ISSN 2305-9397

Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университетінің ғылыми-практикалық журналы

Научно-практический журнал Западно-Казахстанского аграрно-технического университета имени Жангир хана

Scientific and practical journal of Zhangir Khan West Kazakhstan Agrarian-Technical University

2005 жылдан бастап әр тоқсан сайын шығады
Издается ежеквартально с 2005 года
Published kuarterly since 2005

Ғылым және білім
Наука и образование
Science and education
1-бөлім

№ 3-1 (76) *2024*

Бас редактор – Главный редактор - Chief Editor

Наметов А.М., в.ғ.д., проф., Басқарма төрағасы-ректор	доктор вет.наук, проф. Председатель правления-ректор	**NametovA.M.,** Doctorof Veterinary Sciences, Professor Chairman of the board-rector

Редакция алқасы – Редакционная коллегия - Editorial team

Шәмшідін Ә.С., а.-ш.ғ. канд.	канд. с.-х. наук	**Shamshidin A.S.**, Candidate of Agricultural Sciences
Brem Gottfried, Doctor Medicinae Veterinariae, Professor	доктор мед.наук, проф.	**Brem Gottfried,** Doctor Medicinae Veterinariae, Professor
Saljnikov Elmira, Ph.D	Ph.D	**Saljnikov E.,** Ph.D
Баймуканов Д.А., а.-ш.ғ.д., проф., ҚР ҰҒА корреспондент мүшесі	доктор с.-х. наук, проф. член-корр. НАН РК	**Baimukanov D.A.,** Doctor of Agricultural Sciences, Professor, corresponding member of NAS of the RK
Насиев Б. Н., а.-ш.ғ.д., проф., ҚР ҰҒА корреспондент мүшесі	доктор с.-х. наук, проф.член-корр. НАНРК	**Nasiyev B.N.,** Doctor of Agricultural Sciences, Professor, corresponding member of NAS of the RK
Рахимгалиева С.Ж., а.-ш.ғ.канд., доцент	канд.с.-х. наук, доцент	**Rakhimgaliyeva S.Zh.,** Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
Косилов В. И., а.-ш.ғ.д., проф.	доктор с.-х. наук, проф.	**Kosilov B.I.,** Doctor of Agricultural Sciences, Professor
Бозымов К.К., а.-ш.ғ.д., проф.	доктор с.-х. наук, проф.	**Bozymov K.K.,** Doctor of Agricultural Sciences, Professor
Исбеков К.Б., б.ғ.канд.	канд. биол. наук	**Isbekov K.B.,** Candidate of Biological Sciences
Стекольников А.А., в.ғ.д., проф., РАШҒА корр. мүшесі	доктор вет.наук, проф. член-корр. РАСХН	**Stekolnikov A.,** Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Corresponding Member of the RAAS
Radojicic Biljana, Ph.D, Professor	Ph.D, профессор	**Radojicic Biljana,** Ph.D, Professor
Сапанов М.К., б.ғ.д., проф.	доктор биол. наук, проф.	**Sapanov M.K.,** Doctor of Biological Sciences, Professor
Краснянский М.Н., т.ғ.д., проф.	доктор техн. наук, проф.	**Krasnyanskiy M.N.,** Doctor of Engineering Sciences**,** Professor
Монтаев С.А., т.ғ.д., проф.	доктор техн. наук, проф.	**Montayev S.A.,** Doctor of Engineering Sciences,Professor
Чибилев А.А., географ.ғ.д., профессор, РҒА академигі	доктор геогр. наук, проф., академик РАН	**Chibilev A.A.,** Doctor of Geographical Sciences, Professor, Academician of RAS
Алмагамбетова М. Ж., т.ғ.к.	канд. техн. наук	**Almagambetova M.Zh.,** Candidate of Engineering Sciences
Абдыбекова А.М., в.ғ.д., проф.	доктор вет.наук, проф.	**Abdybekova A.M.,** Doctor of Veterinary Sciences, Professor
Исхан К.Ж., а.-ш.ғ.канд., қауымдаст. проф.	канд. с.-х. наук, ассоц. проф.	**Iskhan K.Zh.**, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
Семенов В.Г., б.ғ.д., проф.	доктор биол. наук, проф.	**Semenov V.G.,** Doctor of Biological Sciences, Professor
Юлдашбаев Ю.А., а.-ш.ғ.д., проф.	доктор с.-х. наук, проф.	**Yuldashbaev Yu.A.,** Doctor of Agricultural Sciences, Professor
Альпеисов Ш.А., а.-ш.ғ.д., проф.	доктор с.-х. наук, проф.	**Alpeisov Sh.A.,** Doctor of Agricultural Sciences, Professor
Бугай Д.Е., т.ғ.д., проф.	доктор техн. наук, проф.	**Bugai D.E.,** Doctor of Engineering Sciences**,** Professor
Исмаков Р.А., т.ғ.д., проф.	доктор техн. наук, проф.	**Ismakov R.A.,** Doctor of Engineering Sciences**,** Professor
Сермягин А.А., а.-ш.ғ.канд.	канд. с.-х. наук	**Sermyagin A.A.** Candidate of Agricultural Sciences
Казамбаева А.М., э.ғ.к.	канд. экон.наук	**Kazambaeva A.M.,** Candidate of Economic Sciences

© Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті
Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана
2024 ж.

UDC 619:636.09
IRSTI 68.41.47
DOI 10.52578/2305-9397-2024-3-1-3-9

Yertleuova B. O., master of Veterinary Sciences, **the main author**, https://orcid.org/0000-0003-1990-570X
NJSC «West Kazakhstan Agrarian Technical University named Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009 , Kazakhstan, aliba.87@mail.ru
Nametov A. M., doctor of veterinary sciences, professor, https://orcid.org/0000-0002-8113-1912
NJSC «West Kazakhstan Agrarian Technical University named Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009 , Kazakhstan, anametov@mail.ru
Orynkhanov K.A., candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor https://orcid.org/0000-0001-6736-0498
NJSC Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Abay Ave., 8, 050010, Kazakhstan, k_orynkhanov@mail.ru
Sidikhov B.M., candidate of Veterinary Sciences, https://orcid.org/0000-0001-6471-3737
NJSC «West Kazakhstan Agrarian Technical University named Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009 , Kazakhstan, sidihovbm@mail.ru

THE DEFINITION OF THE EFFECTIVENESS OF TREATING ASEPTIC WOUNDS IN DOGS WITH A MEDICINE BASED ON *ARTEMISIA LERCHIANA*

ANNOTATION

Injuries in animals and the treatment of their complications remain one of the most important and urgent problems of modern veterinary surgery. Currently, veterinary specialists use various methods and chemicals for wound healing, but due to the resistance of microorganisms to existing drugs, the high cost of these drugs and the presence of side effects on the animal body, it requires the production of new inexpensive and highly effective medicines.

As specified in our study, in this aspect, the development of herbal preparations with antibacterial properties and stimulating tissue regeneration becomes important.

In this regard, the main purpose of our work was to prepare an essential oil ointment based on *Artemisia lerchiana* and study its therapeutic effect on animal wounds. To determine the effect of the infusion and 10 and 20% ointments (prepared from *Artemisia lerchiana* essential oil), mongrel dogs were taken on aseptic wounds in animals. For comparison, we used the traditional method of treatment with Vishnevsky's liniment. According to the results of the study, the wound healing process in animals that used 10 and 20% *Artemisia lerchiana* ointment occurred 1-2 days earlier than with the traditional method.

Key words: *Artemisia lerchiana, infusion, essential oil, dogs, hematology.*

Introduction. Currently, an urgent problem of surgery is wound healing, which is directly related to the spread of ulcers of various etiologies, frequent purulent complications, the formation of significant costs in the course of treatment [1-5].

There are many methods of wound healing, including new ones, which are being prepared and implemented in the rhythm of time. It should be noted that the massive and excessive use of antibacterial drugs leads to the formation of microflora that is less sensitive to them or less sensitive [6-8].

In such cases, the use of antimicrobial medicinal plants, which are considered an alternative to traditional antibiotics, as well as the use of medicinal plants with wound healing activity, which belong to the genus Wormwood in this row, are promising.

Many plants of the genus *Artemisia* belong to the line of medicinal plants. In recent years, research on the antibacterial, viral, anti-inflammatory, nematicid and fungicidal properties of essential oils and wormwood extracts has been of undoubted interest [9-14]**.**

Among the class of metabolites of the genus Wormwood, terpenoids are the most studied. One of the promising directions in the treatment of inflammatory diseases is the local use of plant essential oils [15-17].

L. P. Tsedenova and other authors in their research it has been shown that some components of the essential oil from *A.lerchiana* (1,8-cineol, borneol, α-tuion, bornyl acetate) protect the body from pathogens and have a fungicidal, bactericidal active effect. Cineol, borneol *A. lerchiana* contains active substances that have a bactericidal, antimicrobial effect [18].

In studies of the antimicrobial activity of wormwood tinctures, test microbes of two types of wormwood (*Artemisia absinthium, Artemisia lerchiana*) showed that they have a high antimicrobial effect in relation to *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus* and *Escherichia coli* [19,20].

The main representatives of the conditionally pathogenic microflora in dogs include yellow and white staphylococci, pyogenic and epidermal streptococci, less often coliform bacteria. In our studies, 83% of gram-positive bacteria found *Staphylococcus* in dog wounds, and 50% of gram-negative bacteria found *Escherichia coli* [21].

Seeing the high occurrence of these bacteria on wound surfaces, the determination of the antibacterial effect of the infusion and essential oil prepared on the basis of *Artemisia lerchiana* was carried out. The results of the study showed that the infusion and essential oil based on *Artemisia lerchiana* have a high antibacterial effect [20].

In this regard, the main goal of our work was to prepare an ointment from essential oil based on *Artemisia lerchiana* and study its healing effect on animal wounds.

Research materials and methods. The experimental work was carried out in the veterinary clinic of the West Kazakhstan agrarian and technical university named after Zhangir Khan.

When carrying out research work on experimental animals, it was used according to the requirements of the local ethical commission of the West Kazakhstan agrarian and technical university named after Zhangir Khan.

Also, the provisions stipulated by the" European convention for the protection of vertebrates used for experimental and scientific purposes " were observed.

To determine the effect of an infusion of *Artemisia lerchiana* essential oil and an ointment of 10% and 20% on aseptic wounds, non-breed dogs were taken from animals aged 3-5 years and weighing 20-22 kg, selected according to the analog principle. In total, a study was conducted on 20 dogs. The dogs were kept in rooms with natural light and an ambient temperature of +21+23°C.

During the research, a sample of an ointment containing *Artemisia lerchiana* essential oil as an active substance and vaseline oil was tested. For comparative purposes, we used Vishnevsky liniment as a traditional method of treatment.

The study of the therapeutic effectiveness of *Artemisia lerchiana* ointment and Vishnevsky liniment was carried out for 14-21 days. The wound model was developed in practice as follows. In the case of a veterinary clinic, after scraping the fur of the excess leg by anesthetizing the dogs, a scalpel incision was made on the skin in the thigh area, thus making a linear incision up to the fascia. The wound size was 14,0±1,0 cm^2. Then the bleeding was stopped and treatment work was carried out. The test ointment was applied to the wound once a day. Wounds of dogs of the first experimental group were selected with 10% *Artemisia lerchiana* ointment, wounds of dogs of the second group with 20% *Artemisia lerchiana* ointment, Vishnevsky liniment for the third group and the fourth as a control group.

During the treatment, thermometry was performed and changes in heart rate and respiratory rate in animals were detected.

A planimetric study of the change in the size of the wound was carried out according to the method of L. N. Popova [22]. Its essence was as follows: sterile cellophane was placed in the wound and the edges of the wound were drawn on it. Next, the drawing was transferred to graph paper and the size of the wound was calculated. The measurement was carried out before and during 1; 3; 5; 10; 14 days of treatment. In the initial study, the percentage of the reduced volume of the wound surface per day was calculated in relation to the calculated volume.

Hematological indicators of the blood of groups of experimental animals on the 1st; 3rd; 5th; 10th and 14th days of pre-treatment and treatment were studied in the Mindray BC-2800 Vet hematological analyzer and biochemical indicators in the BioChem SA analyzer.

For statistical processing of the results, the electronic program Microsoft Excel was used.

Results and analyzes.

The results of the study showed that before conducting experimental studies, the general condition of the animals studied, food intake, body temperature, pulse and respiratory rate were within normal indicators (Table 1).

Table 1 – Dynamics of clinical indicators of control and experimental groups of dogs in the process of treating aseptic wounds

Research time	Temperature °C				Pulse rate shock / min				Breathing rate breathing movements/min			
	Control	Vishnevsky liniment	10% ointment	20% ointment	Control	Vishnevsky liniment	10% ointment	20% ointment	Control	Vishnevsky liniment	10% ointment	20% ointment
Healthy animals	38,00±0,14	38,50±0,18	38,26±0,12	38,20±0,16	88,0±1,54	84,00±1,68	82,90±1,52	86,00±1,56	22,00±0,70	21,80±0,73	24,20±1,00	22,30±0,70
Post-treatment: 1 day	38,7±0,10	38,80±0,10	38,72±0,17	39,10±0,07	98,00±1,19	96,00±1,09	87,90±1,68	92,20±1,29	24,00±0,54	26,00±0,54	26,50±1,16	26,20±0,89
3-day	38,70±0,16	38,47±0,16	38,45±0,17	38,86±0,05	104,00±1,11	98,00±1,35	87,00±1,30	84,60±1,40	26,00±0,77	26,40±0,76	24,30±1,20	22,70±0,77
5-day	38,90±0,15	38,78±0,17	38,30±0,16	38,15±0,22	100,00±1,14	91,10±1,48	85,70±1,56	82,40±1,22	26,00±0,90	24,10±0,88	23,70±0,99	21,90±0,78
7-day	39,10±0,13	38,70±0,20	38,09±0,11	37,78±0,20	96,00±1,10	89,30±1,94	81,60±1,61	78,80±1,24	36,00±1,31	24,30±1,16	21,90±0,62	21,20±0,73
10-day	38,80±0,20	38,60±0,18	37,97±0,10	37,65±0,11	94,00±1,41	86,10±1,72	80,70±1,51	76,80±1,10	34,00±0,90	23,90±1,44	21,30±0,82	20,20±0,58

Within a day after the wound was made, all groups of animals experienced anxiety, a slight increase in body temperature, an increase in pulse and respiratory rate within the normal range. In the 3rd and 5th days of the study, the pulse rate in the animals of the control group was at a high level of normal indicators, and in the 7th day, the indicators of body temperature and respiratory rate were at a higher level of the normal visual threshold compared to the initial indicators. In the 10th day of the study of clinical indicators in experimental groups, the level of initial indicators was reached. In general, at all stages of the study, clinical indicators were manifested by changes within the limits of normal indicators in all animals in the study group.

Treatment of aseptic wounds in animals began on the day the wound was made. On the 1st day after the wound was made, only light inflammatory tumors appeared on the edges of the wound area in all animals of the study group, the level of skin movement was maintained, the level of pain was clearly observed in animals and a small amount of fibrin tissue coating was formed on the wound surfaces (Figure 1).

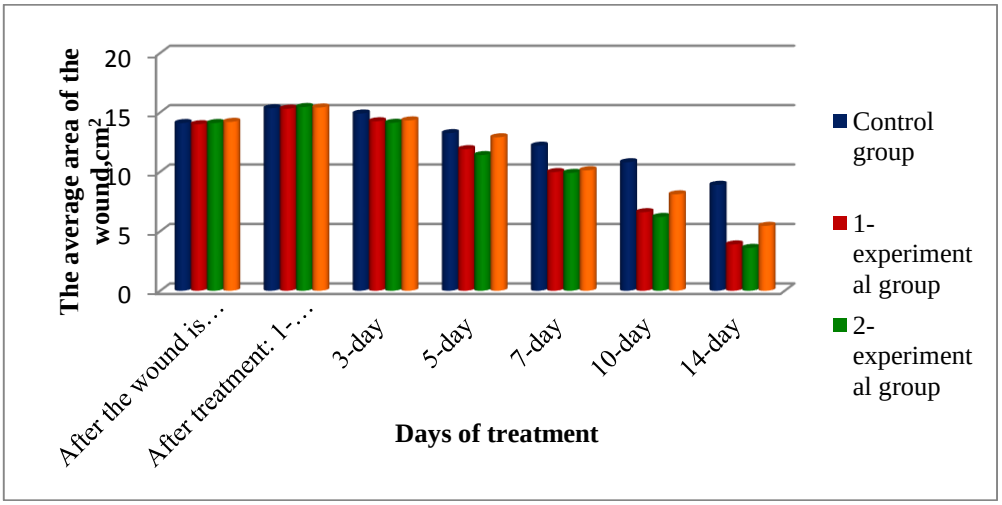


Figure 1 – Changing the area of aseptic wounds in dogs

In animals of the control group, tumors in the wound area remained in the initial days, and the increase in the wound volume to the initial indicators began to manifest only in the 5th day, that is, the wound volume decreased by 6.02% compared to the day of the initial study, and in animals of the experimental groups, the wound volume decreased by 15.0% and 19.14%, respectively, in the 1.2 experimental groups, where *Artemisia lerchiana* ointment was used by 10% and 20% compared to the initial indicators during this day, and Vishnevsky liniment was used in the 3rd experimental group, the reduction in wound size was 9.15%.

On the 7th day of the study, an accumulation of purulent-fibrinous exudate was observed on the wound surfaces of animals from the control group. In addition, the animal shows that the painful symptoms of the area where the wound was made are preserved. And in experimental groups, it was observed that the tumor of the wound surface was completely removed, and the wound was filled and smoothed to the level of the skin surface.

A significant change in the size of the wound in animals, that is, wound healing, was 72.2% and 74.4% in the 1st and 2nd experimental groups compared to the initial indicators on the 14th day, respectively, in the 3rd experimental group this indicator was 61.6%. And in the animals of the control group, the reduction in the size of the wound compared to the initial indicators was 36.9%.

These indicators indicate an acceleration of the healing process in dogs using *Artemisia lerchiana* - based ointments, while in dogs in the control group the wound healing process slowed down, and in dogs using Vishnevsky liniment compared to experimental groups 1 and 2, there is a slight slowdown in the regeneration process, but the results of treatment are clearly visible compared to the indicators of the control group. After the 14th day, after the increase in the formation of purulent-fibrinous changes in animals of the control group, the process of wound healing in animals slowed down, complications began to form, further treatment of animals of this group was carried out, and the process of wound healing was completed by 26-29 days. And in the 1,2 experimental groups, complete wound healing was recorded 1-2 days earlier than in the 3rd experimental group.

In the course of the research work, changes in hematological indicators were identified, as well as clinical indicators of animals. From the hematological indicators of the blood, indicators of: erythrocytes, leukocytes, hemoglabin, platelets, monocytes, eosonophil and lymphocytes were determined.

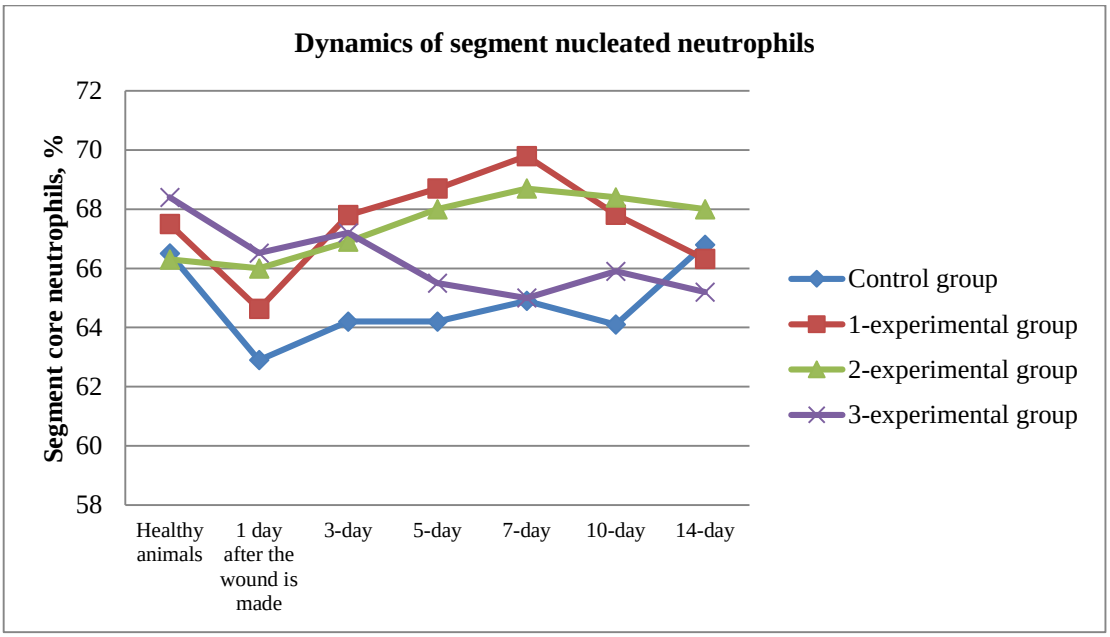
The indicator of red blood cells, platelets, hemoglabin and platelets in the blood from the start of the study to the 14th day of blood tests was manifested by changes within normal physiological indicators, and the main indicator that clearly reflects changes in the process of ulcers was manifested by changes in the dynamics of white blood cells in different groups. The presence of leukocytes above normal indicators remained in the animals of the control group from the 3rd to the 7th day, even during the 14th day of the study, the leukocyte indicator in the control group was 58.6% higher than the initial indicators, and in the experimental groups, fluctuations within normal indicators were observed in the 3rd, 5th day. The presence of leukocytes above the normal values in the control group, characterized by complications of the purulent process, and in the experimental groups-within the normal values, is explained by the timely course of treatment.

Analysis of biochemical indicators of blood serum (total protein, albumins, α, β, γ globulins) showed that no visible changes were detected in dogs of all groups during the study. All indicators were within the limits of physiological norms.

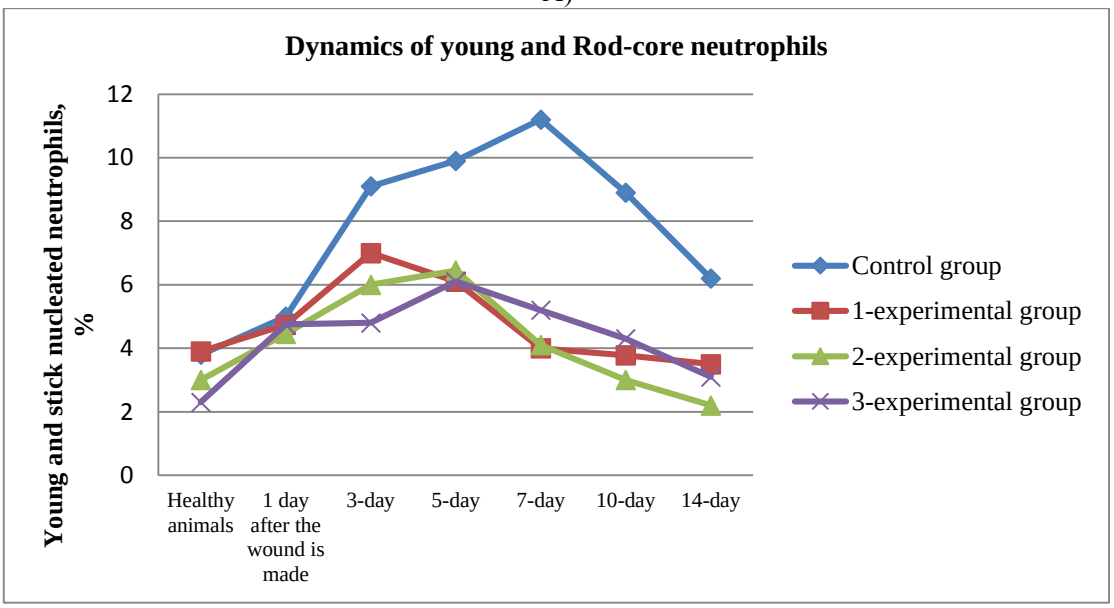
As the main indicators in the healing process of aseptic wounds in dogs, a blood leukogram was developed. In the course of the analysis of leukogram indicators, the main changes were revealed in neutrophils, i.e. young and Rod-core neutrophils and segment-core neutrophils (Figure 2).

In animals of all groups at the 1st day of the post-wound study, a decrease in segment-nucleated neutrophils beyond the limits of normal initial indicators was observed in all groups, and in contrast, an increase in the indicator of young and Rod neutrophils was observed in all groups by the 1st day. In the 1,2 experimental groups, the presence of segment-nucleated neutrophils above the initial indicators was observed at the 7th day, on the contrary, in the 3rd experimental group, a decrease in this indicator compared to the initial indicators is visible, and in the 3rd experimental group, it can be seen that young and Rod-nucleated neutrophils are above the threshold of the initial indicators from the specified day. In the animals of the control group, from the time of the wound, until the 7th day, there was an increase in young and Rod-nucleated neutrophils, and on the contrary, we see that the indicator of segment-nucleated neutrophils decreased compared to the initial indicators. The increase in young and Rod-core

neutrophils during this day can be seen in the fact that the healing process in the wound is slow, that is, the number of young and Rod-core neutrophils in the blood increases to form a healing process.



А)



Б)

Figure 2 – Dynamics of neutrophils in the blood during aseptic wounds in dogs
A - segment nucleated; B - young and Rod nucleated.

The presence of segment-nucleated neutrophils within the initial indicators at the 14th day, the presence of young and Rod-nucleated neutrophils below the initial indicators, indicates the active formation of the wound healing process in the body of animals of the 1,2 and 3rd experimental groups. And in the animals of the control group, it can be clearly seen that young and Rod-nucleated neutrophils are still higher than the initial indicators during the specified day.

At the same time, in the course of research, the indicator of basophil, eosonophil, lymphocytes and monocytes in the blood was manifested in all research groups with changes within the limits of normal physiological indicators.

Conclusion. Studies show that wound healing results in dogs in experimental groups occur 1-2 days earlier than in dogs in traditional groups.

Preparations of plant origin have a stimulating effect on the regeneration of tissues, do not have side effects, and also quickly restore the functions of the animal body. In addition, 10% and 20% of the plant preparation ointment were more effective in treating aseptic wounds in dogs compared to the type used for the traditional method of treatment.

Financing. This research was funded by the Science Committee of the Ministry of Science and Higher Education of the Republic of Kazakhstan (Grant № AP15473422 Determination of efficacy of *Artemisia lerchiana* based medication in the treatment of surgical injuries in animals).

REFERENCES

1 Belous, A. S. Lechenie ran an extract of listyev's transgenic kalanchoe with cecropin P1 (histological research) [Teckt] / A. B. Shevelev , E. V. Trubnikova , Yu. K. Biryukova , E. S. Mishina, E. A. Loiko , A. A. Lebedeva, N. S. Zakharchenko // Vestnik of the Russian Federation State Medical University. - 2017. – №. 1. - P. 70-78.

2 Bezin, A. N. complex therapy for surgical sepsis in sobak [Teskt] / A. N. Bezin, I. A. Volodin // Izvestia Orenburg state agrarian university. – 2014. – № 6 (50). – P. 85-87.

3 Andreev, V. A. Lekarstvennye rasteniya: учebnoe posobie [Teskt] // Moscow: Aquarium.- 2016. - P. 250.

4 Yin, S. A full-fledged veterinarian on veterinary medicine melkih domestic animals [Teskt] // Moscow: Aquarium.- 2018. - P. 230.

5 Veterinarian paramedic / under Ed. G. A. Kononov. - Saint Petersburg: Lan.- 2017. - P. 125 .

6 Negut, I.Treatment strategies for infected wounds [Tekst] / V.Grumezescu, A. M. Grumezescu // Molecules. - 2018. - Vol.23. -№. 9.-P. 2392. DOI: 10.3390/molecular 23092392

7 Koehler, J. Hydrogel wound dressings for bioactive treatment of acute and chronic wounds [Tekst] / F. P. Brandl, A. M. Goepferich // European Polymer Journal. - 2018. - Vol. 100. – P. 1-11. DOI: 10.1016/J.eurpolymj.2017.12.046

8 Masson-Meyers, D. S. Experimental models and methods for cutaneous wound healing assessment [Tekst] // International journal of experimental pathology. - 2020. - Vol.101 -№. 1-2. - P. 21-37. DOI: 10.1111/iep.12346

9 Kotyuk, L.A. Antimicrobial activity of oil bearing plants Lamiaceae lindl. towards Escherichia coli [Tekst] // Biological Bulletin of Bogdan Chmelnitskiy Melitopol State Pedagogical University.- 2016. Vol. 6.- No. 1. - P. 216–236. DOI:10.15421/201612

10 Pashtetsky, V. S. The use of essential oils in medicine, aromatherapy, veterinary medicine and veterinary medicine [Teskt] / N. V. Nevkrytaya // Taurichеskiy Vestnik agrarian science. - № 1(13).- 2018. - P. 15-38.

11 Konovalov, D. A. Biologics of active coexistence of half of the same species. A. A. Hamilonov / / Pharmacy and pharmacology. 2016. VOL. 4. № 4. -P. 4-33.]

12 Szopa, A. Artemisia absinthium L. Importance in the history of medicine, the latest advances in phytochemistry and therapeutical, cosmetological and culinary uses [Tekst] / J. Pajor, P. Klin // Plants.-Vol. 10637.- No. 9. - P. 1-33. DOI: 10.3390 / plants9091063

13 Ahamad, J. Pharmacognostic review on Artemisia absinthium [Tekst] / S.R. Mir, S.A. Amin // Int. Res. J. Pharm.- Vol. 10. - P. 25-31. DOI:10.7897/2230-8407. 10015

14 Batiha, G.E. Bioactive compounds, pharmacological actions, and pharmacokinetics of wormwood (Artemisia absinthium) [Tekst] / A. Olatunde, A. El-Mleeh // Antibiotics.- Vol. 353.- No. 9. - P. 1-25. DOI: 10.3390 / antibiotics9060353

15 Patent for invention RUS 2157697 (Russia). Pharmaceutical compositions based on essential oils obtained from plants for use in the field of medicine and veterinary medicine / D. Ninkov // Published 20.10.2000. [Electronic recource]. Asses point: http://bd.patent.su/2157000-2157999/pat/servl/servlet825f.html (reference's date 05.25.2017).

16 Frolova, A.V. Essential oils are promising sources in the development of antimicrobial medicines for topical treatment of purulent wounds [Tekst] // Bulletin of Vitebsk State Medical University.- 2010.- Vol. 9.- No 1.- P. 1–10.

17 Ponomareva, E.I. Essential oils in the pharmaceutical market [Tekst] / A.R. Mavrina, E.O. Votintseva, E.I. Molohova // Theoretical and applied aspects of modern science.- 2014.- No6-2.- P. 116–120.

18 Tsedenova, L. P. antimicrobial activity of the ether mass Artemisia lerchiana Web. ex Stechm., producing in Kalmyki [holes] // expanding resources. – 1999. - Vol. 35. - no. 4. - P. 58-60.

19 Karmaliyev, R. S. Report on antimicrobial properties of drugs for the development of a complex corrosive drug [Tsct] / F. H. Nurzhanova, B. O. Yertleuova // Science and education.- №1-1(74).-2024. - P. 28-39.

20 Nametov, A. Evaluation of the antibacterial effect of Artemisia lerchiana compared with various medicines [Tekst] / B. Yertleuova, K. Orynkhanov, M. Semenenko, B. Sidikhov, K. Murzabayev, L. Dushayeva, A. Ichshanova, M. Marat // Brazilian Journal of Biology.- 2023. - P. 1-7. DOI: 10.1590/1519-6984. 277641

21 Kakishev, M. G. Microbial landscape in purulent wounds of Dogs [Tskt] / B. O. Yertleuova // XXIII international scientific and Practical Conference of young scientists and students "scientific youth in agricultural science: achievements and prospects" within the framework of the Year of youth of the Republic of Kazakhstan, April 26-27, Almaty.-2019. - P. 80-84.

22 Popova, L.N. How the boundaries of the newly formed epidermis change during wound healing: Abstract. dissertation of the Candidate of Medical Sciences.-M.- P.1942.-16

РЕЗЮМЕ

Травмы у животных и лечение их осложнений остаются одной из важнейших и актуальных проблем современной ветеринарной хирургии**.** В настоящее время ветеринарные специалисты используют различные методы и химические средства для заживления ран, но в связи с устойчивостью микроорганизмов к существующим препаратам, дороговизной этих препаратов и наличии побочных эффектов на организм животных, требует необходимости выпуска в производство новых недорогих и высокоэффективных лекарственных препаратов.

Как уточняется в нашем исследовании, в этом аспекте приобретает значение разработка препаратов растительного происхождения, обладающих антибактериальным свойством и стимулирующих регенерацию тканей.

В связи с этим, основной целью нашей работы было приготовление мази из эфирного масла на основе *Artemisia lerchiana* и изучение ее терапевтического действия на раны животных. Для определения влияния настоя и 10 и 20%-ной мазей (приготовленных из эфирного масла *Artemisia lerchiana*), на асептические раны у животных были взяты беспородные собаки. Для сравнения нами был использован традицинный метод лечения с линиментом Вишневского. По результатам исследования процесс заживления ран у животных, которым применялись 10-и и 20%-я мазь *Artemisia lerchiana*, происходил на 1-2 дня раньше, чем при традиционном методе.

ТҮЙІН

Жануарлардың жарақаттары және олардың асқынуларын емдеу қазіргі заманғы ветеринарлық хирургияның маңызды және өзекті мәселелерінің бірі болып қала береді. Қазіргі уақытта ветеринарлық мамандар жараларды емдеу үшін әртүрлі әдістер мен химиялық заттарды қолданады, бірақ микроорганизмдердің қолданыстағы препараттарға төзімділігіне, осы препараттардың қымбаттылығына және жануарлар ағзасына жанама әсерлердің болуына байланысты, жаңа әрі арзан және жоғары тиімділіктегі дәрілік препараттарды өндіріске шығаруды қажет етеді.

Біздің зерттеуімізде нақтыланғандай, бактерияға қарсы қасиеті бар және ұлпалардың регенерациясын белсендіретін өсімдік тектес препараттарды дайындау осы аспектіде маңызды болып табылады.

Осыған байланысты, біздің жұмысымыздың негізгі мақсаты *Artemisia lerchiana* негізіндегі эфир майынан жақпа май дайындау және оның жануарлардың жараларына емдік әсерін зерттеу болды. Тұнба мен 10% және 20% жақпа майдың (*Artemisia lerchiana* эфир майынан жасалған) әсерін анықтау үшін жануарлардың асептикалық жараларын қалыптастыруға тұқымсыз иттер алынып, салыстырмалы зерттеу үшін Вишневский линиментімен емдеудің дәстүрлі әдісін қолдандық. Зерттеу нәтижелері бойынша 10% және 20% *Artemisia lerchiana* жақпа майы қолданған жануарлардағы жараларды емдеу үрдісі дәстүрлі әдіске қарағанда 1-2 күн бұрын жазылумен аяқталды.

ӘОЖ 617.713.002.1: 617.711-002.153 ***DOI 10.52578/2305-9397-2024-3-1-10-20***
ҒТАХР 68.41.37; 68.41.43; 68.41.63

Әбирбекқызы Ж., ветеринария ғылымдарының магистрі, 2-ші оқу жылының PhD докторанты, **негізгі автор,** https://orcid.org/0009-0002-2000-2903
«Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті» КеАҚ, Алматы қ., Абай даңғылы 8, 050010, Қазақстан, Jarykjuldyz@mail.ru
Туржигитова Ш.Б., PhD, қауымдастырылған профессор, https://orcid.org/0000-0001-8538-5488
«Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті» КеАҚ, Алматы қ., Абай даңғылы 8, 050010, Қазақстан, turzigitova@mail.ru
Заманбеков Н.А., ветеринария ғылымдарының докторы, профессор, https://orcid.org/0000-0002-6019-7947
«Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті» КеАҚ, Алматы қ., Абай даңғылы 8, 050010, Қазақстан, ernur_elnur@mail.ru
Кобдикова Н.К., ветеринария ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор, https://orcid.org/0000-0002-6932-9272
«Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті» КеАҚ, Алматы қ., Абай даңғылы 8, 050010, Қазақстан, nurzilya54@mail.ru
Казиев Ж.И., ветеринария ғылымдарының докторы, профессор, https://orcid.org/0000-0002-3715-8800
«Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті» КеАҚ, Алматы қ., Абай даңғылы 8, 050010, Қазақстан, zhambik66@mail.ru
Нусупова С.Т., ветеринария ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор, https://orcid.org/0000-0002-3706-7802
«Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті» КеАҚ, Алматы қ., Абай даңғылы 8, 050010, Қазақстан, saltanu@mail.ru
Туғанбай А.А., ветеринария ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор, https://orcid.org/0009-0002-2245-767X
«Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті» КеАҚ, Алматы қ., Абай даңғылы 8, 050010, Қазақстан, almas.tuganbay75@gmail.com
Баймұрзаева М.С., PhD, қауымдастырылған профессор,https://orcid.org/0000-0001-9765-0154
«Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті» КеАҚ, Алматы қ., Абай даңғылы 8, 050010, Қазақстан, BaimurzaevaM@mail.ru

Abirbekkizi Zh., master of Veterinary Sciences, PhD student of the 2-nd academic year, **the main author**, https://orcid.org/0009-0002-2000-2903
NJSC «Kazakh National Agrarian Research University», Almaty, Abay Avenue 8, 050010, Kazakhstan, Jarykjuldyz@mail.ru
Turzhigitova Sh.B., PhD, Associate professor, https://orcid.org/0000-0001-8538-5488
NJSC «Kazakh National Agrarian Research University», Almaty, Abay Avenue 8, 050010, Kazakhstan, turzigitova@mail.ru
Zamanbekov N.A., Doctor of Veterinary Sciences, Professor, https://orcid.org/0000-0002-6019-7947
"Kazakh National Agrarian Research University" NJSC, Almaty, Abay Avenue 8, ernur_elnur@mail.ru
Kobdikova N.K., candidate of veterinary sciences, Associate professor, https://orcid.org/0000-0002-6932-9272
NJSC «Kazakh National Agrarian Research University», Almaty, Abay Avenue 8, 050010, Kazakhstan, nurzilya54@mail.ru
Kaziev Zh.I., Doctor of Veterinary Sciences, Professor, https://orcid.org/0000-0002-3715-8800
NJSC «Kazakh National Agrarian Research University», Almaty, Abay Avenue 8, 050010, Kazakhstan, zhambik66@mail.ru
Nussupova S.T., Candidate of Veterinary Sciences, Associate professor, https://orcid.org/0000-0002-3706-7802
NJSC «Kazakh National Agrarian Research University», Almaty, Abay Avenue 8, 050010, Kazakhstan, saltanu@mail.ru

Tuganbai A.A., Candidate of Veterinary Sciences, Associate professor, https://orcid.org/0009-0002-2245-767X
NJSC «Kazakh National Agrarian Research University», Almaty, Abay Avenue 8, 050010, Kazakhstan, almas.tuganbay75@gmail.com
Baimurzayeva M.S., Ph.D, Associate professor, https://orcid.org/0000-0001-9765-0154
NJSC «Kazakh National Agrarian Research University», Almaty, Abay Avenue 8, 050010, Kazakhstan, baimurzaevam@mail.ru

ДӘРІЛІК ӨСІМДІКТЕРДЕН ДАЙЫНДАЛҒАН ПРЕПАРАТТАРДЫҢ ДИСПЕПСИЯҒА ШАЛДЫҚҚАН БҰЗАУЛАР АҒЗАСЫНЫҢ ТЕЛІМСІЗ РЕЗИСТЕНТІЛІК КӨРСЕТКІШТЕРІНЕ ӘСЕРІ

THE EFFECT OF DRUGS MADE FROM MEDICINAL PLANTS ON THE INDICATORS OF NONSPECIFIC RESISTANCE OF THE BODY OF CALVES WITH DYSPEPSIA

Аннотация

Ірі қара мал өсіру бағыты бойынша шұғылданатын сүт фермалары үшін жаңа туылған бұзаулардың диспепсиясы қазіргі уақытқа дейін ең өзекті мәселе болып табылады. Сондықтан бұзауларда асқазан-ішек ауруларының пайда болуына жол бермеуге бағытталған профилактикалық және емдік шараларды әзірлеу және қолдану жас төлдердің ағзасындағы иммунологиялық үрдістердің мәліметтеріне негізделуі керек, өйткені иммуноструктуралық гомеостаздың тұрақтылығы көбінесе жануарлар ағзасының телімсіз резистенттілігінің торшалық және гуморальды факторларының жағдайына байланысты болып келеді.

Мақалада диспепсиямен ауыратын бұзаулар ағзасының телімсіз резистенттілігінің гуморальды және торшалық факторларының динамикасына дәрілік өсімдіктерден алынған препараттарды қолдану бойынша зерттеулердің нәтижелері келтірілген. Жүргізілген зерттеулердің нәтижелері негізінде дайындалған фитопрепараттардың бұзау ағзасын қорғаудың торшалық-гуморальдық механизмдеріне қуаттандырушы әсерін көрсетеді. Бақылау тобына қатысты фитопрепараттардың әсерінен қан сарысуы құрамындағы лизоцимдік, бактерицидтік, комплементтік және β-лизиндік белсендіктердің концентрациялары едәуір жоғарылайтындығы, сондай-ақ бұзаулардың қанның фагоцитарлық белсенділігінің сандық көрсеткіштерін арттыратындығы туралы деректер келтірілген. Фитопрепараттарды спирттті экстрактілер түрінде қолдану салыстырмалы түрде тиімді әдіс болатындығы дәлелденген .

Ағзаны қорғаудың гуморальды және торшалық механизмдеріндегі оң өзгерістердегі анықталған заңдылықтар диспепсиямен ауыратын бұзауларда иммундық жүйенің теңгерімсіздігімен бірге жүретін иммундық тапшылығы бар деп айтуға негіз береді. Сондықтан дайындалған фитопрепараттардың әсері зерттелетін көрсеткіштердің едәуір артуымен сенімді түрде расталатын ағзаның метаболикалық үрдістерін биологиялық түрде реттеуге бағытталған.

ANNOTATION

The most acute problem for dairy farms for the breeding and rearing of cattle is the high incidence of newborn calves with dyspepsia to date. Therefore, the development and application of preventive and therapeutic measures aimed at preventing the occurrence of gastrointestinal diseases in calves should be based on data on the course of immunological processes in the body of young animals, since the stability of immunostructural homeostasis largely depends on the state of cellular and humoral factors of nonspecific resistance of the animal organism.

The article presents the results of studies on the use of medicinal plant preparations on the dynamics of humoral and cellular factors of nonspecific resistance in calves with dyspepsia. The obtained research data indicate the stimulating effect of manufactured phytopreparations on the cellular and humoral mechanisms of protection of the body of calves. Under the influence of phytopreparations, relative to the control group, concentrations of lysozyme, bactericidal, complementary and β-lysine activity of blood serum significantly increase, as well as quantitative indicators of phagocytic activity

of calves' blood cells increase. The most effective method of exposure is the use of phytopreparations in the form of alcohol extracts.

The revealed patterns in positive changes in the humoral and cellular mechanisms of the body's defense give reason to believe that in calves with dyspepsia there is an immunodeficiency condition accompanied by an imbalance of the immune system. Therefore, the effect of the manufactured phytopreparations is directed at biocorrection and bionormalization of the metabolic processes of the body, which are reliably confirmed by a significant increase in the studied indicators.

Түйін сөздер: *диспепсия, дәрілік өсімдік, фитопрепарат, тұнба, экстракт, торшалық иммунитет, гуморальдік иммунитет.*

Key words*: dyspepsia, medicinal plant, herbal medicine, infusion, extract, cellular immunity, humoral immunity.*

Кіріспе. Ірі қара мал өсіру бағыты бойынша шұғылданатын сүт фермалары үшін жаңа туылған бұзаулардың диспепсиясы қазіргі уақытқа дейін ең өзекті мәселе болып табылады. Асқазан-ішек жолдарының аурулары туылғаннан кейінгі алғашқы 10 күнде жиі кездеседі, сондықтан көптеген шаруашылықтарда бұзаулардың аурушаңдылығы 90-100% жетеді [1-3].

Бұл аурулардың пайда болуына ықпал ететін факторлар - жануарлардың бір жерде көптеп шоғырлануы, жаңа туылған төлдердің иммундық тапшылығы, қора-жайларда тиісті деңгейде дезинфекциялау мен санациялаудың болмауы. Ауа алмасудың жеткіліксіздігі, әсіресе түнде, ауаның микробтық ластануына және қора-жайлардың микробизміне, бұл өз кезегінде бактериялды-вирустық инфекциялардың таралуына әкеледі [4-6].

Соңғы жылдары ғалымдар дәрілік өсімдіктерді зерттеу бойынша қарқынды зерттеу жұмыстарын жүргізуде. Дәрілік өсімдіктер - емдік немесе профилактикалық мақсатта медициналық немесе ветеринарлық тәжірибеде қолданылатын заттарды алу үшін негізгі шикізат қоры болып табылады [7-9]. Ғылыми медицинада, әсіресе соңғы уақыттарда дәрілік өсімдіктерден алынатын препараттарға деген сұраныс үнемі артып келеді. Өсімдіктердің биологиялық белсенді заттарының басты артықшылығы, ең алдымен, олар синтетикалық препараттардан айырмашылығы, ағзаға оңай таралып сіңетіндігі. Олар тіршілік процесіне оңай енеді, сондықтан олардың биожетімділігі едәуір үлкен және салыстырмалы түрде төзімсіздік жағдайлары сирек кездеседі. Сондықтан фитопрепараттар кең спектрге ие, ең бастысы-антибиотиктер мен синтетикалық препараттарға төзімді микроорганизмдер мен вирустардың штамдарына қарсы белсенді болып табылады. Фитопрепараттарды синтетикалық препараттармен ұтымды үйлестіре отырып, олардың емдік мүмкіндіктерін айтарлықтай кеңейтуге болады[10-13].

Дәрілік өсімдіктерді қолдану жаңа туылған бұзаулардағы асқазан-ішек жолдарының аурулары кезінде емдік-профилактикалық шаралардың тиімділігін едәуір арттырады. Дәрілік өсімдіктер ас қорыту жүйесінің функционалды қызметін қалыпқа келтіретін айқын қабынуға қарсы әсерге ие, қабыну ошағындағы экссудацияны азайтады. Сонымен қатар, олар түйіршіктеу тінінің өсуіне ықпал етеді, моторлық мен секреторлық функцияларды, ас қорыту жолындағы ферментативті белсенділік пен қышқылдықты қалыпқа келтіреді, өт шығаруды белсендіреді [14].

Жұмыстың мақсаты: дәрілік өсімдіктерден жасалған препараттардың диспепсиямен ауыратын бұзаулар ағзасының телімсіз резистенттілігінің гуморальді және торшалық иммунитетінің көрсеткіштеріне әсерін зерттеу.

Зерттеу материалдары мен әдістері. Диспепсиямен ауыратын бұзаулар ағзасының телімсіз резистенттілік көрсеткіштерін зерттеу мақсатында біз дәрілік өсімдіктердің келесі түрлерінен дәрілік формалар жасадық: тікенекті шомырт жемістері (fructus Prunus spinosa), қайыңның жапырақтары (herba Betula), түймедақ гүлдері (Flores Chammomillae).

Дәрілік өсімдіктерден препараттар дайындау Р.У. Хабриевтің [15], А.И. Тихонов, Т.Г.Ярных [16] әдістемелік ұсынымдарына сәйкес жүргізілді.

Бұзаулар ағзасының телімсіз резистенттілігінің гуморальді және торшалық иммунитетінің көрсеткіштеріне көрсеткіштері А.Г. Шаховтың және басқалардың әдістемелік ұсыныстарына

сәйкес анықталды [17]. Лейкоциттердің фагоцитарлық белсенділігі (ЛФБ), фагоцитарлық индекс (ФИ) анықталды. Қан сарысуының лизоцимдік белсенділігі (ҚСЛБ) А.Г. Дорофейчук модификациясындағы Micrococcus lysodeicticus тест-өсіндісінен анықталды. Қан сарысуының бактерицидтік белсенділігі (ҚСББ) E. coli гемолитикалық емес штаммының сынақ өсіндісі ретінде пайдаланылған О.В. Смирнова және Т.А. Кузьмина бойынша әдіспен анықталды. Комплементарлы белсенділікті анықтау әдісінің мәні зерттелетін сарысуды комплементпен қошқардың эритроциттерінің гемолизінде, содан кейін супернатанттардың оптикалық тығыздығының өзгеруі бойынша калориметриялау болып табылады.

Эксперименттік зерттеулер диспепсия белгілері бар 1 айға дейінгі жаңа туылған бұзауларда жүргізілді. Жануарлар әр топта 5 бастан тұратын 5 топқа бөлінді: 1 топ бақылау және 4 топ тәжірибелік. Тәжірибелік топтың жануарларына фитопрепараттар жеке-жеке (1-3-ші топтар) және кешенді препарат түрінде (5-ші топ) берілді. Сулы экстракциялары 1:10 қатынасында физиологиялық ерітіндімен сұйылтылады және бұзауларға күніне 3 рет азықтандырудан 30 минут бұрын 1 кг тірі салмаққа 10 мл ішкізілді. Экстрактінің дозасы 1 кг тірі салмаққа 5 мл құрады. Су балансын сақтау және қалпына келтіру үшін бұзауларға қосымша бірнеше компонентті физиологиялық ерітіндінен тұратын тұзды ерітінді қолданылды.

Зерттеуге арналған қан 4 рет алынды: фитопрепараттарды қабылдағанға дейін (фондық көрсеткіш) және фитопрепараттарды қабылдағаннан кейінгі 5, 10, 15-ші күндері. Алынған цифрлық деректер орташа арифметикалық мәндерді (M±m) және статистикалық қателікті (P) есептей отырып, вариациялық статистиканың тұрақты әдісімен өңделді.

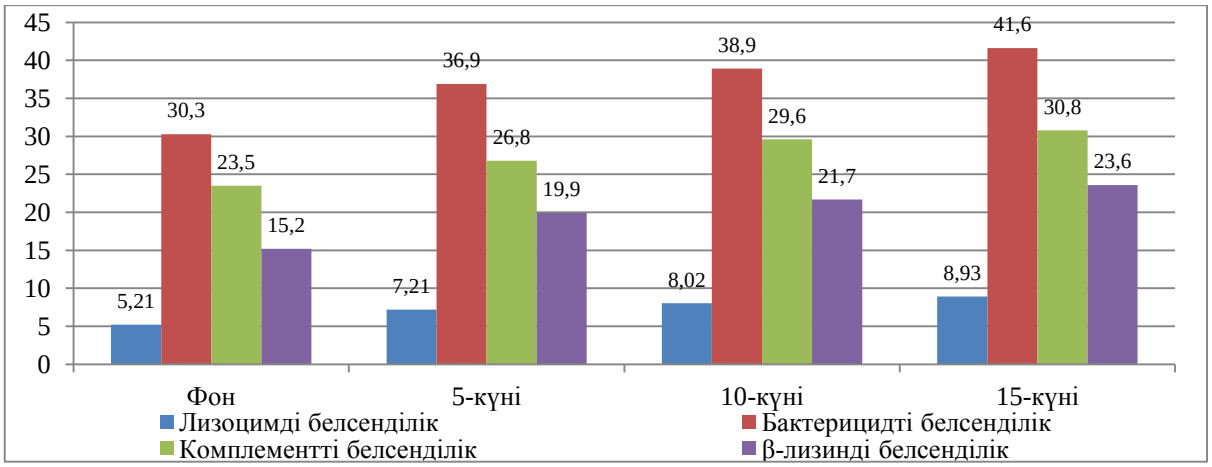
Зерттеу нәтижелері. Зерттеу жүргізу барысында алынған мәліметтерден өсімдік шикізатынан дайындалған тұнбалардың әсерінен бұзаулар ағзасының телімсіз резистенттілігінің гуморальдық көрсеткіштерін белсендіретіндігі анықталды. Атап айтқанда, тікенекті шомырт жемістерінен дайындалған тұнбаның (1-ші топ) әсерінен қан сарысуы құрамындағы лизоцимді белсенділіктің (ЛБ) деңгейі бақылау тобымен салыстырғанда зерттеудің 5, 10 және 15-ші күндерінде тиісінше 9,3; 15,7; 20,6%-ға, бактерицидтік белсенділіктің (ББ) концентрациясы 6,5; 9,2; 10,0%-ға, комплементті белсенділіктің (КБ) деңгейі-7,9; 11,7; 13,5%-ға, β-лизиннің белсенділігі-7,7; 11,6; 16,8%-ға дейін жоғарылайтындығы анықталды ($^{x}p\leq0,05$; $^{xx}p\leq0,01$).

Қайыңның жапырағынан дайындалған тұнбаны қолдану (2-ші топ) тікенекті шомырт тұнбасына ұқсас зерттелетін көрсеткіштерді арттырады. Тұнбаны қабылдағаннан кейін қан сарысуы құрамындағы ЛБ концентрациясы бақылау тобына қатысты тиісінше 11,9; 16,8; 22,3%-ға, ББ-тің деңгейі 8,3; 10,1; 10,0%-ға, КБ-7,9; 11,7; 10,5%-ға, β-лизиндік белсенділік 10,1; 13,4; 17,4%-ға жоғарылайтындығы белгілі болды ($^{x}p\leq0,05$; $^{xx}p\leq0,01$; $^{xxx}p\leq0,001$).

Дәрілік түймедақ өсімдігі гүлдерінен дайындалған тұнбаның әсерінен де (3-ші топ) зерттелетін көрсеткіштер бақылау топпен салыстырғанда жоғары болды. Жоғарыда көрсетілген зерттеу мерзімдерінде ЛБ тиісінше 11,9; 17,1; 21,5%-ға, ББ мөлшері 8,6; 10,1; 9,7%-ға, КБ-8,4-ке; 13,4; 19,4%-ға, β-лизиндік белсенділік 9,5; 13,9; 17,4% артатындығы анықталды ($^{x}p\leq0,05$; $^{xx}p\leq0,01$).

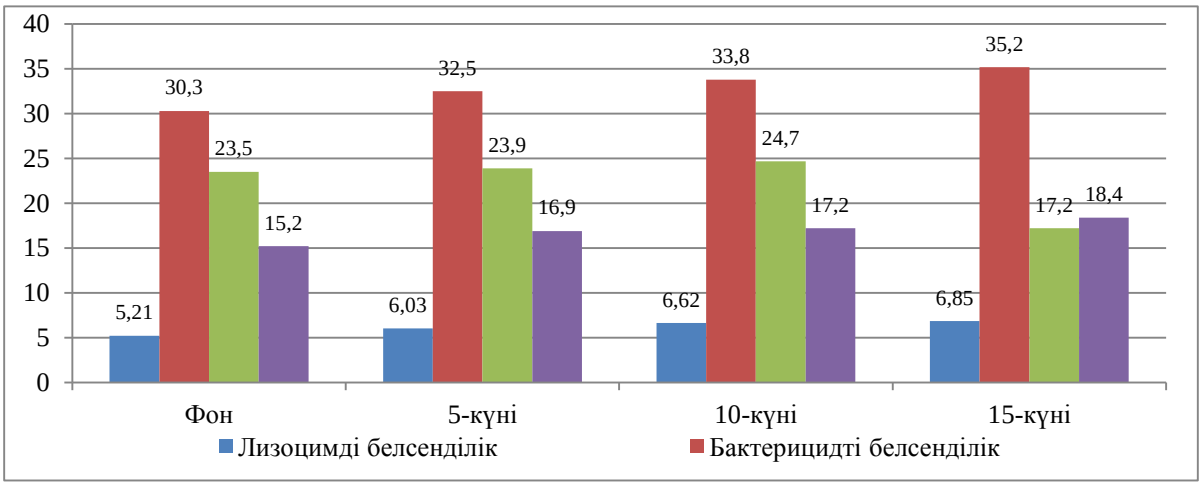
Кешенді өсімдік тұнбасын (4-ші топ, сурет 1) қолдану нәтижесінде гуморальдық резистенттілік көрсеткіштерінің неғұрлым қарқынды жоғарылауы байқалды. Бақылау тобының көрсеткіштерімен салыстырғанда 5, 10, 15-күндерге ЛБ концентрациясы тиісінше 19,2; 21,1; 30,4% – ға, ББ деңгейі-13,5; 15,1; 16,9% - ға, КБ-12,1; 19,8; 22,2% - ға; β -лизиндік белсенділік - 17,8; 26,2; 28,3%-ға дейін жоғарылайтындығы нақты деректер негізінде анықталды ($^{x}p\leq0,05$; $^{xx}p\leq0,01$).

Кешенді фитопрепаратты қолдану нәтижесінде алынған мәліметтер фондық көрсеткіштермен салыстырғанда айтарлықтай жоғары болатындығы анықталды. ЛБ концентрациясының жоғарылауы 38,4-71%-ға; ББ – 21,8-ден 37,3% - ға дейін; КБ - 14-тен 31,1% - ға дейін; β-лизиндік белсенділік-30,9-дан 55,3% - ға дейін артты ($^{x}p\leq0,05$).



Сурет 1 – Кешенді фитопрепараттың (тұнба қоспасы) диспепсиямен ауырған бұзаулар ағзасының телімсіз резистенттілігінің гуморальдық көрсеткіштерінің динамикасына әсері, %

Зерттеу барысында бақылау тобындағы бұзаулардағы гуморальдық иммунитеттің көрсеткіштері физиологиялық нормадан және салыстырмалы тәжірибелік топтан төмен болатындығы анықталды, ал бұл өз кезегінде бұзаулар ағзасының иммундық тапшылық жағдайының болуын көрсетеді (Сурет 2).



Сурет 2 – Диспепсиямен ауырған бақылау тобындағы бұзаулар ағзасының телімсіз резистенттілігінің гуморальдық көрсеткіштерінің динамикасы, %

Өсімдік экстрактілері тұнбаларға қарағанда төзімді болып келеді, себебі оларды дайындау барысы кезінде дәрілік өсімдіктердің әсер ететін белсенді заттары жақсырақ алынады. Өсімдік экстрактілерін қолдану диспепсиямен ауыратын бұзаулар ағзасының телімсіз резистенттілігінің көрсеткіштеріне айқын қуаттандырушы ретінде әсер етеді (кесте 1).

Тікенекті шомырт жемісінен дайындалған экстрактіні қолдану (1-ші топ) диспепсиямен ауыратын бұзаулар ағзасының телімсіз резистенттілігінің гуморальдық көрсеткіштеріне белсенді түрде әсер ететіндігі анықталды. Экстрактіні ішкізгеннен кейінгі 5, 10, 15-күндерде бақылау тобының деректерімен салыстырғанда ЛБ тиісінше 11,4; 19,2; 25,1% - ға; ББ - 9,2; 11,8; 11,6%-ға; КБ -8,3; 12,9; 17,1%-ға; β-лизин белсенділік-11,2; 15,2; 19,0% жоғарылайтындығы анықталды. Қайың жапырағының экстрактісін қолдану да (2-ші топ) зерттелетін гуморальдық төзімділік көрсеткіштерін айтарлықтай белсендіріп әсер етеді. Зерттеу мерзімінің 5, 10, 15 күндерінде бақылау тобының деректерімен салыстырғанда ЛБ - тиісінше 12,4; 19,3; 25,7%; ББ-9,8; 12,7; 12,5%; КБ - 8,8; 14,2; 19,4%-ға; β-лизин белсенділік - 11,8; 18,0; 20,7%-ға дейін артты ($^{x}p\leq0,05$; $^{xxx}p\leq0,01$).

Кесте 1 – Дәрілік шикізаттан дайындалған экстрактілердің диспепсиямен ауырған бұзаулар ағзасының телімсіз резистенттілігінің гуморальдық көрсеткіштеріне әсері (M±m, n =15)

Көрсеткіштер	Зерттеу күндері			
	Фондық көрсеткіш	5-күні	10-шы күні	15- ші күні
Бақылау тобы				
Лизоцимді белсенділік, %	5,21±0,35^{x}	6,03±0,39	6,62±0,53^{xxx}	6,85±0,65^{x}
Бактерицидті белсенділік , %	30,3±1,52	32,5±1,65^{x}	33,8±1,48	35,2±1,33^{xx}
Комплементті белсенділік, %	23,5±1,14^{x}	23,9±1,23	24,7±1,31	25,2±1,39^{x}
β-лизинді белсенділік, %	15,2±0,68^{x}	16,9±0,75	17,2±0,82^{x}	18,4±0,69
1-ші тәжірибелік топ (тікенекті шомырт жемісінің тұнбасы -Fructus Prunus spinosa)				
Лизоцимді белсенділік, %	5,21±0,35	6,72±0,66	7,89±0,69	8,56±0,81
Бактерицидті белсенділік , %	30,3±1,52	35,5±1,39	37,8±1,81	39,3±1,52
Комплементті белсенділік, %	23,5±1,14	25,9±1,19	27,9±1,30	29,5±1,65
β-лизинді белсенділік, %	15,2±0,68	18,8±0,74	19,8±0,82	21,9±0,92
2-ші тәжірибелік топ (қайың жапырағының тұнбасы - herba Betula)				
Лизоцимді белсенділік, %	5,21±0,35^{x}	6,78±0,62^{xxx}	7,90±0,66	8,61±0,76^{x}
Бактерицидті белсенділік , %	30,3±1,52	35,7±1,39^{x}	38,1±1,72	39,6±1,73^{xxx}
Комплементті белсенділік, %	23,5±1,14^{x}	26,0±1,43	28,2±1,36^{xxx}	30,1±1,81
β-лизинді белсенділік, %	15,2±0,68	18,9±0,71	20,3±0,77^{xx}	22,2±0,80^{x}
3-ші тәжірибелік топ (түймедақ гүлінің тұнбасы-Flores Chammomillae)				
Лизоцимді белсенділік, %	5,21±0,35	6,80±0,61^{xx}	7,90±0,79	8,62±0,77^{xxx}
Бактерицидті белсенділік , %	30,3±1,52^{xxx}	35,9±1,87	38,2±1,66	39,5±1,82^{x}
Комплементті белсенділік, %	23,5±1,14^{x}	25,9±1,11	28,1±1,31^{xx}	30,3±1,66
β-лизинді белсенділік, %	15,2±0,68^{x}	18,9±0,83	20,3±0,73	22,3±1,53^{xx}
4-ші тәжірибелік топ (кешенді фитопрепарат)				
Лизоцимді белсенділік, %	5,21±0,35^{x}	7,26±0,69	8,21±0,85^{xxx}	9,18±0,67
Бактерицидті белсенділік , %	30,3±1,52^{xx}	37,5±1,32	39,6±1,61	41,9±1,85^{xxx}
Комплементті белсенділік, %	23,5±1,14	27,3±1,58	30,1±1,56^{x}	31,5±1,59^{xx}
β-лизинді белсенділік, %	15,2±0,68^{x}	20,6±0,75	22,5±0,79^{xx}	24,7±1,56
Ескерту: $^{x}p\leq0,05$; $^{xx}p\leq0,01$; $^{xxx}p\leq0,001$-бақылау тобына қатысты шынайылық				

Осыған ұқсас зерттелінген көрсеткіштердің оң динамикасын түймедақ гүлінен дайындалынған экстрактіні (3-ші топ) қолданудан да алынды.

Кешенді фитопрепарат (экстракт) ішкізілген бұзаулардың 4-ші тәжірибелік тобында көрсеткіштердің жоғарылау дәрежесі алдыңғы топтармен салыстырғанда айтарлықтай жоғары болды. Зерттелетін күндері бұзаулардың бақылау тобының көрсеткіштеріне қатысты ЛБ тиісінше 20,4; 24,0; 34,0%; ББ – 15,4; 17,2; 19,0%; КБ - 14,2; 21,9; 25,0%; β-лизин белсенділігінің концентрациясы - 21,9; 30,8; 34,2%-ға артты ($^{x}p\leq0,05$; $^{xxx}p\leq0,01$; $^{xx}p\leq0,001$).

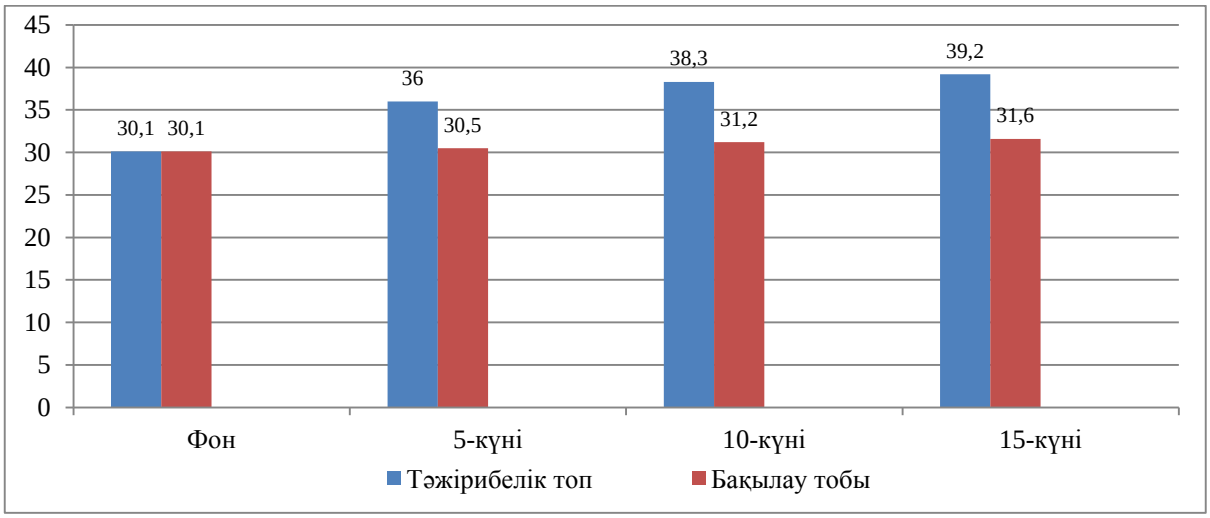
Тәжірибелік бұзаулар тобындағы көрсеткіштер фондық деректерге қатысты да айтарлықтай жоғары болды. Мысалы, кешенді фитопрепаратты қолданғаннан кейін ЛБ шамасы 39,3-76,2% шегінде артса; ББ – 23,8-ден 38,3% - ға дейін; КБ - 16,2-ден 34,0% - ға дейін; β-лизиндік белсенділік-35,5-тен 62,5% - ға дейін жоғарылайтындығы белгілі болды ($^{x}p\leq0,05$; $^{xxx}p\leq0,01$).

Жануарлар ағзасының иммунологиялық статусын бағалауда маңызды рөл телімсіз резистенттіліктің торшалық факторлары жатады. Бұл аспектіде дәрілік тұнбаларды қолдану белгілі бір дәрежеде диспепсиямен ауыратын бұзаулар ағзасының телімсіз резистенттілігінің торшалық көрсеткіштеріне қуаттандырып әсер ететіндігі болды. Тікенекті шомырт жемісінің тұнбасының әсерінен (1-ші топ) бақылау тобының деректерімен салыстырғанда нейтрофилдердің фагоцитарлық белсенділігінің (НФБ) көрсеткіштері жоғарылайтындығы анықталды. Мысалы, спонтанды тест кезінде НФБ көрсеткіштері зерттелетін мерзімдерде

бақылау тобына қатысты, тиісінше, 10,5; 11,6; 12,4%; индукцияланған тест кезінде - 9,6; 12,3; 12,0%; лейкоциттердің фагоцитарлық белсенділігі (ЛФБ), тиісінше, 18,0; 22,8; 24,1%, ал фагоцитарлық индексі (ФИ)-7,4; 11,0; 13,0%-ға артты.

Телімсіз резистенттіліктің торшалық факторларының жоғарылауына қатысты ұқсас өзгерістер қайың жапырақтары мен түймедақ гүлдерінің тұнбаларын қолданудан нәтижесінде де алынды, мұнда алынған көрсеткіштердің динамикасы тікенекті шомырт жемістерінен алынған тұнбаны қолданудан сәл жоғары болатындығы анықталды.

Салыстырмалы аспектіде НФБ-нің неғұрлым жоғары болатын көрсеткіштері кешенді фитопрепарат қолданылған бұзаулардың 4-ші тәжірибелік тобында тіркелді. Зерттеудің 5, 10, 15-ші күндерінде НФБ спонтанды тест бойынша көрсеткіштері бақылау тобына қатысты, тиісінше, 13,4; 14,5; 16,6%-ға сенімді түрде артты; индукцияланған тесте-13,8; 18,1; 23,7%-ға; ФБ концентрациясы - 15,1; 19,2; 18,0%, ФИ-12,3; 16,9; 18,8%-ға артты (Сурет 3).



Сурет 3 – Кешенді фитопрепараттың (тұнба қоспасы) диспепсиямен ауырған бұзаулар ағзасы телімсіз резистенттілігінің лейкоцитарлық белсенділігінің динамикасына әсері, %

НФБ көрсеткіштерінің динамикасындағы айқын өзгерістер бойынша алынған нәтижелерді фондық деректермен салыстыру кезінде көруге болады. Кешенді тұнбаны қолданғаннан кейін фондық деректерге қатысты НФБ концентрациясы спонтанды тест бойынша 15,2 - ден 19,2%; индукцияланған тест бойынша-17,7-ден 33,3%; ФБ - 19,6-дан 30,2%; фагоцитарлық индекс-13,9-дан 23,8% - ға дейін жоғарылайтындығы белгілі болды ($^{x}p\leq0,05$; $^{xxx}p\leq0,01$; $^{xx}p\leq0,001$).

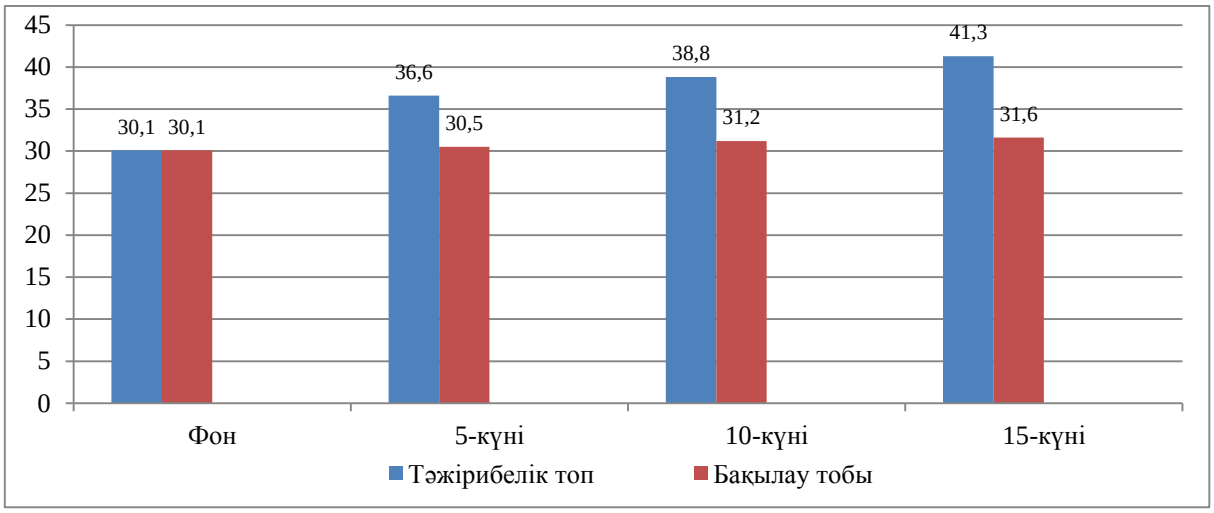
Тұнбалармен салыстырғанда өсімдіктің спиртті экстрактілерін қолданудан көрсеткіштердің ұлғаю бағытында неғұрлым қарқынды өзгерістер болатындығы тәжірибе жүргізу барысы кезінде нақты деректер негізінде дәлелденді. Экстрактілерді әрқайсысын жеке-жеке қолданғаннан кейін қан торшаларының ФБ көрсеткіштері біршама жоғарылайтындығы анықталды. Мысалы, тікенекті шомырт жемістерінен алынған экстрактіні қолданғаннан кейін (1-ші топ) НФБ спонтанды тест бойынша концентрациясы зерттелетін мерзімдерде бақылау тобының деректерімен салыстырғанда, тиісінше, 12,1; 12,5; 13,7%; индукцияланған тесте-12,6; 14,8; 15,7%; ЛФБ - 13,8; 14,7; 16,8%-ға, ал ФИ - 10,6; 14,7; 16,3%-ға артатындығы дәлелденді.

Қайың жапырақтары мен түймедақ гүлдерінен алынған экстрактілерді қолдану нәтижесінде алынған көрсеткіштері шомырт жемістерден алынған экстрактіні қолданумен ұқсас болды.

Көрсеткіштердің неғұрлым қарқынды өзгерістері бұзаулардың 4-ші тәжірибелік тобында кешенді фитопрепаратты (экстракт) қолданудан алынды, онда алынған нәтижелер экстрактілердің әрқайсысын жеке-жеке пайдалануға қарағанда, сондай-ақ жануарлардың бақылау тобының көрсеткіштерімен салыстырғанда едәуір жоғары болатындығы анықталды (сурет 4).

Мысалы, бақылау тобына қатысты НФБ спонтанды тест бойынша концентрациясы 14,8 –ден 19,0%; индукцияланған сынақта–19,2-ден 24,1%; ЛФБ-20-дан 30,7%, ФИ-18,2-ден 31,2% - ға дейін көтерілетіндігі анықталды. Ал фондық деректерге қатысты көрсеткіштер

келесідей болды: спонтандық тест бойынша 16,7 – ден 21,6%, индукцияланған тесте –23,4-тен 33,8%; ЛФБ-21,6-дан 37,2%, ФИ-20-дан 36,6%-ға дейін жоғарылайтындығы мәліметтер негізінде расталып, анықталды.



Сурет 4 - Кешенді фитопрепараттың (экстракт) диспепсиямен ауырған тәжірибе тобындағы бұзаулардың лейкоцитарлық белсенділігінің динамикасына әсері, %

Зерттеу нәтижелерін талдау. Жас төлдер ағзасының иммунологиялық жағдайын бағалаудың негізгі критерийлерінің бірі ағзаның телімсіз резистенттілігінің торшалық және гуморальдық факторларын зерттеу болып табылады, өйткені олар сыртқы ортаның барлық жағымсыз факторларымен бірге организмнің тұрақтылығын қамтамасыз етеді. Бұл көрсеткіштердің төмендеуі олардың ауруларға қарсы бейімділігінің артуына әкеліп соғады [18, 19].

Гуморальдық көрсеткіштері ішінен лизоцим деңгейінің өзгеруі, ағзаның бактерицидтік, комплементті және β-лизиндік белсенділігі маңызды рөл атқарады. Зерттеу барысында дәрілік өсімдіктерден дайындалған тұнбалар мен экстрактілердің әсерлерінен диспепсиямен ауыратын бұзаулар ағзасы резистеттілігінің гуморальдық көрсеткіштері сенімді түрде жоғарылайтыны анықталды. Салыстырмалы аспектіде көрсеткіштердің ең жоғары өсу көрсеткіші кешенді фитопрепараттарды қолдану барысында байқалды. Жүргізілген зерттеулер нәтижесінде алынған деректер қолданылған фитопрепараттардың бұзаулар ағзасының иммунологиялық параметрлеріне айқын қуаттандырушы әсер ететіндігін көрсетеді.

Жануарлар ағазасының қолайсыз экологиялық факторларға қарсы жоғары төзімділігі қан нейтрофилдерінің фагоцитарлық белсенділігімен қамтамасыз етіледі, бұл өз кезегінде жануарлар ағзасының табиғи төзімділік жүйесінде негізгі көрсеткіштің бірі болып табылады. Ағзаның телімсіз резистенттілігінің торшалық және гуморальдық көрсеткіштерінің төмен деңгейі өз кезегінде жас төлдердің ағзасына теріс әсер ететіні белгілі. Мұндай жануарлар жұқпалы және жұқпалы емес ауруларға неғұрлым бейімдірек болады және өсіп-дамуы төмендейді. Зерттеу нәтижелері фитопрепараттарды қолдану диспепсиямен ауыратын бұзаулар ағзасында шешуші рөл атқаратын фагоциттеуші торшаларды айтарлықтай белсендіретінін көрсетті. Жүргізілген зерттеудің нәтижелері бірқатар зерттеушілердің деректерімен сенімді түрде расталады [20-22].

Қорытынды. Алынған зерттеу нәтижелері спиртті экстрактілер ең тиімді дәрілік форма болып табылады, өйткені өсімдік шикізатынан алынған экстрактілерде белсенді заттар неғұрлым шоғырланған күйде болады, сондықтан олардың емдік әсері ұзағырақ болады, ал тұнбалар түрінде олардың емдік әсері тек 1-2 күнмен шектеледі. Ағзаны қорғаудың гуморальдық және торшалық механизмдеріндегі оң өзгерістердегі анықталған деректер диспепсиямен ауыратын бұзауларда иммундық жүйенің теңгерімсіздігімен бірге жүретін иммундық тапшылығы жағдайы бар деп сенуге негіз береді. Диспепсиямен ауырған бұзауларға кешенді фитопрепаратты қолдану ағзаның телімсіз резистенттілігінің гуморальдық және торшалық көрсеткіштеріне айтарлықтай қуаттандырып әсер ететіндігі нақты деректер негізінде расталып, дәлелденген.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1 Петрова, О.Ю. Болезни молодняка животных [Текст] / О.Ю. Петрова [и др.] // Ветеринария : учеб. пособие для студентов – 2-е изд., доп. и перераб. – М., 2014. – С. 352.

2 Сандаков, Е.Д. Оценка эффективности фитопрепаратов при расстройствах пищеварения у ягнят [Текст] : дис... канд. вет. наук. / Е. Д. Сандаков**.** - Улан-Удэ, 2011. – 129 с.

3 Shakhov, A.G. Corrective Effect of Gentabiferon-S on Weaned Piglet Immune Status and Its Effectiveness in Prevention of Intestinal Infections [Text] / A.G. Shakhov [and etc.] // Russian Agricultural Sciences. - 2019. - Vol. 45, №1. - P. 89-93.

4 Мусаева, М.Н. Способ лечения и профилактики желудочно-кишечных заболеваний новорожденных телят [Текст] / М.Н. Мусаева [и др.] // Ветеринарный врач. - 2016. - № 4. - С. 32-36.

5 Improved detection of bovine herpesvirus 1 in artificially infected bovine semen by protein amplification [Text] / Zhou-JianWei [and etc.] // Journal-of-Virological-Methods. – 1999. – №79(2). - P. 181-189.

6 Лашин, А.П. Фитопрепараты в профилактике и лечении диспепсии у новорожденных телят [Текст] / А.П. Лашин // дис... канд. биол. наук.-Благовещенск, 2013.-153 с.

7 Ушакова, Т.М. Этиопатогенетические аспекты патологий желудочно-кишечного тракта у телят в неонатальный период [Текст] / Т.М. Ушакова, Т.Н. Дерезина // Аграрная наука – сельскому хозяйству: Сб. мат. XV- Межд. науч.-практич. конф.-Книга 2.- Барнаул, 2020. - С. 370-371.

8 Батраков, А.Я . Профилактика и лечение диспепсии у новорожденных телят [Текст] / А.Я. Батраков [и др.] // Учебное пособие для вузов. — СПб.: Квадро, 2021. — 56 с., ISBN 978-5-906371.

9 A New Environmentally Safe Phytopreparation the inscresing the Protective Function of Calves [Text] / Turzhigitova Sh.B. [and etc.] // Jornal of Pharmaceutical Scienes and Resarch.- 2021.- Vol. 14(2). - P. 887-894. (https://rjptonline.org/AbstractView.aspx?PID=2021-14-2-54)

10 Turzhigitova, Sh.B. Technology for Obtaining Dosage Forms (Tinctures, Extracts) from Local Plant Raw Materials and studying their Toxicity [Text] / Turzhigitova Sh.B. [and etc.] // Jornal of Pharmaceutical Scienes and Resarch. – 2022. - Vol. 15(8). - P. 3540-3548. (https://rjptonline.org/AbstractView.aspx?PID=2022-15-8-36)

11 Гуськов, В. Состояние и прогноз развития фармацевтического рынка Казахстана [Текст] / В. Гуськов, О. Марзилович // БТА Аналитика. – Алматы, 2008. - С. 23-25.

12 Решетько, О.В. Современное состояние и проблемы использования лекарственных средств растительного происхождения [Текст] / Решетько, О.В., Горшкова, Н.В., Луцевич, К.Л. // Ремедиум. - 2008. - №12. - С. 22-26.

13 Kumar, S. Chemistry and biological activities of flavonoids [Text] / Kumar S., Pandey A.K. // an overview. ScientificWorld Journal. – 2013. – №16. – P. 27-50.

14 Humer, M. Use of Medicine in German chiller-prevalence, indictions and motivation [Text] / M. Humer, G. Scheller, T. Kapellen // Dtsch Med. Wochenschr. – 2010. – Vol. 135(19). – P. 59-64.

15 Хабриев, Р.У. Руководство по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических средств [Текст] / Р.У. Хабриев/ / 2-е издание переработанное и дополненное М.: ОАО Издательство «Медицина», 2005. – С. 832.

16 Тихонов, А.И. Технология лекарственных форм [Текст]: Под ред. / А.И. Тихонов, Т.Г. Ярных // Харьков. - Изд. «Золотые страницы», 2002. – С. 384-388.

17 Шахов, А.Г. Методические рекомендации по оценке и коррекции неспецифической резистентности животных / А.Г. Шахов, Ю.Н. Бригадиров, А.И. Ануфриев // Воронеж, 2005. – 62 с.

18 Антимикробное действие некоторых лекарственных растений на патогенную микрофлору [Текст] / Заманбеков, Н.А. [и др.] // International Scientifis Conference «Global sciense and innovations». - 2019. - Vol. 10. - P. 339-342. (https://ecir.kz/assets/docs/Proceedings%20GSI-5.pdf)

19 Rafikova, E.R.. Acute Oral Toxicity of Vetom 21.77 Based on Duddingtonia Flagrans in Broiler Chickens [Text] / E.R. Rafikova // Macedonian Vet. Review. – 2019. – Vol.42.(1). – P. 87-93.

20 Ж.В. Вишневец Использование лекарственных растений в ветеринарии [Текст] / Ж.В. Вишневец [и др.] // Аграрная наука сельскому хозяйству: Сб. мат. XIV-Межд. научно-практич. конф. - Книга 2. – Барнаул, 2019. - С. 269-271.

21 Boranbayeva, K. E. Comparative Pharmacotherapeutic effectiveness of Therapeutic Ointments in infectious Keratoconjunctivitis in cattle [Text] / K. E. Boranbayeva [and etc.] // Research J. Pharm. and Tech. 16(1): Januar 2023.-P.46-54.

22 Mawa, S. Phytochemistry Traditional Uses and Biological Activities [Text] / S. Mawa // Evid. Based Complement. Alternat. Med. – 2013. - P. 42-56.

REFERENCES

1 Petrova, O.YU. Bolezni molodnyaka zhivotnyh [Tekst] / O.YU. Petrova [i dr.] // Veterinariya : ucheb. posobie dlya studentov – 2-e izd., dop. i pererab. – M., 2014. – S. 352.

2 Sandakov, E.D. Ocenka effektivnosti fitopreparatov pri rasstrojstvah pishchevareniya u yagnyat [Tekst] : dis... kand. vet. nauk. / E. D. Sandakov. - Ulan-Ude, 2011. – 129 s.

3 Shakhov, A.G. Corrective Effect of Gentabiferon-S on Weaned Piglet Immune Status and Its Effectiveness in Prevention of Intestinal Infections [Text] / A.G. Shakhov [and etc.] // Russian Agricultural Sciences. - 2019. - Vol. 45, №1. - P. 89-93.

4 Musaeva, M.N. Sposob lecheniya i profilaktiki zheludochno-kishechnyh zabolevanij novorozhdennyh telyat [Tekst] / M.N. Musaeva [i dr.] // Veterinarnyj vrach. - 2016. - № 4. - S. 32-36.

5 Improved detection of bovine herpesvirus 1 in artificially infected bovine semen by protein amplification [Text] / Zhou-JianWei [and etc.] // Journal-of-Virological-Methods. – 1999. – №79(2). - R. 181-189.

6 Lashin, A.P. Fitopreparaty v profilaktike i lechenii dispepsii u novorozhdennyh telyat [Tekst] / A.P. Lashin // dis... kand. biol. nauk.-Blagoveshchensk, 2013.-153 s.

7 Ushakova, T.M. Etiopatogeneticheskie aspekty patologij zheludochno-kishechnogo trakta u telyat v neonatal'nyj period [Tekst] / T.M. Ushakova, T.N. Derezina // Agrarnaya nauka – sel'skomu hozyajstvu: Sb. mat. XV- Mezhd. nauch.-praktich. konf.-Kniga 2.- Barnaul, 2020. - S. 370-371.

8 Batrakov, A.YA . Profilaktika i lechenie dispepsii u novorozhdennyh telyat [Tekst] / A.YA. Batrakov [i dr.] // Uchebnoe posobie dlya vuzov. — SPb.: Kvadro, 2021. — 56 s., ISBN 978-5-906371.

9 A New Environmentally Safe Phytopreparation the inscresing the Protective Function of Calves [Text] / Turzhigitova Sh.B. [and etc.] // Jornal of Pharmaceutical Scienes and Resarch.- 2021.- Vol. 14(2). - P. 887-894. (https://rjptonline.org/AbstractView.aspx?PID=2021-14-2-54)

10 Turzhigitova, Sh.V. Technology for Obtaining Dosage Forms (Tinctures, Extracts) from Local Plant Raw Materials and studying their Toxicity [Text] / Turzhigitova Sh.V. [and etc.] // Jornal of Pharmaceutical Scienes and Resarch. – 2022. - Vol. 15(8). - P. 3540-3548. (https://rjptonline.org/AbstractView.aspx?PID=2022-15-8-36)

11 Gus'kov, V. Sostoyanie i prognoz razvitiya farmacevticheskogo rynka Kazahstana [Tekst] / V. Gus'kov, O. Marzilovich // BTA Analitika. – Almaty, 2008. - S. 23-25.

12 Reshet'ko, O.V. Sovremennoe sostoyanie i problemy ispol'zovaniya lekarstvennyh sredstv rastitel'nogo proiskhozhdeniya [Tekst] / Reshet'ko, O.V., Gorshkova, N.V., Lucevich, K.L. // Remedium. - 2008. - №12. - S. 22-26.

13 Kumar, S. Chemistry and biological activities of flavonoids [Text] / Kumar S., Pandey A.K. // an overview. ScientificWorld Journal. – 2013. – №16. – R. 27-50.

14 Humer, M. Use of Medicine in German chiller-prevalence, indictions and motivation [Text] / M. Humer, G. Scheller, T. Kapellen // Dtsch Med. Wochenschr. – 2010. – Vol. 135(19). – P. 59-64.

15 Habriev, R.U. Rukovodstvo po eksperimental'nomu (doklinicheskomu) izucheniyu novyh farmakologicheskih sredstv [Tekst] / R.U. Habriev/ / 2-e izdanie pererabotannoe i dopolnennoe M.: OAO Izdatel'stvo «Medicina», 2005. – S. 832.

16 Tihonov, A.I. Tekhnologiya lekarstvennyh form [Tekst]: Pod red. / A.I. Tihonov, T.G. YArnyh // Har'kov. - Izd. «Zolotye stranicy», 2002. – S. 384-388.

17 SHahov, A.G. Metodicheskie rekomendacii po ocenke i korrekcii nespecificheskoj rezistentnosti zhivotnyh / A.G. SHahov, YU.N. Brigadirov, A.I. Anufriev // Voronezh, 2005. – 62 s.

18 Antimikrobnoe dejstvie nekotoryh lekarstvennyh rastenij na patogennuyu mikrofloru [Tekst] / Zamanbekov, N.A. [i dr.] // International Scientifis Conference «Global sciense and innovations». - 2019. - Vol. 10. - P. 339-342. (https://ecir.kz/assets/docs/Proceedings%20GSI-5.pdf)

19 Rafikova, E.R.. Acute Oral Toxicity of Vetom 21.77 Based on Duddingtonia Flagrans in Broiler Chickens [Text] / E.R. Rafikova // Macedonian Vet. Review. – 2019. – Vol.42.(1). – P. 87-93.

20 ZH.V. Vishnevec Ispol'zovanie lekarstvennyh rastenij v veterinarii [Tekst] / ZH.V. Vishnevec [i dr.] // Agrarnaya nauka sel'skomu hozyajstvu: Sb. mat. XIV-Mezhd. nauchno-praktich. konf. - Kniga 2. – Barnaul, 2019. - S. 269-271.

21 Boranbayeva, K. E. Comparative Pharmacotherapeutic effectiveness of Therapeutic Ointments in infectious Keratoconjunctivitis in cattle [Text] / K. E. Boranbayeva [and etc.] // Research J. Pharm. and Tech. 16(1): Januar 2023.-R.46-54.

22 Mawa, S. Phytochemistry Traditional Uses and Biological Activities [Text] / S. Mawa // Evid. Based Complement. Alternat. Med. – 2013. - R. 42-56.

РЕЗЮМЕ

Наиболее острой проблемой для молочных хозяйств по разведению и выращиванию крупного рогатого скота является до настоящего времени высокая заболеваемость новорожденных телят диспепсией. Поэтому разработка и применение новых препаратов, направленных на недопущение возникновения болезней у телят, должны основываться на данных течения иммунологических процессов в организме молодняка, так как устойчивость организма во многом зависит от состояния клеточно-гуморальных факторов резистентости организма животных.

В статье приводятся результаты исследований по применению фитопрепаратов на динамику клеточно-гуморальных факторов неспецифической резистентости организма телят, больных диспепсией. Полученные данные исследований свидетельствуют о стимулирующем действии фитопрепаратов на клеточно-гуморальные механизмы защиты организма телят. Под воздействием фитопрепаратов значительно повышаются уровни лизоцимной, бактерицидной, комплементарной и β-лизинной активности сыворотки крови, количественные показатели фагоцитарной активности клеток крови телят. Наиболее эффективным методом воздействия является использование фитопрепаратов в форме спиртовых экстрактов. Выявленные закономерности в позитивных изменениях гуморальных и клеточных механизмов защиты организма дает основание полагать, что у больных диспепсией телят имеет место иммунодефицитного состояния, сопровождающегося дисбалансом иммунной системы. Действие изготовленных фитопрепаратов направляется на биокоррекцию и бионормализацию метаболических процессов организма, которые достоверно подтверждаются существенным увеличением исследуемых показателей.

УДК: 577.2.08; 599.735.53 ***DOI 10.52578/2305-9397-2024-3-1-20-32***
МРНТИ: 87.27.07; 34.15.05

Ульянов В.А., PhD, **основной автор,** https://orcid.org/0000-0002-7500-1601
НАО «Западно – Казахстанский аграрно – технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, ул. Жангир хана 51, 090009, Казахстан, vadimkst@mail.ru
Сидарова А.Ж., м.е.н., https://orcid.org/0000-0001-8917-3570
НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, ул. Жангир хана 51, 090009, Казахстан, sidarova.a@mail.ru
Бейшова И.С., д.б.н., ассоциированный профессор, https://orcid.org/0000-0001-5293-2190
НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, ул. Жангир хана,51, 090009, Казахстан, indira_bei@mail.ru

Кужебаева У.Ж., м.в.н., https://orcid.org/0000-0002-7887-3376
НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, ул. Жангир хана 51, 090009, Казахстан, usya_999@mail.ru
Гинаятов Н.С., PhD, https://orcid.org/0000-0002-9608-002X
НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, ул. Жангир хана 51, 090009, Казахстан, nginayatov@mail.ru

Ulyanov V.A., PhD, **the main author**, https://orcid.org/0000-0002-7500-1601
NCJSC «Zhangir Khan West Kazakhstan Agrarian Technical University», Uralsk, Zhangir Khan street, 51, 090009, Kazakhstan, vadimkst@mail.ru
Sidarova A.Zh., Master of Natural Sciences, https://orcid.org/0000-0001-8917-3570
NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, sidarova.a@mail.ru
Beishova I.S., Doctor of Biological Sciences, Associate Professor, https://orcid.org/0000-0001-5293-2190
NCJSC «Zhangir Khan West Kazakhstan Agrarian Technical University», Uralsk, Zhangir Khan street, 51, 090009, Kazakhstan, indira_bei@mail.ru
Kuzhebayeva U.Zh., Master of Veterinary Sciences, https://orcid.org/0000-0002-7887-3376
NCJSC «Zhangir Khan West Kazakhstan Agrarian Technical University», Uralsk, Zhangir Khan street, 51, 090009, Kazakhstan, usya_999@mail.ru
Ginayatov N.S., PhD, https://orcid.org/0000-0002-9608-002X NCJSC «Zhangir Khan West Kazakhstan Agrarian Technical University», Uralsk, Zhangir Khan street, 51, 090009, Kazakhstan, nginayatov@mail.ru

ОЦЕНКА ПРИМЕНЕНИЯ КОММЕРЧЕСКОГО МИКРОЧИПА ДЛЯ SNP-ГЕНОТИПИРОВАНИЯ САЙГАКА (*SAIGA TATARICA TATARICA*) С ЦЕЛЬЮ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ГЕНЕТИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ
EVALUATION OF THE USE OF A COMMERCIAL MICROARRAY FOR SNP GENOTYPING OF SAIGA (*SAIGA TATARICA TATARICA*) FOR THE DETERMINATION OF GENETIC STRUCTURE

Аннотация

В исследовании была предпринята попытка оценить генетическое разнообразие и структуру уральской популяции сайгака (Saiga tatarica tatarica) с использованием коммерчески доступного микрочипа для SNP-генотипирования. Генетическая характеристика популяции имеет ключевое значение для разработки эффективных мер по охране и восстановлению этого вида, который подвергается значительным экологическим и антропогенным угрозам. В качестве исходного материала для исследования использовались ушные выщипы, собранные у павших диких животных. Экстракция ДНК была выполнена с использованием коммерческого набора «PureLink Genomic DNA Mini Kit», что обеспечило достаточный уровень чистоты и концентрации ДНК для дальнейшего анализа. Качество выделенной ДНК оценивалось с помощью спектрофотометрии и электрофореза на агарозном геле, что позволило контролировать как концентрацию, так и целостность фрагментов ДНК.

Для проведения SNP-генотипирования был использован коммерческий микрочип Axiom™ Bovine-Ovine-Caprine Genotyping Array, разработанный для сельскохозяйственных видов. Процесс включал несколько стадий, таких как амплификация, фрагментация, гибридизация и сканирование с последующей обработкой данных. Однако, несмотря на соблюдение всех протоколов, полученные результаты оказались нечитаемыми из-за ограничений программного обеспечений производителя микрочипов, что связано с биологическими особенностями вида и несовместимостью используемых методик с немодельными организмами.

Важность данного исследования заключается в том, что оно подчеркивает необходимость разработки специализированных подходов к генетическому анализу немодельных видов, таких как сайгак, для успешной реализации стратегий по их сохранению. В будущем потребуется дальнейшая адаптация методов или разработка новых технологий для точной оценки генетического разнообразия этого вида.

ANNOTATION

The study attempted to assess the genetic diversity and structure of the Ural saiga population (Saiga tatarica tatarica) using a commercially available microarray for SNP genotyping. Genetic characterization of the population is of key importance for developing effective measures for the protection and restoration of this species, which is exposed to significant ecological and anthropogenic threats. Ear notches collected from dead wild animals were used as the biological material for the study. DNA extraction was performed using the commercial PureLink Genomic DNA Mini Kit, which ensured a sufficient purity and concentration of DNA for further analysis. The quality of the isolated DNA was assessed using spectrophotometry and agarose gel electrophoresis, which allowed monitoring of both the concentration and integrity of DNA fragments.

A commercially available Axiom™ Bovine-Ovine-Caprine Genotyping Array microarray developed for agricultural species was used for SNP genotyping. The process involved several steps such as amplification, fragmentation, hybridization, and scanning followed by data processing. However, despite following all protocols, the results obtained were unreadable due to limitations of the microarray manufacturer's software due to the biological characteristics of the species and the incompatibility of the techniques used with non-model organisms. The importance of this study is that it highlights the need to develop specialized approaches to the genetic analysis of non-model species, such as the saiga, for the successful implementation of conservation strategies. In the future, further adaptation of methods or the development of new technologies will be required to accurately assess the genetic diversity of this species.

***Ключевые слова**: Saiga tatarica,* Уральская популяция, SNP, генотипирование, Axiom
***Key words**: Saiga tatarica,* Ural population, SNP, genotyping, Axiom

Введение. Сайгаки – мигрирующие копытные животные, обитающие в регионах Евразии, включая Казахстан, Узбекистан, Россию и Монголию, некоторые популяции содержатся в полувольных условиях в Украине и Китае [1, 2]. В большей или меньшей степени каждая из этих популяций совершает сезонные миграции, направляясь на север к своим летним ареалам и на юг к зимним, в поисках благоприятных климатических условий и более плодородных пастбищ. В апреле 2024 года в Казахстане численность сайгака составила 2 833 000 особей, что означает увеличение на 48% по сравнению с предыдущим годом. Уральская популяция сайгаков, самая крупная в Казахстане, насчитывает 1 620 000 особей. Второй по численности является бетпакдалинская популяция с 1 150 000 особей. Самая малочисленная, устюртская популяция, составляет всего 63 600 особи [3]. Сайгаки в целом являются мигрирующим видом, который подвержен массовой гибели, однако их высокая продуктивность способствует восстановлению популяций. Джут и болезни представляют два основных фактора, вызывающих массовую гибель животных [4, 5]. Также, браконьерство представляет постоянную угрозу, приводящую к резкому сокращению численности популяций [6, 7]. Учитывая, что самки сайгака в основном приносят двойни, данный факт позволяет популяциям быстро увеличивать свою численность после сокращения [8].

Генетическая структура играет ключевую роль в принятии решений, связанных с управлением популяциями, особенно в случае видов, находящихся под угрозой исчезновения. Существенным недостатком является отсутствие данных о последовательностях и генетическом полиморфизме, что серьезно затрудняет применение геномных подходов для решения биологических вопросов. К одному из малоисследованных видов относится сайгак (*Saiga*

tatarica), который является видом парнокопытных млекопитающих в подсемействе настоящих антилоп. Для оценки популяционных характеристик сайгаков необходим полногеномный анализ, способный выявить полиморфные маркеры.

За последнее десятилетие разработка и улучшение методов генотипирования однонуклеотидных полиморфизмов (SNP) привели к значительному прогрессу в их использовании, как молекулярных маркеров. Этот метод позволяет точно определить генетические характеристики популяций. Коммерчески доступные SNP-чипы эффективно обнаруживают полиморфизмы однонуклеотидных замен (SNP) у немодельных организмов, даже при применении их к очень отдаленным видам [9-12].

Разработка панели маркеров SNP может стать проблемой при работе с немодельными организмами (т.е. геномы которых еще не секвенированы), а также дороговизна и нерентабельность являются ограничивающими факторами для таких разработок. Одним из способов изучения SNP, не требующим обширного секвенирования, является использование коммерчески доступных чипов SNP, разработанных для родственных, хорошо изученных модельных видов. Панели SNP представляют собой микрочипы, специально настроенные для генотипирования известных локусов SNP и позволяющие оценивать тысячи таких локусов одновременно для двух аллелей. Чипы SNP сельскохозяйственных видов были использованы для идентификации SNP у близкородственных, немодельных видов. Например, Haynes G. D. и Latch E. K. провели исследование с помощью чипов Bovine SNP50 BeadChip, разработанный на крупном рогатом скоте (Bos taurus), для идентификации полиморфных SNP у оленей Odocoileus hemionus и O.Virginianus на северо-западе Тихого океана [13]. Подобно этому, Cino Pertoldi и др. [14] применили BovineSNP50 BeadChip, который изначально создавался для генотипирования крупного рогатого скота (Bos taurus), для анализа 2 209 полиморфных локусов у европейского бизона (Bison bonasus) и американских подвидов бизона (B. bison bison и B. bison athabascae), Tokarska, M. и др. [15] использовали BovineSNP50 BeadChip, созданный для крупного рогатого скота (Bos taurus), чтобы сделать вывод о структуре популяции зубра европейского (Bos bonasus) [15]. Харзинова В.Р. и др. успешно применили ДНК-чип, который изначально разрабатывался для генетического анализа крупного рогатого скота, для исследования генетических различий между разными породами северного оленя. Эти исследования позволили получить популяционно-генетическую характеристику трех пород северного оленя — чукотской (харгин), эвенской и эвенкийской, которые разводятся на территории Республики Саха (Якутия) [16].

Arsen V. Dotsev и др. использовали коммерческий ДНК-чип (Illumina Goat SNP50 BeadChip) в таксономических исследованиях кавказских туров *(Capra caucasica)* созданный для домашних коз *(Capra hircus)*. Они успешно установили видовую принадлежность и происхождение группы и экотипа [17]. Также автор с соавторами изучили структуру популяции и оценили генетическое разнообразие снежного барана (*Ovis nivicola*) с помощью чипа OvineSNP50 BeadChip, созданного для домашних овец [18]. Miller J.M. и др. применяли OvineSNP50 BeadChip, разработанный для домашних овец, к двум родственным видам диких копытных: снежному барану (*Ovis canadensis)* и тонкорогому барану (*Ovis dalli*), также D.G. Medvedev с соавторами провели полногеномное исследование однонуклеотидных полиморфизмов (SNP) кодарского снежного барана для оценки генетической характеристики [19]. Использование геномных инструментов между разными видами может существенно расширить доступ исследователей к работе с немодельными организмами, минуя необходимость создания геномных библиотек для каждого из них [20].

Эти исследования подтверждают, что межвидовое применение коммерческих чипов SNP может стать успешной стратегией открытия SNP для немодельных организмов.

Целью нашего исследования было изучение генетического разнообразия и структуры популяции сайгака (*Saiga tatarica tatarica)* и получение информации, которая может быть использована при разработке стратегий сохранения.

Материалы и методы исследования. В качестве биоматериала для проведения исследований использовались ушные выщипы от павших диких животных Уральской популяции сайгаков.

Экстракция ДНК. Экстракция ДНК из тканей сайгаков была выполнена с использованием коммерческого набора «PureLink Genomic DNA Mini Kit» (Invitrogen, США) в лаборатории

биотехнологии и диагностики инфекционных болезней Испытательного центра НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана». Ранее нами была произведена сравнительная оценка разных коммерческих наборов для выделения нуклеиновых кислот из тканей сайгаков. Исследование показало, что для SNP-генотипирования высокой плотности, наиболее подходящими наборами реагентов являются комплекты «Tissue M» и «PureLink Genomic DNA Mini Kit» [21].

Концентрация ДНК была измерена с использованием анализатора Qubit 2.0 с набором для анализа Qubit dsDNA BR. Рабочие реагенты и калибровочные стандарты были приготовлены согласно инструкции производителя. Средняя концентрация ДНК составила 80 ng/ul. Для дальнейшего анализа все образцы были разбавлены до концентрации 17.2 нг/мкл с деионизированной водой.

SNP-генотипирование. SNP-генотипирование с широким покрытием генома представителей уральской популяций сайгака (*Saiga tatarica tatarica*) проведено с использованием универсального микрочипа для генотипирования крупного рогатого скота, овец и коз Axiom (Axiom™ Bovine-Ovine-Caprine Genotyping Array), на платформе Affymetrix (GeneTitan, Thermo Fisher Scientific, США) (рисунок 1). Микрочип содержит 54 560 SNP для крупного рогатого скота, 54 236 SNP для овец и 60 034 SNP для коз. Микрочип высокой плотности обеспечивает мощность и разрешение для широкого спектра применений в селекции животных и геномике, включая изучение ассоциации маркеров и признаков, оценку чистых линий и идентификацию многолинейных эталонных популяций, а также для полногеномного анализа ассоциаций (GWAS).

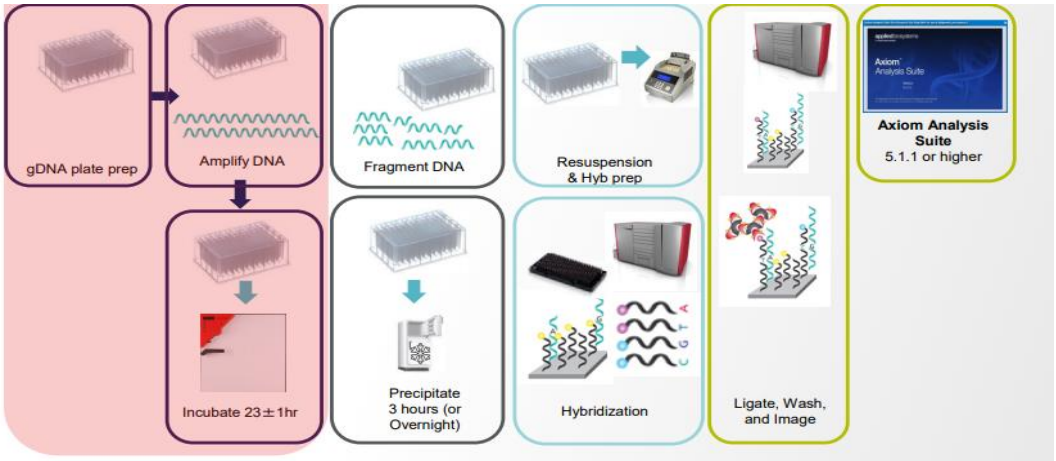


Рисунок 1 – Этапы проведения SNP-генотипирования на системе GeneTitan

Подготовка образцов ДНК для проведения SNP-генотипирования на системе GeneTitan включает в себя несколько этапов, включая амплификацию, фрагментацию, денатурацию, преципитацию и гибридизацию.

Амплификация ДНК. Разбавленные образцы ДНК (8.7мкл) были перенесены на 96-луночные планшеты. Заранее подготовленный мастер микс для денатурации был добавлен в равном объеме и инкубирован 10 минут при комнатной температуре. Затем было добавлено 56.6 мкл раствора для нейтрализации и 100.1 мкл мастер микса для амплификации. Далее, планшет амплифицировали при 37 градусах в течение 23 часов.

Фрагментация и преципитация. После завершения амплификации, планшет с образцами был инкубирован 20 минут при 65 °C и 45 минут при 37 °C. Затем добавляли мастер микс для фрагментации и инкубировали при 37 °C 30 минут. После этого было добавлено 8.3 мкл раствора для остановки фрагментации. Далее добавляли 365.4 мкл мастер микса для преципитации и инкубирован 24 часов при -20 °C. После окончания преципитации планшет центрифугировали при 4000 об/мин (3200g) 40 минут при температуре 4 °C. Надосадочную жидкость вылили и планшет с осадками высушивали 20 минут при 37 °C.

Гибридизация. Планшет с осадком был ресуспендирован заранее подготовленным миксом для гибридизации и был помещен на шейкер (Thermo Scientific Compact Digital Microplate Shaker)

на 15 минут. После этого все содержимое планшета было перенесено на плашку для гибридизации.

Перед тем как проводить гибридизацию, образцы были проверены на геле и спектрофотометре. Для этого были подготовлены 3 плашки: Dilution QC, Dilution OD and Gel Diluent (рисунок 2).

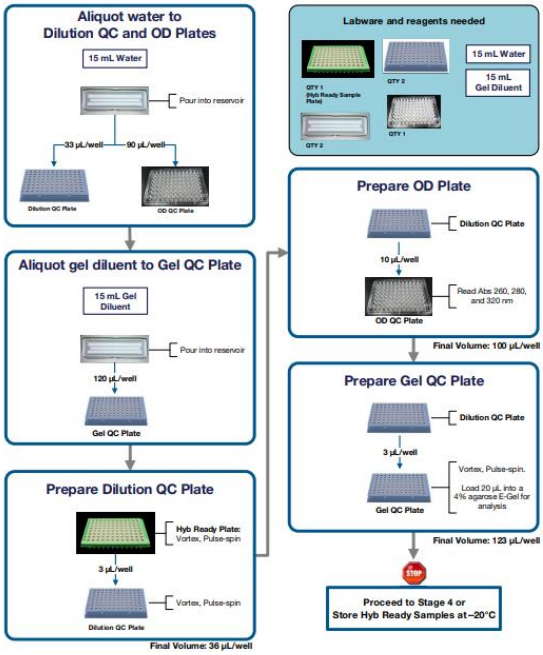


Рисунок 2 – Этапы контроля качества

3 мкл образца разбавляли в 33 мкл деионизированной воды (плашка Dilution QC). Затем 10 мкл Dilution QC разбавляли в 90 мкл деионизированной воды (плашка Dilution OD) и определяли концентрация каждого образца с помощью спектрофотометра Multiskan SkyHigh Microplate (Thermo Fisher Scientific).

В заранее подготовленной Gel Diluent плашке с 120 мкл геля-разбавителя добавили 3 мкл Dilution QC и проводили проверку на 4% агарозном геле (E-Gel®, Thermo Fisher Scientific), детекцию осуществляли в УФ-свете.

После проведения контроля качества денатурация была проведена согласно следующей программе: 95°C – 10 минут, далее 48°C – 3 мин. Затем все содержимое было перенесено в планшет для гибридизации (Hyb Tray) и сразу же загружено в генетический анализатор GeneTitan вместе с микрочипом Axiom™ Bovine-Ovine-Caprine Genotyping Array (Рисунок 3). Гибридизация проводилась при 48°C и продолжалась в течение 24 часов.

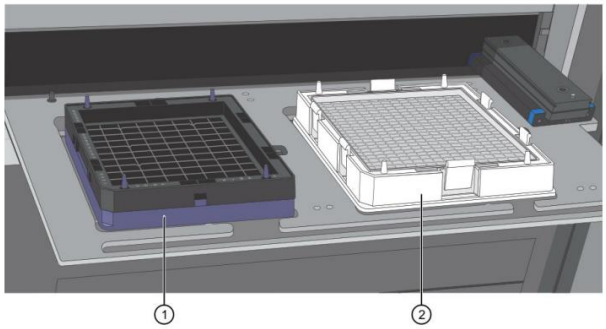


Рисунок 3 – Планшет с защитным синим основанием и лотком для гибридизации выровнен и правильно загружен в подложку № 6.
1 – планшет с микрочипом
2 – планшет для гибридизации

Лигирование, промывка и сканирование. За час до окончания гибридизации были подготовлены 6 планшетов: 3 плашета с красителем (Stain 1, Stain 1-2 and Stain2 Trays), планшет для стабилизации (Stabilization Tray), планшет для лигирования (Ligation Tray), планшет для сканирования. После окончания гибридизации все планшеты были помещены в генетический анализатор в соответствии с инструкцией. Лигирование и промывка проводилось 4 часа, затем сканирование в течении 1,5 часа.

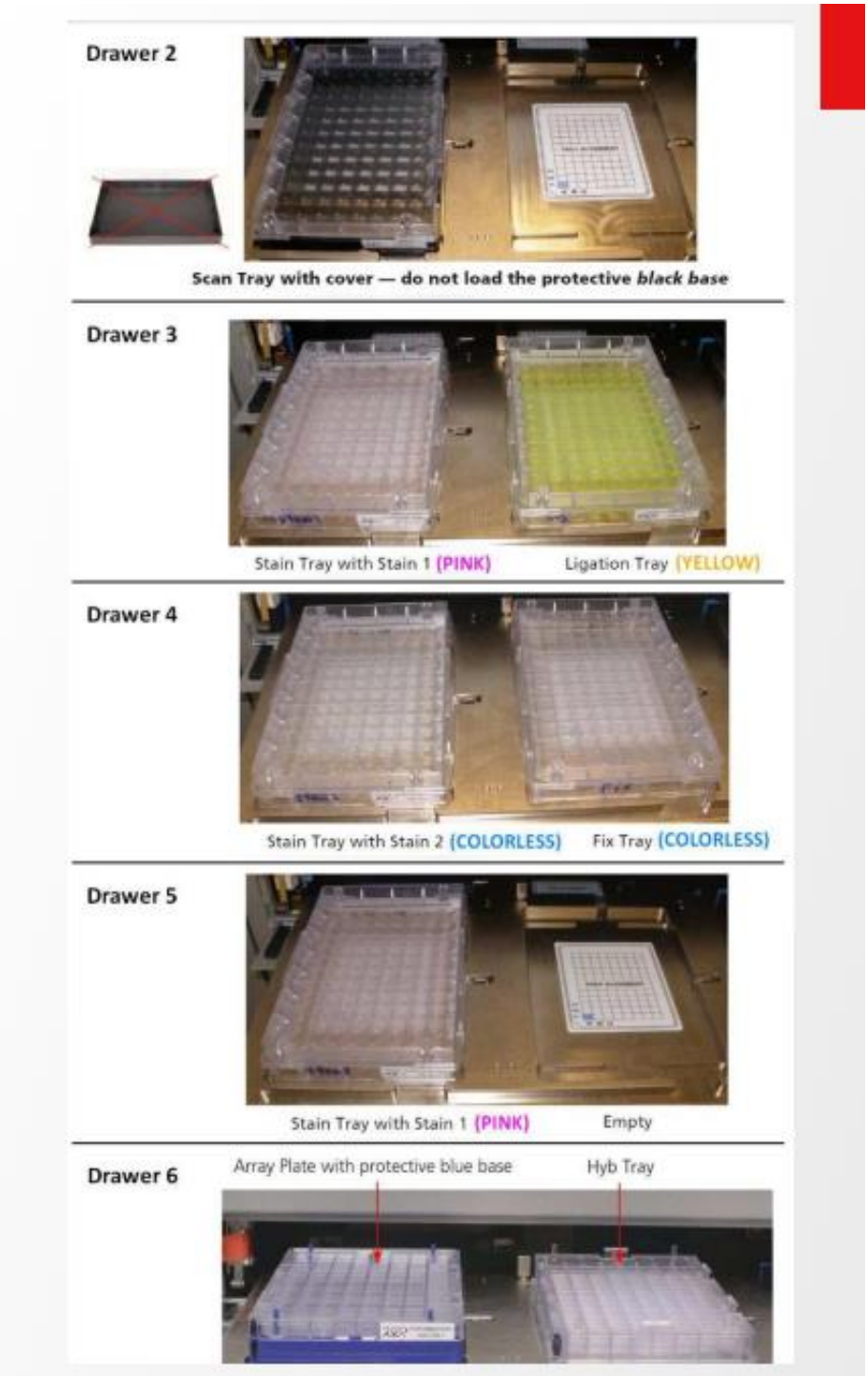


Рисунок 4 – Загрузка в GeneTitan

Подложка 2 – планшет для сканирования; Подложка 3 – планшет с красителем 1 и плашка для лигирования; Подложка 4 – планшет с красителем 2; Подложка 5 – планшет с красителем 1.

Результаты контроля качества. Перед гибридизацией, была проведена оценка качества образцов. Спектрофотометрический анализ используется для измерения концентрации и чистоты ДНК перед проведением SNP генотипирования. Оценка качества и концентрации ДНК важна, так как низкое качество или недостаточная концентрация образцов могут повлиять на точность и надежность генотипирования. Программа SkanIt, специализированная на оценке концентрации, использовалась в сочетании с спектрофотометром чтобы измерить концентрацию ДНК и оптическую плотность (рисунок 5). Для дальнейшего анализа допускались образцы со средним результатом 0.59 при длине волны 260 нм (A260), и 0.50 при длинах волн 260 нм и 320 нм (A260-A320).

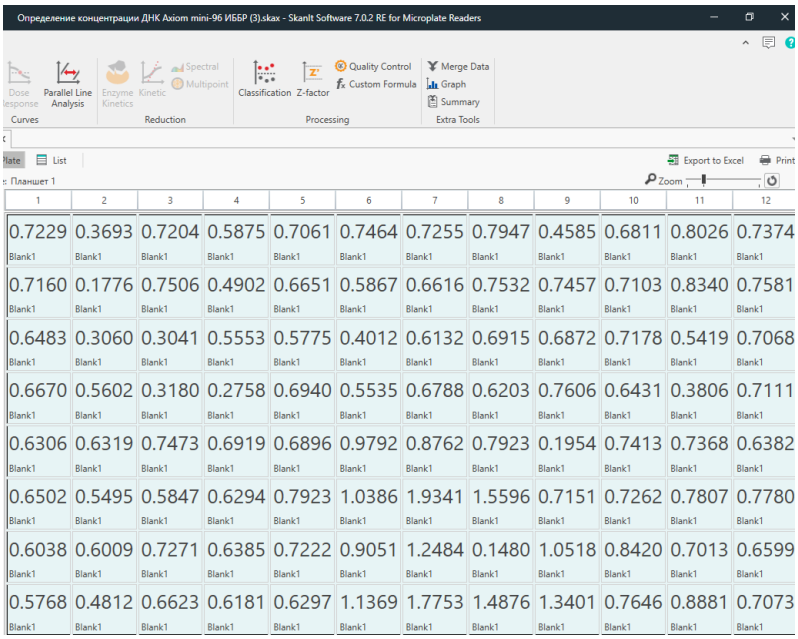


Рисунок 5 – Результаты оптическая плотности ДНК (A260)

Оценка качества фрагментов ДНК с использованием 4% агарозного геля проводился в течение 22 минут. Визуальный анализ показал разделение фрагментов ДНК на геле в диапазоне от 125 до 25 п.н. Маркер 25bp ladder использовался для определения размеров фрагментов (рисунок 6).

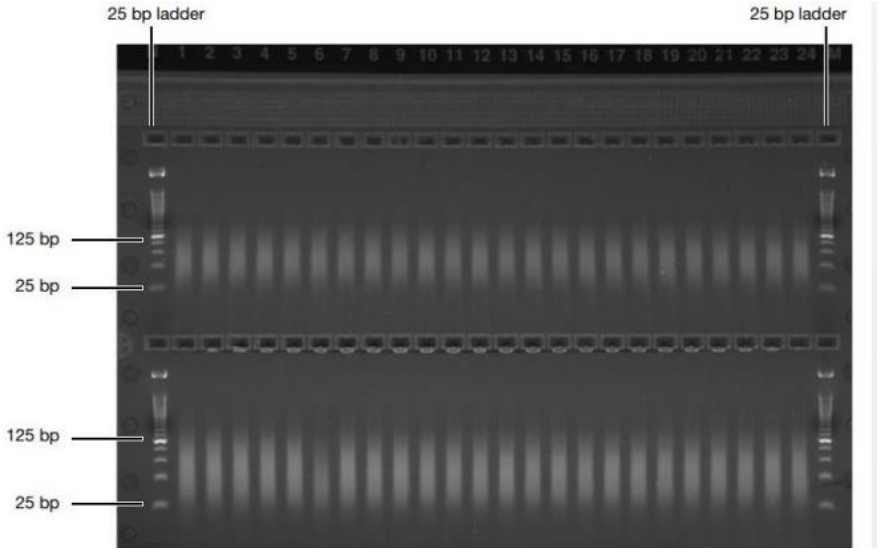


Рисунок 6 – Результат оценки качества ДНК в 4% агарозном геле

В процессе эксперимента все образцы прошли тщательный контроль качества. Средний уровень концентрации и чистоты ДНК соответствовал требованиям для SNP-генотипирования.

Процесс гибридизации и последующий анализ данных прошли успешно, что подтверждается высокими показателями качества полученных образцов.

Микрочип для генотипирования крупного рогатого скота-овцы-козы Axiom (Axiom Ovicap Array был разработан в рамках программы Affymetrix Expert Design. Микрочип включает однонуклеотидные полиморфизмы (SNP), которые были идентифицированы Службой сельскохозяйственных исследований Министерства сельского хозяйства США (USDA ARS), Международным консорциумом по геномике овец (ISGC) и Международным консорциумом генома коз для каждого из трех различных видов (крупного рогатого скота) овцы и козы соответственно. Микрочип содержит 54 560 SNP для крупного рогатого скота, 54 236 SNP для овец и 60 034 SNP для коз. Микрочип высокой плотности обеспечивает мощность и разрешение для широкого спектра применений в селекции животных и геномике, включая изучение ассоциации маркеров и признаков, оценку чистых линий и идентификацию многолинейных эталонных популяций, а также для полногеномного анализа ассоциаций (GWAS).

Первичный (технический) контроль качества генотипических данных проведен с использованием программного обеспечения Axiom с учетом таких показателей, как частоты прочитанных и непрочитанных генотипов по образцам и маркерам, корректность кластеризации данных по маркерам. Образцы и маркеры, не удовлетворяющие критериям, исключались из дальнейшей работы (рисунок 7).

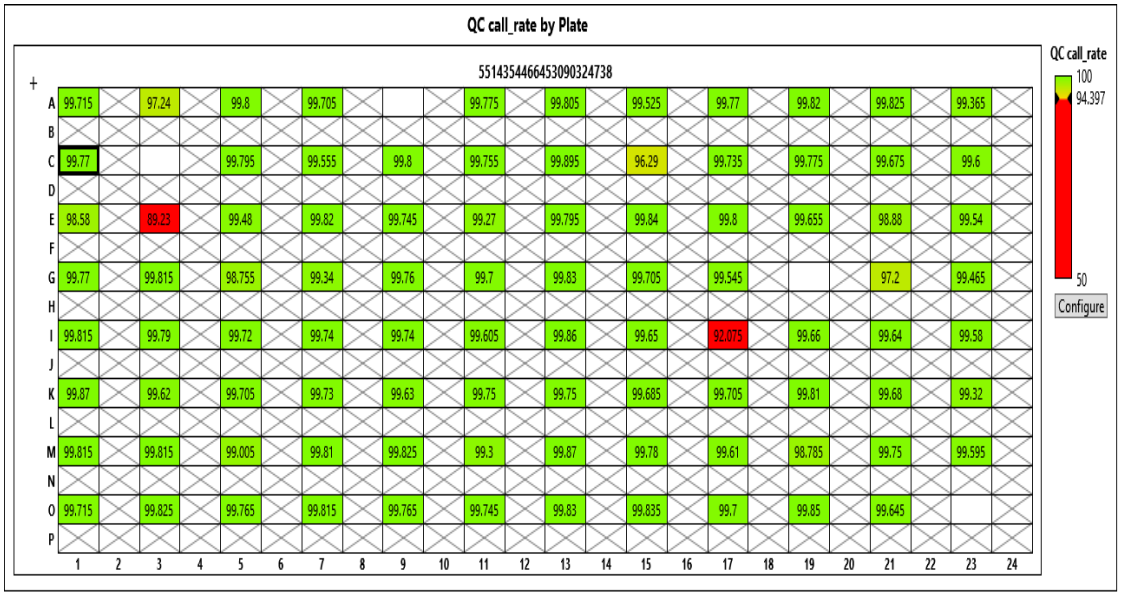


Рисунок 7 – Контроль качества генотипических данных (QC call rate)

В ходе исследования были выявлены некоторые сложности при использовании указанного коммерческого микрочипа для SNP-генотипирования на образцах уральской популяции сайгаков. Несмотря на следование стандартным протоколам, результаты генотипирования было невозможно прочесть из-за ограничений, установленных программным обеспечением. Обращения в службы поддержки производителя чипов, так же не дали результатов.

Эти результаты подчеркивают, что стандартные коммерческие чипы, разработанные для сельскохозяйственных видов, не всегда адаптированы для успешного генотипирования немодельных организмов, таких как сайгаки. Однако данное исследование предоставляет важный опыт и указывает на необходимость доработки методов для улучшения качества данных и надежности генотипирования.

Заключение. Несмотря на некоторые трудности, выявленные при использовании коммерческого микрочипа для SNP-генотипирования, данная работа подчеркивает важность дальнейшего развития методов и протоколов для работы с немодельными видами, такими как

сайгаки. Полученные данные, хотя и оказались отличными от ожидаемых, предоставляют основу для доработки подходов в будущем.

Для повышения эффективности генотипирования в будущем может потребоваться разработка более специализированных методов или адаптация существующих технологий к биологическим особенностям сайгаков. В дальнейшем исследования будут направлены на улучшение качества данных и повышение точности анализа генетической структуры популяций.

Эти исследования помогут создать научную базу для долгосрочных стратегий по сохранению и восстановлению популяций сайгака в условиях продолжающегося изменения климата и антропогенных воздействий.

Финансирование. Работа выполнена в рамках грантового финансирования молодых ученых по научным и (или) научно-техническим проектам на 2023-2025 годы, проекту ИРН AP19577569 «Молекулярно-генетический анализ генофонда казахстанских популяций Saiga tatarica tatarica на основе полногеномного SNP-генотипирования» (рег № 0123РК00054).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Grubb, P. Mammal species of the world: A taxonomic and geographic reference [Текст] / P. Grubb, D.E. Wilson, D.M. Reeder // Johns Hopkins University Press, Baltimore, USA. - 2005. – 688 p.

2 Glazer, G. An overview of the saiga antelope (Saiga tatarica) in captivity in Europe and the United States [Текст] / G. Glazer // Report commissioned by the Saiga Conservation Alliance for presentation at the Captive Breeding Workshop, Moscow. - 2017. – 19 p.

3 В Казахстане количество сайгаков приблизилось к трем миллионам особей [Электронный ресурс] // Tengrinews.kz. – 2024. - https://tengrinews.kz/kazakhstan_news/kazahstane-kolichestvo-saygakov-priblizilos-trem-millionam-537079/

4 Kock, R.A. Saigas on the brink: multidisciplinary analysis of the factors influencing mass mortality events [Текст] / R.A. Kock, M. Orynbayev, S. Robinson [et al.] // Science Advances. – 2018. - V. 4. - eaao2314.

5 Aguilar, X.F. PPR Virus threatens wildlife conservation [Текст] / X.F. Aguilar, A.E. Fine, M. Pruvot [et al.] // Science – 2018 – V. 362 – P. 165–166.

6 Milner-Gulland, E.J. Dramatic declines in saiga antelope populations [Текст] / E.J. Milner-Gulland, M.V. Kholodova, A. Bekenov [et al.] // Oryx. - 2001. – V. 35(4). – P. 340–345.

7 Kühl, A. The role of saiga poaching in rural communities: linkages between attitudes, socio-economic circumstances and behavior [Текст] / A. Kühl, N. Balinova, E. Bykova [et al.] // Biological Conservation – 2009 – V. 142 – P. 1442–1449.

8 Milner-Gulland E.J. Устойчивое использование антилопы сайги: обзор и перспективы [Текст] / E.J. Milner-Gulland, P. Hughes, E. Быкова, B. Buuveibaatar, B. Chimeddorj, T. Каримова, A. Лущекина, A. Салемгареев, S. von Meibom, S. Zuther. // Предварительный отчет для для Конвенции ООН по сохранению мигрирующих видов диких животных и Федерального агенства по охране природы Германии. – 2020. – 127 p.

9 Eusebi, P.G. Genomic tools for effective conservation of livestock breed diversity [Текст] / P.G. Eusebi, A. Martinez, O. Cortes // Diversity. – 2020 – V. 12 – P. 8.

10 Yaro, M. Molecular identification of livestock breeds: A tool for modern conservation biology [Текст] / M. Yaro, K.A. Munyard, M.J. Stear [et al.] // Biol. Rev. Camb. Philos. Soc. – 2017 – V. 92 – P. 993–1010.

11 Olschewsky, A. An overview of the use of genotyping techniques for assessing genetic diversity in local farm animal breeds [Текст] / A. Olschewsky, D. Hinrichs // Animals (Basel) – 2021 – V. 11(7).

12 Kasarda R. Advances in genomic sequencing using Bovine SNP BeadChip in Deer [Текст] / R. Kasarda, N. Moravčíková, A. Trakovická //Acta Fytotechnica et Zootechnica. – 2014. – V. 17. – №. 2. – P. 65-71.

13 Haynes G.D. Identification of novel single nucleotide polymorphisms (SNPs) in deer (Odocoileus spp.) using the BovineSNP50 BeadChip [Текст] / G.D. Haynes, E.K. Latch // PloS one. – 2012. – V. 7(5). – P. e36536.

14 Pertoldi C. Genome variability in European and American bison detected using the BovineSNP50 BeadChip [Текст] / C. Pertoldi, J.M. Wójcik, M. Tokarska, A. Kawałko, T.N. Kristensen,

V. Loeschcke, V.R. Gregersen, D. Coltman, G.A. Wilson, E. Randi, M. Henryon, C. Bendixen // Conservation genetics. – 2010. – V. 11. – P. 627-634.

15 Tokarska M. Effectiveness of microsatellite and SNP markers for parentage and identity analysis in species with low genetic diversity: the case of European bison [Текст] / M. Tokarska, T. Marshall, R. Kowalczyk, J.M. Wójcik, C. Pertoldi, T.N. Kristensen, V. Loeschcke, V.R. Gregersen, C. Bendixen // Heredity – 2009. – V. 103. – P. 326–332.

16 Харзинова В.Р. Популяционно-генетическая характеристика домашнего северного оленя в республике Якутия на основании полногеномного SNP анализа [Текст] / В.Р. Харзинова, А.В. Доцев, А.Д. Соловьева, В.И. Федоров, И.М. Охлопков, К. Виммерс, Х. Рейер, Г. Брем, Н.А. Зиновьева // Сельскохозяйственная биология. - 2017. – Т. 52(4). – С. 669-678.

17 Dotsev A.V. An assessment of applicability of snp chip developed for domestic goats in genetic studies of Caucasian tur (Capra caucasica) [Текст] / A.V. Dotsev, A.N. Rodionov, V.R. Kharzinova, S.N. Petrov, D.G. Medvedev, V.A. Bagirov, G. Brem, N.A. Zinovieva //Diversity. – 2021. – V. 13 (7). – P. 312.

18 Dotsev A.V. Genome-wide SNP analysis unveils genetic structure and phylogeographic history of snow sheep (Ovis nivicola) populations inhabiting the Verkhoyansk Mountains and Momsky Ridge (northeastern Siberia) [Текст] / A.V. Dotsev, T.E. Deniskova, I.M. Okhlopkov, G. Mészáros, J. Sölkner, H. Reyer, K. Wimmers, G. Brem, N.A. Zinovieva //Ecology and Evolution. – 2018. – V. 8 (16). – P. 8000-8010.

19 Medvedev D.G. Genetic characteristics of Kodar snow sheep using SNP markers [Текст] / D.G. Medvedev, A.V. Dotsev, I.M. Okhlopkov, T.E. Deniskova, H. Reyer, K. Wimmers, G. Brem, V.A. Bagirov, N.A. Zinovieva // Contemporary problems of ecology. – 2017. – V. 10. – P. 591-598.

20 Miller J.M. A genome-wide set of SNPs detects population substructure and long range linkage disequilibrium in wild sheep [Текст] / J.M. Miller, J. Poissant, J.W. Kijas, D.W. Coltman // Molecular ecology resources. – 2011. – V. 11 (2). – P. 314-322.

21 Ульянов В. Сравнение эффективности методов выделения днк из биологического материала сайгаков [Текст] / В. Ульянов, Ә. Шәмшідін, И. Бейшова, Ж. Тлеуленов, Т. Ульянова, А. Сидарова, А. Абылгазинова, А. Ковальчук, Н. Гинаятов, и Е. Кырыкбаева. // Ġylym žắne bìlìm. – 2023. – V. 3(72). – С. 144-159.

REFERENCES

1 Grubb, P. Mammal species of the world: A taxonomic and geographic reference [Текст] / P. Grubb, D.E. Wilson, D.M. Reeder // Johns Hopkins University Press, Baltimore, USA. - 2005. – 688 p.

2 Glazer, G. An overview of the saiga antelope (Saiga tatarica) in captivity in Europe and the United States [Текст] / G. Glazer // Report commissioned by the Saiga Conservation Alliance for presentation at the Captive Breeding Workshop, Moscow. - 2017. – 19 p.

3 In Kazakhstan, the number of saigas has approached three million individuals [Electronic resource] // Tengrinews.kz. – 2024. https://tengrinews.kz/kazakhstan_news/kazahstane-kolichestvo-saygakov-priblizilos-trem-millionam-537079/

4 Kock, R.A. Saigas on the brink: multidisciplinary analysis of the factors influencing mass mortality events [Текст] / R.A. Kock, M. Orynbayev, S. Robinson [et al.] // Science Advances. – 2018. - V. 4. - eaao2314.

5 Aguilar, X.F. PPR Virus threatens wildlife conservation [Текст] / X.F. Aguilar, A.E. Fine, M. Pruvot [et al.] // Science – 2018 – V. 362 – P. 165–166.

6 Milner-Gulland, E.J. Dramatic declines in saiga antelope populations [Текст] / E.J. Milner-Gulland, M.V. Kholodova, A. Bekenov [et al.] // Oryx. - 2001. – V. 35(4). – P. 340–345.

7 Kühl, A. The role of saiga poaching in rural communities: linkages between attitudes, socio-economic circumstances and behavior [Текст] / A. Kühl, N. Balinova, E. Bykova [et al.] // Biological Conservation – 2009 – V. 142 – P. 1442–1449.

8 Milner-Gulland E.J. Sustainable use of the saiga antelope: review and prospects [Text] / E.J. Milner-Gulland, P. Hughes, E. Bykova, B. Buuveibaatar, B. Chimeddorj, T. Karimova, A. Lushchekina, A. Salemgareev, S. von Meibom, S. Zuther. // Preliminary report for the UN

Convention on the Conservation of Migratory Species of Wild Animals and the Federal Agency for Nature Conservation of Germany. – 2020. – 127 p.

9 Eusebi, P.G. Genomic tools for effective conservation of livestock breed diversity [Текст] / P.G. Eusebi, A. Martinez, O. Cortes // Diversity. – 2020 – V. 12 – P. 8.

10 Yaro, M. Molecular identification of livestock breeds: A tool for modern conservation biology [Текст] / M. Yaro, K.A. Munyard, M.J. Stear [et al.] // Biol. Rev. Camb. Philos. Soc. – 2017 – V. 92 – P. 993–1010.

11 Olschewsky, A. An overview of the use of genotyping techniques for assessing genetic diversity in local farm animal breeds [Текст] / A. Olschewsky, D. Hinrichs // Animals (Basel) – 2021 – V. 11(7).

12 Kasarda R. Advances in genomic sequencing using Bovine SNP BeadChip in Deer [Текст] / R. Kasarda, N. Moravčíková, A. Trakovická //Acta Fytotechnica et Zootechnica. – 2014. – V. 17. – №. 2. – P. 65-71.

13 Haynes G.D. Identification of novel single nucleotide polymorphisms (SNPs) in deer (Odocoileus spp.) using the BovineSNP50 BeadChip [Текст] / G.D. Haynes, E.K. Latch // PloS one. – 2012. – V. 7(5). – P. e36536.

14 Pertoldi C. Genome variability in European and American bison detected using the BovineSNP50 BeadChip [Текст] / C. Pertoldi, J.M. Wójcik, M. Tokarska, A. Kawałko, T.N. Kristensen, V. Loeschcke, V.R. Gregersen, D. Coltman, G.A. Wilson, E. Randi, M. Henryon, C. Bendixen // Conservation genetics. – 2010. – V. 11. – P. 627-634.

15 Tokarska M. Effectiveness of microsatellite and SNP markers for parentage and identity analysis in species with low genetic diversity: the case of European bison [Текст] / M. Tokarska, T. Marshall, R. Kowalczyk, J.M. Wójcik, C. Pertoldi, T.N. Kristensen, V. Loeschcke, V.R. Gregersen, C. Bendixen // Heredity – 2009. – V. 103. – P. 326–332.

16 Kharzinova V.R. Population-genetic characteristics of domestic reindeer in the Republic of Yakutia based on whole-genome SNP analysis [Text] / V.R. Kharzinova, A.V. Dotsev, A.D. Solovieva, V.I. Fedorov, I.M. Okhlopkov, K. Wimmers, H. Reyer, G. Brem, N.A. Zinovieva // Agricultural biology. - 2017. - V. 52 (4). - P. 669-678.

16 Harzinova V.R. Populyacionno-geneticheskaya harakteristika domashnego severnogo olenya v respublike YAkutiya na osnovanii polnogenomnogo SNP analiza [Tekst] / V.R. Harzinova, A.V. Docev, A.D. Solov'eva, V.I. Fedorov, I.M. Ohlopkov, K. Vimmers, H. Rejer, G. Brem, N.A. Zinov'eva // Sel'skohozyajstvennaya biologiya. - 2017. – T. 52(4). – S. 669-678.

17 Dotsev A.V. An assessment of applicability of snp chip developed for domestic goats in genetic studies of Caucasian tur (Capra caucasica) [Tekst] / A.V. Dotsev, A.N. Rodionov, V.R. Kharzinova, S.N. Petrov, D.G. Medvedev, V.A. Bagirov, G. Brem, N.A. Zinovieva //Diversity. – 2021. – V. 13 (7). – P. 312.

18 Dotsev A.V. Genome-wide SNP analysis unveils genetic structure and phylogeographic history of snow sheep (Ovis nivicola) populations inhabiting the Verkhoyansk Mountains and Momsky Ridge (northeastern Siberia) [Tekst] / A.V. Dotsev, T.E. Deniskova, I.M. Okhlopkov, G. Mészáros, J. Sölkner, H. Reyer, K. Wimmers, G. Brem, N.A. Zinovieva //Ecology and Evolution. – 2018. – V. 8 (16). – P. 8000-8010.

19 Medvedev D.G. Genetic characteristics of Kodar snow sheep using SNP markers [Tekst] / D.G. Medvedev, A.V. Dotsev, I.M. Okhlopkov, T.E. Deniskova, H. Reyer, K. Wimmers, G. Brem, V.A. Bagirov, N.A. Zinovieva // Contemporary problems of ecology. – 2017. – V. 10. – P. 591-598.

20 Miller J.M. A genome-wide set of SNPs detects population substructure and long range linkage disequilibrium in wild sheep [Tekst] / J.M. Miller, J. Poissant, J.W. Kijas, D.W. Coltman // Molecular ecology resources. – 2011. – V. 11 (2). – P. 314-322.

21 Ulyanov V. Comparison of the effectiveness of methods for extracting DNA from biological material of saigas [Text] / V. Ulyanov, A. Shamshidin, I. Beishova, Zh. Tleulenov, T. Ulyanova, A. Sidarova, A. Abylgazinova, A. Kovalchuk, N. Ginayatov, and E. Kyrykbaeva. // Ġylym žǻne bìlìm. – 2023. – V. 3(72). – pp. 144-159.

ТҮЙІН

Зерттеуде коммерциялық қолжетімді SNP генотиптеу микрочипін пайдалана отырып, Орал киік популяциясының (Saiga tatarica tatarica) генетикалық әртүрлілігі мен құрылымын бағалауға

тырыстық. Популяцияның генетикалық сипаттамасы маңызды экологиялық және антропогендік қауіпқа ұшыраған осы түрді сақтау және қалпына келтірудің тиімді шараларын әзірлеудің кілті болып табылады. Зерттеудің биологиялық материалы ретінде өлген жабайы жануарлардан жиналған құлақ ені пайдаланылды. ДНҚ-ның экстракциясы коммерциялық «PureLink Genomic DNA Mini Kit» көмегімен бөлініп, ол әрі қарай талдау үшін жеткілікті ДНҚ тазалығы мен концентрациясын қамтамасыз етті. Бөлінген ДНҚ сапасы спектрофотометрия және агарозды гель электрофорезі арқылы бағаланды, бұл ДНҚ фрагменттерінің концентрациясын да, тұтастығын да бақылауға мүмкіндік берді.

SNP генотиптеуін жүргізу үшін ауылшаруашылық жануар түрлеріне арналған коммерциялық Axiom™ Bovine-Ovine-Caprine Genotyping Array микрочипі пайдаланылды. Процесс амплификация, фрагментация, гибридизация және сканерлеу сияқты бірнеше кезеңдерді қамтыды, содан кейін деректері өңделді. Алайда, барлық хаттамалардың сақталуына қарамастан, алынған нәтижелер микрочип өндірушісінің бағдарламалық жасақтамасының шектеулеріне байланысты оқылмайтын болып шықты, бұл түрдің биологиялық ерекшеліктерімен және қолданылатын әдістердің модельдік емес организмдермен үйлесімсіздігімен байланысты.

Бұл зерттеудің маңыздылығы – табиғатты сақтау стратегияларын сәтті жүзеге асыру үшін киік сияқты модельді емес түрлердің генетикалық талдауының мамандандырылған тәсілдерін әзірлеу қажеттілігін көрсетеді. Болашақта осы түрдің генетикалық әртүрлілігін нақты бағалау үшін әдістерді одан әрі бейімдеу немесе жаңа технологияларды дамыту қажет болады.

УДК: 636.09:619/.2(045) ***DOI 10.52578/2305-9397-2024-3-1-32-41***
МРНТИ 68.41.37, 68.41.39

Есжанова Г. Т., кандидат ветеринарных наук, доцент, **основной автор,** https://orcid.org/0000-0001-8411-466X
НАО «Казахский агротехнический исследовательский университет им. С.Сейфуллина, г. Астана, пр. Победы, 62, 010000, Казахстан, yeszhanova-astana@mail.ru
Лидер Л.А., кандидат ветеринарных наук, доцент, https://orcid.org/0000-0001-5842-0751
НАО «Казахский агротехнический исследовательский университет им.С.Сейфуллина, г. Астана, пр. Победы, 62, 010000, Казахстан, l.lider@kazatu.kz
Ускенов Р. Б., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, https://orcid.org/0000-0003-2163-2392
НАО «Казахский агротехнический исследовательский университет им. С.Сейфуллина, г. Астана, пр. Победы, 62, 010000, Казахстан, ruskenov@mail.ru
Бостанова С. К., кандидат сельскохозяйственных наук, https://orcid.org/0000-0001-6661-8362
ТОО «Научно-производственный центр зернового хозяйства им. А.И.Бараева, Акмолинская область, Шортандинский район, п. Научный, ул. Бараева, д.15, 020000, Казахстан, bostanova_sk@mail.ru
Мамытбекова Г. К., магистр ветеринарных наук, https://orcid.org/0000-0002-3866-5003
«НАО «Казахский агротехнический университет им. С.Сейфуллина, г. Астана, пр. Победы, 62, 010000, Казахстан, gulnur4284@mail.ru
Есимханов М. Б., магистрант, https://orcid.org/0009-0008-8384-3308
НАО «Казахский агротехнический исследовательский университет им.С.Сейфуллина, г. Астана, пр. Победы, 62, 010000, Казахстан, Spartmad@gmail.com

Yeszhanova G., Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor, **the main author**, https://orcid.org/0000-0001-8411-466X
NJSC «S. Seifullin Kazakh Agrotechnical research University», Astana, av. Victory 62, 010000, Kazakhstan, yeszhanova-astana@mail.ru
Lider L., Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor, https://orcid.org/0000-0001-5842-0751
NJSC «S. Seifullin Kazakh Agrotechnical research University», Astana, av. Victory 62, 010000, Kazakhstan, l.lider@kazatu.kz

Uskenov R., Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor, https://orcid.org/0000-0003-2163-2392
NJSC «S. Seifullin Kazakh Agrotechnical research University», Astana, av. Victory 62, 010000, Kazakhstan, ruskenov@mail.ru
Bostanova S., Candidate of Agricultural Sciences, https://orcid.org/0000-0001-6661-8362
LLP «Research and Production Center for Grain Farming named after. A.I. Baraeva», Akmola region, Shortandinsky district, Nauchny village, st. Baraeva, 15, Kazakhstan, bostanova_sk@mail.ru
Mamytbekova G., Master of Veterinary Sciences, https://orcid.org/0000-0002-3866-5003
NJSC «S. Seifullin Kazakh Agrotechnical research University», Astana, av. Victory 62, 010000, Kazakhstan, gulnur4284@mail.ru
Yessimkhanov M., master's student, https://orcid.org/0009-0008-8384-3308
NJSC «S. Seifullin Kazakh Agrotechnical research University», Astana, av.Victory 62, 010000, Kazakhstan, Spartmad@gmail.com

ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТА, СОДЕРЖАЩЕГО ЭФИРНЫЕ МАСЛА *NEPETA CATARIA*, НА КЛИНИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЗДОРОВЬЯ ЖИВОТНЫХ
INFLUENCE OF A PREPARATION CONTAINING *NEPETA CATARIA* ESSENTIAL OILS ON CLINICAL INDICATORS OF ANIMAL HEALTH

Аннотация

В статье представлены результаты исследований препарата, содержащего эфирные масла растения - котовник кошачий, а также рассматривается возможность применения данного препарата для наружных целей в качестве инсектицидно-репеллентного средства. Препарат разработан на основе субстанции фитосубстанции, полученного методом пиролиза растительной клетчатки и эфирного масла *Nepeta cataria*, полученного методом гидродистилляции. Изучалось влияние различных концентраций препарата на клинические показатели (температура, пульс, дыхание) организма лабораторных животных при постановке кожной и конъюнктивальной проб, а также ингаляционного теста. Установлено, что применение препарата в водных концентрациях - 0,5, 1 и 2% не оказывают существенного влияния на физиологические показатели и не вызывают местные реакции со стороны организма животных. При воздействии в более высоких концентрациях -5 и 10% -ного раствора, на коже животных наблюдались изменения. Так, в концентрации 5% -ного водного раствора препарат вызывал слабую эритему и небольшой отек, оценка реакции составила 1 балл. В 10%-ной концентрации препарат обусловил на коже признаки раздражения, зуд, умеренную гиперемию, слабую отечность тканей. Оценка реакции составила 2 балла. Симптомы эти постепенно исчезли через 1-1,5 часа без врачебного вмешательства. В течении первых 40 минут животные проявляли общее беспокойство.

У лабораторных животных, подвергнувшихся ингаляционному воздействию препарата, с концентрацией в атмосфере до 1 мг/м^3, наблюдали замедление рефлекторной реакции на болевые раздражители, ослабление роговичного рефлекса, расширение зрачков, а также учащение пульса и дыхательной функции. Обнаружено, что у кроликов частота пульса повысилась через 10 минут экспозиции на 9,5%, а через 20 минут - на 11,6%, у белых мышей резкое повышение частоты пульса отмечалось через 10 минут на 27,7%, однако через 20 минут стало наблюдаться снижение частоты пульса. Все изменения носили кратковременный характер и постепенно пришли в норму через 1-1,5часа.

ANNOTATION

The article presents the results of research on a drug containing essential oils of the catnip plant in order to consider the possibility of using this drug for external purposes as an insecticidal repellent agent. The drug is developed on the basis of phytosubstance obtained by pyrolysis of vegetable fiber and Nepeta cataria essential oil obtained by hydrodistillation. The effect of various concentrations of the drug on clinical parameters (temperature, pulse, respiration) of the body of laboratory animals was studied during skin and conjunctival tests, as well as an inhalation test. It was found that the use of the drug in aqueous concentrations of 0.5, 1 and 2% does not significantly affect clinical parameters and does not cause local reactions from the animal body. When exposed to higher concentrations of -5 and 10% solution, changes were observed on the skin of animals. So, in a concentration of 5% aqueous

solution, the drug caused mild erythema and slight edema, the reaction score was 1 point. At a concentration of 10%, the drug caused signs of irritation on the skin such as itching, moderate hyperemia, and mild swelling of tissues. The reaction score was 2 points. These symptoms gradually disappeared after 1-1.5 hours without medical intervention. During the first 40 minutes, the animals showed general anxiety. In laboratory animals exposed to inhalation of the drug at atmospheric concentrations of vivarium up to 1 mg/m3, a slowdown in reflex responses to pain stimuli, a weakening of the corneal reflex, pupil dilation, and increased heart rate and respiratory function were observed. It was found that in rabbits, the pulse rate increased by 9.5% after 10 minutes of exposure, and by 11.6% after 20 minutes, in white mice, a sharp increase in pulse rate was noted by 27.7% after 10 minutes, but after 20 minutes, a decrease in pulse rate began to be observed in mice. All changes were of a short-term nature and gradually returned to normal after 1-1.5 hours.

Ключевые слова: *котовник кошачий, фитосубстанция, эфирные масла, лабораторные животные, клинические показатели*

Key words: *catnip, phytosubstance, essential oils, laboratory animals, clinical indicators*

Введение. Существует постоянная потребность в поиске экологически безопасных стратегий борьбы с болезнями животных в ветеринарии с использованием природных ресурсов, агентов биологической защиты. Поиск безвредных, биодоступных и эффективных лекарственных препаратов необходим и для снижения опасностей для здоровья человека и недопущения ухудшения состояния окружающей среды. Такая опасность возникает в результате многократного применения химических препаратов [1,2].

В животноводстве большое внимание уделяется дезинсекционным мероприятиям в связи со значительным экономическим ущербом, который причиняют паразитические насекомые [3,4].

В настоящее время в ветеринарной практике все еще ограничено применение для борьбы с насекомыми эфирных масел растений, что требует проведения дополнительных исследований и разработок в этой области, в том числе, получение препаратов, содержащих эфирные масла. Эфирные масла образуются во всех частях растений, но количественное распределение их по частям растения обычно неодинаково. Листья, цветки, почки, плоды, корни и корневища являются в большинстве случаев местом наибольшего накопления эфирных масел [5-7].

Высокая проникающая способность эфирных масел через кожу, органов дыхательной и пищеварительной систем обусловливает эффективность их профилактического и терапевтического действия.

Ингаляции эфирными маслами способствовали снижению степени повреждения кроветворной системы, улучшению показателей иммунитета и увеличению продолжительности жизни животных после гамма-облучения в смертельных дозах. Эти данные позволяют говорить о возможности применения эфирных масел в виде ингаляций [8-10].

Nepeta cataria – кошачья мята – представитель рода Nepeta, принадлежащего семейству яснотковых. Растение содержит до 3% эфирного масла, содержащего непеталактон, который относится к терпенам – летучим органическим веществам. Растение содержит эфирные масла, флавоноиды, фенольную кислоту, стероиды, терпеноиды и кислородсодержащие терпеноидные углеводороды.

Химические компоненты растения обусловливают его биологическую активность, из которых наиболее важными являются противовоспалительные, антиоксидантные и инсектицидные свойства [11-14].

Известно, что непеталактон отпугивает комаров, в том числе и малярийных, обладает инсектоакарицидным действием в отношении эктопаразитов теплокровных животных[15-18].

Целью наших исследований явилась оценка местного действияпрепарата, изготовленного из эфирных масел котовника кошачьего на основе жидкофазной субстанции рисовой шелухи, на кожу и слизистые оболочки, а также на клинические показатели здоровья лабораторных животных.

Материалы и методы исследований. Экспериментальные исследования проводились в лабораториикафедры ветеринарной медицины Казахского агротехнического исследовательского университета им С. Сейфуллина.

Испытуемый препарат – фармакологически активный инсектоакарицид с репеллентными свойствами, полученный из местного растительного сырья. Препарат разработан нами совместно с НПТЦ «Жалын». Фармакологические начала из растительного сырья извлекались с помощью известных технологических приемов и методов (методы пиролиза растительной клетчатки, гидродистилляции) [19].

Выбор исходного растительного сырья обусловлен их химическим составом и биологическими свойствами.

Основа препарата фитосубстанция, полученная методом пиролиза жидкофазной субстанции [20].

Полученная субстанция представляет собой маслянистую темно-бурую жидкость с характерным запахом.

Получены результаты компонентного состава, которые приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Компонентный состав фитосубстанции

Наименование основных компонентов	Содержание	%
Фенол и фенольные кислоты	897	0,7
Крезол	856	0,5

В биомассе рисовой шелухи обнаружены фенол и крезол: фенол – 0,7%, крезол – 0,5% от суммы всех летучих веществ.

Эфирное масло котовника кошачьего получено методом гидродистилляции – перегонка с водяным паром или метод Клевенджера. После перегонки растительного сырья котовника с водяным паром, проводилось последующее измерение объема полученного эфирного масла, выраженного в процентах по отношению к абсолютно сухому сырью. Затем на 100 мл жидкой фитосубстанции добавляли 10 капель эфирного масла. Препарат предназначен для наружного применения путем опрыскивания кожного покрова животных.

Были использованы клинические методы исследования, ингаляционный тест, кожная и конъюнктивальная пробы.

Чувствительность и возможные местные отрицательные эффекты испытуемого препарата изучали на кроликах породы «шиншилла» (n=5), а также на белых мышах (n=5).

Для постановки кожной пробы выстригали участки шерсти и определяли толщину кожной складки.

Исследования проведены на клинически здоровых кроликах, массой 3,5-4,0 кг, которым за 24 часа выстригали шерсть со спины (5% от общей поверхности тела). Препарат равномерно наносили на кожу животных однократно в испытуемых концентрациях 0,5%, 1%, 2%, 5%, 10%, необработанная кожа служила контролем. По окончании 4-часового воздействия, остатки испытываемого препарата были аккуратно удалены, а кожу кроликов обрабатывали теплой водой с мылом, и, через 10, 20, 40, 60 минут и до 24 часов после фиксировали степень раздражения.

Оценку реакции кожи проводили по системе, принятой по Range Finding Test по образованию эритемы и отёка:

(балл): 0 – отсутствие эритемы и отёка; 1 – слабая эритема и отёк (едва заметно, розоватый тон); 2 – умеренно выраженная эритема (розовато-красный тон) и отёк (хорошо различим за счёт припухлости); 3 – выраженная эритема (красный тон) и отёк (припухлость примерно 1 мм); 4 – от резко выраженной эритемы до ожога, отёк (припухлость более 1 мм и выход отёка за границы нанесения).

При проведении конъюнктивальной пробы брали препарат с содержанием различных концентраций эфирных масел котовника кошачьего в водной эмульсии 0,02% и 0,01% концентрации. Животным в правый глаз вносили по 2 капли препарата, а в левый – по 2 капли дистиллированной воды (контроль). За кроликами вели наблюдали в течение 1 ч, а затем продолжали наблюдение на протяжении 24 часов.

Действие препарата оценивали по характеру изменений со стороны слизистой оболочки и конъюнктивы.

Для определения ингаляционного воздействия препарата в атмосфере помещения вивария создавалась испаряемая концентрация 0,1 мг/м^3.

Статистическую обработку проводили при помощи программы Microsoft Excel 2021 пакета программ Microsoft Office 2021.

Результаты исследований и обсуждение. Установлено, что испытуемые концентрации препарата 0,01% и 0,02% имеют сравнительно низкую токсичность для теплокровных. При инстилляции глазной пипеткой в конъюнктивальный мешок глаз кроликов, препарат в 0,01% концентрации вызывал кратковременное слезотечение и слабое гиперемию слизистых оболочек, которые исчезали через 2-3 часа после обработки; при действии препарата в 0,02% концентрации отмечались незначительное слезотечение и гиперемия, исчезающие через 4-5 часов после обработки.

Результаты испытаний на раздражающее действие препарата на кожные покровы. Перед началом испытаний у кроликов (n=5) измеряли температуру, пульс и дыхание. После нанесения препарата в испытуемой концентрации на кожный покров кроликов проводилось наблюдение за показателями клинического состояния животных и оценка местной реакции. Динамику изменения температуры, пульса и дыхания, а также изменения состояния кожного покрова оценивали через 10, 20, 40, 60, 120 минут и через 4 часа после экспозиции.

Выявлено, что препарат в концентрациях 0,5%, 1% и 2% не вызывает местных отрицательных изменений со стороны кожного покрова, а также изменений параметров клинических показателей. Оценка реакции - 0 баллов. В 5% концентрации препарат вызывал на коже животных слабую эритему и едва заметный отек, оценка реакции -1 балл. Более выраженную реакцию препарат обусловил в 10%-ной концентрации, при этом проявились такие признаки раздражения как зуд, умеренная гиперемия, слабая отечность тканей. Животные проявляли общее беспокойство.

Симптомы эти постепенно исчезли через 1-1,5 часа без врачебного вмешательства. Оценка реакции составила 2 балла. Изменения в динамике клинических показателей кроликов породы «шиншилла» при воздействии препарата в 5 и 10%-ной концентрации отражены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2 – Клинические показатели животных (n=5) до и после воздействия препарата в 5% концентрации

Показатели	Температура (°С)	Пульс (час/мин)	Частота дыхания (/мин)
	M± m	M± m	M± m
До начала опыта	37,3±0,18	155±8,3	89±1,33
После нанесения 5% раствора через 10 минут	37,5±0,22	158±2,1	95±2,21
- 20 минут	37,0±0,43	156±0,62	93±1,13
- 40 минут	37,6±0,36	154±1,05	88±2,9
- 1 час	37,5±0,12	155±0,4	90±1,03

Таблица 3 – Клинические показатели животных (n=5) до и после воздействия препарата в 10% концентрации

Показатели	Температура (°С)	Пульс (час/мин)	Частота дыхания (/мин)
	M± m	M± m	M± m
До начала опыта	37,8±0,42	152±0,47	92±2,82
После нанесения 10% раствора через 10 минут	38,2±0,37	162±0,98	108±4,39
- 20 минут	38,0±0,15	162±3,3	103±2,16
- 40 минут	37,6±0,23	154±1,2	98±1,31
- 1 час	36,9±0,18	146±0,4	94±0,83

Как видно из таблицы 2, при воздействии на кожный покров кроликов препарата в 5%-ной концентрации, существенных изменений в динамике клинических показателей не наблюдалось, температура, пульс и дыхание находились в пределах физиологических параметров в период наблюдения.

При воздействии на кожный покров кроликов препарата в 10%-концентрации (таблица 3), через 10 минут наблюдений отмечалось незначительное повышение температуры тела на 0,4°С, через 40 минут этот показатель восстановился до фоновых значений.

Частота пульса повысилась на 6,2%, также повысилась частота дыхательных движений на 6,12…14,81%. Эти изменения были выражены в первые 10…40 минут экспозиции, затем через 1 час, по мере исчезновения кожной реакции, наблюдалась тенденция приближения показателей пульса и дыхания к исходным физиологическим параметрам.

Результаты проведения ингаляционного теста приведены в таблицах 4 и 5.

Таблица 4 – Клинические показатели кроликов (n=5) до и после вдыхания препарата в концентрации 0,1 мг/м^3

Показатели	Температура (°С)	Пульс (час/мин)	Частота дыхания (/мин)
	M± m	M± m	M± m
До начала опыта	37,8±0,39	152±3,86	92±2,07
После вдыхания паров препарата (экспозиция -10 мин).	38,6±0,31	168±7,08	118±5,95
- 20 минут	38,0±0,12	172±4,44	113±3,43
- 40 минут	37,6±0,14	154±6,91	98±6,91
- 1 час	37,5±0,11	140±9,22	98±1,13

Таблица 5 – Клинические показатели белых мышей (n=5) до и после вдыхания препарата в концентрации в атмосфере 0,1 мг/м^3

Показатели	Температура (°С)	Пульс (час/мин)	Частота дыхания (/мин)
	M± m	M± m	M± m
До начала опыта	38,2±0,12	324±2,6	128±4,83
После вдыхания паров препарата (экспозиция -10 мин).	39,8±0,16	448±12,4	208±10,88
- 20 минут	39,5±0,13	356±5,48	162±7,97
- 40 минут	38,9±0,07	329±4,89	120±8,73
- 1 час	38,7±0,05	328±0,77	122±2,15

Наиболее выраженные изменения в динамике клинических показателей животных наблюдали при проведении ингаляционного теста. У испытуемых животных обеих групп до проведения теста рефлекторная чувствительность была в норме: роговичный рефлекс присутствует, животные резко реагируют на болевой раздражитель. Зрачки нормального размера. Дыхание, температура тела и пульс в норме.

После вдыхания препарата отмечалось замедление рефлекторной реакции на болевые раздражители, ослабление роговичного рефлекса, расширение зрачков, эти симптомы постепенно полностью исчезали через 1 час.

После вдыхания паров препарата, содержащего эфирные масла *Nepeta cataria*, дыхание у животных стало частым и поверхностным, пульс резко участился.

Так, частота пульса у кроликов повысилась через 10 минут экспозиции на 9,5%, а через 20 минут - на 11,6%, у белых мышей резкое учащение пульса отмечалось через 10 минут на

27,7%, однако через 20 минут у мышей стало наблюдаться снижение частоты пульса, у кроликов аналогичная тенденция стала отмечаться через 40 минут после экспозиции.

В динамике изменения дыхательной функции картина была идентичной у лабораторных животных обоих видов. Так, у кроликов после вдыхания препарата через 10 минут отмечалось резкое учащение дыхания – выше исходного показателя на 22%, которое остается высоким на протяжении также 20 минут после экспозиции со снижением на 4,2%, но через 40-60 минут после экспозиции частота дыхания у кроликов претерпевает выраженное снижение на 13,3% с приближением к исходным показателям.

У мышей после вдыхания препарата через 10 минут отмечалось резкое учащение частоты дыхания – выше исходного показателя на 38,46%, которое остается высоким на протяжении также 20 минут после экспозиции (на 21%), с последующим снижением через 1 час после экспозиции на 24,7%.

Температура тела у кроликов после 10-минутного вдыхания препарата, содержащего эфирные масла котовника кошачьего, повысилась на 2,07%, через 20 минут наблюдалось снижение температуры тела на 1,55%, через 40 минут – на 1,05%, эта тенденция снижения продолжала сохраняться и через 1 час, достигнув значения исходного показателя температуры, однако ниже на 0,79%, что было в пределах физиологических параметров.

Температура тела у мышей после 10-минутного вдыхания препарата, резко повысилась на 4,02%, однако уже через 20 минут наблюдалось снижение температуры тела на 0,75%, через 40 минут – на 1,51%, эта тенденция снижения сохранялась также и через 1 час, однако без достижения исходного показателя температуры.

Как видно из таблиц 4 и 5, через 40 минут все показатели претерпевали тенденцию снижения и через 1 час приблизились к исходным значениям.

Во время вдыхания препарата, содержащего эфирные масла кошачьей мяты, в организме животного происходит нейроэндокринная реакция, которая вызывала возбуждение состояния животных и изменения в динамике физиологических показателей в сторону кратковременного повышения.

Заключение. Таким образом, после применения препарата, содержащего эфирные масла *Nepeta cataria*, средние значения температуры, пульса и дыхания у лабораторных животных оставались стабильными, незначительные отклонения приходили в норму через непродолжительное время. Не выявлена и резко отрицательная кожная и конъюнктивальная реакции на препарат.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что препарат не оказывает стойкого токсического влияния на физиологические показатели лабораторных животных и не обусловливает местных нежелательных эффектов. Препарат можно отнести к группе слаботоксичных веществ и, в дальнейшем, после проведения клинических испытаний, мы намерены использовать его для наружный целей, в оптимальных концентрациях, в качестве инсектицидного средства для сельскохозяйственных животных.

Благодарность. Работа выполнена в рамках научно-технической программы программно-целевого финансирования Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан на 2023-2025 гг. «Разработка новых технологий органического производства и переработки сельскохозяйственной продукции» ИРН BR21882327.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Адекенов, С.М. Современное состояние и перспективы производства отечественных фитопрепаратов и биотехнологической продукции для медицины [Text] / С.М. Адекенов // Фармация Казахстана. - 2003. - №2. - С. 21-22.

2 Rahman, A. A review of tick and tick control strategies in Pakistan [Text] / A. Rahman [и др.] // Pak. J. Med. Health Sci. - 2022. - Vol. 16. - P. 652–655. DOI: 10.53350/pjmhs22161652

3 Khater, H.F. Lousicidal, ovicidal and repellent efficacy of some essential oils against lice and flies infesting water buffaloes in Egypt [Text] / H.F. Khater [and etc.]// Vet. Parasitol. - 2009. - Vol. 164. - P. 257–266.

4 Ali, S. Species distribution and seasonal dynamics of equine tick infestation in two subtropical climate niches in Punjab, Pakistan [Text] / S. Ali [and etc.]// Pak. Vet. J. - 2020. - Vol. 40. - P. 25–30.

5 George, J.E. Present and future technologies for tick control [Text] / J.E. George // Ann. N. Y. Acad. Sci. - 2000. - Vol. 916. - P. 583–588. DOI: 10.1111/j.1749-6632.2000.tb05340.x

6 Alkenani, N.A. Molecular identification and bio-control of mosquitoes using black seeds extract in Jeddah [Text] / N.A. Alkenani [and etc.]// Pak. Vet. J. - 2021. - DOI: 10.29261/pakvetj/2021.025.

7 Чернышова, Е.Н. О результатах мониторинга инсектоакарицидных препаратов в ветеринарной сети г. Костанай [Text] / Е.Н. Чернышова [и др.] // 3i: intellect, idea, innovation - интеллект, идея, инновация. - Костанай, 2013. - №4. - С. 16-20.

8 Diener, W. The inhalation acute toxic class method: test procedures and biometric evaluations [Text] / W. Diener [and etc.]// Arch Toxicol. - 1997. - Vol. 71, No. 9. - P. 537-549. DOI: 10.1007/s002040050425. PMID: 9285036

9 Нгуен, Т. Х. И. Стандартизация эфирного масла котовника кошачьего (Nepeta cataria L.) [Text] / Т.Х. И. Нгуен [и др.] // Ж. Химия растительного сырья. - 2020. - №1. - С. 179–188. DOI: 10.14258/jcprm.2020015136

10 Kunasheva, Z. Physical and Chemical Features of the Thermolysis of Wastewater Sludge [Text] / Z. Kunasheva [and etc.]// Engineered Science. - 2023. - DOI: 10.30919/es991

11 Sharma, A. Pharmacology and Toxicology of Nepeta cataria (Catmint) Species of Genus Nepeta: A Review [Text] / A. Sharma [and etc.]// Plant and Human Health. - 2019. - Vol. 3. - DOI: 10.1007/978-3-030-04408-4_13

12 Sharma, A. Phytochemical composition of essential oils isolated from different species of genus Nepeta of Labiatae family: A review [Text] / A. Sharma [and etc.]// Pharmacophore. - 2013. - Vol. 4. - P. 181–201.

13 Kabanova, S. Study of Plant Growth and Essential Oil of Nepeta cataria L. in Kazakhstan [Text] / S. Kabanova [and etc.]// OnLine Journal of Biological Sciences. - 2023. - Vol. 23, No. 3. - P. 286-295. DOI: 10.3844/ojbsci.2023.286.295

14 Mihaylova, D. In vitro antioxidant activity and phenolic composition of Nepeta Cataria L. extracts [Text] / D. Mihaylova [and etc.]// Int J Agric Sci Technol. - 2013. - Vol. 1. - P. 74–79.

15 Govorun, M.I. Protective action of essential oils with external gamma irradiation of animals [Text] / Govorun M.I. [and etc.]// Medicine of catastrophes. - 2014. - No. 3 (87). - P. 59–62.

16 Ibrahim, Z. S. Catnip (Nepeta cataria L.): Recent Advances in Pharmacognosy, Cultivation, Chemical Composition and Biological Activity [Text] / Ibrahim Z.S. [and etc.]// Journal of Drug Delivery and Therapeutics. - 2022. - Vol. 12, No. 4-S. - P. 254-263. DOI: 10.22270/jddt.v12i4-s.5559

17 Aćimović, M. Nepeta cataria - Cultivation, Chemical Composition and Biological Activity [Text] / M. Aćimović [and etc.]// Journal of Agronomy, Technology and Engineering Management. 2021. - Vol. 4, No. 4. - P. 620-635. https://www.researchgate.net/publication/355007681

18 Nagdev, S. A comprehensive review of its phytochemical and pharmacological attributes [Text] / S. Nagdev [and etc.]// International Journal of Green Pharmacy. - 2022. - Vol. 16, No. 4. - P. 300-306.

19 Azat, S. Extraction of high-purity silica from rice husk via hydrochloric acid leaching treatment [Text] / S. Azat [and etc.]// Turkish journal of chemistry. - 2019. - Available online: 16.07.2019. DOI: 10.3906/kim-1903-53

20 Бексейтова, К.С. Способ получения комплекса жидкофазных продуктов пиролизом целлюлозной основы биомассы [Text] / К.С. Бексейтова [и др.]// Патент РК полезную модель № 4794 (21) 2019/0935.2; (22) 23.10.2019, дата регистр. 17.03.2020.

REFERENCES

1 Adekenov, S.M. Sovremennoe sostoyanie i perspektivy proizvodstva otechestvennyh fitopreparatov i biotekhnologicheskoj produkcii dlya mediciny [Text] / S.M. Adekenov // Farmaciya Kazahstana. - 2003. - №2. - S. 21-22.

2 Rahman, A. A review of tick and tick control strategies in Pakistan [Text] / A. Rahman [i dr.] // Pak. J. Med. Health Sci. - 2022. - Vol. 16. - P. 652–655. DOI: 10.53350/pjmhs22161652

3 Khater, H.F. Lousicidal, ovicidal and repellent efficacy of some essential oils against lice and flies infesting water buffaloes in Egypt [Text] / H.F. Khater [and etc.]// Vet. Parasitol. - 2009. - Vol. 164. - P. 257–266.

4 Ali, S. Species distribution and seasonal dynamics of equine tick infestation in two subtropical climate niches in Punjab, Pakistan [Text] / S. Ali [and etc.]// Pak. Vet. J. - 2020. - Vol. 40. - P. 25–30.

5 George, J.E. Present and future technologies for tick control [Text] / J.E. George // Ann. N. Y. Acad. Sci. - 2000. - Vol. 916. - P. 583–588. DOI: 10.1111/j.1749-6632.2000.tb05340.x

6 Alkenani, N.A. Molecular identification and bio-control of mosquitoes using black seeds extract in Jeddah [Text] / N.A. Alkenani [and etc.]// Pak. Vet. J. - 2021. - DOI: 10.29261/pakvetj/2021.025.

7 CHernyshova, E.N. O rezul'tatah monitoringa insektoakaricidnyh preparatov v veterinarnoj seti g. Kostanaj [Text] / E.N. CHernyshova [i dr.] // 3i: intellect, idea, innovation - intellekt, ideya, innovaciya. - Kostanaj, 2013. - №4. - S. 16-20.

8 Diener, W. The inhalation acute toxic class method: test procedures and biometric evaluations [Text] / W. Diener [and etc.]// Arch Toxicol. - 1997. - Vol. 71, No. 9. - P. 537-549. DOI: 10.1007/s002040050425. PMID: 9285036

9 Nguen, T. H. I. Standartizaciya efirnogo masla kotovnika koshach'ego (Nepeta sataria L.) [Text] / T.H. I. Nguen [i dr.] // ZH. Himiya rastitel'nogo syr'ya. - 2020. - №1. - S. 179–188. DOI: 10.14258/jcprm.2020015136

10 Kunasheva, Z. Physical and Chemical Features of the Thermolysis of Wastewater Sludge [Text] / Z. Kunasheva [and etc.]// Engineered Science. - 2023. - DOI: 10.30919/es991

11 Sharma, A. Pharmacology and Toxicology of Nepeta cataria (Catmint) Species of Genus Nepeta: A Review [Text] / A. Sharma [and etc.]// Plant and Human Health. - 2019. - Vol. 3. - DOI: 10.1007/978-3-030-04408-4_13

12 Sharma, A. Phytochemical composition of essential oils isolated from different species of genus Nepeta of Labiatae family: A review [Text] / A. Sharma [and etc.]// Pharmacophore. - 2013. - Vol. 4. - P. 181–201.

13 Kabanova, S. Study of Plant Growth and Essential Oil of Nepeta cataria L. in Kazakhstan [Text] / S. Kabanova [and etc.]// OnLine Journal of Biological Sciences. - 2023. - Vol. 23, No. 3. - P. 286-295. DOI: 10.3844/ojbsci.2023.286.295

14 Mihaylova, D. In vitro antioxidant activity and phenolic composition of Nepeta Cataria L. extracts [Text] / D. Mihaylova [and etc.]// Int J Agric Sci Technol. - 2013. - Vol. 1. - P. 74–79.

15 Govorun, M.I. Protective action of essential oils with external gamma irradiation of animals [Text] / Govorun M.I. [and etc.]// Medicine of catastrophes. - 2014. - No. 3 (87). - P. 59–62.

16 Ibrahim, Z. S. Catnip (Nepeta cataria L.): Recent Advances in Pharmacognosy, Cultivation, Chemical Composition and Biological Activity [Text] / Ibrahim Z.S. [and etc.]// Journal of Drug Delivery and Therapeutics. - 2022. - Vol. 12, No. 4-S. - P. 254-263. DOI: 10.22270/jddt.v12i4-s.5559

17 Aćimović, M. Nepeta cataria - Cultivation, Chemical Composition and Biological Activity [Text] / M. Aćimović [and etc.]// Journal of Agronomy, Technology and Engineering Management. 2021. - Vol. 4, No. 4. - P. 620-635. https://www.researchgate.net/publication/355007681

18 Nagdev, S. A comprehensive review of its phytochemical and pharmacological attributes [Text] / S. Nagdev [and etc.]// International Journal of Green Pharmacy. - 2022. - Vol. 16, No. 4. - P. 300-306.

19 Azat, S. Extraction of high-purity silica from rice husk via hydrochloric acid leaching treatment [Text] / S. Azat [and etc.]// Turkish journal of chemistry. - 2019. - Available online: 16.07.2019. DOI: 10.3906/kim-1903-53

20 Beksejtova, K.S. Sposob polucheniya kompleksa zhidkofaznyh produktov pirolizom cellyuloznoj osnovy biomassy [Text] / K.S. Beksejtova [i dr.]// Patent RK poleznuyu model' № 4794 (21) 2019/0935.2; (22) 23.10.2019, data registr. 17.03.2020.

ТҮЙІН

Мақалада осы препаратты инсектицидтік репеллент ретінде сыртқы мақсаттарда қолдану мүмкіндігін қарастыру үшін құрамында эфирлік майлар бар мысық жалбызынан жасалған препаратты зерттеу нәтижелері келтірілген. Препарат гидродистилляция әдісімен Nepeta Cataria-дан алынған эфир майы мен фитосубстанциясы негізінде әзірленген. Препараттың әртүрлі концентрацияларының тері және конъюнктивалық сынамаларды, сондай-ақ ингаляциялық сынақты қою кезінде зертханалық жануарлар ағзасының клиникалық көрсеткіштеріне (температура, импульс, тыныс алу) әсері зерттелді. Препарат 0,5, 1 және 2% су концентрациясында қолдану барысында клиникалық көрсеткіштерге айтарлықтай әсер етпейтіні және жануарлар денесіне жергілікті реакция тудырмайтыны анықталды. Жоғары концентрацияда -5 және 10% ерітінді қолданған кезде жануарлардың терісінде өзгерістер

байқалды. Сонымен, 5% сулы ерітіндінің концентрациясында препарат әлсіз эритема мен аздап ісінуді тудырды, реакцияны бағалау 1 баллды құрады. 10% концентрациясында препарат теріде қышу, орташа гиперемия, тіндердің әлсіз ісінуі сияқты тітіркену белгілерін тудырды. Реакцияны бағалау 2 баллды құрады. Бұл белгілер дәрігердің араласуынсыз 1-1,5 сағаттан кейін біртіндеп жойылды. Алғашқы 40 минут ішінде жануарлар жалпы мазасыздықты көрсетті. Препараттың ингаляциялық әсеріне ұшыраған, виварий атмосферасында 1 мг/м3 дейін концентрациясы бар зертханалық жануарларда ауырсыну тітіркендіргіштеріне рефлекторлық реакцияның баяулауы, тері рефлексінің әлсіреуі, көз қарашығының кеңеюі, сондай-ақ жүрек соғу жиілігі мен тыныс алу функциясының жоғарылауы байқалды. Қояндарда жүрек соғу жиілігі 10 минуттық экспозициядан кейін 9,5% - ға, ал 20 минуттан кейін 11,6% - ға жоғарылағаны анықталды, ақ тышқандарда жүрек соғу жиілігінің күрт өсуі 10 минуттан кейін 27,7% - ға байқалды, бірақ 20 минуттан кейін тышқандарда жүрек соғу жиілігінің төмендеуі байқалды. Барлық өзгерістер қысқа мерзімді болды және біртіндеп 1-1,5 сағаттан кейін қалпына келді.

УДК 619:616.-002.904:636.2 ***DOI 10.52578/2305-9397-2024-3-1-41-54***
МРНТИ 61.48.55,68.39.29

Кармалиев Р.С., доктор ветеринарных наук, ассоциированный профессор, **основной автор**, https://orcid.org/0000-0003-2565-3107
НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, ул. Жангир хана 51, 090009, Республика Казахстан, karmalyev@mail.ru
Сидихов Б.М., кандидат ветеринарных наук, https://orcid.org/0000-0001-6471-3737
НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, ул. Жангир хана 51, 090009, Республика Казахстан, sidihovbm@mail.ru
Усенов Ж.Т., https://orcid.org/0000-0002-2100-1948, доктор PhD, orcid.org/0000-0002-2100-1948, НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, ул. Жангир хана 51, 090009, Республика Казахстан, usenov79@mail.ru
Нуржанова Ф.Х., магистр ветеринарных наук, https://orcid.org/0000-0001-8700-6357
НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, ул. Жангир хана 51, 090009, Республика Казахстан, chinnur71@mail.ru
Майканов Н.С., кандидат медицинских наук, https://orcid.org/0000-0001-7861-2849
РГУ «Уральская противочумная станция» филиал РГП на ПХВ «Национальный научный центр особо опасных инфекции имени Масгута Айкимбаева» Министерства здравоохранения Республики Казахстан, 090000, г. Уральск, ул. Чапаева, 36/1, ural-aps2@nscedi.kz
Арисов М.В., доктор ветеринарных наук, Профессор РАН, https://orcid.org/0000-0002-2103-8468
«Всероссийский научно-исследовательский институт фундаментальной и прикладной паразитологии животных и растений» филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр - Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии имени К.И. Скрябина и Я.Р. Коваленко Российской академии наук», 117218, Россия, Москва, ул. Б. Черемушкинская, д. 28 , director@vniigis.ru
Сенгалиев Е.М., кандидат ветеринарных наук, https://orcid.org/0000-0002-1492-8577
НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, ул. Жангир хана 51, 090009, Республика Казахстан, s_erbol89@mail.ru

Karmaliyev R.S., Doctor of Veterinary Sciences, Associate Professor, **the main author**, https://orcid.org/0000-0003-2565-3107
NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, karmalyev@mail.ru
Sidikhov B. M., candidate of Veterinary Sciences, https://orcid.org/0000-0001-6471-3737
JSC «West Kazakhstan Agrarian Technical University named Zhangir khan», г. Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, sidihovbm@mail.ru
Usenov Zh.T., Doctor of Philosophy, https://orcid.org/0000-0002-2100-1948
NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk city, Zhangir Khan street 51, Kazakhstan, 090009, usenov79@mail.ru

Nurzhanova F., Master of Veterinary Sciences, https://orcid.org/0000-0001-8700-6357
NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk city, Zhangir Khan street 51, Kazakhstan, 090009, chinnur71@mail.ru.
Maykanov N. S., Candidate of Medical Sciences, https://orcid.org/0000-0001-7861-2849
«Ural State University «Ural Anti-plague Station»» branch of the RSE on PCV «National Scientific Center for Especially Dangerous Infections named after Masgut Aikimbayev» of the Ministry of Health of the Republic of Kazakhstan, 090000, Uralsk, Chapaeva str., 36/1, ural-aps2@nscedi.kz
Arisov M. V., Doctor of Veterinary Sciences, Professor of the Russian Academy of Sciences, https://orcid.org/0000-0002-2103-8468
« All-Russian Scientific Research Institute of Fundamental and Applied Parasitology of Animals and Plants - branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution» «Federal Scientific Center - All-Russian Scientific Research Institute of Experimental Veterinary named after K.I. Scriabin and Y.R. Kovalenko of the Russian Academy of Sciences», 117218, Russia, Moscow, B. Cheremushkinskaya str., 28 , director@vniigis.ru
Sengaliyev Y. M., candidate of Sciences in Veterinary Sciences, https://orcid.org/0000-0002-1492-8577
NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, s_erbol89@mail.ru.

ИКСОДИДЫ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В ЗАПАДНО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ, ВИДОВОЙ СОСТАВ И РАСПРОСТРАНЕНИЕ
IXODIDS OF CATTLE IN THE WEST KAZAKHSTAN REGION, SPECIES COMPOSITION AND DISTRIBUTION

Аннотация

Многие виды иксодид, являясь переносчиками и резервуарами возбудителей пироплазмидозов, наносят огромный экономический ущерб животноводству, а отдельные виды иксодовых клещей представляют угрозу и для человека как специфические переносчики энцефалита, туляремии, чумы, пароксизмального риккетсиоза и т.д. На территории Западно-Казахстанской области отмечено обитание 20 видов иксодовых клещей, относящихся к пяти родам: *Ixodes*, *Haemophysalis*, *Dermacentor*, *Rhipicephalus* и *Hyalomma*. Для исследования были выбраны хозяйства, расположенные в различных природных зонах Западно-Казахстанской области. Сезонную динамику заражённости крупного рогатого скота клещами определяли ежеквартальными (зимой, весной, летом и осенью) исследованиями животных, а возрастную - исследованиями различных возрастных групп: до года, 1-3 года, 4-5 лет, 6 лет и старше. Сбор клещей с растительности осуществляли на «флаг». Сбор клещей с крупного рогатого скота проводили пинцетом в банки ёмкостью 100 мм^3. В степной, полупустынной и пустынной зонах Западно-Казахстанской области крупный рогатый скот поражён клещами семейства *Ixodidae,* относящихся к пяти родам и десяти видам клещей. Наибольшая заражённость отмечена весной и летом ИВ от 100 до 90%. Наибольшая поражённость животных зарегистрирована в степной зоне, а наименьшая в пустынной. ИВ в среднем составил 55%, Наибольший ИО определили у *H. detritum* – 59,3±12,1, а наименьший – *I. ricinus* - 3,5±1,0 экз/гол. Наиболее поражён молодняк в возрасте до года и от 1 до 3 лет, ИО составил 216,2 - 252,4 экз/гол, соответственно. Личинки и нимфы иксодид на крупном рогатом скоте прикреплялись на передней части тела животных – голова и плечи, а имаго – в области передних конечностей, груди, живота и паха.

ANNOTATION

Many species of ixodids, being carriers and reservoirs of pyroplasmidosis pathogens, cause enormous economic damage to livestock, and certain species of ixodid mites pose a threat to humans as specific vectors of encephalitis, tularemia, plague, paroxysmal rickettsiosis, etc. On the territory of the West Kazakhstan region, there are 20 species of *Ixodes* mites belonging to five genera*: Ixodes, Haemophysalis, Dermacentor, Rhipicephalus* and *Hyalomma*. Farms located in various natural areas of the West Kazakhstan region were selected for the study. Seasonal dynamics of infection of cattle with ticks was determined by quarterly (winter, spring, summer and autumn) animal studies, and age-based studies of various age groups: under one year, 1-3 years, 4-5 years, 6 years and older. The collection of

ticks from vegetation was carried out on the "flag". The collection of ticks from cattle was carried out with tweezers in cans with a capacity of 100 mm3. In the steppe, semi-desert and desert zones of the West Kazakhstan region, cattle are infected with ticks of the *Ixodidae* family, belonging to five genera and ten species of ticks. The highest infection rate was observed in spring and summer and ranged from 100 to 90%. The greatest animal infestation was recorded in the steppe zone, and the lowest in the desert zone. IV averaged 55%, the highest IO was determined in *H. detritum* – 59.3±12.1, and the lowest in *I. ricinus* - 3.5±1.0 ex/head. Young animals under the age of one year and from 1 to 3 years were most affected, and the IO was 216.2 - 252.4 ex/head, respectively. Larvae and nymphs of ixodids in cattle were attached to the front of the animal's body – the head and shoulders, and imagos – in the area of the forelimbs, chest, abdomen and groin.

Ключевые слова: *клещи сем. Ixodidae, виды, распространение, сезонная и возрастная динамика, Западно-Казахстанская область, природные зоны*

Key words: *ticks of this. Ixodidae, species, distribution, seasonal and age dynamics, West Kazakhstan region, natural areas*

Введение. Иксодовые клещи распространены повсеместно, они паразитируют на наземных позвоночных (млекопитающих и птицах). По данным Ю.С. Балашова [1], Э.Б. Кербабаева [2] вид *Ixodes uriae* встречается на островах и побережье Арктики и Антарктики. Многие виды иксодид, являясь переносчиками и резервуарами возбудителей пироплазмидозов, наносят огромный экономический ущерб животноводству, а отдельные виды иксодовых клещей представляют угрозу и для человека как специфические переносчики энцефалита, туляремии, чумы, пароксизмального риккетсиоза и т.д. Значение иксодид, как переносчиков возбудителей природно-очаговых болезней животных и человека, приводится в работах Е.Н. Павловского [3], Д.И. Благовещенского [4] и других. Кроме того, многими учеными доказана способность иксодовых клещей, передавать прокормителям патогенных простейших, бактерий, вирусов и риккетсий. [5].

Иксодовые клещи (сем. *Ixodidae*) составляют группу высокоспециализированных временных эктопаразитов с длительным питанием. Внимание к иксодовым клещам определяется их медицинским и ветеринарным значением, т. к. они участвуют в хранении и передаче многих опаснейших инфекций человека и сельскохозяйственных животных. На современном этапе от собранных в природе иксодовых клещей известно более 300 видов возбудителей (вирусы, риккетсии, бактерии, спирохеты, трипаносомы, филярии, пироплазмиды) инфекционных и паразитарных заболеваний [6].

По литературным данным на территории юга Казахстана зарегистрировано 35 видов кровососущих клещей. У крупного рогатого скота зарегистрировано 13 видов иксодовых клещей. Клещи являются переносчиками целого ряда болезней как человека, так и домашних, и диких животных. Кроме того, клещи – кровососущие паразиты, при массовости из-за значительного количества высасываемой крови, у животных отмечается потеря в живом весе, анемия, на месте укуса сильный зуд, уменьшение удоев. Особенно большой урон клещи наносят животноводству, как переносчики возбудителей пироплазмидозных болезней сельскохозяйственных животных [7, 8]. Эпидемиологическое значение имеют клещи рода *Hyalomma*, являющиеся переносчиками крымской геморрагической лихорадки, основные из них *Hyalomma asiaticum, H. anatolicum, H. plumbeum*, паразитируют на сельскохозяйственных животных [9,10].

На территории Западно-Казахстанской области отмечено обитание 20 видов иксодовых клещей, относящихся к пяти родам: *Ixodes* (4 вида), *Haemophysalis* (2 вида), *Dermacentor* (3 вида), *Rhipicephalus* (6 видов) и *Hyalomma* (5 видов). Наиболее широко распространены многочисленны представители рода *Dermacentor, Rhipicephalus* и *Hyalomma.* Потепление климата, рост поголовья сельскохозяйственных животных и сайгаков - все эти изменения отражаются на распространении и численности иксодовых клещей, в частной пастбищных. В настоящее время увеличивает свою численность и распространение *H. marginatum. H. numidiana,* после вселения на территорию области большой песчанки (1971) постоянно встречается на этих грызунах и на степных хорьках, посещающих их норы. Так увеличивают свою численность пустынные виды - *R. pumilio* и *D. niveus.* В тоже время, меньше стало *D. marginatus* [11].

П данным филиала «Уральская противочумная станция» ННЦООИ им. М. Айкимбаева МЗ РК в Казталовском районе Западно-Казахстанской области с сайгачонка *(Saiga tatarica)* снято 38 иксодовых клещей *Hyalomma marginatum*. Учитывая высокую концентрацию сайгаков в этой местности, можно предположить, что они прокармливают значительную часть клещей *H. marginatum* и играют немаловажную роль в распространении клещей [12].

По наблюдениям Атырауской противочумной станции на территории Атырауской области выявлено пять родов иксодовых клещей и 13 видов. Индекс встречаемости собранных клещей составил: *Hyalomma* 18,6 %, *Haemaphysalis* 26,5 %, *Rhipicephalus* 22,9 %, *Dermacentor* 4,0 %, *Ixodes* 0,15 % [13].

По материалам Жамбейтинского противочумного отделения Уральской противочумной станции в 10 подворьях осмотрены 15 голов крупного рогатого скота. На 5-ти животных, обнаружены и сняты иксодовые клещи в количестве 113 экземпляров. Иксодовые клещи были представлены одним видом - *Hyalomma scupense.* Индекс встречаемости составил 33,0%, средний индекс обилия - 7,5 экземпляров. Максимальное количество клещей снятых с одной головы крупного рогатого скота – 70 экземпляров. Локализация клещей на теле животных отмечена в районе промежности [14].

По данным Танитовского В. А. с соавторами в Западно-Казахстанской области отмечено обитание 20 видов иксодовых клещей, принадлежащих к пяти родам. Многочисленными и широко распространенными из них являются четыре вида: *D. marginatus, R. pumilio, R. schulzei* и *H. scupense.* На домашних млекопитающих отмечено паразитирование 11 видов иксодовых клещей. Наиболее заражёнными эктопаразитами являются крупный рогатый скот, лошади, верблюды и собаки. На территории области КРС является основным прокормителем большинства пастбищных иксодовых клещей. Наибольшее эпидемическое значение на территории ЗКО имеют три вида клещей: *D. marginatus, R. pumilio* и *H. marginatum* [15,16].

В последние годы возрос интерес к клещам и патогенам, которых они передают. Такой интерес усиливается участием клещей в циклах передачи недавно признанных патогенов, которые могут (повторно) появляться. В то же время, по мере того как интерес к этой теме возрос, были разработаны новые подходы к решению старых проблем, такие как использование молекулярных инструментов, которые теперь широко распространены во многих лабораториях, занимающихся изучением клещей по всему миру. В то время как новые исследователи переключили свой интерес на клещей, новые ресурсы были выделены в основном на изучение эпидемиологии патогенов, передаваемых клещами, игнорируя специфическую природу ассоциации хозяин-клещ-патоген. Многие новые группы сосредоточены на молекулярных аспектах этих взаимоотношений, таких как обнаружение или мониторинг распространенности патогенов у клещей, оценка важности определенных хозяев в процессах передачи или экологический фон, на котором происходят эпидемиологические ассоциации. [17,18,19,20,21].

Цель нашей работы изучить современную эпизоотическую ситуацию по иксодидозам крупного рогатого скота в различных природных зонах Западно-Казахстанской области. Исходя из этой цели перед нами поставлены следующие задачи:

-определение видового состава иксодовых клещей, в различных природных зонах Западно-Казахстанской области

-изучение индекса встречаемости (распространения) иксодовых клещей в различных природных зонах Западно-Казахстанской области

- установление индекса обилия и общего запаса иксодид в различных природных зонах Западно-Казахстанской области,

- установление сезонной динамики поражённости крупного рогатого скота иксодидами,

- установление возрастной динамики поражённости крупного рогатого скота иксодидами,

- установление распределения иксодид на теле животных с учетом их фазы развития (личинка - нимфа - имаго)

Материалы и методы исследования. Согласно физико-географическому районированию и природной зональности территория Западно-Казахстанской области разделена на три природные зоны: степная, полупустынная и пустынная [22]. С учетом природно-климатической зональности для исследования были выбраны хозяйства, расположенные в различных природных зонах Западно-Казахстанской области (рис.1).

Сезонную динамику заражённости крупного рогатого скота клещами определяли ежеквартальными (зимой, весной, летом и осенью) исследованиями животных, а возрастную - исследованиями различных возрастных групп: до года, 1-3 года, 4-5 лет, 6 лет и старше. Видовую принадлежность определяли, используя атлас иксодовых клещей Ганиева, Аливердиева [23]. Для определения вида имаго клещей использовали микроскоп стереоскопический «Микромед МС-1 вар. 1С LED», приобретенный за счет средств проекта грантового финансирования AP23487588 «Совершенствование профилактики пироплазмидозов крупного рогатого скота, передаваемых иксодовыми клещами в степной, полупустынной и пустынной зонах Западно-Казахстанской области». Для определения эпизоотической ситуации по иксодидозам крупного рогатого скота проводили количественную оценку данных по иксодовым клещам использовали зоопаразитологические индексы [24,25].

Индекс встречаемости (ИВ, %) — число объектов, на которых обнаружены иксодовые клещи, в процентах от общего числа обследованных объектов (проб):

$$ИВ = Np / n \times 100\% \quad (1)$$

где Np – число зараженных хозяев, n – общее число хозяев.

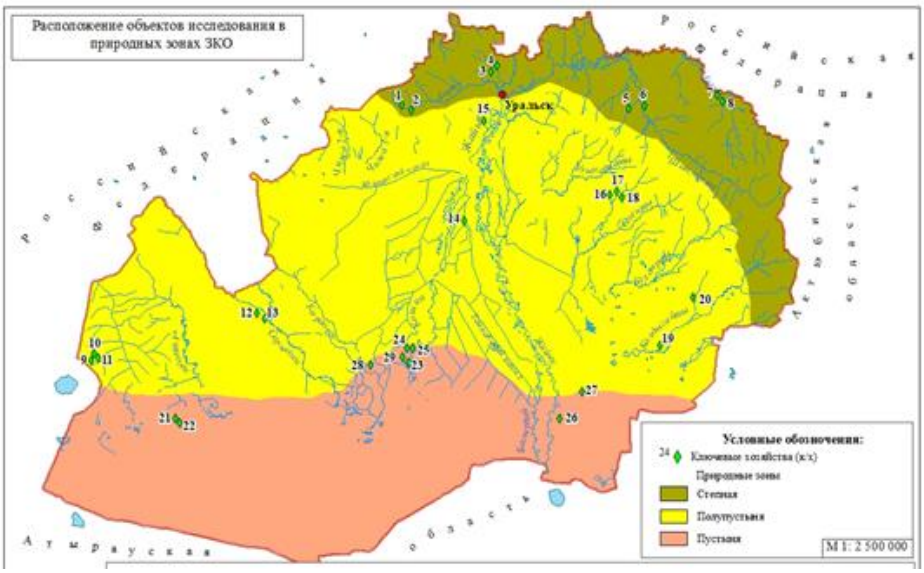


Рисунок 1 – Расположение различных природных зон Западно-Казахстанской области

Индекс обилия (ИО, экз.) – среднее число особей данного вида паразита (или систематической группы), приходящееся на единицу учёта. Наиболее распространено вычисление индекса обилия на одну особь хозяина.:

$$ИО = Par / n \quad (2)$$

где Par – общее число обнаруженных паразитов, n количество обследованных животных.

Общий запас эктопаразитов (ОЗ, экз.) – суммарное количество иксодовых клещей, паразитирующих на теле прокормителей, и клещей, находящихся в остальных местообитаниях (в траве.) в этот же момент времени. Это понятие распространяют на фазу развития паразита - имаго.

Сбор клещей с растительности осуществляли на «флаг», представляющий собой кусок белой, ворсистой, ткани размером 60×100 см. Одна из коротких сторон имеет продержку для палки длиной около 1,5 м. Флагом «обметали» траву. Находящиеся на ней в «позе ожидания» клещи прицеплялись к материи, а затем их снимали пинцетом и помещали в банки. Орудие сбора осматривали через каждые 10–20 метров. Оценку численности клещей, собранных с растительности, рассчитывали на один флаг за единицу пройденного расстояния (1 флаго-км) (фото 1).



Фото 1 – С бор клещей с растительности на «флаг»

Сбор клещей с крупного рогатого скота проводили осматривая последовательно все тело животных. Имагинальные фазы развития клеща часто обнаруживали в области головы, шеи, на коже задней части тела домашних животных (паховая область, вымя у самок, мошонка у самцов). Клещей собирали пинцетом в банки ёмкостью 100 мм^3, на дно которых помещали слой увлажнённой ваты, покрытой двумя кружками фильтровальной бумаги (фото 2).



Фото 2 – С бор клещей с крупного рогатого скота

Результаты исследований. По результатам исследований в Западно-Казахстанской области в степной, полупустынной и пустынной зонах обнаружено 10 видов иксодовых клещей, относящихся к пяти родам: *Ixodes, Haemophysalis, Dermacentor, Hyalomma, Rhipicephalus*. Род *Ixodes* обнаружен один вид *I. ricinus.* Встречается в степной зоне. Род *Haemophysalis* обнаружен один вид *H. erinacei.* Встречается в степной зоне. Род *Dermacentor* обнаружены три вида *D. marginatus, D. reticulatus, D. niveus. D. marginatus* треххозяинный клещ, многочисленный вид, встречается во всех зонах ЗКО, (фото 3).



Фото 3 – *Dermacentor marginatus,* степная зона ЗКО,
слева самец, справа самка

D. reticulatus треххозяинный клещ, обычный вид, встречаются в степной зоне. *D. niveus* треххозяинный клещ, малочисленный вид, встречаются в пустынной зоне. Род *Hyalomma* обнаружены четыре вида *H. marginatum, H. scupense, H. detritum* и *H. asiaticum. H. marginatum* двухозяинный клещ, обычный вид, встречается во всех зонах ЗКО. *H. scupense* однохозяинный клещ, многочисленный вид, встречается в степной и полупустынной зонах ЗКО. *H. detritum* малочисленный вид, встречается в пустынной зоне ЗКО. *H. asiaticum* треххозяинный клещ, редкий вид, встречается в пустынной зоне ЗКО. Род *Rhipicephalus* обнаружены два вида *R. rossicus* и *R. pumilio. R. Rossicus* малочисленный вид, встречается в степной зоне ЗКО. *R. pumilio* треххозяинный клещ, многочисленный вид, встречается в пустынной зоне ЗКО (таб. 1).

Таблица 1 – Видовой состав иксодовых клещей крупного рогатого скота в Западно-Казахстанской области

№ п/п	**Клещи сем. *Ixodidae***
	Род *Ixodes*
1	*I. ricinus* Linnaeus, 1758
	Род *Haemophysalis*
	H. erinacei Pavesi, 1844
	Род *Dermacentor*
2	*D. marginatus* Sulzer, 1776
3	*D. reticulatus* Fabricius, 1794
4	*D. niveus* Neumann, 1897
	Род *Hyalomma*
5	*H. marginatum* Koch, 1844
6	*H. scupense* Schulze, 1919
7	*H. detritum* Schulze, 1919
8	*H. asiaticum* Sch. et Schl., 1929
	Род *Rhipicephalus*
9	*R. rossicus* Yakima and Kohl-Yakimova, 1911
10	*R. pumilio* Schulze, 1935

Изучение сезонной динамики заражённости крупного рогатого скота иксодидами проводили путем учета и сбора клещей с тела животных. Клещей снимали руками в резиновых перчатках или пинцетом от 50 голов крупного рогатого скота в степной, полупустынной и пустынной зонах Западно-Казахстанской области. Исследования проводили ежеквартально (зимой, весной, летом и осенью). Индекс встречаемости иксодид у крупного рогатого скота в разные сезоны года был следующий: в зимний период отмечали отсутствие инвазированности крупного рогатого скота иксодидами во всех зонах - 0%. Весной инвазированность крупного рогатого скота иксодидами была наибольшей. Из исследованных 50 голов в степной зоне инвазированы все животные, ИВ составил 100%. В полупустынной зоне из исследованных 50 голов инвазированы 48 голов, ИВ составил 96%. В пустынной зоне из исследованных 50 голов инвазированы 47 голов, ИВ составил 94%. Летом инвазированность крупного рогатого скота иксодидами уменьшилась. Из исследованных 50 голов в степной зоне инвазированы 47 голов, ИВ составил 94%. В полупустынной зоне из исследованных 50 голов инвазированы 46 голов, ИВ составил 92%. В пустынной зоне из исследованных 50 голов инвазированы 45 голов, ИВ составил 90%. Осенью отмечали наименьшую инвазированность крупного рогатого скота иксодидами. Из исследованных 50 голов в степной зоне инвазированы 21 голова, ИВ составил 42%. В полупустынной зоне из исследованных 50 голов инвазированы 16 голов, ИВ составил 32%. В пустынной зоне из исследованных 50 голов инвазированы 14 голов, ИВ составил 28% (таб. 2).

Таблица 2 – Индекс встречаемости (ИВ) иксодид (имаго) по сезонам года у крупного рогатого скота в разных зонах Западно-Казахстанской области n=50 голов

Сезон года	В среднем по области, ИВ, %	Зона / ИВ, %		
		Степная	Полупустынная	Пустынная
Зима	0	0	0	0
Весна	96,0	100,0	96	94,0
Лето	91,3	94,0	92	90,0
Осень	32,6	42,0	32	28,0
В среднем	55,0	59,0	55,0	53,0

В среднем по Западно-Казахстанской области ИВ составил 55%. В степной зоне – 59%, в полупустынной – 55%, в пустынной – 53% (рис. 2).

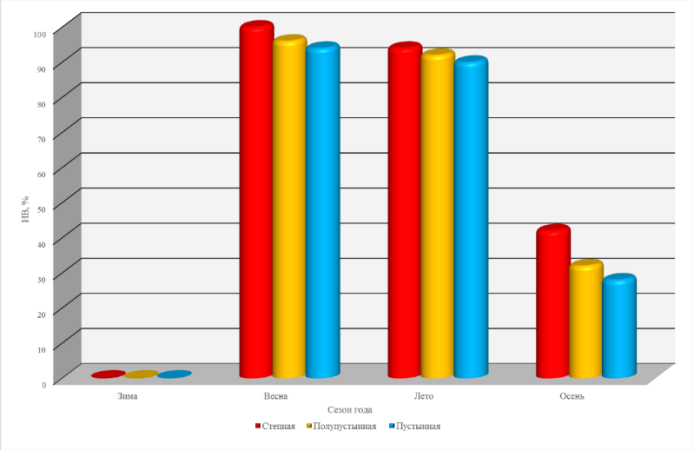


Рисунок 2 – Сезонная динамика инвазированности крупного рогатого скота иксодидами

По результатам исследований наибольший индекс обилия инвазированности крупного рогатого скота в степной зоне Западно-Казахстанской области года отмечали *H. Scupense* 44,8 ±16,2 экз/гол, а наименьший – *Ixodes ricinus* 5,3±1,4 экз/гол. В полупустынной зоне наибольший индекс обилия – *H. asiaticum* 51,6 ±2,3 экз/гол, а наименьший – *Ixodes ricinus* 4 ,8±1,2 экз/гол. В пустынной зоне – *H. detritum* 59,3±12,1 экз/гол и *Ixodes ricinus* 3,5±1,0 экз/гол, соответственно. Индекс обилия инвазированности крупного рогатого скота *Ixodes ricinus, Dermacentor marginatus, D. Niveus* и *Rhipicephalus rossicus* от степной зоны к полупустынной и пустынной уменьшается (таб. 3).

Таблица 3 – Индекс обилия (ИО) иксодид (имаго) у крупного рогатого скота в разных зонах Западно-Казахстанской области, n= 50 голов

Вид клещей	В среднем по области, ИО, экз/гол	Зона / ИО, экз/гол		
		Степная	Полупустынная	Пустынная
Ixodes ricinus	4,6±1,3	5,3±1,4	4,8±1,2	3,5±1,0
Dermacentor marginatus	25,2±1,4	29,7±1,5	24,6±1,3	21,3±1,1
D. reticulatus	9,4±0,9	10,9±1,1	9,7±0,8	7,5±0,5
D. niveus	9,7±0,6	10,7±0,9	9,6±0,7	8,7±0,7
Hyalomma marginatum	33,8±15,3	28,3±14,2	32,8± 15,6	40,2±16,2
H. scupense	50,2±17,5	44,8 ±16,2	50,7±18,1	55,1±19,0
H. detritum	46,0±9,4	31,2±2,3	47,3±10,4	59,3±12,1
H. asiaticum	48,9±2,5	37,5±1,2	51,6 ±2,3	57,4±3,1
Rhipicephalus rossicus	9,5±3,9	10,5±5,3	9,4±2,5	8,5±2,1
R. pumilio	35,0±9,1	25,3±8,1	38,2 ±9,4	41,5±10,1
В среднем	27,2±5,7	23,4±5,2	27,8±6,2	30,3±6,5

Индекс обилия инвазированности крупного рогатого скота *Hyalomma marginatum, H. scupense, H. detritum, H. asiaticum, R. pumilio* от степной зоны к полупустынной и пустынной увеличивается.

В результате изучения возрастной динамики зараженности крупного рогатого скота иксодовыми клещами выявлено, что животные всех возрастных групп значительно поражены клещами (таб. 4). Индекс встречаемости всех групп составил 100%. Однако, индекс обилия животных разного возраста отличался. При исследовании животных в степной зоне, отмечали наибольший индекс обилия у молодняка до года – 216,2 экз/гол. и у животных в возрасте 1-3 года – 252,4 экз/гол. При исследовании животных в полупустынной зоне, отмечали наибольший индекс обилия у молодняка до года – 210,9 экз/гол. и у животных в возрасте 1-3 года – 220,2 экз/гол. При исследовании животных в пустынной зоне, отмечали наибольший индекс обилия у животных в возрасте 1-3 года – 169,8 экз/гол. и у животных в возрасте 4-5 лет – 158,7экз/гол. В среднем по области наибольший ИО отмечен в возрасте 1-3 года - 214,1 экз/гол, а наименьший - 6 лет и старше - 130,0 экз/гол.

Таблица 4 – Возрастная динамика инвазированности крупного рогатого скота иксодидами (имаго) в разных зонах Западно-Казахстанской области, n = 30 голов

Возраст животных	Зона						В среднем ИО, экз/гол
	Степная		Полупустынная		Пустынная		
	ИВ, %	ИО, экз/гол	ИВ, %	ИО, экз/гол	ИВ, %	ИО, экз/гол	
До года	100	216,2	100	210,9	100	146,5	191,2
1-3 года	100	252,4	100	220,2	100	169,8	214,1
4-5 лет	100	194,7	100	179,4	100	158,7	177,6
6 лет и старше	100	131,2	100	147,6	100	111,3	130,0

Максимальная инвазированность иксодидами отмечена у крупного рогатого скота в возрасте до года до 3 лет в степной и полупустынной зонах (рис. 3). Вероятно, это связано с тем, что с возрастом у животных повышается устойчивость к иксодидам и утолщается кожа.

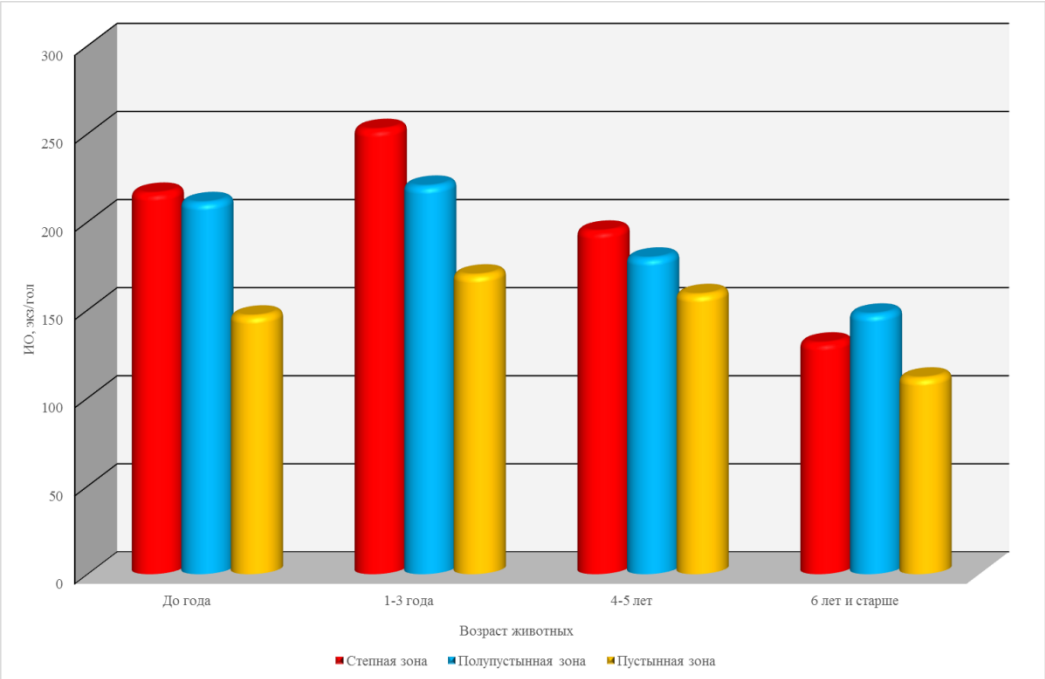


Рисунок 3 – Возрастная динамика пораженности крупного рогатого скота иксодидами (имаго) в Западно-Казахстанской области

По результатам исследований животных отмечали места локализации иксодовых клещей на теле крупного рогатого скота. Во всех зонах нами обследовано 200 голов, в результате было выявлено следующее распределение имаго на теле животных: в области подгрудка, груди, передних конечностей, нижней части тела, паха, промежности – 7,1%; в области шеи, вымени, хвоста, боков – 6,2%. Массовое паразитирование иксодид в области ушной раковины и хвоста способствовало появлению гнойных воспалений и омертвевших тканей в данных областях тела. По результатам исследований определили, что личинки и нимфы иксодид на крупном рогатом скоте в основном прикреплялись на передней части тела животных – голова, шея и плечи, а имаго – в области передних конечностей, груди, живота и паха (табл. 5).

Таблица 5 – Места локализации иксодовых клещей на теле крупного рогатого скота

Часть тела	Личинка (L)	Нимфа (N)	Имаго (I)
Голова	+	+	
Веки			
Уши			+
Основание рогов			
Затылок	+		+
Грива			
Холка	+	+	+
Шея			+
Бока шеи	+		+
Низ шеи		+	+
Подгрудок	+		+
Грудь			+
Плечи	+	+	+
Спина			+
Передние конечности	+		+
Задние конечности			+
Нижняя часть тела			+
Вымя			+
Молочное зеркало			+
Пах			+
Мошонка			+
Промежность			+
Основания хвоста			+
Хвост			+
Под хвостовая область			+
Бока			+

Заключение. В степной, полупустынной и пустынной зонах Западно-Казахстанской области крупный рогатый скот поражен клещами семейства *Ixodidae*, относящихся к пяти родам *Ixodes, Haemophysalis, Dermacentor, Hyalomma* и *Rhipicephalus.* Всего обнаружили и определили десять видов клещей. К многочисленным относятся из рода *Dermacentor* и *Hyalomma.* Заражённость крупного рогатого скота иксодидами в зимний отсутствует, ИВ равен нулю. Наибольшая зараженность отмечена весной и летом ИВ от 100% до 90%. Наибольшая пораженность животных зарегистрирована в степной зоне, а наименьшая в пустынной. ИВ в среднем составил 55%, в степной зоне – 59%, полупустынной – 55%, пустынной – 53%. Наибольший ИО определили у *H. detritum* – 59,3±12,1 экз/гол, а наименьший – *I. ricinus* - 3,5±1,0 экз/гол. В среднем ИО по области составил 27,2±5,7 экз/гол. Крупный рогатый скот поражен клещами во всех возрастных группах, ИВ 100%. Наиболее поражён молодняк в возрасте до года и от 1 до 3 лет, ИО составил 216,2 и 252,4 экз/гол, соответственно. В среднем по области наибольший ИО отмечен в возрасте 1-3 года - 214,1 экз/гол, а наименьший - 6 лет и старше -

130,0 экз/гол. Личинки и нимфы иксодид на крупном рогатом скоте в основном прикреплялись на передней части тела животных – голова, шея и плечи, а имаго – в области передних конечностей, груди, живота и паха

Благодарности. Работа выполнена в рамках проекта Грантового финансирования 2024-2026 гг. КН МНВО РК ИРН AP23487588 тема: «Совершенствование профилактики пироплазмидозов крупного рогатого скота, передаваемых иксодовыми клещами в степной, полупустынной и пустынной зонах Западно-Казахстанской области».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Балашов, Ю. С. Значение популяционной структуры иксодовых клещей (*Parasitiformes, Ixodidae*) для поддержания природных очагов инфекций [Текст] / Ю. С. Балашов // Зоологический журнал. – 2010. – Т .89. - №1. – С. 18-25.

2 Кербабаев, Э. Б. Рекомендации по профилактике пироплазмидозов и вирусных заболеваний, передаваемых иксодовыми клещами в Краснодарском крае и средства борьбы с ними [Текст]/ Э. Б. Кербабаев, Т. С. Катаева, О. В. Волцид, В. Н. Шевкопляс [и др.]. – Краснодар, 2001. – С. 5-23.

3 Павловский, Е. Н. Клещи *Ornithadorus* в связи с проблемой клещевого тифа вообще и в Средней Азии, в частности животные паразиты и некоторые паразитарные болезни человека в Таджикистане [Текст] / Е. Н Павловский. – М., 1929. - С. 84-122.

4 Благовещенский, Д. И. Материалы по фауне наружных паразитов животных Казалинского и некоторых других районов Южного Казахстана [Текст] / Д. И. Благовещенский // Труды КазФАН. Вып. – 1937. - № 2. – С. 11-84.

5 Магомедшапиев, Г. М. Иксодидозы крупного рогатого скота в условиях республики Дагестан (эпизоотология, лечение и профилактика) Автореф. дис. … канд. вет. наук [Текст]/ Г. М. Магомедшапиев М., 2020. – 24 с.

6 Беспятова, Л. А. Иксодовые клещи Карелии (распространение, экология, клещевые инфекции). Учебно-методическое пособие [Текст] / Л. А. Беспятова, С. В. Бугмырин // Петрозаводск: Карельский научный центр РАН. - 2012. – 100 с.

7 Сабаншиев, М. С. Кровососущие клещи – переносчики пироплазмидозов на юге Казахстана[Текст]/ М. С. Сабаншиев, М. Ж. Сулейменов, Т. Т. Сулейменов // Вестник Кыргызского научно–исследовательского института животноводства, ветеринарии и пастбищ имени Арстанбека Дуйшеева. – 2007. – №1 – С. 328–329.

8 Бердикулов, М. А. Эпизоотология иксодовых клещей в Южно-Казахстанской области [Текст] / М. А. Бердикулов, М. Ж. Жанбырбаев, М. Ж. Сулейменов // Тр. КазНИВИ Современные меры борьбы с инфекционными и инвазионными болезнями с/х животных в Казахстане – 2003. – Том 2 — С. 233 – 236.

9 Бердикулов, М. А. Эффективность некоторых современных препаратов при терапии тейлериоза крупного рогатого скота [Текст] / М.А. Бердикулов, М.Ж. Сулейменов, А.С. Каспакпаев // Сборник научных трудов КазНИВИ. – Алматы – 2010. – С. 82–84.

10 Сулейменов, М. Ж. Разработка и испытание акарацидных средств против эктопаразитов животных на юге Казахстана [Текст] / М. Ж. Сулейменов, Р. А. Аманжол, А. Тулеуханов, М. А. Бердикулов, М. К. Кожабаев // Известия НАН РК Серия аграрных наук. - 2011. - № 4. - С. 13-16.

11 Танитовский, В. А. Фауна и распространение иксодовых клещей в Западно-Казахстанской области[Текст] / Танитовский В. А., Майканов Н. С. // Материалы межрегиональной научно-практической конференции «Эпидемиологический надзор за природно-очаговыми инфекциями. Экология носителей и переносчиков. Биобезопасность», посвящённой 130-летию открытия возбудителя чумы и 110-летию образования Уральской противочумной станции Уральск. – 2024. - С. 72-81.

12 Танитовский, В. А. Обнаружение на сайгаке клещей *Hyalomma marginatum* в Западно-Казахстанской области [Текст]/ В.А. Танитовский, Е.Б. Рахатов, С.А. Амантаева, А.Г. Альпейсова // Материалы межрегиональной научно-практической конференции «Эпидемиологический надзор за природно-очаговыми инфекциями. Экология носителей и

переносчиков. Биобезопасность», посвящённой 130-летию открытия возбудителя чумы и 110-летию образования Уральской противочумной станции Уральск. - 2024. - С. 67-69.

13 Нурмагамбетова, Л.Б. О распространении иксодовых клещей на территории Атырауской области [Текст] / Л.Б. Нурмагамбетова, А. У. Тегисбаева, Ж. К. Камзина // Материалы межрегиональной научно-практической конференции «Эпидемиологический надзор за природно-очаговыми инфекциями. Экология носителей и переносчиков. Биобезопасность», посвящённой 130-летию открытия возбудителя чумы и 110-летию образования Уральской противочумной станции Уральск. - 2024. - С. 46-48.

14 Куспанов, А. К. О зараженности КРС клещами *Hyalomma scupense* и блохами *Pulexirritans* в Сырымском районе Западно-Казахстанской области [Текст] / А. К. Куспанов, Ж. У. Катуова, А. Е. Изимов, С. Х. Кушербаев // Материалы межрегиональной научно-практической конференции «Эпидемиологический надзор за природно-очаговыми инфекциями. Экология носителей и переносчиков. Биобезопасность», посвященной 130-летию открытия возбудителя чумы и 110-летию образования Уральской противочумной станции Уральск. – 2024. - С. 83-84.

15 Танитовский, В. А. Фауна и распространение иксодовых клещей в Западно-Казахстанской области[Текст]/ В. А. Танитовский, Т. З. Аязбаев, Н. С. Майканов, Ф. Г. Бидашко // Зоологический ежегодник Казахстана и Центральной Азии Selevinia. – 2015. – том 23. - С. 124-128.

16 Кармалиев, Р. С. / Рекомендации по профилактике пироплазмидозов, передаваемых иксодовыми клещами в Западно – Казахстанской области [Текст] / Р. С. Кармалиев // РИЦ НАО ЗКАТУ им. Жангир хана. Уральск. – 2022 - 45 с.

17 Agustín, Estrada-Peña Ixodoidea of the Western Palaearctic: A review of available literature for identification of species [Tekst] / Agustín Estrada-Peña, Miriam Pfäffle, Gad Baneth, Gabriela Kleinerman, Trevor N. Petney // Ticks and Tick-borne Diseases 2017 Volume 8, Issue 4, P. 512-525). https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1877959X16302473

18 Sergey, V. Morphological differentiation of Ixodes persulcatus and I. ricinus hybrid larvae in experiment and under natural conditions[Tekst] / V. Sergey, Bugmyrin, Oxana A. Belova, Eugeniy P. Ieshko, Liubov A. Bespyatova, Galina G. Karganova // Ticks Tick Borne Dis.2015 Volume 6, Issue 2, March 2015, P. 129-133.

19 Sultankulova, K.T. The Prevalence and Genetic Variants of the CCHF Virus Circulating among Ticks in the Southern Regions of Kazakhstan [Text] / K.T. Sultankulova // Pathogens (Basel, Switzerland). - 2022. - №11(8). DOI: 10.3390/pathogens11080841

20 Dantas-Torres, F. Efficiency of flagging and dragging for tick collection [Tekst] / F. Dantas-Torres, R. Paolo Lia, G. Capelli, D. Otranto // Exp Appl Acarol, 2013. Vol. 61. P. 119-127. EDN: FALAAY

21 Jongejan, F. The global importance of ticks [Tekst] / F. Jongejan, G. Uilenberg // Parasitology. 2004. 129 (Supplement). P. 3-14.

22 Веселова, Л. К. Ландшафты, физико-географическое районирование [Текст] / Л.К. Веселова, Г.В. Гельдыева, А.Р. Медеу, А.А. Шпарфов // Республика Казахстан. Природные условия и ресурсы. – Алматы. - 2010. - Т. 1. - С. 486-487.

23 Ганиев, И. М., Аливердиев А. А. Атлас иксодоидных клещей. / И.М. Ганиев, А.А. Аливердиев. - М.: Колос, 1968. 112 с.

24 Беклемишев, В. Н. Термины и понятия, необходимые при количественном изучении популяций эктопаразитов и нидиколов [Текст] / В. Н. Беклемишев // Русский орнитологический журнал 2009. - том 18, Экспресс-выпуск 509. – С 1527-1540.

25 Методы сбора, хранения и определения кровососущих насекомых и клещей: учебное пособие [Текст] / Ф. И. Василевич, С. Ю. Пигина, А. М. Никанорова, Р. М. Акбаев. — Москва: МГАВМиБ им. К.И. Скрябина, 2023. — 296 с.

REFERENCES

1 Balashov, YU. S. Znachenie populyacionnoj struktury iksodovyh kleshchej (Parasitiformes, Ixodidae) dlya podderzhaniya prirodnyh ochagov infekcij [Tekst]/ YU. S. Balashov // Zoologicheskij zhurnal. – 2010. – T .89. - №1. – S. 18-25.

2 Kerbabaev, E. B. Rekomendacii po profilaktike piroplazmidozov i virusnyh zabolevanij, peredavaemyh iksodovymi kleshchami v Krasnodarskom krae i sredstva bor'by s nimi [Tekst]/ E. B. Kerbabaev, T. S. Kataeva, O. V. Volcid, V. N. SHevkoplyas [i dr.]. – Krasnodar, 2001. – C. 5-23.

3 Pavlovskij, E. N. Kleshchi Ornithadorus v svyazi s problemoj kleshchevogo tifa voobshche i v Srednej Azii, v chastnosti zhivotnye parazity i nekotorye parazitarnye bolezni cheloveka v Tadzhikistane [Tekst] / E. N Pavlovskij. – M., 1929. - S. 84-122.

4 Blagoveshchenskij, D. I. Materialy po faune naruzhnyh parazitov zhivotnyh Kazalinskogo i nekotoryh drugih rajonov YUzhnogo Kazahstana [Tekst] / D. I. Blagoveshchenskij // Trudy KazFAN. Vyp. – 1937. - № 2. – S. 11-84.

5 Magomedshapiev, G. M. Iksodidozy krupnogo rogatogo skota v usloviyah respubliki Dagestan (epizootologiya, lechenie i profilaktika) Avtoref. dis. … kand. vet. nauk [Tekst]/ G.M. Magomedshapiev M., 2020. – 24 s.

6 Bespyatova, L. A. Iksodovye kleshchi Karelii (rasprostranenie, ekologiya, kleshchevye infekcii). Uchebno-metodicheskoe posobie [Tekst]/ L. A. Bespyatova, S. V. Bugmyrin // Petrozavodsk: Karel'skij nauchnyj centr RAN. - 2012. – 100 s.

7 Sabanshiev, M. S. Krovososushchie kleshchi – perenoschiki piroplazmidozov na yuge Kazahstana[Tekst]/ M. S. Sabanshiev, M. ZH. Sulejmenov, T. T. Sulejmenov // Vestnik Kyrgyzskogo nauchno–issledovatel'skogo instituta zhivotnovodstva, veterinarii i pastbishch imeni Arstanbeka Dujsheeva. – 2007. – №1 – S. 328–329.

8 Berdikulov, M. A. Epizootologiya iksodovyh kleshchej v YUzhno-Kazahstanskoj oblasti [Tekst] / M. A. Berdikulov, M. ZH. ZHanbyrbaev, M. ZH. Sulejmenov // Tr. KazNIVI Sovremennye mery bor'by s infekcionnymi i invazionnymi boleznyami s/h zhivotnyh v Kazahstane – 2003. – Tom 2 — S. 233 – 236.

9 Berdikulov, M. A. Effektivnost' nekotoryh sovremennyh preparatov pri terapii tejlerioza krupnogo rogatogo skota [Tekst]/ M. A. Berdikulov, M. ZH. Sulejmenov, A. S. Kaspakpaev // Sbornik nauchnyh trudov KazNIVI. – Almaty – 2010. – S. 82–84.

10 Sulejmenov, M. ZH. Razrabotka i ispytanie akaracidnyh sredstv protiv ektoparazitov zhivotnyh na yuge Kazahstana [Tekst]/ M. ZH. Sulejmenov, R. A. Amanzhol, A. Tuleuhanov, M. A. Berdikulov, M. K. Kozhabaev // Izvestiya NAN RK Seriya agrarnyh nauk. - 2011. - № 4. - S. 13-16.

11 Tanitovskij, V. A. Fauna i rasprostranenie iksodovyh kleshchej v Zapadno-Kazahstanskoj oblasti[Tekst] / Tanitovskij V. A., Majkanov N. S. // Materialy mezhregional'noj nauchno-prakticheskoj konferencii «Epidemiologicheskij nadzor za prirodno-ochagovymi infekciyami. Ekologiya nositelej i perenoschikov. Biobezopasnost'», posvyashchyonnoj 130-letiyu otkrytiya vozbuditelya chumy i 110-letiyu obrazovaniya Ural'skoj protivochumnoj stancii Ural'sk. – 2024. - S. 72-81.

12 Tanitovskij, V. A. Obnaruzhenie na sajgake kleshchej Hyalomma marginatum v Zapadno-Kazahstanskoj oblasti [Tekst]/ V. A. Tanitovskij, E. B. Rahatov, S. A. Amantaeva, A. G. Al'pejsova // Materialy mezhregional'noj nauchno-prakticheskoj konferencii «Epidemiologicheskij nadzor za prirodno-ochagovymi infekciyami. Ekologiya nositelej i perenoschikov. Biobezopasnost'», posvyashchyonnoj 130-letiyu otkrytiya vozbuditelya chumy i 110-letiyu obrazovaniya Ural'skoj protivochumnoj stancii Ural'sk. - 2024. - S. 67-69.

13 Nurmagambetova, L. B. O rasprostranenii iksodovyh kleshchej na territorii Atyrauskoj oblasti[Tekst]/ L. B. Nurmagambetova, A. U. Tegisbaeva, ZH. K. Kamzina // Materialy mezhregional'noj nauchno-prakticheskoj konferencii «Epidemiologicheskij nadzor za prirodno-ochagovymi infekciyami. Ekologiya nositelej i perenoschikov. Biobezopasnost'», posvyashchyonnoj 130-letiyu otkrytiya vozbuditelya chumy i 110-letiyu obrazovaniya Ural'skoj protivochumnoj stancii Ural'sk. - 2024. - S. 46-48.

14 Kuspanov, A. K. O zarazhennosti KRS kleshchami Hyalomma scupense i blohami Pulexirritans v Syrymskom rajone Zapadno-Kazahstanskoj oblasti [Tekst]/ A. K. Kuspanov, ZH. U. Katuova, A. E. Izimov, S. H. Kusherbaev // Materialy mezhregional'noj nauchno-prakticheskoj konferencii «Epidemiologicheskij nadzor za prirodno-ochagovymi infekciyami. Ekologiya nositelej i perenoschikov. Biobezopasnost'», posvyashchennoj 130-letiyu otkrytiya vozbuditelya chumy i 110-letiyu obrazovaniya Ural'skoj protivochumnoj stancii Ural'sk. – 2024. - S. 83-84.

15 Tanitovskij, V. A. Fauna i rasprostranenie iksodovyh kleshchej v Zapadno-Kazahstanskoj oblasti[Tekst]/ V. A. Tanitovskij, T. Z. Ayazbaev, N. S. Majkanov, F. G. Bidashko // Zoologicheskij ezhegodnik Kazahstana i Central'noj Azii Selevinia. – 2015. – tom 23. - S. 124-128.

16 Karmaliev, R. S. / Rekomendacii po profilaktike piroplazmidozov, peredavaemyh iksodovymi kleshchami v Zapadno – Kazahstanskoj oblasti [Tekst] / R. S. Karmaliev // RIC NAO ZKATU im. ZHangir hana. Ural'sk. – 2022 - 45 s.

17 Agustín, Estrada-Peña Ixodoidea of the Western Palaearctic: A review of available literature for identification of species [Tekst] / Agustín Estrada-Peña, Miriam Pfäffle, Gad Baneth, Gabriela Kleinerman, Trevor N. Petney // Ticks and Tick-borne Diseases 2017 Volume 8, Issue 4, P. 512-525). https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1877959X16302473

18 Sergey, V. Morphological differentiation of Ixodes persulcatus and I. ricinus hybrid larvae in experiment and under natural conditions[Tekst] / V. Sergey, Bugmyrin, Oxana A. Belova, Eugeniy P. Ieshko, Liubov A. Bespyatova, Galina G. Karganova // Ticks Tick Borne Dis.2015 Volume 6, Issue 2, March 2015, P. 129-133.

19 Sultankulova, K.T. The Prevalence and Genetic Variants of the CCHF Virus Circulating among Ticks in the Southern Regions of Kazakhstan [Text] / K.T. Sultankulova // Pathogens (Basel, Switzerland). - 2022. - №11(8). DOI: 10.3390/pathogens11080841

20 Dantas-Torres, F. Efficiency of flagging and dragging for tick collection [Tekst] / F. Dantas-Torres, R. Paolo Lia, G. Capelli, D. Otranto // Exp Appl Acarol, 2013. Vol. 61. P. 119-127. EDN: FALAAY

21 Jongejan, F. The global importance of ticks [Tekst] / F. Jongejan, G. Uilenberg // Parasitology. 2004. 129 (Supplement). P. 3-14.

22 Veselova, L. K. Landshafty, fiziko-geograficheskoe rajonirovanie [Tekst] / L. K. Veselova, G.V. Gel'dyeva, A.R. Medeu, A.A. SHparfov // Respublika Kazahstan. Prirodnye usloviya i resursy. – Almaty. - 2010. - T. 1. - S. 486-487.

23 Ganiev, I. M., Aliverdiev A. A. Atlas iksodoidnyh kleshchej. / I. M. Ganiev, A. A. Aliverdiev. - M.: Kolos, 1968. 112 s.

24 Beklemishev, V. N. Terminy i ponyatiya, neobhodimye pri kolichestvennom izuchenii populyacij ektoparazitov i nidikolov [Tekst] / V. N. Beklemishev // Russkij ornitologicheskij zhurnal 2009. - tom 18, Ekspress-vypusk 509. – S 1527-1540.

25 Metody sbora, hraneniya i opredeleniya krovososushchih nasekomyh i kleshchej: uchebnoe posobie [Tekst] / F. I. Vasilevich, S. YU. Pigina, A. M. Nikanorova, R. M. Akbaev. — Moskva: MGAVMiB im. K.I. Skryabina, 2023. — 296 s.

ТҮЙІН

Иксодидтердің көптеген түрлері пироплазмидоз қоздырғыштарының тасымалдаушылары мен резервуарлары бола отырып, мал шаруашылығына орасан зор экономикалық зиян келтіреді, ал иксод кенелерінің жекелеген түрлері энцефалиттің, туляремияның, обаның, пароксизмальды риккетсиоздың және т. б. ерекше тасымалдаушылары ретінде адамдарға қауіп төндіреді.: Ixodes, Haemophysalis, Dermacentor, Rhipicephalus және Hyalomma. Зерттеу үшін Батыс Қазақстан облысының әртүрлі табиғи аймақтарында орналасқан шаруашылықтар таңдалды. Ірі қара малдың кенелермен зақымдануының маусымдық динамикасы тоқсан сайын (қыста, көктемде, жазда және күзде) жануарларды зерттеумен, әр түрлі жас топтарын зерттеумен анықталды: бір жасқа дейін, 1-3 жас, 4-5 жас, 6 жас және одан жоғары. Өсімдіктерден кенелерді жинау "жалаушада" әдісімен жүзеге асырылды. Ірі қара малдан кенелерді жинау 100 мм3 сыйымдылығы бар банкаларға пинцетпен жүргізілді. Батыс Қазақстан облысының дала, шөлейт және шөлді аймақтарында ірі қара малды кенелердің бес тұқымы мен он түріне жататын Ixodidae тұқымдасының кенелері зақымдайды. Ең көп зақымдану көктем мен жазда 100-ден 90% - ға дейін байқалады. Жануарлардың ең көп зақымдануы дала аймағында, ал ең азы шөлде тіркелген. Орташа есеппен 55% құрады, ең көп H. detritum – 59,3±12,1, ал ең азы – I. ricinus - 3,5±1,0 дана/бас. Бір жасқа дейінгі және 1 жастан 3 жасқа дейінгі жас жануарлар ең көп зақымдалған, сәйкесінше 216,2 - 252,4 дана/бас құрады. Ірі қара малдағы личинкалар мен нимфалар иксодид жануарлардың денесінің алдыңғы бөлігіне – бас пен иыққа, ал имаго – алдыңғы аяқтар, кеуде, іш және шап аймағына жабысқан.

УДК 636.3.033
МРНТИ 68.41.55
DOI 10.52578/2305-9397-2024-3-1-55-63

Бермухаметов Ж. Ж., магистр технических наук, **основной автор,** https://orcid.org/0000-0002-8767-3624
НАО«Костанайский региональный университет имени Ахмет Байтұрсынұлы», г. Костанай, ул. Байтурсынова 47, 110000, Казахстан, djon-31.01@mail.ru
Сулейманова К.У., кандидат биологических наук, https://orcid.org/0000-0001-7485-6758
НАО«Костанайский региональный университет имени Ахмет Байтұрсынұлы», г. Костанай, ул. Байтурсынова 47, 110000, Казахстан, s.k.u.777@mail.ru
Томарук О. В., магистр ветеринарных наук, https://orcid.org/0009-0000-0027-443X
НАО«Костанайский региональный университет имени Ахмет Байтұрсынұлы», г. Костанай, ул. Байтурсынова 47, 110000, Казахстан, tomaruk.o@mail.ru
Рыщанова Р. М., кандидат ветеринарных наук, https://orcid.org/0000-0002-2695-4238
НАО«Костанайский региональный университет имени Ахмет Байтұрсынұлы», г. Костанай, ул. Байтурсынова 47, 110000, Казахстан, raushan5888@mail.ru

Bermukhametov Zh. Zh., Master of Technical Sciences, **the main author,** https://orcid.org/0000-0002-8767-3624
NLC «Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University», Kostanay, st. A. Baitursynov, 47, 110000, Kazakhstan, djon-31.01@mail.ru
Suleimanova K. U., Candidate of Biological Sciences, https://orcid.org/0000-0001-7485-6758
NLC «Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University», Kostanay, st. A. Baitursynov, 47, 110000, Kazakhstan, s.k.u.777@mail.ru
Tomaruk O. V., Master of Veterinary Sciences, https://orcid.org/0009-0000-0027-443X
NLC «Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University», Kostanay, st. A. Baitursynov, 47, 110000, Kazakhstan, tomaruk.o@mail.ru
Rychshanova R.M., Candidate of Veterinary Sciences, , https://orcid.org/0000-0002-2695-4238
NLC «Akhmet Baitursynuly Kostanay Regional University», Kostanay, st. A. Baitursynov, 47, 110000, Kazakhstan, Raushan5888@mail.ru

ГИСТОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ В МЫШЕЧНОЙ ТКАНИ ОВЕЦ ПРИ САРКОЦИСТОЗЕ
HISTOLOGICAL CHANGES IN SHEEP MUSCLE TISSUE IN SARCOCYSTOSIS

Аннотация

В статье представлены результаты исследований о распространении и степени заражения овец саркоцистозом на территории Костанайской области. Мышцы от 88 туш овец были исследованы на наличие саркоцист. В результате исследований было установлено, что степень поражения овец саркоцистозом составляет 100% от общего количества исследуемого поголовья. Менее заражёнными оказались шейные мышцы, а сильно заражёнными - сердечные и диафрагмальные. Уровень инвазии составил 182,18 цисты. Овцематки имеют наиболее высокую степень инвазии, в то время как молодые овцы менее инвазированы саркоцистами, а молодняк до 5-ти месяцев слабо инвазирован. Основная локализация саркоцист была установлена в сердечной мышце. В исследуемых срезах мышц выявлены патологические изменения мышечных волокон. Эти изменения включают в себя деструкцию мышечных волокон, наличие воспалительных клеток, отек ткани и нарушение нормальной структуры миофибрилл. Эти признаки свидетельствуют о процессе очагового или диффузного серозного миозита, вызванного паразитарной инфекцией. Миозиты, обусловленные иммунно-аллергическими реакциями, сопровождались инфильтрацией эозинофилов или лимфоцитов. Эти патологические изменения могут привести к нарушению гистологической структуры органов и мышц и ухудшению их функций.

ANNOTATION

The article presents the results of research on the distribution and degree of infection of sheep with sarcocystosis in the territory of the Kostanay region. Muscles from 88 sheep carcasses were examined for the presence of sarcocysts. The research established that the degree of sheep sarcocystosis infection is 100% of the total number of the studied livestock. The cervical muscles were less infected, while the cardiac and diaphragmatic muscles were highly infected. The level of infestation was 182.18 cysts. Ewe lambs exhibited the highest level of infestation, while young ewes exhibited the lowest level of infestation and young sheep under five months of age exhibited the weakest level of infestation. The main localisation of sarcocysts was found to be in cardiac muscle. Pathological changes of muscle fibres were detected in the muscle slices examined. These changes include the destruction of muscle fibres, the presence of inflammatory cells, tissue oedema and the disruption of the normal structure of myofibrils. These features indicate the process of focal or diffuse serous myositis caused by parasitic infection. Myositis due to immune-allergic reactions was accompanied by the infiltration of eosinophils or lymphocytes. These pathological changes can lead to disruption of the histological structure of organs and muscles and deterioration of their functions.

Ключевые слова: *овцы, саркоцистоз, образцы мышц, гистология, экстенсивность, интенсивность инвазии.*

Key words: *sheep, sarcocystosis, muscle samples, histology, extensiveness, intensity of invasion.*

Введение. Среди множества болезней инвазионной этиологии, одно из ведущих мест занимает саркоцистоз, широко распространенное инвазионное заболевание, вызываемое гетероксенными внутриклеточными паразитическими простейшими из рода Sarcocystis, семейства Eimeriidae [1-4].

Саркоцистоз протекает со сменой промежуточного и дефинитивного хозяев. К промежуточным хозяевам, в которых происходит мерогония, относятся крупный рогатый скот, овцы, козы, лошади, свиньи и др. К дефинитивным хозяевам, в которых совершается гаметогенез, формирование ооцист, относятся собаки, кошки, лисы, человек и др. В кишечнике дефинитивных хозяев совершается процесс спорогонии [5-9]. Из цист формируются зоиты, которые проникают в эпителиальные клетки кишечника, где формируются гаметы. После их слияния образуются зиготы, которые покрываются оболочкой и становятся ооцистой, а затем превращаются в спороцисту, содержащую 4 спорозоита и остаточное тело. Спороцисты с фекалиями попадают во внешнюю среду, где обсеменяют корма и воду. Промежуточные хозяева заражаются после попадания в организм вместе с кормом и водой спороцист от собак, кошек и человека, из которых в тонком отделе кишечника высвобождаются подвижные спорозоиты. Они попадают в кровеносные и лимфатические сосуды и разносятся по всему организму. В эндотелии сосудов почек, печени, легких, сердца, селезенки и скелетных мышц размножаются и формируют шизонты, в которых развиваются мерозоиты. Мерозоиты проникают с током крови в мышечную ткань и в ее клетках образуются цисты с многочисленными цистозоитами [11-14].

Заболевание зарегистрировано у более 30 видов млекопитающих животных и многих видов птиц. В странах мира инвазированность саркоцистами мелкого рогатого скота варьирует в пределах 25-100% [15-18]. Саркоцистоз способствует потере веса, абортам, при сильном поражении организма происходит перерождение мышц, появляются истощение, гидремия тканей, животные плохо передвигаются, больше лежат, иногда погибают. При слабом поражении у больных животных клинические признаки протекают бессимптомно и в течение многих лет являются саркоцистоносителями. Живая масса инвазированых ягнят снижается на 3 кг; взрослых овец - 6 кг, настриг шерсти с одного животного уменьшается на 320 г, убойный выход - 3,6 кг. При смешанных инвазиях падеж ягнят достигает 15-30%, суточные привесы снижаются на 20-40%. Изменяется химический состав мяса, что приводит к потере биологической ценности, ухудшению вкусовых качеств, питательных свойств и тем самым представляет угрозу для здоровья населения и безопасности пищевых продуктов [19-20]. Данные о исследованиях данной болезни в Казахстане отсутствовали с 80-х годов прошлого столетия вплоть до 2008 года, когда в Западном Казахстане был зарегистрирован саркоцистоз у овец. В этой связи представилось провести исследование с целью определения распространенности Sarcocystis у овец на территории Костанайской области.

Материалы и методы исследования. Материалом для исследований служили образцы мышечной ткани с сердечной мышцы, ножек диафрагмы и шейного отдела. Были исследованы 88 туш овец, возрастом от 1,5 лет до 5 лет, отправленные на убойный пункт. Всего было отобрано 264 образцов мышечной ткани. При прижизненном осмотре все животные были признаны здоровыми. Дальнейшие исследования проводили в научно-исследовательском институте прикладной биотехнологии КРУ имени Ахмет Байтұрсынұлы.

Из отобранных проб мышечной ткани готовили срезы, весом 1-2 грамма. Образцы мышечной ткани, окрашенные метиленовым синим помещали в компрессорий и исследовали под световым микроскопом Amplival при увеличении от х10 до х100. Для этого наносили 2-3 капли смеси, состоящей из равных частей 0,5% водного раствора метиленовой сини и ледяной уксусной кислоты. Затем проводили экспозицию в течение 5 минут и обесцвечивали срезы 1,5% раствором уксусной кислоты. При микроскопировании учитывали количество саркоцист в каждом срезе, а интенсивность инвазии оценивали путем их подсчета в 28 срезах.

Для гистологических исследований поражённые саркоцистами образцы отправляли в областное патологоанатомическое бюро г. Костаная, где пробы фиксировали в забуференном 7%-ном растворе формалина в течение 48 ч. Затем образцы нарезали на срезы толщиной 0,5 см, обезвоживали в серийных разведениях этанола и ксилола и заливали в парафин. После 24 ч инкубации при 56°С слайды регидратировали и окрашивали гематоксилином и эозином и по Ван Гизон.

Результаты и их обсуждение. В таблице 1 представлены результаты исследований экстенсивности инвазии овец саркоцистозом.

Таблица 1 – Экстенсивность и интенсивность инвазии Sarcocystis spp. у овец в зависимости от локализации паразита

Образцы мышц	Исследовано, проб		ЭИ, %	ИИ, экз	Степень инвазии
	Всего	Заражено			
Диафрагмальные	88	88	100	217,81	+++
Шейные	88	88	100	156,21	++
Сердечные	88	88	100	253,03	+++

При визуальном осмотре 88 туш овец макроцист обнаружено не было. При микроскопии во всех образцах мышц сердца, диафрагмы и шейных мышцах обнаружено поражение саркоцистами. Инвазирование мышц в общем не имеет резких различий. Наибольшее количество саркоцист обнаружено в пробах из сердечных мышц (253,03), наименьшее – из шейных (156,21).

Таблица 2 – Показатели интенсивности саркоцистозной инвазии

Интенсивность инвазии	Количество цист Sarcocystis spp., экз	
	в поле зрения микроскопа	в 28 срезах
Слабая +	1-9	До 50
Средняя ++	10-15	50-200
Сильная +++	Более 15	Более 200

В среднем экстенсивность инвазии овец составила 100%, интенсивность инвазии – 182,18 цист, что согласно таблице 2 соответствует средней инвазии.

Таблица 3 – Средние размеры обнаруженных саркоцист от возрастной группы

Группа исследуемых животных	Образцы мышц		
	Диафрагмальные	Шейные	Сердечные
Молодняк до 5 мес.	110х36	55х30	30х24
Ярки и баранчики	120х36	66х37	32х27
Овцематки	121х38	67х35	36х29

Размер цист несколько отличался в зависимости от локализации и размер саркоцист из мышц диафрагмы составлял в среднем 117х36,6 мм, из мышц шеи – 62,6х34, из мышц сердца – 32,6х26,6.

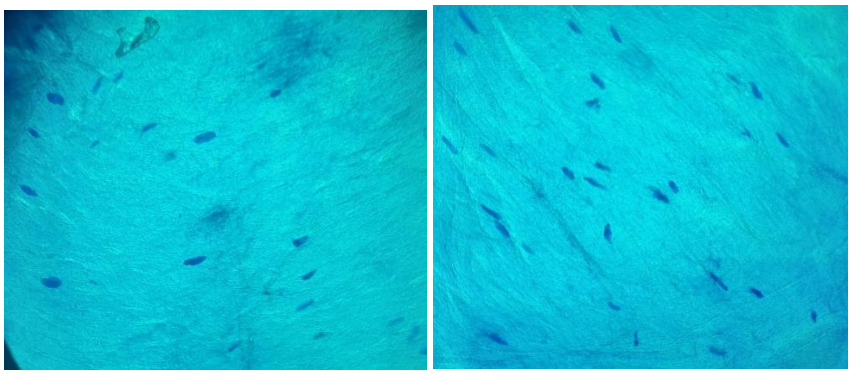


Рисунок 1-2 – Саркоцисты в миокарде

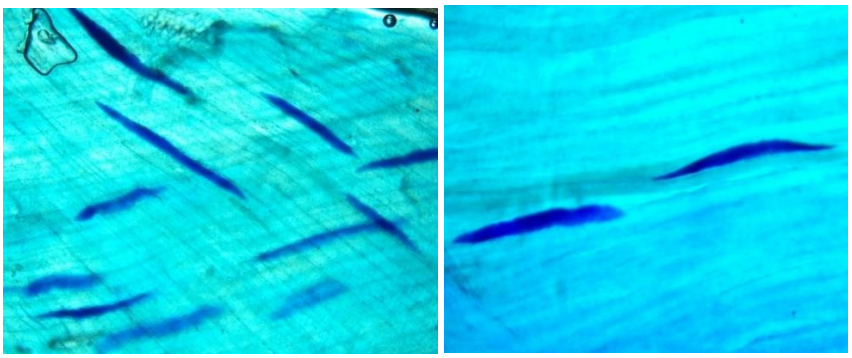


Рисунок 3-4 – Саркоцисты в мышцах диафрагмы и шеи

В ходе исследований было обнаружено, что форма цист саркоспоридий у животных напрямую связана с их локализацией в мышечной ткани. Саркоцисты, обнаруженные в сердце, имели овальную и округлую форму, размеры 30х24 - 36х29мм (рис.1-4), в то время как те, что были найдены в диафрагме, имели удлиненную или веретенообразную форму, размеры их достигали 110х36 - 121х38мм. Цисты в шейных мышцах имели банановидную форму, размерами от 55х30 до 67х35 (рис. 3-4).

Таблица 4 – Интенсивность инвазии овец по половозрастным группам

Группа исследуемых животных	Кол-во животных	Количество и процент зараженных животных по степени инвазии					
		Слабая	%	Средняя	%	Сильная	%
Молодняк до 5 мес.	15	12	80	3	20	-	0
Ярки и баранчики	32	-	0	18	56,3	14	43,7
Овцематки	41	-	0	7	17,1	34	82,9

Согласно результатам табл. 4 у овец с возрастом повышался уровень зараженности. Молодняк до 5 месяцев имела преимущественно низкую степень инвазии. У ярок и баранчиков преобладала средняя и сильная степень инвазии, у овцематок в большей степени высокая. Эта тенденция объясняется тем, что с возрастом у овец учащается контакт с основными хозяевами – собаками, что приводит к усилению инвазии.

Для проведения гистологических исследований образцы тканей от поражённых саркоцистами мышц были отправлены в лабораторию областного патологоанатомического бюро

г. Костаная. В результате проведенных исследований были обнаружены патологические изменения в мышечных волокнах исследуемых срезов, взятых из сердца, пищевода и диафрагмы.

При проведении исследования на срезе из сердечной мышцы (рис.5-8) выявлен участок поражения саркоцистами (5-6 личиночных капсул). В мышечных волокнах этого участка не наблюдалось поперечной исчерченности, саркоплазма была окружена соединительной капсулой овальной и круглой формы вокруг ювенильной стадии развития цисты. По периферии капсулы цисты отмечалось неспецифическое воспаление в виде лимфогистиоцитарной инфильтрации с примесью лимфоцитов, что указывает на очаговый серозный миозит.

В препаратах из диафрагмы (рис.5-6) соотношение мышечной и жировой ткани 18:1 и 23:1. Эпимизий не определялся. Перимизий образцов взятых из пищевода был нормальной толщины и строения, в диафрагме утолщен за счёт пролиферации соединительно-тканного компонента, что свидетельствует о фиброзе. Плотность сосудов умеренная, определялись единичные нервные стволики. Плотность эндомизиальных щелей обычная, содержала умеренное количество капиллярных просветов и ядер фибробластов. Саркоплазма несколько утолщена, ядра мышечных волокон расположены параллельно по периферии продольной линии мышечного волокна. Поперечная исчерченность в непоражённых мышечных волокнах была сохранена, насыщенность миоглобином достаточная, мышечные волокна были истончены. На пораженном участке гистологического среза были обнаружены 7 саркоцист, размерами до 101х39 мкм. В поражённых мышечных волокнах поперечная исчерченность отсутствовала, саркоплазма имела соединительнотканную капсулу овальной и округлой формы вокруг ювенильной стадии развития цист. По периферии личиночных капсул определялись очаги миозита с примесью лейкоцитов.

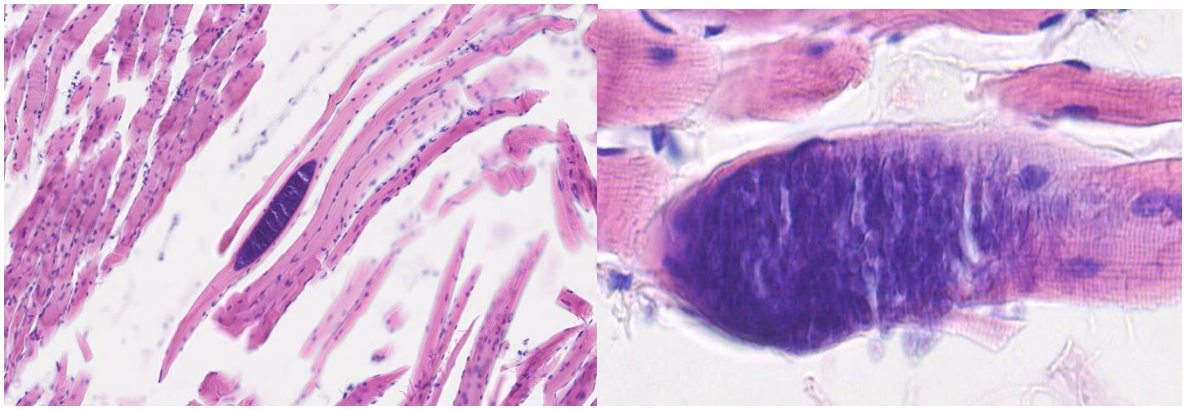


Рисунок 5-6 – Саркоциста, меронт второй генерации, заполненные эндозоитами, окрашивание гематоксилином и эозином

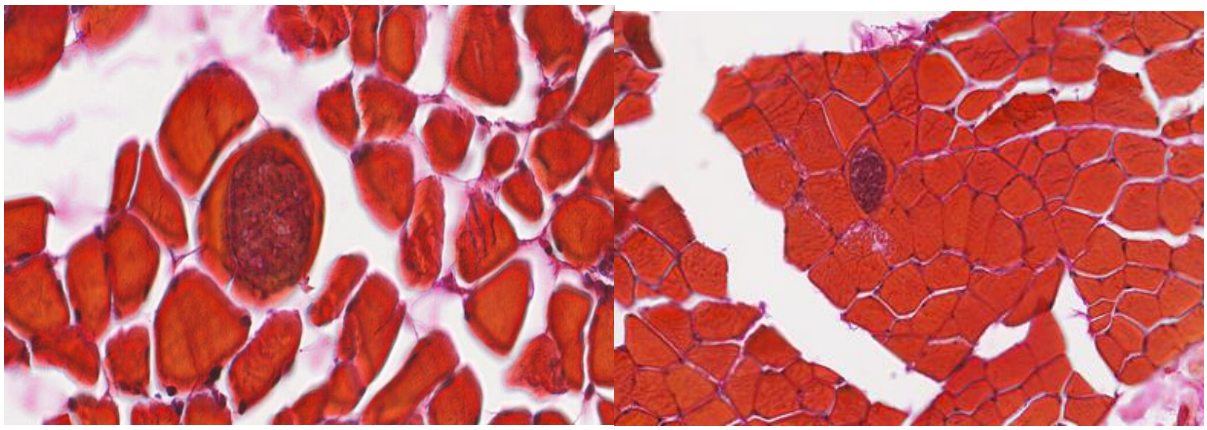


Рисунок 7-8 - Саркоциста, меронт второй генерации, заполненные эндозоитами, окрашивание по Ван-Гизон

При дополнительной гистохимической окраске (рис.7-8) по Ван-Гизон, фрагменты мышечных волокон были красно-коричневого цвета, с жировыми и соединительнотканными прослойками. Фиброзные волокна ярко малинового цвета, плотность и зоны залегания повышены за счёт концентрических структур по периферии сосудисто-нервных пучков и за счёт утолщения волокон перимизия глубоко внедряющихся в эндомизиальные пространства. Реакция мышечных волокон зеленовато-коричневая, что тоже указывает на воспалительный процесс в тканях.

Обсуждение. В Казахстане изучение распространенности саркоцистоза животных проводились в 60-80-х гг прошлого столетия, а в северных регионах информация по данному вопросу полностью отсутствует. И, только в 2008 году появились первые данные о регистрации саркоцистоза овец в Западном Казахстане [21], поэтому необходимость изучения распространенности саркоцистоза овец в Костанайской области была актуальной и проводилась впервые. При проведении гистологических исследований во всех образцах мышечной ткани были установлены саркоцисты. В среднем экстенсивность инвазии овец составила 100%, интенсивность инвазии – 182,18 цист, что соответствует средней степени инвазии. Молодняк до 5 месяцев менее инвазирован – 80% имели слабую степень инвазии, 20% - среднюю. Высокая интенсивность инвазии установлена у 82,9% и средняя у 17,1% исследованных овцематок.

Макроскопических саркоцист ни в одном из исследованных образцов мышц обнаружено не было. Овцы выступают в качестве промежуточных хозяев для четырех видов Sarcocystis. Из них S. tenella и S. arieticanis являются патогенными и образуют микроскопические цисты, а S. gigantea и S. medusiformis - непатогенными и образуют макроскопические цисты. Основными хозяевами S. tenella и S. arieticanis являются собаки, а для S. gigantea и S. medusiformis - кошки.

Наиболее инвазированными оказались мышцы сердца и диафрагмы. В поражённых мышечных волокнах определяются очаги миозита с примесью лейкоцитов и неспецифическое воспаление в виде гистиоцитарного компонента с примесью лимфоцитов. При дополнительной гистохимической окраске по Ван-Гизон определялись атрофические изменения паренхиматозных клеток, пролиферативная реакция лимфоидной ткани, которые, по-видимому, вызывались интоксикацией организма продуктами распада пораженных саркоцистами мышечных волокон и жизнедеятельностью саркоцист. Воспалительная реакция сопровождалась микроскопическими поражениями в сердце и диафрагме. Выявление кисты в мышцах сердца указывает на защитно-приспособительную реакцию организма больных животных.

Анализ мышечной ткани исследуемых животных показал, что в срезах отмечены наличие капсул цист с эндозоитами и волокна соединительной ткани вокруг них, воспалительные процессы и поражения мышц, вызванные воздействием продукта жизнедеятельности саркоцист. Большинство видов саркоцист непатогенны для овец, но инвазия может оказать неблагоприятное воздействие на состояние овец, качество мяса и потерю животноводческой продукции. Учитывая экономический ущерб, эпизоотическое и эпидемическое значение саркоцистоза необходимо разорвать инфекционный цикл между основными разносчиками и промежуточными хозяевами инвазии проведением своевременных и эффективных профилактических мероприятий.

Заключение. Впервые на территории Костанайской области изучена распространенность и интенсивность зараженности овец саркоцистозной инвазией. Проведенные исследования указывают на загрязненную среду содержания овец инвазионным началом, что является фактором зараженности их саркоцистами.

Благодарность. Научная работа выполнена в рамках грантового финансирования ИРН AP14869992 на 2022-2024 годы, по проекту «Мониторинг распространения саркоцистоза у домашних животных в контексте пищевой безопасности» финансируемого Комитетом науки Министерства науки и высшего образования. Авторы благодарят ветеринарных специалистов убойных пунктов г.Костаная за оказанную помощь.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Гаджиева, Н.А. Саркоспоридии (apicomplexa: sporozoa) свиней в хозяйствах Апшерона [Текст] / А.Н. Гаджиева // Вестник Дагестанского государственного университета. -Серия 1: Естественные науки. -2015. -№6. -С.174-178.

2 Думитру, Е. Влияние Sarcocystis bovicanis на организм телят при экспериментальном заражении [Текст] / Е. Думитру // Functional Ecology of Animals. -2019. -ISBN 978-9975-3159-7-5. -https://doi.org/10.53937/9789975315975.38

3 Кукла, П.В. К вопросу распространения саркоцистоза овец, поступающих на боенские предприятия [Текст] / П.В. Кукла [и др.] // Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии, -2021. - № 2(38). –С.128-132.

4 Гасанов Р. Р. Саркоцистоз овец и его санитарное значение. [Текст] / Р.Р. Гасанов [и др.] // Монография – Самара. –СамГАУ. -2018. - 170 с.

5 Мамедов, И.Б. Саркоспоридиоз овец в условиях Нахчыванской Автономной республики Азербайджана [Текст] / И.Б Мамедов // Вестник АГАУ. -2012. -№4. –С. 54-56.

6 Rad, H. Histopathological, ultrastructural and molecular examination of Sarcocystis spp. in sheep of Mashhad area, Khorasan Razavi province, Iran. [Text] / H. Rad [and etc.] // Iranian Journal of Veterinary Science and Technology, -2020. -№12(2):1-9. https://doi.org/10.22067/veterinary.v12i2.88245

7 Dong, H. Sarcocystis species in wild and domestic sheep (Ovis ammon and Ovis aries) from China. [Text] / H. Dong [and etc.] // BMC Veterinary Research. -2018. -№14, -P.377, https://doi.org/10.1186/s12917-018-1712-9

8 El-Morsey, A. Ultrastructural and Molecular Identification of the sarcocysts of Sarcocystis tenella and Sarcocystis arieticanis Infecting Domestic Sheep (Ovis aries) from Egypt [Text] / A. El-Morsey [and etc.] // Acta Parasitol. -2019. https://doi.org/10.2478/s11686-019-00070-8. PMID: 31187390

9 Abdullah, S.H. Investigation of Sarcocystis spp. in slaughtered cattle and sheep by peptic digestion and histological examinationin Sulaimani Province, Iraq. [Text] / S.H. Abdullah // Vet. World. -2021. -№14. –P.468–474.

10 Позов, С.А. Влияние патогенетической терапии при саркоцистозе на качество мяса овец. [Текст] / С.А. Позов [и др.] // Ветеринарный врач. -2017. -№1. –С.47-51.

11 Feng, Y. Systematic Meta-Analysis of Global Sarcocystis Infection in Sheep and Goats. [Text] / Y. Feng [and etc.] // Pathogens. -2023. -№12(7):902. https://doi.org/10.3390/pathogens12070902

12 Gjerde, B. Molecular characterisation of five Sarcocystis species in domestic sheep (Ovis aries) from Spain. [Text] / B. Gjerde [and etc.] // Parasitology Reserch. -2020. -Jan;119(1):215-231. https://doi.org/10.1007/s00436-019-06504-6.

13 Dong, H. Sarcocystis species in wild and domestic sheep (Ovis ammon and Ovis aries) from China. [Text] / H. Dong [and etc.] // BMC Veterinary Research. -2018. -№14:377. https://doi.org/10.1186/s12917-018-1712-9

14 Hu J.J. Sarcocystis spp. in domestic sheep in Kunming City, China: prevalence, morphology, and molecular characteristics. [Text] / J.J. Hu [and etc.] // Parasite. -2017. -№24:30. https://doi.org/10.1051/parasite/2017025.

15 Dubey, J.P. Lesions in sheep inoculated with Sarcocystis tenella sporocysts from canine feces [Text] / J.P. Dubey // Veterinary Parasitology. -1988. -Volume 26. –P.237-252. -ISSN 0304-4017, https://doi.org/10.1016/0304-4017(88)90092-1

16 Kudi, A.C. Prevalence of Sarcocystis species in sheep and goats in Northern Nigeria. [Text] / A.C. Kudi [and etc.] // Revue elev. Med. vet. Pays trop. -1991. -№44 (1). –P.59-60.

17 Latif, B. Light microscopy and molecular identification of Sarcocystis spp. in meat producing animals in Selangor . [Text] / B. Latif [and etc.] // Malaysia. Tropical biomedicine. -2015. -№32.1-9.

18 Dong, H. Histopathology and typing of Sarcocystis in myocardium of cattle and sheep [Text] / H. Dong [and etc.] // China Journal Veterinary Science. – 2018. – Т.38. – №.1. – P.160-164.

19 Sudan, V. First report of molecular characterization and phylogenetic analysis of Sarcocystis tenella from India. [Text] / V. Sudan [and etc.] // Parasitology Research. -2019. -May;118(5):1429-1434. https://doi.org/10.1007/s00436-019-06282-1.

20 Erber, M. Life cycle of Sarcocystis tenella in sheep and dog. [Text] / M. Erber // Z Parasitenkd. -1982. -68(2):171-80. https://doi.org/10.1007/BF00935058.

21 Кереев Я.М. Впервые зарегистрирован саркоцистоз овец в Западном Казахстане [Текст] / Я.М. Кереев [и др.] // Научно-практический журнал «Ғылым және білім». ЗКТУ имени Жангир хана. -2008. -№3(12). -С.49-52.

REFERENCES

1 Gadzhieva, N.A. Sarkosporidii (apicompleha: sporozoa) svinej v hozjajstvah Apsherona [Tekst] / A.N. Gadzhieva // Vestnik Dagestanskogo gosudarstvennogo universiteta. -Serija 1: Estestvennye nauki. -2015. -№6. -S.174-178.

2 Dumitru, E. Vlijanie Sarcocystis bovicanis na organizm teljat pri jeksperimental'nom zarazhenii [Tekst] / E. Dumitru // Functional Ecology of Animals. -2019. -ISBN 978-9975-3159-7-5. -https://doi.org/10.53937/9789975315975.38

3 Kukla, P.V. K voprosu rasprostranenija sarkocistoza ovec, postupajushhih na boenskie predprijatija [Tekst] / P.V. Kukla [i dr.] // Problemy veterinarnoj sanitarii, gigieny i jekologii, -2021. -№ 2(38). –S.128-132.

4 Gasanov R. R. Sarkocistoz ovec i ego sanitarnoe znachenie. [Tekst] / R.R. Gasanov [i dr.] // Monografija – Samara. –SamGAU. -2018. - 170 s.

5 Mamedov, I.B. Sarkosporidioz ovec v uslovijah Nahchyvanskoj Avtonomnoj respubliki Azerbajdzhana [Tekst] / I.B Mamedov // Vestnik AGAU. -2012. -№4. –S. 54-56.

6 Rad, H. Histopathological, ultrastructural and molecular examination of Sarcocystis spp. in sheep of Mashhad area, Khorasan Razavi province, Iran. [Text] / H. Rad [and etc.] // Iranian Journal of Veterinary Science and Technology, -2020. -№12(2):1-9. https://doi.org/10.22067/veterinary.v12i2.88245

7 Dong, H. Sarcocystis species in wild and domestic sheep (Ovis ammon and Ovis aries) from China. [Text] / H. Dong [and etc.] // BMC Veterinary Research. -2018. -№14, -P.377, https://doi.org/10.1186/s12917-018-1712-9

8 El-Morsey, A. Ultrastructural and Molecular Identification of the sarcocysts of Sarcocystis tenella and Sarcocystis arieticanis Infecting Domestic Sheep (Ovis aries) from Egypt [Text] / A. El-Morsey [and etc.] // Acta Parasitol. -2019. https://doi.org/10.2478/s11686-019-00070-8. PMID: 31187390

9 Abdullah, S.H. Investigation of Sarcocystis spp. in slaughtered cattle and sheep by peptic digestion and histological examinationin Sulaimani Province, Iraq. [Text] / S.H. Abdullah // Vet. World. -2021. -№14. –P.468–474.

10 Pozov, S.A. Vlijanie patogeneticheskoj terapii pri sarkocistoze na kachestvo mjasa ovec. [Tekst] / S.A. Pozov [i dr.] // Veterinarnyj vrach. -2017. -№1. –S.47-51.

11 Feng, Y. Systematic Meta-Analysis of Global Sarcocystis Infection in Sheep and Goats. [Text] / Y. Feng [and etc.] // Pathogens. -2023. -№12(7):902. https://doi.org/10.3390/pathogens12070902

12 Gjerde, B. Molecular characterisation of five Sarcocystis species in domestic sheep (Ovis aries) from Spain. [Text] / B. Gjerde [and etc.] // Parasitology Reserch. -2020. -Jan;119(1):215-231. https://doi.org/10.1007/s00436-019-06504-6.

13 Dong, H. Sarcocystis species in wild and domestic sheep (Ovis ammon and Ovis aries) from China.[Text] / H. Dong [and etc.] // BMC Veterinary Research. -2018. -№14:377. https://doi.org/10.1186/s12917-018-1712-9

14 Hu J.J. Sarcocystis spp. in domestic sheep in Kunming City, China: prevalence, morphology, and molecular characteristics. [Text] / J.J. Hu [and etc.] // Parasite. -2017. -№24:30. https://doi.org/10.1051/parasite/2017025.

15 Dubey, J.P. Lesions in sheep inoculated with Sarcocystis tenella sporocysts from canine feces [Text] / J.P. Dubey // Veterinary Parasitology. -1988. -Volume 26. –P.237-252. -ISSN 0304-4017, https://doi.org/10.1016/0304-4017(88)90092-1

16 Kudi, A.C. Prevalence of Sarcocystis species in sheep and goats in Northern Nigeria. [Text] / A.C. Kudi [and etc.] // Revue elev. Med. vet. Pays trop. -1991. -№44 (1). –P.59-60.

17 Latif, B. Light microscopy and molecular identification of Sarcocystis spp. in meat producing animals in Selangor . [Text] / B. Latif [and etc.] // Malaysia. Tropical biomedicine. -2015. -№32.1-9.

18 Dong, H. Histopathology and typing of Sarcocystis in myocardium of cattle and sheep [Text] / H. Dong [and etc.] // China Journal Veterinary Science. – 2018. – T.38. – №.1. – P.160-164.

19 Sudan, V. First report of molecular characterization and phylogenetic analysis of Sarcocystis tenella from India. [Text] / V. Sudan [and etc.] // Parasitology Research. -2019. -May;118(5):1429-1434. https://doi.org/10.1007/s00436-019-06282-1.

20 Erber, M. Life cycle of Sarcocystis tenella in sheep and dog. [Text] / M. Erber // Z Parasitenkd. -1982. -68(2):171-80. https://doi.org/10.1007/BF00935058.

21 Kereev Ja.M. Vpervye zaregistrirovan sarkocistoz ovec v Zapadnom Kazahstane [Tekst] / Ja.M. Kereev [i dr.] // Nauchno-prakticheskij zhurnal «Ғylym zhəne bilim». ZKTU imeni Zhangir hana. -2008. -№3(12). -S.49-52.

ТҮЙІН

Мақалада Қостанай облысының аумағында қойлардың саркоцистозбен жұқтыру дәрежесі мен таралуы туралы зерттеу нәтижелері келтірілген. Саркоцисталардың болуы үшін 88 қой ұшасының бұлшықеттері зерттелді. Зерттеулер нәтижесінде қойлардың саркоцистозбен зақымдану дәрежесі зерттелетін малдың жалпы санының 100% құрайтыны анықталды. Жатыр мойны бұлшықеттері аз жұқтырылды, ал жүрек және диафрагмалық бұлшықеттер қатты жұқтырылды. Инвазия деңгейі 182,18 болды кисталар. Қойлар ең жоғары инвазияға ие, ал жас қойлар саркоцисталармен аз инвазияланған, ал 5 айға дейінгі жас жануарлар әлсіз инвазияланған. Саркоцисталардың негізгі локализациясы жүрек бұлшықетінде анықталды. Зерттелген бұлшықет бөлімдерінде бұлшықет талшықтарының патологиялық өзгерістері анықталды. Бұл өзгерістерге бұлшықет талшықтарының бұзылуы, қабыну жасушаларының болуы, тіндердің ісінуі және миофибрилдердің қалыпты құрылымының бұзылуы жатады. Бұл белгілер паразиттік инфекциядан туындаған фокальды немесе диффузды серозды миозит процесін көрсетеді. Иммундық-аллергиялық реакциялардан туындаған миозиттер эозинофилдердің немесе лимфоциттердің инфильтрациясымен бірге жүрді. Бұл патологиялық өзгерістер органдар мен бұлшықеттердің гистологиялық құрылымының бұзылуына және олардың функцияларының нашарлауына әкелуі мүмкін.

УДК 619:616.9:636.32/.38 ***DOI 10.52578/2305-9397-2024-3-1-63-75***
МРНТИ 68.41.55

Нуржуманова Ж. М., кандидат ветеринарных наук, **основной автор,** https://orcid.org/0000-0001-7576-3545
НАО «Университет имени Шакарима», г. Семей, Шугаева 159, 071400, Республика Казахстан, zhanat1970s@mail.ru
Мухамадиева Н. Н., кандидат ветеринарных наук, доцент, https://orcid.org/0000-0003-4124-1823
НАО «Университет имени Шакарима», г. Семей, Шугаева 159, 071400, Республика Казахстан, Nur71157@mail.ru
Ахметжанова А. Е., доктор PhD, https://orcid.org/0000-0003-0007-3421
НАО «Университет имени Шакарима», г. Семей, Шугаева 159, 071400, Республика Казахстан, aijankara_88@mail.ru
Жексенаева А.Б., доктор PhD, https://orcid.org/0000-0002-5766-8007
НАО «Университет имени Шакарима», г. Семей, Шугаева 159, 071400, Республика Казахстан, asel1980@inbox.ru
Есенгулова Н.Ж., кандидат ветеринарных наук, декан, https://orcid.org/0000-0002-9517-2803 НАО
НАО«Университет имени Шакарима», г. Семей, Шугаева 159, 071400, Республика Казахстан, Nurgul-esengulova @ mail.ru

Nurzhumanova Zh., Candidate of Veterinary Sciences, **the main author,** https://orcid.org/0000-0001-7576-3545
NJSC «Shakarim University of Semey», Shugaev 159, 071400Kazakhstan, zhanat1970s@mail.ru
Mukhamadieva N., Candidate of Veterinary Sciences, docent, https://orcid.org/0000-0003-4124-1823
NJSC «Shakarim University of Semey», Shugaev 159, 071400, Kazakhstan, Nur71157@mail.ru
Akhmetzhanova A., Doctor PhD, https://orcid.org/0000-0003-0007-3421
NJSC «Shakarim University of Semey», Shugaev 159, 071400, Kazakhstan, aijankara_88@mail.ru
Zhexenayeva A., Doctor PhD, https://orcid.org/0000-0002-5766-8007
NJSC «Shakarim University of Semey», Shugaev 159, 071400, Kazakhstan, asel1980@inbox.ru

Yessengulova N., Candidate of Veterinary Sciences, Dean, https://orcid.org/0000-0002-9517-2803 NJSC «Shakarim University of Semey», Shugaev 159, 071400, Kazakhstan, Nurgul-esengulova @ mail.ru

СОЗДАНИЕ И ВНЕДРЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ СПОСОБОВ ЛЕЧЕНИЯ ЭЙМЕРИОЗНО-ЭЗОФАГОСТОМОЗНОЙ ИНВАЗИИ В КРЕСТЬЯНСКИХ ХОЗЯЙСТВАХ "УЛАН", "ЕРЛАН", ЖАНАСЕМЕЙСКОГО РАЙОНА, "БАЛКЕ" БЕСКАРАГАЙСКОГО РАЙОНА

CREATION AND IMPLEMENTATION OF MODERN METHODS OF TREATMENT OF EIMERIOSIS-ESOPHAGOSTOMOUS INVASION IN FARMS "ULAN", "YERLAN", ZHANASEMEYSKY DISTRICT, "BALKE" BESKARAGAYSKY DISTRICT

Аннотация

Паразитарные заболевания овец снижают их продуктивный потенциал, а также ведут к уменьшению экономической эффективности отрасли в Республике Казахстан. Поэтому целью работы было изучение динамики развития клинической формы проявления ассоциированной эймериозно-эзофагостомозной инвазии, а также сопутствующего иммунодефицитного состояния в организме ягнят при экспериментальном заражении и эффективности применения комплексных методов лечения овец при ассоциированных инвазии. При проведении работы были использованные гельминтоовоскопические исследования с последующим расчётом показателей экстенсивности и интенсивности инвазии, а также гематологические исследования с определением субпопуляций Т- и В-лимфоцитов. В результате проведенных исследований установлено, что при экспериментальном заражении ягнят инвазионными эймериями и эзофагостомами уже на 14 день с фекалиями стали выделяться ооцисты эймерий, при этом яйца эзофагостом появились только на 24 день. За счет более активного развития простейших основными симптомами ассоциированной инвазии являлись признаки характерные для острого эймериоза. С развитием заболевания интенсивность инвазии по обоих возбудителях показала позитивную динамику у всех животных. При этом у животных с развитием инвазии наблюдались признаки иммунодепрессивного состояния. Снижение общего количества лейкоцитов (до 25%), а также Т- и В-лимфоцитов, что указывает на снижение гуморальной функции иммунной системы. С развитием заболевания на 24 день наблюдается повышение уровня Т-лимфоцитов (на 0,8 %) за счет увеличения Т-хелперов (на 2,0 %). Для лечения ассоциированной инвазии применяли сульфамонометоксин в комплексе с ниацидом. Использование этих препаратов в рекомендованых дозах и по разработанной схеме позволили снизить интенсивность инвазии эймериоза на 97-98 % и эзофагостомоза на 100 %. Практическое значение исследования заключается в разработанном способе лечения, который показал высокий терапевтический эффект и может быть рекомендован для использования во всех овцеводческих хозяйствах Республики Казахстан.

ANNOTATION

Parasitic diseases of sheep reduce production potential, also lead to decrease economic efficiency industry Republic of Kazakhstan. Therefore, the aim work was to study the dynamics development clinical form of manifestation of associated eimeriosis-esophagostomous invasion, as well as the concomitant immunodeficiency state body of lambs during experimental infection and the effectiveness of complex methods of treatment of sheep with associated invasions. During the work, helminthioscopic studies were used, followed by the calculation of the indicators extent intensity of invasion, as well hematological studies with determination of subpopulations of T and B lymphocytes. As result conducted studies, it was found that during experimental infection of lambs with invasive eimeria and esophagostomes, eimeria oocysts began to be released with feces on day 14, while esophagostome eggs appeared only on day 24. Due to the more active development of protozoa, the main symptoms associated invasion were signs characteristic acute eimeriosis. With the development disease, the intensity of invasion for both pathogens showed positive dynamics in all animals. At the same time, signs immunosuppressive state were observed in animals with the development of invasion. A decrease total number of leukocytes (up to 25%), as well as T and B lymphocytes, which indicates a decrease humoral function of the immune system. With the development of the disease on day 24, there

is an increase in the level of T-lymphocytes (by 0.8%) due to an increase in T-helpers (by 2.0%). Sulfamomethoxine in combination with niacid was used to treat associated invasion. The use these drugs in recommended doses and according developed scheme allowed to reduce the intensity of invasion of eimeriosis by 97-98% and esophagostomosis by 100%. The practical significance study lies developed method of treatment, which has shown high therapeutic effect and can be recommended for use all sheep farms Republic of Kazakhstan.

Ключевые слова: *паразитарное заболевание, экспериментальное, иммунодепрессия, субпопуляции Т- и В-лимфоцитов, комплексная схема.*

Key words*: parasitic disease, experimental, immunodepression, subpopulations T-B lymphocytes, comprehensive therapy.*

Введение. Наиболее часто среди коз и овец в Казахстане, по сообщению К. Абдразакова *et al.* [1], встречаются паразитарные болезни гельминтозной и протозоонозной природы. На ассоциированную инвазию у овец в Казахстане, как наиболее распространенную инвазию указывают в своей работе и Б. Акмамбаева *et al.* [2]. Главными причинами такого значительного распространения инвазии в Казахстане, кроме природно-климатических условий пригодных для развития яиц и других форм паразитов в окружающей среде, являются нарушения зоогигиенических норм и правил пастьбы животных, а также и не своевременная их дегельминтизация. Наиболее часто из паразитарных инфекций в северо-восточном Казахстане среди молодняка овец отмечали случаи кокцидиозной (эймериозной) инвазии. В работе C. Hermosilla *et al.* [3] у 214 животных, разных возрастных групп, было выявлено пять видов эймерий: *E. ahsata* с экстенсивностью инвазии 64%, *E. intricata* – 18.2%, *E. ovinoidalis* – 56.5%, *E. crandallis* – 39.7%, а также *E. parva* – 16.6%. Из других паразитарных заболеваний у овец по всей территории Казахстана также диагностируют и другие виды инвазивных организмов. Так, в работе Б. Акмамбаева *et al.* [2] указывается, что у овец были выявлены 18 видов паразитов: 4 – трематод, 6 – цестод и 8 – нематод. Но наиболее часто выявляют случаи ассоциативной инвазии у животных. Подобная ситуация с паразитарными заболеваниями наблюдается и в соседних странах. Так, по сообщению Т. Турсунова *et al.* [4] подобная высокая заболеваемость среди мелкого рогатого скота была характерна и в соседнем Кыргызстане. Среди молодняка мелких жвачных животных наблюдалось преобладание эймерийно-нематодной инвазии. В Узбекистане, О. Амиров *et al.* [5] также в большинстве случаев выделял ассоциированные варианты инвазий в овец и коз. В более отдаленных азиатских странах у овец также преобладают смешанные виды инвазии. В работе S. Win *et al.* [6] указывается, что в Мьянме встречаемость паразитарных агентов у овец была следующей: *Eimeria spp.* (96%), *Trichostrongyle* (77,1%), *Trichuris spp.* (35%) и *Moniezia expansa* (14%). При этом случаи смешанной инфекции составила 84,8% (317/374), а самостоятельная инвазия только в 15,2% (57/374).

Одним из важных факторов паразитирования является снижение активности иммунной системы зараженного животного, и тем самым повышается вероятность развития вторичных заболеваний через развитие иммунодефицита. В работах A. Abdoli *et al.* [7] и W. Hananeh *et al.* [8] указывается, что большинство гельминтозных инфекций имеют незначительные клинические симптомы и обычно протекают бессимптомно. Тем не менее, хронический гельминтоз вызывает нарушения защитных реакции в организме и увеличивает развитие вторичных заболеваний. R. Chauhan *et al.* [9] указывает, что только ограниченное количество паразитов способны в процессе паразитирования не провоцировать эффективных иммунных реакций со стороны организма хозяина. Некоторые виды паразитов даже способны использовать механизмы иммунной системы для своего ускоренного размножения *Leishmania amazonensis* и *Trypanosoma brucei*, тогда как большинство видов инвазионных агентов выделяют токсины, которые обладают иммуносупрессивным действием и снижают эффективность защитной системы.

Материалы и методы исследований. Паразитарные заболевания, по информации T. Wetmore [10] наносят значительный ущерб – более 10 миллиардов долларов расходуется только на ветеринарные препараты против инвазии у мелкого рогатого скота. В Соединенных Штатах паразитарные болезни ежегодно вызывают потери у овец и коз на сумму 18,2 миллиона долларов. Одним из важных симптомов развития паразитарной инвазии желудочно-кишечного тракта по мнению C. Jacobson *et al.* [11] является развитие диарейного синдрома. В европейских

странах, в том числе и в Украине по сообщению S. Sorokova [12] степень инвазии колеблется от 1,44 до 3,27 %. Доля гельминтозов пищеварительного тракта овец достигает 84,21 %. Из гельминтозов желудочно-кишечного тракта наиболее распространены нематодозы; их доля составила 63,07 %. Среди нематод пищеварительного тракта, паразитирующих у овец, наибольшую долю составили стронгилидозы, (65,20 %). Меньшую долю составили эзофагостомоз (0,74 %) и трихуроз (0,14 %). D. Sharma *et al.* [13] сообщает, что в азиатском регионе наиболее часто регистрируются фасциолез, дикроцелоз, амфистомоз мониезиоз, авителлиноз, гемонхоз, трихостронглилез, эзофагостомоз, трихуриоз и стронгилоидоз. Из паразитов, вызывающих кишечные поражения, A. Dey *et al.* [14] в Бангладеше сообщает, что из подконтрольных 572 животных 441 было заражено одним или несколькими видами возбудителей. При этом было обнаружено девять видов паразитов из четырех разных классов, а именно нематоды: *Strongyles* (42 %), *Strongyloides* (27 %) и *Trichuris* (1 %), цестоды: *Moniezia* (2 %), трематоды: *Paramphistomum cervi* (33 %), *Fasciola gigantica* (6 %), *Schistosoma sp.* (3 %) и простейшие: *Coccidia* (17 %) *Balantidium coli* (8 %). В Казахстане видовой состав паразитов желудочно-кишечного тракта имеют немного другой состав. Среди овец Акмолинской и Карагандинской областей по сообщению А. Zhanabayev *et al.* [15] регистрируются стронгилятозы, паразитирующие в желудочно-кишечном тракте: нематодироз, остертагиоз, гемонхоз, маршаллагиаз, эзофагостомоз, реже буностомоз. В исследованиях К. Кушалиев *et al.* [16] на поголовье диких сайгаков выделили 4 вида гельминтов: *Oesophagostomum venulosum*, *Trichocephalus skrjabini*, *Nematodirus gazellae*, *Moniezia expansa* и 1 вид простейших: *Eimeria elegans.* При этом зараженность эймериозом была наибольшей и составляла 58,4%, на втором месте с показателем почти 6% были овцы зараженные эзофагостомозом. Поскольку, эти заболевания оказались самыми распространенными на территории республики, основной уклон в работе ставили на изучение этих возбудителей.

Нематоды рода *Oesophagostomum Molin,* широко распространены в наземных экосистемах многих стран мира. В Европе одним из наиболее распространенных видов этого рода у мелких жвачных, по сообщению O. Prijma *et al.*, является *Oesophagostomum venulosum Rudolphi*. В работе E. Yalcindag *et al.* [18] указывается, что паразитические нематоды видов

Но наиболее часто в овцеводческих хозяйствах регистрируют смешанные инвазии, когда к кокцидиозному заражению наслаивается одно или несколько нематодозных заболеваний. Подобные случаи заболевания возникают у мелкого рогатого скота по всему миру, на что указывают следующие авторы: L. Igbatigbi *et al.*, T. Ghimire *et al.*, M. Juszczak *et al.* и W. Junsiri *et al*. Зараженность животных при ассоциативных инвазиях среди овец в стадах очень высокая, и по сообщениях L. Matsepe *et al.* и Wongsawang *et al.* находится на уровне 95-100%.

Заболеваемость и проявления клинических признаков эймериоза и эзофагостомоза у мелкого рогатого скота зависит от ряда характеристик – возраста животных и генетической восприимчивости (N. Mohammed *et al.*), пола (K. Ananda *et al.* и T. Mpofu *et al* [12 С. 51-55].) и сезона года (A. Galiya *et al.* и A. Sharma *et al.*). Таким образом, анализ литературы за последние годы указывает на отсутствие исследований совместной эймериозно-эзофагостомозной инвазии у овец не только в Казахстане, но и в других странах мира. Поэтому это направление предусматривает проведение дополнительных исследований.

Работа проводилась в течение 2023 года на ягнятах этого года рождения. Всего в исследованиях было задействовано 10 животных, которые были экспериментально заражены возбудителями эймериоза и эзофагостомоза.

Гельминтологические исследования для выявления яиц и ооцист проводили путем отбора фекалии в бумажные пакеты и консервировали 2,5% раствором бикарбоната калия для дальнейшего исследования в профильной лаборатории. Лабораторные исследования по выявлению яиц и ооцист проводили методом флотации по Дарлингу. Визуализацию и определение видовой принадлежности проводили с помощью микроскопа Olympus CX31 с фазовым контрастом при увеличении 400 раз. Видовую идентификацию выделенного патологического материала проводили путем сравнения с материалами пособия по определению и подсчету гельминтов C. Mifsut *et al.* [20 С. 202-206]. При этом проводили определения традиционных для паразитологических исследований показателей: интенсивности инвазии (ИИ) – путем деления общего количества обнаруженных паразитов на количество зараженных

животных, и экстенсивности инвазии (степени зараженности, ЭИ) в процентах, определяли путем деления числа зараженных животных на общее количество обследованных животных.

Кровь для гематологических (иммунологических) исследований отбирали у подконтрольных животных с яремной вены с помощью одноразового шприца, которую переносили в вакуумные пробирки с ЭДТА для предотвращения ее свертыванию и последующей транспортировки в специализированную лабораторию. Исследования по определению количественных характеристик субпопуляций лимфоцитов (Т- и В- лимфоцитов, Т- хелперов и Т- супрессоров) проводили с использованием моноклональных антител и проточного флуоресцентного цитометра CytoFLEX LX (Beckman Coulte, США). Отбор крови, для определения динамики численности разных субпопуляций лимфоцитов проводили с такой частотой: до экспериментального заражения, на 7, 14, 24 и 30 день после заражения, а также на 10 и 24 день после лечения, что было связано с особенностью курса применяемых препаратов для лечения.

В случаи падежа животных патологоанатомическое вскрытие проводили согласно наставлениям приведенных в пособии по вскрытию A. Garcês *et al.* [20].

Лечебные процедуры животным проводили в отдельных клетках с решетчатыми полами, предварительно очищенными и продезинфицированными, чтобы избежать повторного заражения ягнят. При этом для лечения применяли ветеринарные препараты, зарегистрированные и разрешенные для использования на территории Казахстана и входящие в государственный реестр ветеринарных препаратов и кормовых добавок. Лечебные обработки проводили согласно наставлению по применению ветеринарных препаратов в рекомендованных дозах и интервалах. По завершению лечебных процедур эффект от противопаразитарного действия проводили путем определения показателей интенсивности и экстенсивности инвазии индивидуально у каждого подконтрольного животного. Полученные результаты были обработаны с использованием статистического метода с применением программного продукта от Microsoft – Office 365.

Результаты исследования. Для проведения экспериментального заражения отбирали здоровых ягнят с нормальной температурой тела, у которых отсутствовали клинические признаки заболеваний. Перед заражением также проводили гельминтологические исследования фекалий на возможное наличие яиц или ооцист паразитов, при их обнаружении животных исключали из контрольной группы.

Заражение проводили перорально инвазивными формами паразитов – личинками эзофагостом и спорогониями эймерий после культивирования яиц в термостате в течение 4-5 дней при температуре 20-22 ºС. Отбор фекалий от подконтрольных животных проводили на 7, 14, 24 и 30 день после заражения для выявления патогенных форм паразитов, а также вели постоянное наблюдение за проявлением клинических признаков заболевания. Результаты таких исследований приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Динамика выделения инвазионных агентов после экспериментального заражения ягнят

Дни исследования	Интенсивность инвазии эймерий	Интенсивность инвазии эзофагостом
До заражения	0	0
7день	0	0
14день	346,2 ± 124,3	0
24день	894,7 ± 221,6	5,4 ± 2,3
30день	1248,2 ± 335,1	19,5 ± 5,9

Источник: составлено автором по результатам проведенных исследований.

В первую неделю после заражения клинических признаков заболевания не было выявлено, только в одного ягненка проявились признаки расстройства функции желудочно-кишечного тракта в форме незначительной диареи, которая в течение дня прекратилась. Поэтому, этот симптом не связывали с проявлением последствий после заражения и не учитывали его. Также в фекалиях не обнаруживали яиц и ооцист возбудителей, которыми проводили экспериментальное

заражение. Это может быль связано с относительно длительным инкубационным периодом, в течение которого происходит интенсивное развитие паразитов в организме без их выделения.

Начиная с 14 дня в фекальных массах большинства подконтрольных ягнят, стали выявлять ооцисты эймерий. При этом экстенсивность инвазии составила 80% (у 8 из 10 ягнят выявили наличие спорогоний в фекалиях). Клинические признаки заболевания с разной интенсивность были выявлены у всех животных. У ягнят наблюдали общее угнетение, анемичность слизистых оболочек, снижение аппетита, у некоторых поносы, повышение температуры тела до 40,5 - 41,0°С. Признаков эзофагостомозной инвазии у подконтрольных животных не было обнаружено, у ягнят не было ни характерных клинических признаков, ни присутствия яиц гельминтов в фекалиях.

С 24 дня после заражения уже экстенсивность эймериозной инвазии составляла 100%, при этом у части животных (60 %) были обнаружены яйца эзофагостом. Из клинических признаков у ягнят наблюдали общее угнетение, аппетит был снижен, животные большую часть времени лежали, видимые слизистые оболочки анемичны. Пульс ускоренный (120 - 140 ударов в минуту), дыхание учащенное (40 - 52 дыхательных движений в минуту), у некоторых - повышение температуры до 41°С. Перистальтика кишечника была усилена, отмечался понос. Поскольку симптоматика заболеваний была схожа у всех животных, можно предположить, что большинство клинических признаков были связаны с развитием эймериозной инвазии.

В этот период, между 24 и 30 днем после экспериментального заражения, одно из ягнят погибло. При проведении патологоанатомического вскрытия были обнаружены значительные поражения тонкого отдела кишечника. Слизистая оболочка двенадцатиперстной и тощей кишок утолщена, с признаками воспалительной инфильтрации. Также на слизистой очаги кровоизлияния и небольшие язвы серо-белого цвета. В толстом отделе кишечника признаков эзофагостомозной инвазии практически не наблюдалось. небольшие утолщения в слизистой при проведении гистологического исследования паразитических нематод не содержали. Это в свою очередь подтверждает предположение, что основные патологические изменения в организме ягнят в этот период связаны с активным размножением эймерий в тонком отделе кишечника.

На 30 день после заражения экстенсивность эймериозной и эзофагостомозной инвазии составляла 100 %. У всех животных в фекалиях были обнаружены паразитические объекты обоих видов с нарастающей динамикой выделения. Клинические признаки у животных в этот период остались на прежнем уровне, без заметных изменений как лучшую, так и в худшую сторону.

Следующим этапом работы было исследование динамики изменения уровня иммунокомпетентных клеток в периферической крови зараженных животных в соответствующие периоды изучения интенсивности инвазии. Результаты проведенных гематологических исследований приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Некоторые иммунобиологические показатели крови при экспериментальной инвазии ягнят

Дни исследования	Всего лимфоцитов а. ч.	Т-лимфоциты		Т-хелперы		Т-супрессоры		В-лимфоциты	
		%	а. ч.	%	а. ч.	%	а. ч.	%	а. ч.
До заражения	2763 ± 34	37,5 ± 0,5	1145 ± 21	20,5 ± 0,2	536 ± 15	15,7 ± 0,5	511 ± 13	16,5 ± 0,4	513 ± 8
7день	2450 ± 33	33,6 ± 0,5	820 ± 20	16,1 ± 0,4	372 ± 17	15,5 ± 0,5	336 ± 11	14,4 ± 2,1	359 ± 11
14день	2225 ± 103	27,3 ± 0,5	547 ± 33	13,1 ± 0,4	315 ± 25	14,2 ± 0,6	152 ± 8	6,7 ± 0,5	184 ± 16
24день	2121 ± 56	21,0 ± 1,2	581 ± 25	13,1 ± 0,6	216 ± 11	15,7 ± 0,6	265 ± 13	7,4 ± 0,6	214 ± 17
30день	2570 ± 15	21,4 ± 0,3	727 ± 2,0	14,0 ± 0,2	305 ± 9	15,2 ± 0,3	321 ± 9	14,6 ± 0,6	326 ± 22

Примечания: а. ч. – абсолютное число.

Источник: составлено автором по результатам проведенных исследований.

В динамике развития заболевания за первые три недели после экспериментального заражения наблюдается снижение как общего количества лейкоцитов в крови, так и всех фракций лимфоцитов. Это может быть связано с развитием иммунодепрессивного состояния в организме на действие токсинов паразитических микроорганизмов и гельминтов. В отличии от общего количества лейкоцитов максимальное снижение лимфоцитов наблюдалось только до 14 дня. Начиная с этого периода в крови зараженных животных наблюдается положительная динамика роста обоих фракций Т- и В-лимфоцитов. Учитывая, физиологические особенности функционирования иммунной системы, что на 14 день при большинстве заболеваний, как инфекционной, так и инвазионной природы, наблюдается выработка антител, подобная картина в крови молодняка происходила и при экспериментальном заражении эймериозом и эзофагостомозом ягнят. Через 20 дней после заражения наблюдалось незначительное повышение уровня Т - лимфоцитов (на 0,8 %) за счет увеличения Т-хелперов (на 2,0 %) по сравнению с данными, полученными через 14 суток.

Поскольку, при исследованиях должного внимания клеточному иммунитету, который поддерживается за счет моноцитов и фракции гранулоцитов не уделялось, то при росте фракции Т- и В- лимфоцитов после 14 дня, наблюдалось дальнейшее снижение общего количества лейкоцитов. Это свидетельствует только о более глубокой депрессии клеточной системы иммунного ответа в организме больных животных, по сравнению с гуморальной. Поэтому, для раскрытия более детальной картины влияния развития ассоциированного инвазионного процесса на состояние иммунной системы молодняка мелкого рогатого скота, планируется, в будущем, проведение комплексных исследований направленных на одновременное изучение изменений в обоих системах иммунного ответа организма. Небольшие изменения в системе гуморального иммунитета между 14 и 24 днем в крови зараженных животных могло быть связано с разным жизненным циклом паразитов в организме. По литературным данным инкубационный период эзофагостомоза более удлиненный по сравнению с эймериозом. Если основные клинические признаки и выделение ооцист эймерий с фекалиями у экспериментально зараженных ягнят происходило уже на 14 день, то появление первых яиц эзофагостом фиксировалось только с 24 дня. Именно этот период, в течение одной недели, и вызывает более смазанную картину в крови по количеству разных фракций иммунокомпетентных клеток гуморальной системы иммунного ответа.

Начиная с 30 дня, в организме экспериментально зараженных животных, наблюдается стабильное увеличение всех клеточных и гуморальных механизмов иммунной защиты. У больных животных идет активное увеличение общего числа лейкоцитов и отдельных фракций Т- и В- лимфоцитов, что указывает на активную борьбу организма зараженных животных с возбудителями инвазий.

Следующим этапом работы было проведение исследований по влиянию разработанного метода лечения при ассоциативной эймериозно-эзофагостомозной инвазии у молодняка мелкого рогатого скота. Сложность лечения заключается не только в том, что эти возбудители относятся к разным видам паразитических организмов, а и к разным классам живых организмов. С этим связаны и разные механизмы их развития в теле животных. Если возбудитель эймериоза относится к простейшим и является облигатным внутриклеточным паразитом, то эзофагостомоз – типичный гельминтоз, у которого большая часть жизненного цикла взрослой нематоды связана с развитием в просвете кишечника. Поэтому и подходы при лечении этих заболеваний несколько отличаются, как и использованные препараты.

Для проведения лечения эймериоза использовали судьфаниламидные препараты – сульфадиметоксин или сульфамонометоксин с кормом 1 раз в день в дозе 50 мг на 1кг массы тела животного в течение двух пятидневных курсов с интервалом между курсами 3 дня. Сульфаниламидные препараты смешивали с сухим кормом (комбикормом, дробленным, зерном). Смесь рассыпали в кормушки и скармливали один раз в день, до выгона животных на пастбища. Для лечения эзофагостомоза использовали препарат из группы ивермектинов – ниацид (абамектин, авермектин В1), который вводили подкожно разово на 5 день первого курса в дозе 0,5 мл на 1 голову. Таким образом все ягнята после заражения получили лечебную обработку одним из сульфаниламидных препаратов и часть из них прошли обработку ниацидом (табл. 3).

Таблица 3 – Схема применения лечебных процедур экспериментально зараженных ассоциированною эймериозно-эзофагостомозной инвазией

гнен ка	Препарат для лечения эймериоза	Препарат для лечения эзофагостомоза	Интенсивность инвазии на 10 день после начала лечения		Интенсивность инвазии на 24 день после начала лечения	
			эймериоза	эзоф-за	эймериоза	эзоф-за
1	сульфадиметоксин	ниацид	376	4	57	0
2	сульфадиметоксин	ниацид	527	8	44	0
3	сульфадиметоксин	ниацид	504	6	49	0
4	Сульфадиметоксин	-(контроль)	621	16	51	41
5	сульфамонометоксин	ниацид	-	-	-	-
6	сульфамонометоксин	ниацид	341	5	2	0
7	сульфамонометоксин	ниацид	359	4	1	0
8	сульфамонометоксин	ниацид	284	7	1	0
9	сульфамонометоксин	- (контроль)	376	19	0	54

Примечания: эзоф-за - эзофагостомоза
Источник: составлено автором по результатам проведенных исследований.

При лечении животных от эймериозной инвазии использовали два препарата в одинаковых дозах. При этом уже на десятый день применения сульфамонометоксина было заметно существенное снижение интенсивности инвазии по сравнению с препаратом сульфадиметоксином – примерно на 67%. В дальнейшем, через 24 дня после начала лечения, животные, которым вводили сульфадиметоксин, не смогли избавиться от эймериозой инвазии, в противовес от применения сульфамонометоксина, при использовании которого животные практически перестали выделять в окружающую среду ооцисти эймерий. Поскольку для лечения эзофагостомоза использовали только один препарат, то контролем стали животные 4 и 9, которым его не применяли. При проведение лечебных процедур была замечена позитивная тенденция по снижению интенсивности эзофагостомозной инвазии уже на 10 день. На 24 день лечения у животных в фекалиях яиц эзофагостомов не было выявлено. В то время как у контрольных животных интенсивность инвазии только возрастала, даже при использовании препаратов против эймериозной инвазии.

Также в исследовательские протоколы не вошли результаты по ягненку № 5 который пал на 2 день от начала проведения курса лечения с признаками характерными для острой эймериозной инвазии – полный отказ от корма и воды, а также признаками геморрагического энтерита.

Подобно предыдущим исследованиям параллельно с определением интенсивности инвазии проводили отбор проб крови для изучения изменений в разных субпопуляциях иммунокомпетентных клеток в крови животных при лечении. Результаты такого исследования приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Динамика изменений иммунобиологических характеристик крови при лечении животных при ассоциативной эймериозно-эзофагостомозной инвазии.

Дни исследования	Всего лимфоцитов а. ч.	Т-лимфоциты		Т-хелперы		Т-супрессоры		В-лимфоциты	
		%	а. ч.	%	а. ч.	%	а. ч.	%	а. ч.
10 дней после начала лечения	3121 ± 28	35,2 ± 0,6	1120 ± 17	20,5 ± 0,2	565 ± 6,5	17 ± 0,6	453 ± 19	17,2 ± 0,2	458 ± 11
24 дней после начала лечения	3242 ± 59	39,5 ± 1,2	1226 ± 24	22,3 ± 0,6	660 ± 30	16,3 ± 1,0	555 ± 23	21,1 ± 0,8	445 ± 13

Примечания: а. ч. – абсолютное число.
Источник: составлено автором по результатам проведенных исследований.

При проведении лечения наблюдалась позитивная динамика роста численности лейкоцитов до уровня, который превышал их количество до заражения. Хотя показатели гуморального иммунитета на момент завершения лечения и оказались незначительно выше уровня до заболевания, основной рост лейкоцитов был связан с клеточными элементами защитной системы – нейтрофилами и моноцитами. Это указывает на то, что при лечении активизировались оба вида иммунной системы и клеточный, и гуморальный.

Подводя итог проведенной работы, можно указать, что предложенный способ позволяет повысить эффективность лечения. При этом эффективность сульфамонометоксина против эймерий составила 95-96%, а ниацида против эзофагостом – 100% соответственно.

Обсуждение. Овцеводство широко распространено по всей территории Республики Казахстан, как и всех странах Центральной и Передней Азии. Поэтому интенсивное развитие отрасли предусматривает как активное наращивания поголовья в стане, так и совершенствование условий содержания и продуктивного долголетия. Независимо от подходов интенсификации отрасли все проводимые действия ведут к увеличению поголовья овец. Но, с другой стороны, такое увеличение популяции овец ведет к росту концентрации животных на пастбищах, что, в свою очередь, может провоцировать значительный риск их заболеваемости. Для профилактики таких болезней разработаны эффективные методы. И если для большинства инфекционных болезней мелкого рогатого скота разработаны надежные методы вакцинации, то при инвазионных заболеваниях – единственный действенный метод – это проведение дегельминтизации. Но этот подход позволяет лишь временно снизить интенсивность и экстенсивность инвазии, и то только на непродолжительный период времени, поскольку возможны случаи повторного заражения овец. В таком случае, основным направлением ветеринарных мероприятий, при инвазионной патологии сельскохозяйственных животных, является поиск эффективных фармакологических препаратов, способных снизить паразитарную нагрузку на организм.

При развитии инвазионного процесса первые признаки заболевания были выявлены только между 7 и 14 днем после экспериментального заражения, при чем у разных ягнят в разный период времени. В связи с тем, что при исследованиях целью не ставилось изучения проявление заболеваемости от количества паразитов, введенных в организм при экспериментальном заражении, но было заметно, что у разных ягнят и скорость нарастания клинических признаков и степень проявления заболевания существенно отличались. Поскольку в работе использовали инвазионные ооцисты, полученные от одного больного животного, можно было предположить, что интенсивность проявления заболевания зависела только от количества паразитов попавших в организм. Поэтому следующим этапом работы станет изучение влияния численности паразитов на степень проявления клинических признаков и уровня заболевания. Вторым фактором, что ставит необходимость проведения дополнительных исследований по влиянию количества паразитов на уровень заболевания является их иммунодепрессивное влияние на иммунокомпетентные клетки крови. Эти предположения подтвердились и в проведенных исследованиях, поскольку у животных количество клеток гуморальной иммунной системы также значительно отличалось между животными. Работы M. White *et al.* [1] и J. Perry *et al.* [подтверждают, что гельминты способны подавлять иммунитет у хозяев и могут управлять индукцией регуляторных Т-клеток. При чем степень подавления иммунного ответа коррелировала с количеством гельминтов в организме хозяина. Но развитие гельминтов – эзофагостом запаздывает на 7-14 дней по сравнению с развитием эймерий, поскольку у ягнят основными симптомами при экспериментальной ассоциативной инвазии были симптомы характерные для острой формы эймериоза. Эти данные не совсем соответствуют развитию иммунологической депрессии в организме зараженных животных, поскольку сведений о негативном влиянии эймерий на иммунную систему хозяев в литературе отсутствуют. Единственная работа E. Bouroutzika *et al.*, которая подтвердила значительное иммуносупрессивное действие эймериоза на гуморальную и клеточную части иммунной системы организма хозяина. Таким образом при ассоциативной инвазии оба возбудителя способны подавлять иммунитет у животных и тем самым способствовать как своему развитию, так других патогенов в теле хозяина. Полная картина влияния ассоциированных инвазий на состояние иммунной системы хозяев пока недоступна, через отсутствие данных по клеточной составляющей защитной системы организма. В исследованиях замечено снижение общего

количества лейкоцитов, даже при относительном росте Т- и В-лимфоцитов, что косвенно свидетельствует о значительной супрессии именно в клеточной составляющей иммунной системы организма. Такое направление также будет приоритетным в будущих исследованиях ассоциативных инвазий.

Главной из причин, которая не позволяет снизить зараженность животных на эймериозно-эзофагостомозную инвазию в большинстве хозяйств Казахстана, является то, что практически все авторы, рассматривают эти заболевания независимо друг от друга, и стараются проводить лечебные и профилактические процедуры с точки зрения отдельных заболеваний. В проведенных исследованиях при экспериментальном ассоциированном заражении с одновременным заселением в тела животных как эзофагостом, так и эймерий экстенсивность инвазии составила 100%. Это указывает на высокую патогенность возбудителей для ягнят, но за счет более активного развития простейших и более короткого цикла их размножения, они и вызывают основную картину заболевания, которая проявляется в виде острого эймериоза. А более медленное развитие эзофагостом не позволяет им конкурировать с простейшими, поэтому и клинические признаки эзофагостомоза в организме молодняка мелкого рогатого скота сглажены. Но при лечении эймериоза станут развиваться признаки эзофагостомозной инвазии, поскольку нематоды за счет активного заражения смогут нарастить свою численность и тем самым вызвать клинические признаки характерные для этого заболевания. Поэтому все профилактические мероприятия нужно проводить с учетом физиологии обоих возбудителей, но это значительно усложняется тем, что возбудители относятся к разным классам паразитов. Несмотря на это не исключено, что между эймериями и нематодами могут образовывать коменсальные условия совместного сосуществования, и тем самым способствовать одновременному их развитию в зараженных животных. Практически все препараты, даже комплексного действия, ориентированы на определённый класс паразитических организмов.

Заключение. Исходя из результатов экспериментального заражения ягнят возбудителями эймериоза и эзофагостомоза, а также проведенных исследований по изучению влияния инвазии на показатели гуморальной составляющей иммунной системы ягнят и эффективности примененных методов лечения ассоциированной инвазии можно сделать следующие выводы.

При экспериментальном заражении экстенсивность ассоциативной инвазии составила 100 % по каждому из возбудителей, что указывает на высокую восприимчивость молодняка овец к инвазия эймериоза и эзофагостомоза.

Динамика выделения инвазионных ооцист из фекалиями зараженных ягнят указывает на более быстрое и активное развитие эймерий в организме, что и вызывает основное проявление ассоциированной инвазии в форме острого эймериоза, тогда как клиническое проявление эзофагостомоза сглажены.

В отличии от роста интенсивности инвазии у зараженных овец наблюдалась общая лейкопения почти на 25%. Что указывает на развитие значительного иммунодепрессивного состояния у больных животных, и подтверждается снижением фракции Т- и В- лимфоцитов.

Начиная с 24 дня после экспериментального заражения у животных наблюдается постепенная активация гуморальной системы иммунитета, что проявляется в увеличении фракции В-лимфоцитов.

Разработанный метод лечения эймериозно-эзофагостомозной инвазии с применением сульфаниламидного препарата – сульфамонометоксина в комплексе с препаратом из группы ивермектинов – ниацидом, в рекомендованной схеме и дозах позволил снизить интенсивность инвазии эймериоза на 97-98 % и эзофагостомоза на 100 %, к сожалению, в следствии незначительности выборки подконтрольных животных, эти исследования подлежат проверке из привлечением большего числа животных.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Абдразакова, К. Ж. Инновационные методы в диагностике паразитарных инвазий домашних животных [Текст] / К. Ж., Абдразакова, Г. К. Тулиндинова // *Herald of science of s Seifullin Kazakh Agro technical research University* - 2020.- № 3 (106). - С. 181-192

2 Акмамбаева, Б. Меры борьбы с паразитоценозами мелкого рогатого скота Целиноградского района Акмолинской области. [Текст] / Б. Акмамбаева, Д. Сеиткамзина // *Ġylym žáne bìlìm* - 2023. - *1*(3(72), С. 19–29.

3 / C. Hermosilla, Видовой состав эймерий в кишечном биоценозе овец в хозяйствах Акмолинской области [Текст] / C. Hermosilla // Вестник науки Казахского агротехнического университета им.С.Сейфуллина. - 2022. - № 4 (115). - Ч. 2. - С. 16-26

4 Турсунов, Т. Т. Смешанные инвазии мелкого рогатого скота [Текст] / Т. Т. Турсунов , М. А. Исаев, Ж. А. Ибрагимова, Э. Н. Нурпеишова // *Вестник Кыргызского национального аграрного университета им. К.И. Скрябина.* - 2020. - № 3(54). - С. 66-73.

5 Амиров, О. О Асоциативные инвазии нематод пищеварительной системы овец Узбекистана. [Текст] / О. О. Амиров //*Ўзбекистон аграр фани хабарномаси.* - 2019. - № 1 (75). - С. 112-116.

6 Win, S. Y. Occurrence of gastrointestinal parasites in small ruminants in the central part of Myanmar [Tekst] / S. Y. Win, M.Win, // *Journal of Parasitology Research*, Vol. - 2020, Article ID 8826327

7 Abdoli, A. Helminth infections and immunosenescence [Tekst] / A., Abdoli // The friend of my enemy. *Experimental gerontology*. - *2020*. *133*, 110852.

8 Hananeh, W. M. Effects of parasites coinfection with other pathogens on animal host [Tekst] / W. M Hananeh, A. Radhi // A literature review. Vet World. - 2022. - № 15(10). - C.2414-2424.

9 R. S. Chauhan, Immunopathology of Parasitic Diseases of Animals. In. [Tekst] / Chauhan, R. //Essentials of Veterinary Immunology and Immunopathology. Springer, Singapore. - 2024.

10 Wetmore, T. *Factors Affecting Gastrointestinal Nematode Infection in Goats. (Unpublished thesis)* [Tekst] / T. Wetmore // Texas State University, San Marcos, Texas. - 2022

11 Larsen, C. Diarrhoea associated with gastrointestinal parasites in grazing sheep. Jacobson [Tekst] / C., Larsen // *Veterinary Parasitology*. – 2020. - *282*, 109139.

12 Sorokova, S. Monitoring of the epizootic situation sheep strongyloidiasis on Ukrainian territory [Tekst] / S. Sorokova // *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Veterinary Sciences*. - 2021. - № *23*(103), С. 51-55.

13 Sharma, D. K. Gastrointestinal helminthic challenges in sheep and goats in afro-asian region: a review [Tekst] / Sharma, D. K. // *Journal of Animal Research,* Vol. – 2020. -10, Iss. 1 p. 1-18

14 Dey, A. R. Prevalence and factors influencing gastrointestinal parasitic infections in sheep in Bangladesh [Tekst] / Dey, A. R. // Annals of Parasitology. – 2021. - № 67(2). С. 187–194.

15 Zhanabayev, A. A. Parasite fauna and infection of sheep with parasitosis [Tekst] / Zhanabayev, A. A.// *OnLine Journal of Biological Sciences*. - 2022. - 22 (4). С. 404-414.

16 Кушалиев, К. Гельминтозы сайгаков на территории их миграции [Текст] / К. Кушалиев, А. Кожаева, М.Саденов, А. Хайрушев // *Ġylym žăne bìlìm*. – 2022. *№* 1 (66). С. 60-70.

17 Prijma, O. Morphometric characteristics of the nematode Oesophagostomum venulosum (Nematoda, Strongylida) isolated from the domestic goat [Tekst] / O. Prijma // *Regulatory Mechanisms in Biosystems*. - 2023. - № *14*(3). - С. 407-414.

18 Yalcindag, E. Genetic characterization of nodular worm infections in Asian Apes. [Tekst] / E. Yalcindag, P. Stuart // *Scientific Reports*. – 2021. № 11(1). - 72-26.

19 Akhmetzhanova, A. Strongyloides and Eimeria Infection and Its Treatment Way in Sheep [Tekst] / Akhmetzhanova, A. // *Arch Razi Inst.* Vol. 77 (6). - 2022. - p. 2359-2363

20 Galiya, A. Features Of Eimeria-Strongyloid Invasion In Sheep South Kazakhstan. [Tekst] / A. Galiya //м*Journal of Pharmaceutical Negative Results*, Vol. 13, Iss. 09, p. 2621-2629.

REFERENCES

1 Abdrazakova, K. ZH. Innovacionnye metody v diagnostike parazitarnyh invazij domashnih zhivotnyh [Tekst] / K. ZH., Abdrazakova, G. K. Tulindinova // Herald of science of s Seifullin Kazakh Agro technical research University - 2020.- № 3 (106). - S. 181-192

2 Akmambaeva, B. Mery bor'by s parazitocenozami melkogo rogatogo skota Celinogradskogo rajona Akmolinskoj oblasti. [Tekst] / B. Akmambaeva, D. Seitkamzina // Ġylym žăne bìlìm - 2023. - 1(3(72), S. 19–29.

3 C. Hermosilla, Vidovoj sostav ejmerij v kishechnom biocenoze ovec v hozyajstvah Akmolinskoj oblasti [Tekst] / C. Hermosilla // Vestnik nauki Kazahskogo agrotekhnicheskogo universiteta im.S.Sejfullina. - 2022. - № 4 (115). - CH. 2. - S. 16-26

4 Tursunov, T. T. Smeshannye invazii melkogo rogatogo skota [Tekst] / T. T. Tursunov , M. A. Isaev, ZH. A. Ibragimova, E. N. Nurpeishova // Vestnik Kyrgyzskogo nacional'nogo agrarnogo universiteta im. K.I. Skryabina. - 2020. - № 3(54). - S. 66-73.

5 Amirov, O. O Asociativnye invazii nematod pishchevaritel'noj sistemy ovec Uzbekistana. [Tekst] / O. O. Amirov //Ўzbekiston agrar fani habarnomasi. - 2019. - № 1 (75). - S. 112-116.

6 Win, S. Y. Occurrence of gastrointestinal parasites in small ruminants in the central part of Myanmar [Tekst] / S. Y. Win, M.Win, // Journal of Parasitology Research, Vol. - 2020, Article ID 8826327

7 Abdoli, A. Helminth infections and immunosenescence [Tekst] / A., Abdoli // The friend of my enemy. Experimental gerontology. - 2020. 133, 110852.

8 Hananeh, W. M. Effects of parasites coinfection with other pathogens on animal host [Tekst] / W. M Hananeh, A. Radhi // A literature review. Vet World. - 2022. - № 15(10). - S.2414-2424.

9 R. S. Chauhan, Immunopathology of Parasitic Diseases of Animals. In. [Tekst] / Chauhan, R. //Essentials of Veterinary Immunology and Immunopathology. Springer, Singapore. - 2024.

10 Wetmore, T. Factors Affecting Gastrointestinal Nematode Infection in Goats. (Unpublished thesis) [Tekst] / T. Wetmore // Texas State University, San Marcos, Texas. - 2022

11 Larsen, C. Diarrhoea associated with gastrointestinal parasites in grazing sheep. Jacobson [Tekst] / C., Larsen // Veterinary Parasitology. – 2020. - 282, 109139.

12 Sorokova, S. Monitoring of the epizootic situation sheep strongyloidiasis on Ukrainian territory [Tekst] / S. Sorokova // Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Veterinary Sciences. - 2021. - № 23(103), S. 51-55.

13 Sharma, D. K. Gastrointestinal helminthic challenges in sheep and goats in afro-asian region: a review [Tekst] / Sharma, D. K. // Journal of Animal Research, Vol. – 2020. -10, Iss. 1 p. 1-18

14 Dey, A. R. Prevalence and factors influencing gastrointestinal parasitic infections in sheep in Bangladesh [Tekst] / Dey, A. R. // Annals of Parasitology. – 2021. - № 67(2). S. 187–194.

15 Zhanabayev, A. A. Parasite fauna and infection of sheep with parasitosis [Tekst] / Zhanabayev, A. A.// OnLine Journal of Biological Sciences. - 2022. - 22 (4). S. 404-414.

16 Kushaliev, K. Gel'mintozy sajgakov na territorii ih migracii [Tekst] / K. Kushaliev, A. Kozhaeva, M.Sadenov, A. Hajrushev // Ġylym žăne bìlìm. – 2022. № 1 (66). S. 60-70.

17 Prijma, O. Morphometric characteristics of the nematode Oesophagostomum venulosum (Nematoda, Strongylida) isolated from the domestic goat [Tekst] / O. Prijma // Regulatory Mechanisms in Biosystems. - 2023. - № 14(3). - S. 407-414.

18 Yalcindag, E. Genetic characterization of nodular worm infections in Asian Apes. [Tekst] / E. Yalcindag, P. Stuart // Scientific Reports. – 2021. № 11(1). - 72-26.

19 Akhmetzhanova, A. Strongyloides and Eimeria Infection and Its Treatment Way in Sheep [Tekst] / Akhmetzhanova, A. // Arch Razi Inst. Vol. 77 (6). - 2022. - r. 2359-2363

20 Galiya, A. Features Of Eimeria-Strongyloid Invasion In Sheep South Kazakhstan. [Tekst] / A. Galiya //mJournal of Pharmaceutical Negative Results, Vol. 13, Iss. 09, r. 2621-2629.

ТҮЙІН

Қозылардың эймериоз және эзофагостомоз қоздырғыштарымен эксперименттік инфекциясының нәтижелеріне, сондай-ақ қозылардың иммундық жүйесінің гуморальды компонентінің көрсеткіштеріне инвазияның әсерін және ассоциацияланған инвазияны емдеудің тиімділігін зерттеу бойынша жүргізілген зерттеулерге сүйене отырып, келесі қорытындылар жасауға болады.

Эксперименттік инфекция кезінде ассоциативті инвазияның кеңдігі қоздырғыштардың әрқайсысы үшін 100% құрады, бұл жас қойлардың эймериоз және эзофагостомоз инвазияларына жоғары сезімталдығын көрсетеді.

Инфекцияланған қозылардың нәжісінен инвазиялық ооцисталардың бөліну динамикасы организмдегі эймерияның тезірек және белсенді дамуын көрсетеді, бұл жедел эймериоз түрінде байланысты инвазияның негізгі көрінісін тудырады, ал эзофагостомоздың клиникалық көрінісі тегістеледі.

Инвазия қарқындылығының өсуінен айырмашылығы, жұқтырған қойларда жалпы лейкопения шамамен 25% байқалды. Бұл ауру жануарларда айтарлықтай иммуносупрессивті

жағдайдың дамуын көрсетеді және Т - және В - лимфоциттер фракциясының төмендеуімен расталады.

Эксперименттік инфекциядан кейін 24 күннен бастап жануарларда иммунитеттің гуморальды жүйесінің біртіндеп белсендірілуі байқалады, бұл В-лимфоциттер фракциясының жоғарылауында көрінеді.

Байланысты инвазияны емдеуде тиісті моноинвазияларда қолданылатын препараттар кешені қолданылады, өйткені паразиттік организмдердің бірнеше кластарына – нематодтар мен қарапайымдыларға қарсы бір уақытта тиімділік көрсете алатын дәрілер жоқ.

Сульфаниламидті препаратты-сульфамонометоксинді ивермектиндер тобындағы препаратпен – ниацидпен бірге қолдана отырып, эймериозды – эзофагостомды инвазияны емдеудің әзірленген әдісі ұсынылған схемада және дозаларда эймериоздың инвазиясының қарқындылығын 97-98% - ға және эзофагостомозды 100% - ға төмендетуге мүмкіндік берді, өкінішке орай, бақылаудағы жануарларды іріктеудің елеусіздігіне байланысты бұл зерттеулер жануарлардың көп санын тарту арқылы тексеруге жатады.

УДК 595.421 ***DOI 10.52578/2305-9397-2024-3-1-75-84***
МРНТИ 68.41.55

Саякова З. З., кандидат биологических наук, **основной автор**, https://orcid.org/0000-0003-1107-6345
ТОО «Казахский научно-исследовательский ветеринарный институт», г. Алматы, пр. Райымбека, 223, 050016, sayakova.z@mail.ru
Абдыбекова А. М., доктор ветеринарных наук, профессор, https://orcid.org/0000-0002-3307-7237
ТОО «Казахский научно-исследовательский ветеринарный институт», г. Алматы, пр. Райымбека, 223, 050016, Казахстан, aida_abdybekova@mail.ru
Жаксылыкова А. А., PhD, заведующий лабораторией, https://orcid.org/0000-0001-8980-8804
ТОО «Казахский научно-исследовательский ветеринарный институт», г. Алматы, проспект Райымбека, 223, 050016, ainusik_jan_91@mail.ru
Кенесары С.А., аспирант КНАУ им. К.И. Скрябина, младший научный сотрудник, https://orcid.org/0009-0004-1923-4736
ТОО «Казахский научно-исследовательский ветеринарный институт», г.Алматы, пр. Райымбека, 223, 050016, Казахстан, kenesary0200@mail.ru
Бердиахметкызы С., PhD докторант КазНУ имени Аль - Фараби, младший научный сотрудник, https://orcid.org/0000-0003-1758-1991
ТОО «Казахский научно-исследовательский ветеринарный институт», г. Алматы, пр. Райымбека, 223, 050016, camal-90.ok@mail.ru
Кулемин М. В., заведующий лабораторией https://orcid.org/0000-0002-8839-9276
РГУ «Шымкентская противочумная станция» КСЭК МЗ РК, г. Шымкент, ул. М.Х. Дулати, 114, 160013, kmaxim.75@mail.ru

Sayakova Z. Z., Candidate of Biological Sciences, **the main author**, https://orcid.org/0000-0003-1107-6345
«Kazakh Scientific Research Veterinary Institute» LLP, Rayymbek Avenue 223, 050016, Almaty, zzsayakova@mail.ru
Abdybekova A.M., Doctor of Veterinary Sciences, Professor, https://orcid.org/0000-0002-3307-7237
«Kazakh Scientific Research Veterinary Institute» LLP, Almaty, Raymbek Ave., 223, 050016, Kazakhstan, aida_abdybekova@mail.ru
Zhaksylykova A. A., PhD, Senior Researcher, https://orcid.org/0000-0001-8980-8804
«Kazakh Scientific Research Veterinary Institute» LLP, Rayymbek Avenue 223, 050016, Almaty, ainusik_jan_91@mail.ru
Kenessary S. A., Junior Researcher, https://orcid.org/0009-0004-1923-4736

«Kazakh Scientific Research Veterinary Institute» LLP, Almaty, Raymbek Ave., 223, 050016, Kazakhstan, kenesary0200@mail.ru
Berdiakhmetkyzy S., PhD doctoral student of KazNU named after Al-Farabi, Junior Researcher, https://orcid.org/0000-0003-1758-1991
«Kazakh Scientific Research Veterinary Institute» LLP, Rayymbek Avenue 223, 050016, Almaty, camal-90.ok@mail.ru
Kulemin M. V., zoologist https://orcid.org/0000-0002-8839-9276
RSD «Shymkent Anti-Plague Station» of the Committee of Sanitary and Epidemiologic Control of the Ministry of Health of the RK, Shymkent, 114, M.H. Dulati str., 160013, kmaxim.75@mail.ru

РАСПРОСТРАНЕНИЕ КЛЕЩЕЙ *HYALOMMA ASIATICUM* SCHULZE ET SCHLOTTKE, 1929 (ACARI, IXODIDAE) НА ЮГЕ КАЗАХСТАНА
DISTRIBUTION OF HYALOMMA ASIATICUM SCHULZE ET SCHLOTTKE, 1929 (ACARI, IXODIDAE) TICKS IN SOUTHERN KAZAKHSTAN

Аннотация

Клещи рода *Hyalomma* являются важными переносчиками ряда инфекционных заболеваний на юго-западе Казахстана. В природных очагах южной части Казахстана циркулируют возбудители таких инфекций как Крым-Конго геморрагическая лихорадка, туляремия, лихорадка долины Сырдарья, тейлериоза крупного рогатого скота и др., важную роль в переносе которых играет *Hyalomma asiaticum.* В 2023-2024 гг. При исследовании крупного и мелкого рогатого скота, лошадей и верблюдов в Арысском, Байдибекском, Жетысайском, Мактаральском, Отырарском, Сайрамском, Сарыагашском, Созакском и Шардаринском районах Туркестанской области были обнаружены иксодовые клещи *H. asiaticum.* Отмечено, что вид в Туркестанской области имеет широкое распространение и обнаружен почти во всех обследованных населенных пунктах. Численность клещей относительно невысокая, однако эти кровососы были обнаружены на всех исследованных животных. Среди осмотренных животных наиболее высокий индекс обилия клещей был отмечен на мелком рогатом скоте – 25,51 экз. Несколько меньшие показатели обилия клещей были отмечены на верблюдах (19,25 экз.), крупном рогатом скоте (16,147 экз.) и лошадях (8,285 экз.). Высокая активность имаго *H. asiaticum* была отмечена в марте – максимальная в апреле, в остальные месяцы численность клещей была невысокой. Несмотря на невысокую численность на крупном рогатом скоте клещи *H. asiaticum* были отмечены с марта по октябрь.

ANNOTATION

Ticks of the genus *Hyalomma* are important vectors of a number of infectious diseases in southwestern Kazakhstan. In natural foci of the southern part of Kazakhstan circulate pathogens of such infections as Crimean-Congo hemorrhagic fever, tularemia, fever of the Syrdarya Valley, bovine teileriosis, etc., an important role in the transfer of which is played by H. asiaticum. In 2023-2024. During the study of cattle, horses and camels in Arys, Baidibek, Zhetysai, Maktaral, Otyrar, Sairam, Saryagash, Sozak and Shardara districts of Turkestan region, *Hyalomma asiaticum* ixodes ticks were detected. It was noted that the species in Turkestan oblast has a wide distribution and was found in almost all surveyed settlements. The number of ticks is relatively low, but these bloodsuckers were found on all examined animals. Among the examined animals, the highest index of tick abundance was observed in small horned cattle - 25.51 specimens. Somewhat lower indexes of tick abundance were observed in camels (19.25 specimens), cattle (16.147 specimens) and horses (8.285 specimens). High activity of *H. asiaticum* adults was recorded in March, with maximum activity in April, while in other months tick numbers were low. Despite the low numbers of *H. asiaticum* ticks on cattle were recorded from March to October.

Ключевые слова: *Иксодовые клещи, эктопаразиты, переносчики, Hyalomma asiaticum, индекс встречаемости, индекс обилия*

Key words: *Ixodes ticks, ectoparasites, vectors, Hyalomma asiaticum, occurrence index, abundance index*

Введение. Клещи рода *Hyalomma* являются наиболее многочисленными и широко распространенными среди клещей других видов, обитающих в аридной зоне Казахстана. Эти паразиты лучше других видов приспособлены к обитанию в жарком и сухом климате и активны весь теплый период года. В населенных пунктах в помещениях для содержания домашнего скота некоторые виды рода могут быть активными на протяжении всего года. Мировая фауна клещей рода *Hyalomma* насчитывает 27 видов [1, 2], 8 из которых обитает в Казахстане.

Среди клещей рода вид *Hyalomma asiaticum* наиболее широко распространен в Казахстане. Прокормителями для этого треххозяинного паразита служит большое количество видов теплокровных животных, в том числе домашний скот и человек. Поэтому этот вид имеет большое эпидемиологическое и эпизоотологическое значение. От клещей вида выделены вирусы Крым-Конго геморрагической лихорадки [3-12], лихорадки долины Сырдарьи [13], Вад Медани [14], Тамды [11,15], обнаружен *Anaplasma marginale* [16].

Вид имеет широкое распространение в Передней и Центральной Азии: Северная Сирия, Северный Ирак, Иран, Турция, Афганистан, Пакистан, Китай, Монголия, Армения, Кыргызстан, Таджикистан, Узбекистан, Туркменистан [3, 7, 8, 12-14, 17- 31].

В Казахстане ареал вида охватывает пустынные и полупустынные зоны Западно-Казахстанской, Атырауской, Мангыстауской, Актюбинской, Улытауской, Кызылординской, Туркестанской, Жамбылской, Алматинской областей: в Западно-Казахстанской области вид известен в Жанибекском и Бокейординском районах; в Атырауской области - в Жылыойском, Исатайском, Кзылкогинском, Макатском, Махамбетском, встречается в Курмангазинском районах, в Мангыстауской области - в Бейнеуском, Каракиянском, Мангыстауском, встречается в Тупкараганском районах; в Актюбинской области - в основном, в Шалкарском районе, в Улытауской области - в Улытауском, встречается и в Жанааркинском районах, в Туркестанской области широко распространен в Байдибекском, Келесском, Мактаральском, Ордабасынском, Отрарском, Сайрамском, Сарыагашском, Созакском, Туркестанском, Шардаринском, Шымкентском, встречается в Тулькибаском, районах, окрестностях городов Шымкент, Туркестан, Арыс; в Жамбылской области - в Мойынкумском, Сарысуском, Таласком, Турара Рыскулова, встречается в Жамбылском, Жуалынском, Меркенском районах в Алматинской области - в Балхашском, Илийском и Уйгурском районах; В Жетысуской области - в Панфиловском и Кербулакском районах [4, 5, 11, 13-15, 30, 31].

В связи с тем, что территория Туркестанской области является эндемичной по нескольким инфекциям, передающимся клещами, в основном рода *Hyalomma* (Крым-Конго геморрагическая лихорадка, лихорадка долины Сырдарья, туляремия, тейлериоз крупного рогатого скота и др.), изучение современного состояния популяции *H. asiaticum,* обитающего на юге Казахстана имеет одно их важных значений в эпидемиологии и эпизоотологии этих болезней.

Материалы и методы исследований. Материалом для настоящей работы послужили сборы иксодовых клещей на территории Туркестанской области в 2023-2024 гг. Сбор клещей проводился по традиционной акарологической методике в населенных пунктах с домашних животных при помощи пинцета с соблюдением всех мер безопасности и в помещениях для их содержания, в окрестностях населенных пунктов, на пастбищах и в местах водопоя при помощи белого матерчатого флага. Обследования животных в населенных пунктах области проводились в июле, сентябре и августе 2023 года и с марта по июнь 2024 года.

Всего нами обследовано 222 головы домашних животных в том числе: крупного рогатого скота – 143 голов, 49 голов мелкого рогатого скота, 16 – верблюдов, 14 - лошадей. Собрано 3983 экз. имаго клещей (таблица 1). Видовая идентификация проводилась в лабораторных условиях под стереоскопическим микроскопом. Для определения вида клещей были использованы определительные таблицы [2].

Таблица 1 - Обследование домашних животных на наличие клещей в населенных пунктах Туркестанской области в 2022-2023 гг.

Районы исследований	Обследовано населенных пунктов	Осмотрено животных, голов	Собрано клещей, экз.	Крс, голов	Мрс, голов	Лошади, голов	Верблюды, голов
Арысский	2	3	58	2	1		
Байдибекский	5	6	26	5	1		
Туркестанский	3	3	59	3			
Жетисайский	1	1	3	1			
Мактаральский	4	6	62	6			
Отырарский	11	25	350	12	2	9	2
Сайрамский	2	2	3	3			
Сарыагашский	1	1	3	1			
Созакский	25	168	3405	104	45	5	14
Шардаринский	6	5	14	6			
Итого:	60	221	3983	143	49	14	16

Результаты и их обсуждение. Развитие *H. asiaticum* протекает по треххозяинному циклу. Личинки и нимфы паразитируют на мелких млекопитающих, особенно на грызунах, а имаго на крупных и средних, в том числе и на домашних животных. На территории Туркестанской области вид встречается почти повсеместно и занимает всю пустынную зону области (рисунок 1). За период исследований вид был обнаружен нами в Арысском, Байдибекском, Жетысайском, Мактаральском, Отырарском, Сайрамском, Сарыагашском, Созакском, Туркестанском и Шардаринском районах.

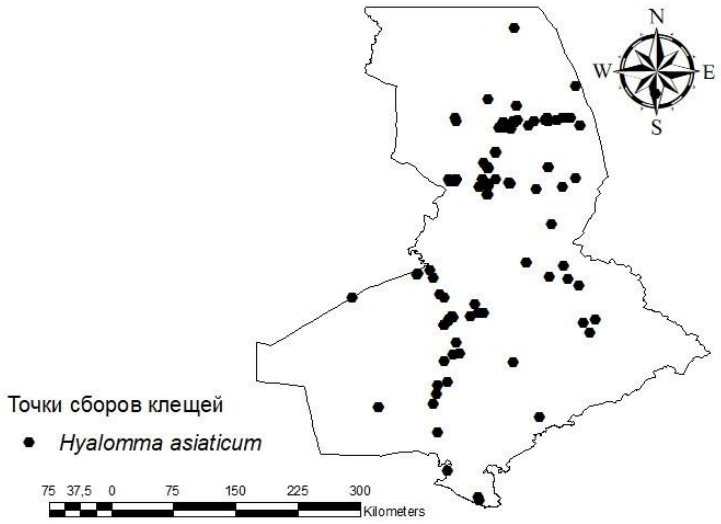


Рисунок 1 – Места обнаружения клещей *H. asiaticum* в Туркестанской области

В Арысском районе вид был обнаружен только на ферме Жосалы (2 экз. были обнаружены нами в июле 2023 г. на мелком и 1 экз. в мае 2024 г. на крупном рогатом скоте).

В Байдибекском районе 25 экз. клещей были сняты с 5 коров в поселках Косбулак, Мынбулак, Жузимдик и Бирлик и 1 экз. с овцы в поселке Туетас.

В Мактааральском районе клещи были обнаружены только на крупном рогатом скоте. В поселках Ырысты, Алмалы и Мырзатобе с 6 коров были сняты 62 экз. клещей.

В Отырарском районе клещи были собраны с крупного и мелкого рогатого скота, лошадей и верблюдов. В июле 2023 г. с 5 коров в поселках Коксарай, Бесторангыл, Шаульдер и Маякум было снято 149 экз. клещей, в марте 2024 г. в поселках Балтаколь, Карамола, Маякум и Акколь с 5 коров было снято 58 экз., а в апреле того же года в поселках Коксарай, Балтаколь, Аккум с трех коров было снято 39 экз. В поселке Узынкудук в июле 2023 г. с 9 лошадей было снято 83 экз. клещей, а в марте 2024 г. с 4 лошадей снято 17 экз. На 2 верблюдах в марте 2024 года в поселке Коксеит было обнаружено 4 экз., а на 2-х овцах, обследованных в поселках Узынкудык и Карамола в этот период обнаружено 17 экз.

В Сайрамском районе в июле 2023 года в поселке Акарыс на корове был обнаружен 1 экз., а в поселке Касымбек-датка, также на корове было обнаружено 2 экз.

В поселке Дарбаза Сарыагачского района в июле 2023 года на корове было обнаружено 3 экз. клещей.

В Созакском районе в июле 2023 года в ряде населенных пунктов с 40 коров, обследованных в июле 2023 года было собрано 711 экз. клещей. В сентябре с коровы, обследованной в поселке Жуантобе было снято 6 экз. клещей, а в октябре в поселке Айгене с коровы снято 10 экз. В марте 2024 года в ряде населенных пунктов с 26 коров было снято 700 экз. клещей. В апреле того же года с 30 коров снято 304 экз. клещей. В мае с двух коров, обследованных в поселках Шу и Ыбырай было снято 99 экз. клещей, а в июне на 4 коровах обследованных в поселке Жуантобе было отмечено 26 экз. На 3 верблюдах, обследованных в июле 2023 года в поселках Сызган и Камбакой было отмечено 23 экз., в марте 2024 года на 5 верблюдах паразитировало 92 экз. клещей, а в апреле того же года на 6 верблюдах отмечено189 экз. На 8 овцах, обследованных в июле 2023 года было отмечено 47 экз., на 21 овце, обследованной в марте 2024 года паразитировало 415 экз. клещей, на 16 овцах, обследованных в апреле 2024 года отмечено 768 экз. клещей. На одной лошади в поселке Айгене в июле 2023 года было отмечено 5 экз. клещей. В марте 2024 года на 3 лошадях присутствовало 27 экз. клещей, а в апреле на одной лошади в поселке Конратарык найден всего 1 экз. В городе Туркестан на 2 коровах в июле 2023 года обнаружено 27 экз., а в марте 2024 года отмечено 2 экз. клещей. В Шардаринском районе на 2 коровах в июле 2023 года найдено 2 экз. клещей, в октябре того же года в поселке Налибай на 2 коровах отмечено 9 экз., а в мае 2024 года на 2 коровах найдено всего 3 экз.

Как видно из вышеизложенного, распределение клещей в Туркестанской области неравномерное. В зависимости от вида прокормителя, зоны географического расположения населенных пунктов и сезонов года численность клещей *H. asiaticum* сильно варьирует.

Среди домашнего скота в населенных пунктах Туркестанской области отмечена высокая зараженность овец (ИО – 25,51 экз.), несколько ниже зараженность у верблюдов (ИО – 19,25 экз.), у крупного рогатого скота ИО составил 16,146 экз., а у лошадей этот показатель не превышал 8,285 экз. (рисунок 2) В целом обилие клещей на домашнем скоте составило 18,104 экз., что соответствует средней степени зараженности скота этим видом клеща.

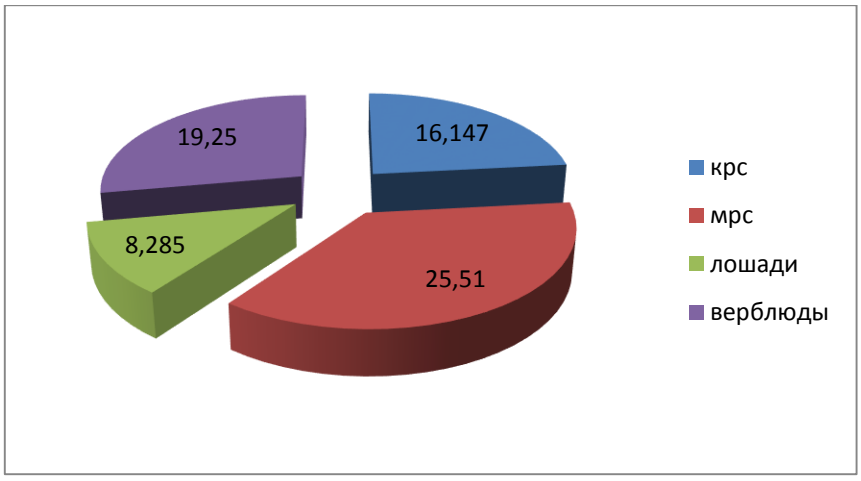


Рисунок 2 – Степень зараженности видов домашнего скота клещами *H. asiaticum* в Туркестанской области

В зависимости от сезонов года была отмечена неравномерная зараженность скота клещами вида. Так в июле 2023 года обилие имаго на скоте составило 14,5 экз., в сентябре – 6 экз., а в октябре – 6,333 экз. В марте 2024 г. Обилие имаго клещей на домашних животных составило 19,581 экз., в апреле увеличилась до 22,152 экз., в мае средняя численность клещей составила 20,6 экз., а в июне снизилась до 6,5 экз.

Как показано на рисунке 2 из домашних животных мелкий рогатый скот наиболее подвержен нападению клещей *H. asiaticum*, особенно в апреле, когда обилие клещей на овцах достигает 48 экз., однако уже в марте наблюдается активизация имаго клещей и обилие их на животных уже достигает 18,041 экз. В летний период число активных клещей снижается в связи с периодом размножения паразитов и в июле мы наблюдали невысокое обилие клещей на овцах - 5,444 экз. (рисунок 3).

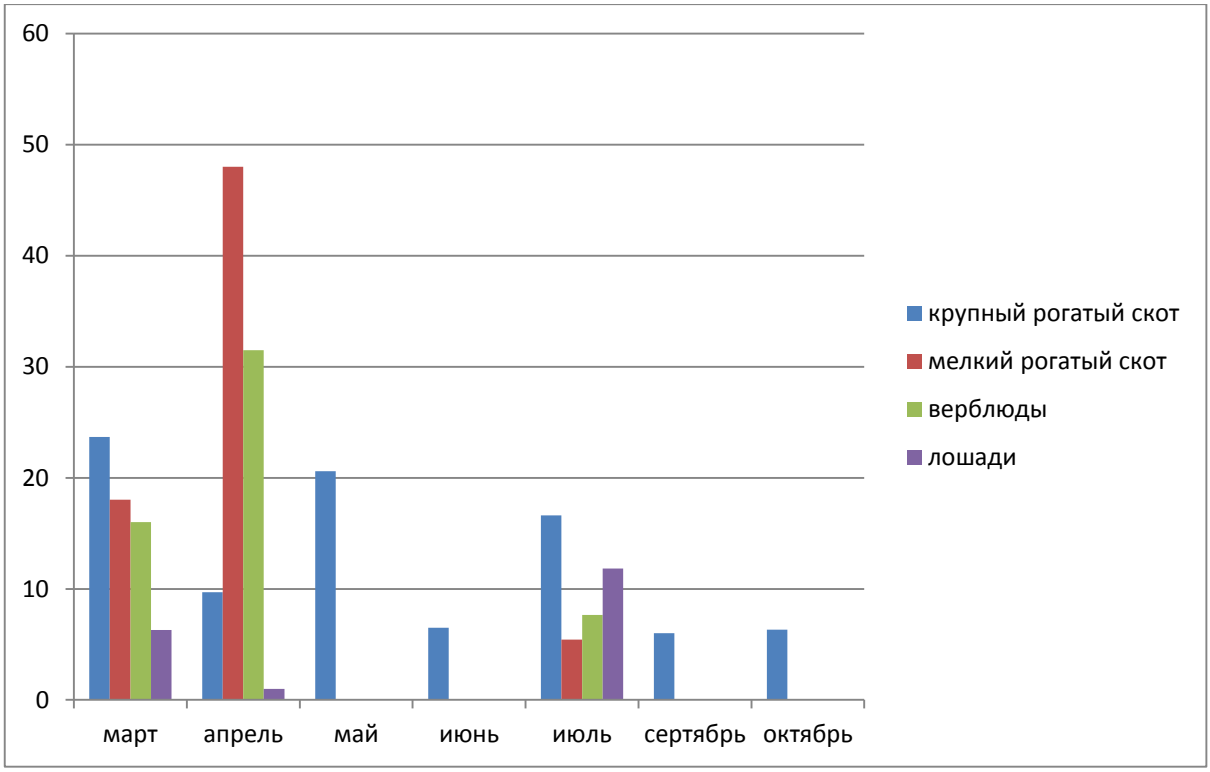


Рисунок 3 – Показатели индекса обилия клещей *H. asiaticum* в Туркестанской области на различных видах скота в разные сезоны года

На крупном рогатом скоте максимальное обилие клещей было отмечено в марте-мае и варьировало от 9,694 до 23,675 экз. Летом число клещей на крупном рогатом скоте в среднем не превышало 16,607 экз., а осенью не превышало 6,333 экз.

На верблюдах клещи встречались уже в марте и максимального обилия достигали в апреле, на лошадях максимальное обилие было отмечено в июле и не превышало 11,833 экз. Осенью лошади, верблюды и овцы не обследовались.

Заключение. Таким образом, *H. asiaticum* широко распространен на территории Туркестанской области и паразитирует в стадии имаго весь теплый период года. Наиболее число зараженных этим видом животных встречается, в основном, весной. Осенью численность клещей снижается, однако в сентябре-октябре, имаго, хоть и в небольшом количестве, встречаются на крупном рогатом скоте. Это связано, вероятно, с теплым климатом в южном регионе Казахстана. Клещи на теле животного локализуются в наиболее защищенных от холода местах – в основном в паховой области, где они меньше всего подвержены воздействию неблагоприятных факторов окружающей среды.

Известно, что территория Туркестанской области является неблагополучной по тейлериозу крупного рогатого скота, а *H. asiaticum* играет важную роль в циркуляции

возбудителей особо опасных инфекций, изучение сроков активности и паразитирования имаго и преимагинальных фаз на диких и домашних животных имеет важное значение в планироапнии и проведении профилактических противоэпидемических и противоэпизоотических мероприятий. Проведенные нами исследования показывают необходимость проведения мероприятий, контролирующих численность *H. asiaticum* весь теплый период года и особенно с марта по июль. Своевременно проведенные противоклещевые обработки животных и помещения для их содержания в населенных пунктах позволят сократить численность имаго, что на наш взгляд, снизит риск повышения численности клещей в последующем весеннем сезоне. Так как *H. asiaticum* является пастбищным клещом с трехххозяинным циклом развития, у которого преимагмнальные фазы связаны с норами грузунов и нападение имаго происходит на пастбище, необходимо перед выгоном скота проводить обработку его репеллентами, а перед загоном регулярно, не реже одного раза в месяц обрабатывать скот и помещение акарицидами.

Финансирование. Работа подготовлена в рамках грантового проекта МНВО РК «Разработать научно-обоснованные мероприятия по профилактике оводовых и инвазионных болезней верблюдов и лошадей и иксодидозов крупного рогатого скота» (ИРН AP19677697).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Guglielmone, A.A. Hard Ticks (Acari: Ixodida: Ixodidae) Parasitizing Humans. A Global Overview [Text] / A.A. Guglielmone [and etc.]. – 2018. – 314 p.

2 Нурмаханов, Т.И. Результаты исследования клещей на обнаружение вирусов Карши, Тамды, Иссык-Кульской лихорадки, лихорадки долины Сырдарьи [Текст] / Т.И. Нурмаханов [и др.] // Вестник Карагандинского университета. Серия «Биология. Медицина. География». – 2021. - № 2(102). С. 43-50.

3 Магомедшапиев, Г.М. Иксодидозы крупного рогатого скота в условиях Республики Дагестан (эпизоотология, лечение и профилактика) [Текст]: автореф. дис. … канд. вет, наук / Г.М. Магомедшапиев. – М., 2020. – 158 с.

4 De la Fuente, J. Perception of Ticks and Tick-Borne Diseases Worldwide [Text] / José de la Fuente [and etc.] // Pathogens. – 2023. – 12. 1258. https://doi.org/10.3390/pathogens12101258.

5 Саякова, З.З. Қазақстандағы иксодты кенелердің анықтағышы [Текст] / З.З. Саякова. - Алматы, 2020. - 144 с.

6 Karbowiak, G. Ticks (Acari: Ixodidae) Parasitizing Red Foxes (*Vulpes vulpes*) in Slovakia and New Data About Subgenus Pholeoixodes Occurrence [Text] / Grzegorz Karbowiak [and etc.] // Acta parasitologica. – 2020. - https://doi.org/10.2478/s11686-020-00184-4.

7 Козлова, Т.В. К некоторым вопросам экологии лесного европейского клеща на территории Тульской области [Текст] / Т.В. Козлова // Материалы региональной научно-практической конференции с международным участием «Проблемы особо опасных инфекций на Северном Кавказе». - Ставрополь, 2022. – С. 90-91.

8 Осмоловский, А.А. Климатогеографические особенности биологии иксодовых клещей на территории г. Витебска и Витебского района [Текст] / А.А. Осмоловский // Труды Федерального центра охраны здоровья животных. - 2022. - Т. 18. - С. 398-418.

9 Осмоловский, А.А. Климато-географическая и сезонная динамика паразитирования иксодовых клещей в различных регионах г. Витебска и Витебского района [Текст] / А.А. Осмоловский // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. - 2022. - № 25-2. - С. 170-181.

10 Харадов, А.В. Грызуны Кыргызского хребта и их эктопаразиты [Текст] / А.В. Харадов [и др.] // Исследование живой природы Кыргызстана. - 2022. - № 1. - С. 47-51.

11 Умркулова, С.Х. Иксодовые клещи (ixodidae) северо-востока Узбекистана [Текст] / С.Х. Умркулова [и др.] // Polish Journal of Science. - 2023. - № 61(61). - С. 18-20.

12 Цапко, Н.В. Список видов иксодовых клещей (Acari: Ixodidae) России [Текст] / Цапко Н.В. [и др.] // Паразитология. - 2020. - Т. 54. - № 4. - С. 341-352.

13 Zhao, G. Mapping ticks and tick-borne pathogens in China [Text] / G. Zhao [and etc.] // Nature Communications. - 2021. - Т. 12. - № 1. - С. 1-13.

14 Майканов, Н.С. Эпидемическое значение кровососущих насекомых и паукообразных Западного Казахстана [Текст] / Майканов Н.С. [и др.] // Вестник ЗКУ. - 2022. - № 2(86). - С. 228-236.

15 Кулемин, М.В. Энтомология вируса Конго-Крымской геморрагической лихорадки в Казахстане [Текст] / М.В. Кулемин [и др.] // Вестник Башкирского государственного медицинского университета. - 2022. - № 6. - С. 52-57.

16 Сарсенова, Б.Б. Значение и биоэкологическое изучение пастбищных клещей в сухой степи Западно-Казахстанской области [Текст] / Б.Б. Сарсенова [и др.] // Polish Journal of Science. - 2022. - № 50(50). - С. 9-13.

17 Бисенбай, А.О. Эпидемиология и молекулярно-генетическая характеристика возбудителей лайм-боррелиоза, циркулирующих в популяции клещей на территории Алматинской области Республики Казахстан [Текст] / А.О. Бисенбай [и др.] // Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии. - 2020. - Т. 97. - № 6. - С. 535-545.

18 Катуова, Ж.У. Сведения о фауне иксодовых клещей (Acari, Ixodidae) на севере Актюбинской области [Текст] / Ж.У. Катуова [и др.] // Биологические науки Казахстана. - 2021. - № 1. - С. 85-98.

19 Балахонов, С.В. Особенности эпизоотического процесса, вызванного возбудителем чумы основного подвида, в трансграничном Сайлюгемскомском природном очаге чумы [Текст] / С.В. Балахонов [и др.] // Национальные приоритеты России. - 2021. - № 3(42). - С. 108-111.

20 Kocoń, A. Review of ticks attacking domestic dogs and cats, and their epidemiological role in the transmission of tick-borne pathogens in Poland [Text] / A. Kocoń [and etc.] // Annals of Agricultural and Environmental Medicine. – 2023. – Vol. 30. - No 1. – P. 22–30.

21 Gilbert, L. The Impacts of Climate Change on Ticks and Tick-Borne Disease Risk [Text] / L. Gilbert // Annual Review of Entomology. - 2021. – 66. - P. 373–88.

22 Бекжан, Г. Қазалы ауданы бойынша Конго-Қырым геморрагиялық қызбасына 2015-2017 жылдары жасалған мониторинг [Текст] / Г. Бекжан [и др.] // Карантинные и зоонозные инфекции в Казахстане. – 2020. - № 2(41). – С. 25-27.

23 Кулемин, М.В. Иксодовые клещи сельскохозяйственных животных в Южном Казахстане: структура фауны, численность, эпизоотологическое значение [Текст] / М.В.Кулемин [и др.] // Паразитология. - 2020. - Т. 54. - № 1. - С. 25-31.

24 Кулемин, М.В. Распространенность клещей, переносчиков вируса Конго-Крымской геморрагической лихорадки, на территории Казахстана [Текст] / М.В. Кулемин [и др.] // Медицинский вестник Башкортостана. - 2023. - Т. 18. - № 2(104). - С. 84-87.

25 Moming, A. Evidence of human exposure to Tamdy virus, northwest China [Text] / A. Moming // Emerging Infectious Diseases. - 2021. - Т. 27. - № 12. - С. 3166-3170.

26 Sayakova, Z.Z. Distribution characteristics of ixodid ticks of the genus *Hyalomma* Koch, 1844 (Acari, Ixodidae) in the south of Kazakhstan [Text] / Z.Z. Sayakova [and etc.] // Nat. Volatiles & Essent. Oils. – 2021. - 8(5). - P. 11069-11079.

27 Yang, M. *Rickettsia aeschlimannii* infection in a woman from Xingjiang, Northwestern China [Text] / M. Yang [and etc.] // Vector-Borne and Zoonotic Diseases. - 2022. - Т. 22. - № 1. - С. 55-57.

28 Мирзаева, А.У. Видовое разнообразие клещей семейства Ixodidae (Acari: Parasitiformes) - переносчиков трансмиссивных заболеваний сельскохозяйственных животных и человека Сырдарьинской области [Текст] / А.У. Мирзаева [и др.] // Путь науки. - 2021. - № 6(88). - С. 35-38.

29 Li, Y. Molecular detection of tick-borne pathogens harbored by ticks collected from livestock in the Xinjiang Uygur autonomous region, China [Text] / Y. Li [and etc.] // Ticks and Tick-borne Diseases. - 2020. - Т. 11. - № 5. - С. 101478.

30 Wang, Q. Molecular identification of common hard ticks (Acari: Ixodidae) in Xinjiang, China [Text] / Q. Wang [and etc.] // Zootaxa. - 2021. - Т. 4950. - № 1. - С. 46-60.

31 Искандаров, Э.Х. Иксодофауна некоторых видов диких животных Центрального Таджикистана / Э.Х. Искандаров // Известия Национальной академии наук Таджикистана. Отделение биологических наук. - 2022. - № 3 (218). - С. 55-58.

REFERENCES

1 Guglielmone, A.A. Hard Ticks (Acari: Ixodida: Ixodidae) Parasitizing Humans. A Global Overview [Text] / A.A. Guglielmone [and etc.]. – 2018. – 314 p.

2 Nurmahanov, T.I. Rezul'taty issledovaniya kleshchej na obnaruzhenie virusov Karshi, Tamdy, Issyk-Kul'skoj lihoradki, lihoradki doliny Syrdar'i [Tekst] / T.I. Nurmahanov [i dr.] // Vestnik Karagandinskogo universiteta. Seriya «Biologiya. Medicina. Geografiya». – 2021. - № 2(102). S. 43-50.

3 Magomedshapiev, G.M. Iksodidozy krupnogo rogatogo skota v usloviyah Respubliki Dagestan (epizootologiya, lechenie i profilaktika) [Tekst]: avtoref. dis. … kand. vet, nauk / G.M. Magomedshapiev. – M., 2020. – 158 s.5. Sayakova, Z.Z. Қazaқstandagy iksodty kenelerdin anyktagyshy [Tekst] / Z.Z. Sayakova. - Almaty, 2020. - 144 s.De la Fuente, J. Perception of Ticks and Tick-Borne Diseases Worldwide [Text] / José de la Fuente [and etc.] // Pathogens. – 2023. – 12. 1258. https://doi.org/10.3390/pathogens12101258.

4 De la Fuente, J. Perception of Ticks and Tick-Borne Diseases Worldwide [Text] / José de la Fuente [and etc.] // Pathogens. – 2023. – 12. 1258. https://doi.org/10.3390/pathogens12101258.

5 Sayakova, Z.Z. Қazaқstandagy iksodty kenelerdin anyktagyshy [Tekst] / Z.Z. Sayakova. - Almaty, 2020. - 144 s.

6 Karbowiak, G. Ticks (Acari: Ixodidae) Parasitizing Red Foxes (*Vulpes vulpes*) in Slovakia and New Data About Subgenus Pholeoixodes Occurrence [Text] / Grzegorz Karbowiak [and etc.] // Acta parasitologica. – 2020. - https://doi.org/10.2478/s11686-020-00184-4.

7 Kozlova, T.V. K nekotorym voprosam ekologii lesnogo evropejskogo kleshcha na territorii Tul'skoj oblasti [Tekst] / T.V. Kozlova // Materialy regional'noj nauchno-prakticheskoj konferencii s mezhdunarodnym uchastiem «Problemy osobo opasnyh infekcij na Severnom Kavkaze». - Stavropol', 2022. – S. 90-91.

8 Osmolovskij, A.A. Klimatogeograficheskie osobennosti biologii iksodovyh kleshchej na territorii g. Vitebska i Vitebskogo rajona [Tekst] / A.A. Osmolovskij // Trudy Federal'nogo centra ohrany zdorov'ya zhivotnyh. - 2022. - T. 18. - S. 398-418.

9 Osmolovskij, A.A. Klimato-geograficheskaya i sezonnaya dinamika parazitirovaniya iksodovyh kleshchej v razlichnyh regionah g. Vitebska i Vitebskogo rajona [Tekst] / A.A. Osmolovskij // Aktual'nye problemy intensivnogo razvitiya zhivotnovodstva. - 2022. - № 25-2. - S. 170-181.

10 Haradov, A.V. Gryzuny Kyrgyzskogo hrebta i ih ektoparazity [Tekst] / A.V. Haradov [i dr.] // Issledovanie zhivoj prirody Kyrgyzstana. - 2022. - № 1. - S. 47-51.

11 Umrkulova, S.H. Iksodovye kleshchi (ixodidae) severo-vostoka Uzbekistana [Tekst] / S.H. Umrkulova [i dr.] // Polish Journal of Science. - 2023. - № 61(61). - S. 18-20.

12 Capko, N.V. Spisok vidov iksodovyh kleshchej (Acari: Ixodidae) Rossii [Tekst] / Capko N.V. [i dr.] // Parazitologiya. - 2020. - T. 54. - № 4. - S. 341-352.

14 Majkanov, N.S. Epidemicheskoe znachenie krovososushchih nasekomyh i paukoobraznyh Zapadnogo Kazahstana [Tekst] / Majkanov N.S. [i dr.] // Vestnik ZKU. - 2022. - № 2(86). - S. 228-236.

15 Kulemin, M.V. Entomologiya virusa Kongo-Krymskoj gemorragicheskoj lihoradki v Kazahstane [Tekst] / M.V. Kulemin [i dr.] // Vestnik Bashkirskogo gosudarstvennogo medicinskogo universiteta. - 2022. - № 6. - S. 52-57.

16 Sarsenova, B.B. Znachenie i bioekologicheskoe izuchenie pastbishchnyh kleshchej v suhoj stepi Zapadno-Kazahstanskoj oblasti [Tekst] / B.B. Sarsenova [i dr.] // Polish Journal of Science. - 2022. - № 50(50). - S. 9-13.

17 Bisenbaj, A.O. Epidemiologiya i molekulyarno-geneticheskaya harakteristika vozbuditelej lajm-borrelioza, cirkuliruyushchih v populyacii kleshchej na territorii Almatinskoj oblasti Respubliki Kazahstan [Tekst] / A.O. Bisenbaj [i dr.] // ZHurnal mikrobiologii, epidemiologii i immunobiologii. - 2020. - T. 97. - № 6. - S. 535-545.

18 Katuova, Zh.U. Svedeniya o faune iksodovyh kleshchej (Acari, Ixodidae) na severe Aktyubinskoj oblasti [Tekst] / ZH.U. Katuova [i dr.] // Biologicheskie nauki Kazahstana. - 2021. - № 1. - S. 85-98.

19 Balahonov, S.V. Osobennosti epizooticheskogo processa, vyzvannogo vozbuditelem chumy osnovnogo podvida, v transgranichnom Sajlyugemskomskom prirodnom ochage chumy [Tekst] / S.V. Balahonov [i dr.] // Nacional'nye prioritety Rossii. - 2021. - № 3(42). - S. 108-111.

20 Kocoń, A. Review of ticks attacking domestic dogs and cats, and their epidemiological role in the transmission of tick-borne pathogens in Poland [Text] / A. Kocoń [and etc.] // Annals of Agricultural and Environmental Medicine. – 2023. – Vol. 30. - No 1. – P. 22–30.

21 Gilbert, L. The Impacts of Climate Change on Ticks and Tick-Borne Disease Risk [Text] / L. Gilbert // Annual Review of Entomology. - 2021. – 66. - P. 373–88.

22 Bekzhan, G. Қazaly audany bojynsha Kongo-Қyrym gemorragiyalyқ қyzbasyna 2015-2017 zhyldary zhasalғan monitoring [Tekst] / G. Bekzhan [i dr.] // Karantinnye i zoonoznye infekcii v Kazahstane. – 2020. - № 2(41). – S. 25-27.

23 Kulemin, M.V. Iksodovye kleshchi sel'skohozyajstvennyh zhivotnyh v YUzhnom Kazahstane: struktura fauny, chislennost', epizootologicheskoe znachenie [Tekst] / M.V.Kulemin [i dr.] // Parazitologiya. - 2020. - T. 54. - № 1. - S. 25-31.

24 Kulemin, M.V. Rasprostranennost' kleshchej, perenoschikov virusa Kongo-Krymskoj gemorragicheskoj lihoradki, na territorii Kazahstana [Tekst] / M.V. Kulemin [i dr.] // Medicinskij vestnik Bashkortostana. - 2023. - T. 18. - № 2(104). - S. 84-87.

25 Moming, A. Evidence of human exposure to Tamdy virus, northwest China [Text] / A. Moming // Emerging Infectious Diseases. - 2021. - T. 27. - № 12. - C. 3166-3170.

26 Sayakova, Z.Z. Distribution characteristics of ixodid ticks of the genus *Hyalomma* Koch, 1844 (Acari, Ixodidae) in the south of Kazakhstan [Text] / Z.Z. Sayakova [and etc.] // Nat. Volatiles & Essent. Oils. – 2021. - 8(5). - P. 11069-11079.

27 Yang, M. *Rickettsia aeschlimannii* infection in a woman from Xingjiang, Northwestern China [Text] / M. Yang [and etc.] // Vector-Borne and Zoonotic Diseases. - 2022. - T. 22. - № 1. - C. 55-57.

28 Mirzaeva, A.U. Vidovoe raznoobrazie kleshchej semejstva Ixodidae (Acari: Parasitiformes) - perenoschikov transmissivnyh zabolevanij sel'skohozyajstvennyh zhivotnyh i cheloveka Syrdar'inskoj oblasti [Tekst] / A.U. Mirzaeva [i dr.] // Put' nauki. - 2021. - № 6(88). - S. 35-38.

29 Li, Y. Molecular detection of tick-borne pathogens harbored by ticks collected from livestock in the Xinjiang Uygur autonomous region, China [Text] / Y. Li [and etc.] // Ticks and Tick-borne Diseases. - 2020. - T. 11. - № 5. - C. 101478.

30 Wang, Q. Molecular identification of common hard ticks (Acari: Ixodidae) in Xinjiang, China [Text] / Q. Wang [and etc.] // Zootaxa. - 2021. - T. 4950. - № 1. - C. 46-60.

31 Iskandarov, E.H. Iksodofauna nekotoryh vidov dikih zhivotnyh Central'nogo Tadzhikistana / E.H. Iskandarov // Izvestiya Nacional'noj akademii nauk Tadzhikistana. Otdelenie biologicheskih nauk. - 2022. - № 3 (218). - S. 55-58.

ТҮЙІН

Hyalomma тұқымына жататын кенелер Қазақстанның оңтүстік-батысында бірқатар жұқпалы аурулардың маңызды тасымалдаушылары болып табылады. Қазақстанның оңтүстік бөлігінің табиғи ошақтарында Қырым-Конго геморрагиялық қызбасы, туляремия, Сырдария алқабының қызбасы, ірі қара малдың тейлериозы және тағы басқалар сияқты инфекциялардың қоздырғыштары айналымда болады, олардың таралуында *Hyalomma asiaticum* маңызды рөл атқарады. 2023-2024 жылдары Түркістан облысының Арыс, Бәйдібек, Жетісай, Мақтарал, Отырар, Сайрам, Сарыағаш, Созақ және Шардара аудандарында ірі және ұсақ малдарды, жылқылар мен түйелерді зерттеу кезінде *H. asiaticum* иксод кенелері табылды. Осы түрдің Түркістан облысында кең таралғаны және барлық елді мекендерде анықталғаның атап өтіледі. Кенелердің саны салыстырмалы түрде аз, бірақ бұл қансорғыштар зерттелген барлық жануарлар түрлерінде табылған. Тексерілген жануарлардың ішінде кенелердің молшылығының ең жоғары индексі - 25,51 дана көлемінде ұсақ малдарда байқалды . Кенелердің молшылық индексінің төмендеу көрсеткіштері түйелерде (19,25 дана), ірі қара малдарда (16,147 дана) және жылқыларда (8,285 дана) байқалды. *H. asiaticum* кенелерінің ересек түрлерінің жоғары белсенділігі наурыз айында байқалды – сәуірде максималды, қалған айларда кенелердің саны аз болды. Ірі қара малда саны аз болғанымен, *H. asiaticum* кенелері наурыз айынан қазанға дейін байқалды.

ӘОЖ 619:614.31
ҒТАХР 69.25.18
DOI 10.52578/2305-9397-2024-3-1-85-94

Танбаева Г. А., аға оқытушы, **негізгі автор,** https://orcid.org/0000-0003-1144-1955
«А.Байтұрсынов атындағы Қостанай өңірлік университеті» КеАҚ, Қостанай қ., Қазақстан Республикасы, tanbaeva_ga@mail.ru.
Тагаев О. О., ветеринария ғылымдарының докторы, , https://orcid.org/0000-0002-1980-4936
«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Орал қ., Қазақстан Республикасы, orynbay_tagayev@mail.ru
Барахов Б.Б., ветеринария ғылымдарының кандидаты, https://orcid.org/0000-0003-3302-8707
«Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті», КеАҚ, Алматы қ., Қазақстан Республикасы, baxa.kz.uko@mail.ru

Tanbayeva G.A., senior lecturer, **the main author,** https://orcid.org/0000-0003-1144-1955,
JSC «Kostanay Regional University named after A. Baitursynov», Kostanay city, Republic of Kazakhstan, tanbaeva_ga@mail.ru.
Tagayev O. O., doctor of Veterinary Sciences, https://orcid.org/0000-0002-1980-4936
JSC «West Kazakhstan Agrarian-Technical University named after Zhangir khan», Uralsk city, Republic of Kazakhstan, orynbay_tagayev@mail.ru
Barakhov B. B., Candidate of Veterinary Sciences, https://orcid.org/0000-0003-3302-8707
JSC «Kazakh National Agrarian Research University», Almaty, Republic of Kazakhstan, baxa.kz.uko@mail.ru

СУБКЛИНИКАЛЫҚ МАСТИТТІҢ АЛДЫН АЛУҒА БАҒЫТТАЛҒАН ВЕТЕРИНАРИЯЛЫҚ-САНИТАРИЯЛЫҚ ШАРАЛАРДЫҢ ТИІМДІЛІГІ
EFFECTIVENESS OF VETERINARY AND SANITARY MEASURES AIMED AT PREVENTING SUBCLINICAL MASTITIS

Аннотация

Бұл ғылыми мақалада, сауын сиырлардың арасында кеңінен таралған субклиникалық маститтің алдын алуға бағытталған ветеринариялық санитариялық шараларды жүргізген зерттеу жұмыстарының нәтижесінде алынған сандық мәліметтер келтірілді. Субклиникалық мастит - бұл желіннің қабынуымен сипатталатын және айқын көріністерсіз өтетін бактериялық ауру. Сонымен қатар, сиырлар біртіндеп сүт өнімділігін жоғалтады, ал сүттің сапасы айтарлықтай төмендейді. Сондай-ақ, оның құрамында патогендік микрофлора бар. Сиырларда субклиникалық маститтің дамуы негізінен сауу немесе суалуға жіберу техникасының дұрыс болмауы және алдын алу шараларының орындалмауымен байланысты.

Субклиникалық маститтің таралуына әсер етуші факторлардың бірі – сауын сиырлардың желіні мен үрпілерінің тазалық деңгейінің категорияларына да байланысты. Тазалық деңгейін зерттеу жұмыстарының нәтижесінде ШҚ «Айдарбаев Е.С.», АҚ «АПК «Адал» және ЖШС «Амиран Агро» шаруашылықтарында 2 және 3-ші категориялы ластану дәрежесі анықталды. Бұл өз кезегінде субклиникалық маститтің таралу қауіптілігінің жоғары екенін көрсетеді.

Зерттеуге алынған шаруашылықтарда маститті диагностикалау жұмыстарының нәтижесінде, сауын сиырлардың жалпы (субклиникалық және клиникалық) маститке шалдығу мөлшері: «Амиран Агро» шаруашылығында – 17,6%, «АПК «Адал» шаруашылығында– 28,2 %, «Айдарбаев Е.С.» шаруа қожалығында – 32,8 %-ды көрсетті.

Субклиникалық маститтің алдын алу үшін «Промиксан» препаратымен сауын сиырлардың желіні мен үрпілерін сауыннан кейін 1 ай бойы санитариялық өңдеу жұмыстарының нәтижесінде, «Амиран Агро» шаруашылығында – 96,7 %, «АПК «Адал» шаруашылығында – 93,8 %, «Айдарбаев Е.С.» шаруа қожалығында – 91,2 % терапевтік әсерін көрсетіп, сауын сиырлардың субклиникалық маститтен айығуына көмегін тигізді.

ANNOTATION

This scientific article presents data obtained from research on veterinary sanitary measures aimed at preventing subclinical mastitis, a widespread condition among dairy cows. Subclinical mastitis is a

bacterial disease characterized by udder inflammation without obvious symptoms. Cows gradually lose milk productivity, and the quality of milk significantly decreases, containing pathogenic microflora. The development of subclinical mastitis in cows is mainly associated with improper milking techniques, lack of preventive measures, or issues during the dry-off period.

One factor influencing the prevalence of subclinical mastitis is the cleanliness level of the udders and teats of dairy cows. Research on cleanliness levels in the farms KH "Aidarbayeva E.S.", JSC "APK "Adal", and LLP "Amiran Agro" revealed contamination of the 2nd and 3rd categories, indicating a high risk of subclinical mastitis spread.

Diagnostic work on mastitis in the surveyed farms showed an overall (subclinical and clinical) incidence of mastitis in dairy cows as follows: "Amiran Agro" – 17.6%, "APK "Adal" – 28.2%, and "Aidarbayeva E.S." – 32.8%.

For the prevention of subclinical mastitis, the therapeutic effect of treating the udders and teats of dairy cows with "Promixan" for one month after milking was: "Amiran Agro" – 96.7%, "APK "Adal" – 93.8%, and "Aidarbayeva E.S." – 91.2%, effectively helping the cows recover from subclinical mastitis.

Түйін сөздер*: Субклиникалық мастит, тазалық деңгейі, категория, диагностика, тиімділік, санитариялық өңдеу, дезинфекциялық препарат, сомотикалық торша*

Key words: *Subclinical mastitis, purity level, category, diagnosis, efficiency, sanitary treatment, disinfectant preparation, somotic cage.*

Кіріспе. Сүт шаруашылығындағы негізгі жұмыстардың бірі болып сиырлардың сүт өнімділігінің жоғарлауы мен желіннің саулығы болып табылады [1]. Сауын сиырлардың желінінің бір камерасы (үрпісі) ауырғанның өзінде оның сүттілігі 10-20%-ға дейін кемиді. Желінсауға ұшыраған сиырлар мезгілінен бұрын жарамсыздыққа шығып, етке өткізіліп жіберіледі. Нәтижесінде жалпы өндірілетін сүттің көлемі азаяды. Желінсау ауруының таралуы – жануарларды күтіп-бағу жүйесі мен азықтандыру тәртібінің бұзылуынан туындайды [2, 3].

Желінсау ауруының алдын алу мақсатында көптеген бағдарламалар, оның ішінде желінді жуып тазалау үшін әртүрлі дезинфекциялық препараттарды қолдануды қарастырған. Қазіргі таңда, әсіресе еліміздің БСҰ кіруіне байланысты қолданылатын препараттар сапалы және экологиялық тұрғыдан таза болуын талап етеді. Сондықтан сапалы әрі қауіпсіз сүт өндіру мақсатында, оның ішінде желінсау ауруының алдын алуда желіннің тазалығын қамтамасыз ету үшін тиімділігі жоғары және экологиялық қауіпсіз препараттарды қолдану негізгі приоритет болып табылады [4, 5, 6].

Көптеген ғалымдар желінсау ауруының алдын алу мақсатында, сауыннан кейін дезмол, натрий гипохлориті, иодофор, хлоргексин, кеносепт сияқты препараттарды қолдануға кеңес береді. Мұндай іс-шаралар арқылы желін үрпісін микробпен ластануын біршама азайтуға болады. Бірақ та, осындай препараттарды жиі қолдану барысында желін терісін тітіркендіріп дерматиттерге ұшыратуы мүмкін [7, 8, 9].

Желіннің тазалығы өндірілетін сүттің сапасына тікелей байланысты. Желінді алдын ала жуып тазартпау салдарынан желінді жуып тазартқанға қарағанда сүтке 30 есе микроорганизм көп түседі. Егерде желінді жуып тазартқаннан кейін микроорганизмдер саны азаймаған жағдайда, желін терісі мен үрпілері сүттің микробпен ластану көзі болып табылады [10, 11, 12]. Сондықтан желіннің тазалық деңгейіне көңіл аудармау салдары әртүрлі желінсау ауруының өршуіне мүмкіндік жасайды [13, 14].

Сүттің сапасы мен сүт өнімдерін өндіруге технологиялық жарамдылығын анықтайтын көрсеткіштердің бірі - оның құрамындағы соматикалық торшалар санымен анықталады. Соматикалық торшалар - бактериялардан ерекшелігі олар сауылған сүттің құрамында көбеймейді. Сау сиырдан сауылған сүттегі соматикалық торшалар саны: 1 мл - 400000-550000 аралығында болады. Ол малдың жеке ерекшеліктеріне және физиологиялық жағдайына, стресстік факторларға, желіндегі жарақаттарға байланысты ауытқып отырады [15, 16, 17].

Желінсау ауруының пайда болуы жасырын формада өтетіндіктен қауіптілігі өте жоғары. Жасырын желінсауға (субклиникалық) шалдыққан сиырлардың 50% мөлшері сүтпен бірге патогенді кокк микроорганизмдерін бөледі [18, 19]. Сондықтан субклиникалық маститпен күрес шараларын үнемі қадағалап, желіннің тазалық деңгейі мен тиімді препараттармен санитариялық

өңдеу жұмыстарын жүйелі түрде іске асыру арқылы ғана, сүттің сапасын арттырумен қатар жануарлар мен адамзаттың денсаулығын сақтауға мүмкіндік жасай аламыз.

Зерттеу материалдары мен әдістері. Зерттеу жұмыстарының зертханалық бөлігі Қазақ Ұлттық аграрлық зерттеу университетінің, «Ветеринария» факультетіндегі «Ветеринариялық санитариялық сараптау және гигиена» кафедрасының ғылыми зерттеу зертханасында және өндірістік зерттеулер Алматы облысындағы Еңбекшіқазақ ауданында орналасқан ШҚ «Айдарбаев Е.С.», АҚ «АПК «Адал» шаруа қожалықтарында және Талғар ауданындағы ЖШС «Амиран Агро» шаруашылығының базасында жүргізілді.

Шаруашылықтар сүтті бағыттағы мал шаруашылығымен айналысады. Жануарларды байлаусыз бокста ұстайды.

Балау жұмыстары анамнезге, клиникалық көрінісіне және желін секретінің зерттеулеріне (желінді қосымша сауып көру арқылы) қарай отырып жүргізілді.

Желінсауды анықтау әдісі сүтті - бақылау пластинкаларының түбіне 1 мл сүт және 1 мл «Промастит» препаратын [20] құйып, 15-20 секунд ағаш, пластмасса немесе шыны таяқшамен араластырылады. Лейкоциттер санының ұлғаюына байланысты реакция соңында сарғыш ірімтіктер пайда болады. Ал егер бір қалыпты сұйықтық болса реакция теріс деп есептелінеді. Оң реакция кезінде мөлдір ірімтіктер (әлсіз, тығыз емес) пайда болады. Теріс реакциясы кезінде сынама бірқалыпты ботқа тәріздес келеді.

Маститке шалдыққан сиырлардың сүтінің тығыздығы төмендегі кресттермен бағаланды:

«+» - өте әлсіз қойыртпақ, сау сиыр сүті;

«++» - әлсіз, ауру белгілерінің байқалуы;

«+++» - тығыз, аурудың басталуы;

«++++» - өте тығыз қойыртпақ, ауруға шалдыққан сиыр сүті [21].

Шаруашылықтардан алынған сүттің құрамындағы соматикалық торшалардың санын «Lactoscan FarmEco» қондырғысының көмегімен жүзеге асырылды. Бұл анализатор үлкен өнімділігімен нақты және тез нәтижелерді күтетін фермерлердің қажеттіліктерін қанағаттандырады.

«Промиксан» - Анавидин (20%) негізінде құрастырылған сиырдың желінін сауыннан кейін санитариялық өңдеуге арналған құрамы белсенді ингредиенттерден (Глицерин, Метилуракил, Поливинил спирті) құралған сұйық ерітінді зат [22]. Грамм оң және Грамм теріс бактерияларына антимикробтық белсенділікке ие (оған қоса туберкуллез микобактериясы, ішектік және анаэробтық инфекциялар). Қазақстанда өндірілген. Препаратпен санитариялық өңдеу жұмыстары 1 ай бойы үздіксіз жүргізілді.

Сипаттамалық статистикалық талдау SPSS көмегімен жүргізілді Windows, 13.0 (SPSS Inc, Chicado, IL,USA), β2 тест қоршаған ортаны араластыру арасындағы айырмашылықтың таралуын талдау үшін қолданылды.

Зерттеу нәтижелері және талдау. Сүт өндірісін ұлғайтумен қатар оның сапасында арттыру қажет. Өндірілген сүттің сапасы мен тазалығының артуы, әсіресе бактериялық ластанудың төмендеуі тұтынушының жағдайы мен денсаулығының әл-ауқатына әсер етпей қоймайды. Сауын сиырлардың желіні мен үрпілерін санациялау қажеттілігі көзбен анықталады, бірақта жануарларды орналастыру жағдайы, сүт бездерінің орналасуы мен олардың қозғалыс жылдамдығы талдау жүргізу жұмыстарын қиындатады. Сондықтан әр сиырды жеке-жеке тексере отырып, ластанған желін мен үрпілерін анықтау іске асырылады. Аталған тәсілдер сиырлардың тазалық деңгейін анықтауда, санитариялық-гигиеналық жағдайды тез және сенімді бағалауды толықтай қамтамасыз етпейді. Яғни бұл тәсілдер санитариялық бағалауда аздаған қиындықтар туғызып, мұндай шараларды жүргізу үшін қосымша материалдық және арнайы талаптарды қажет етеді.

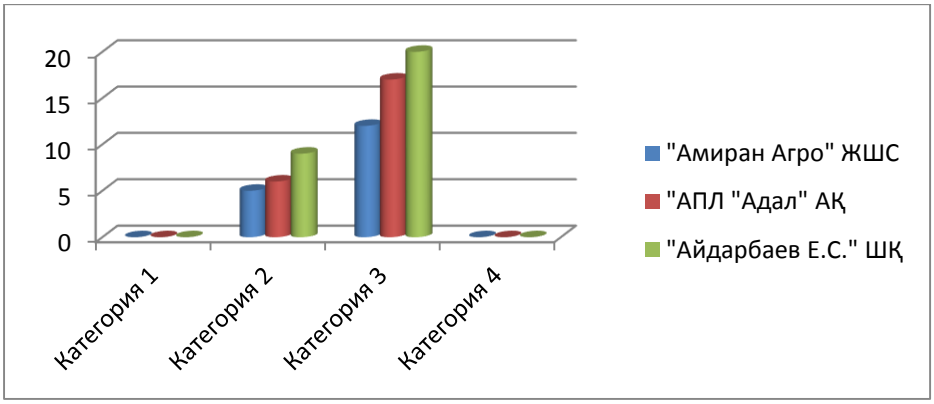
Дегенмен көп жағдайда желінсау ауруының пайда болуына, негізінен сауын сиырлардың желіні мен үрпілерінің тазалық деңгейіне де тікелей байланысты болып келеді. Сондықтан зерттеудің алғашқы сатысы зерттелетін шаруашылықтарда сауын сиырлардың желін және үрпілерінің тазалық деңгейін анықтау жұмыстары жүргізіліп, нәтижесі төмендегі 1-ші кестеде келтірілді.

Кесте 1 – Сауын сиырлардың желін және үрпілерінің тазалық деңгейін анықтау нәтижелері

Шаруа қожалықтар	Тазалық деңгейі (категориялар)			
	1 КАТЕГОРИЯ Таза, ластанбаған	2 КАТЕГОРИЯ Жеңіл ластанған, беткейлері 2-10%	3 КАТЕГОРИЯ Орташа деңгейде ластанған, беткейлері 10-30%	4 КАТЕГОРИЯ Қатты ластанған, беткейлері > 30%
«Амиран Агро» ЖШС	-	4-6 (5)	10-14 (12)	-
«АПК «Адал» АҚ	-	5-7 (6)	15-20 (17)	-
«Айдарбаев Е.С.» ШҚ	-	8-10 (9)	17-22 (20)	-
Ескерту: « - » тазалық деңгейінің анықталмауы				

1-ші кестеде көрсетілген сандық мәліметтерді талдай келе, сауын сиырлардың желін және үрпілерінің тазалық деңгейі барлық шаруашылықтарда 2-ші және 3-ші категорияларды көрсетті. Тазалықтың 2-ші категориялық деңгейі бойынша «Амиран Агро» шаруашылығы орташа есеппен - 5%, «АПК «Адал» шаруашылығы - 6%, «Айдарбаев Е.С.» шаруашылығы - 9%-ды құрады. Ал, 3-ші категория бойынша «Амиран Агро» шаруашылығы - 12%, «АПК «Адал» шаруашылығы - 17%, «Айдарбаев Е.С.» шаруашылығы - 20%-ды құрап отыр.

Сауын сиырлардың желіні мен үрпілерінің тазалық деңгейіне «Амиран Агро» ЖШС шаруашылығы айтарлықтай көңіл бөліп, дер кезінде профилактикалық шараларды іске асыратынын ескере кетуге болады. Қалған екі шаруа қожалықтарда бұл көрсеткішке аса қатты назар аудару керектігі анықталып отыр. Өйткені, желін және үрпілердің тазалық деңгейінің 2 және 3-ші категориялары мастит ауруының таралу қауіптілігі жоғары екенін көрсетеді. Сондықтан, 3 және 4-ші категориядағы сауын сиырлардың желін және үрпілерін сауғанға дейін және сауғаннан кейін санитариялық өңдеу жұмыстарына ерекше назар аудару қажет. Зерттеулер нәтижесінде алынған сандық мәліметтер негізінде салыстырмалы талдау диаграммасы құрылды (1-сурет).



Сурет 1 – Сауын сиырлардың желіні мен үрпілерінің тазалық деңгейін көрсететін диаграмма

Диаграммадағы мәліметтер көрсетіп тұрғандай, сауын сиырлардың желін және үрпілерінің тазалық деңгейінің категориясы бойынша мастит ауруының туындауына қауіптілігі жоғары көрсеткіш - «Айдарбаев Е.С.» шаруа қожалығында екенін байқауға болады.

Сауын сиырлардың желін және үрпілерінің тазалық деңгейінің категориясын (2, 3) негізге ала отырып, зерттеуге алынған шаруа қожалықтарында мастит ауруының таралу деңгейін (әр шаруашылықтан 345 бастан) отандық тест-диагностикум «Промастит» препаратының көмегімен анықтау жұмыстары жүргізіліп (сурет 2), нәтижелері төмендегі 2-ші кестеде көрсетілді.

Кесте 2 – Сауын сиырларды желінсау ауруына диагностикалық жұмыстарын жүргізу нәтижелері

Жануарлар тобы (n=345 бас әр шаруашылықтан)		Шаруа қожалықтар		
		«Амиран Агро» ЖШС	«АПК «Адал» АҚ	«Айдарбаев Е.С.» ШҚ
Жалпы маститпен ауырғандар	сиырлар	61	97	113
	%	17,6	28,2	32,8
- субклиникалық мастит	сиырлар	47	63	74
	%	13,6	18,4	21,5
- клиникалық мастит	сиырлар	14	34	39
	%	4,0	9,8	11,3

Маститті анықтау нәтижесінде, сауын сиырлардың желін және үрпілерінің тазалық деңгейіне байланысты, ластану дәрежесі жоғары болған (2 және 3 категория) «Айдарбаев Е.С.» шаруа қожалығында жалпы маститтің мөлшері – 32,8 %-ды құрап, оның ішінде субклиникалық мастит – 21,5%, клиникалық мастит – 11,3%-ды көрсетті. Мұндай жағдай «АПК «Адал» шаруашылығында жалпы маститпен ауырған сиырлар – 28,2 % (18,4:9,8) көрсеткішке ие болды. Ал, «Амиран Агро» шаруашылығында жалпы маститтің көлемі – 17,6%-ды көрсетіп, оның ішінде субклиникалық – 13,6%, клиникалық – 4,0%-ды құрап, «АПК «Адал» шаруашылығының нәтижесімен салыстырғанда – 10,6 %-ға, «Айдарбаев Е.С.» шаруа қожалығынан – 15,2 %-ға төмен екені анықталып отыр. Өйткені, «Амиран Агро» шаруашылығында маститтің алдын алу шаралары тұрақты түрде жүргізіліп отырады. Желін мен үрпілердің тазалық деңгейінің категориялары неғұрлым жоғары болған сайын субклиникалық маститтің таралу қауіптілігі соғұрлым жоғары болатындығына көз жеткізіліп отыр. Желіннің тазалық деңгейіне күнделікті назар аударып отырмаса, өндірілетін сүттің сапасына әсерін тигізіп, құрамындағы соматикалық торшалардың санының көбеюі мен қайта өңдеуге техникалық жарамдылығын төмендетуі мүмкін.



Сурет 2 – «Промастит» препаратымен маститті диагностикалау жұмыстары

Сондықтан өндірілетін сүттің сапасын арттыру үшін, сауын сиырлардың желіні мен үрпісінің тазалығына ерекше көңіл бөлуді қажет ететіндігіне көз жеткізілді. Осы жағдайды ескере отырып, сауын сиырлардың арасында субклиникалық маститтің таралмауына септігін тигізетін негізгі іс - шаралар – сиырлардың желіні мен үрпісін сауынға дейін және сауыннан кейінгі жүргізілетін гигиеналық-санитариялық өңдеу жұмыстары болып табылады.

Субклиникалық маститтің алдын алу мақсатында, сиырларды әрбір сауыннан кейін желін және үрпілерін санитариялық өңдеуге арналған отандық Анавидин негізінде «Промиксан» препараты құрастырылған болатын. Зерттелетін шаруашылықтарда субклиникалық маститке оң реакция берген сауын сиырларды зерттеу және бақылау топтарына бөліп, желіні мен үрпілерін күнделікті әрбір сауыннан кейін 1 ай бойы санитариялық өңдеу жұмыстары: зерттеу тобында

«Промиксан» препаратын, бақылау тобында «Виолит» препаратын пайдалана отырып іске асырылды. Зерттеу жұмыстарының нәтижесі төмендегі 3-ші кестеде келтірілді.

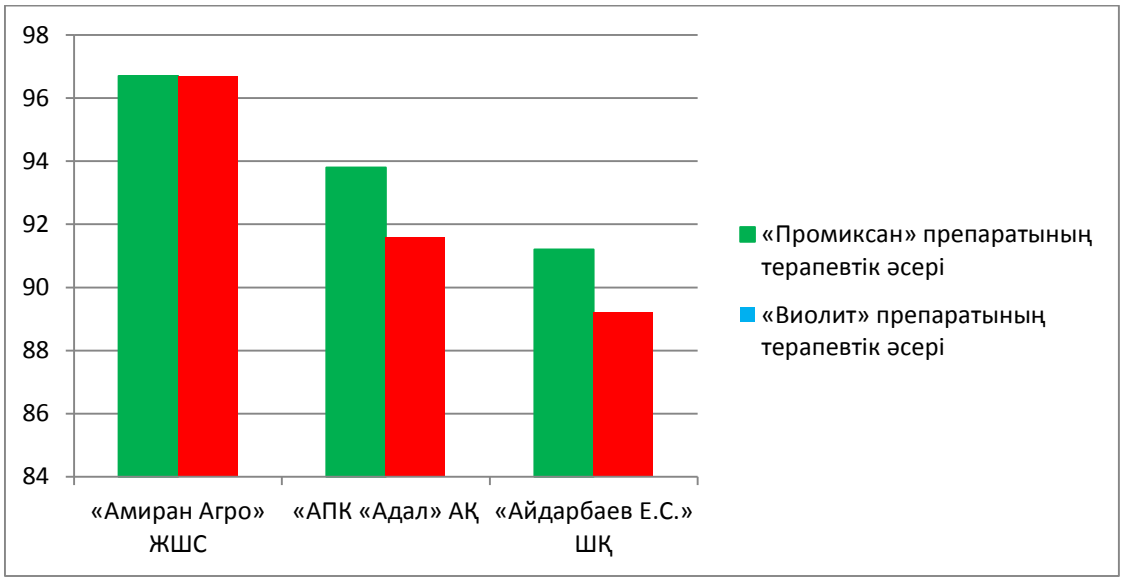
Кесте 3 – Субклиникалық маститпен ауырған сауын сиырлардың желіні мен үрпісін санитариялық өңдеу жұмыстарының тиімділігі

Шаруа қожалықтар	Желін және үрпілерін санитариялық өңдеуге арналған препараттар					
	«Промиксан» (зерттеу тобы)			«Виолит» (бақылау тобы)		
	Өңдеуге дейін, бас	Өңдеуден кейін, бас	Терапевтік әсері, %	Өңдеуге дейін, бас	Өңдеуден кейін, бас	Терапевтік әсері, %
«Амиран Агро» ЖШС	31	1	96,7	30	1	96,7
«АПК «Адал» АҚ	49	3	93,8	48	4	91,6
«Айдарбаев Е.С.» ШҚ	57	5	91,2	56	6	89,2
Зерттеу нәтижелерінің орташа тиімділігі, %			93,9			92,5

Санитариялық өңдеу жұмыстары барысында «Промиксан» препаратының терапевтік әсері жоғары екені анықталып, заманауи «Виолит» препаратынан кем түспейтіндігін көрсетті. Субклиникалық маститтің алдын алу мақсатында, сауын сиырлардың желіні мен үрпілерін «Промиксан» препаратымен санитариялық өңдеу нәтижесі: «Амиран Агро» шаруашылығында – 96,7 %, «АПК «Адал» шаруашылығында – 93,8 %, «Айдарбаев Е.С.» шаруа қожалығында – 91,2 % терапевтік әсерін көрсетіп, сауын сиырлардың субклиникалық маститтен айығуына септігін тигізді. Тура осындай көрсеткіш бақылау тобындағы «Виолит» препаратының нәтижесі: «Амиран Агро» шаруашылығында – 96,7 %, «АПК «Адал» шаруашылығында – 91,6 %, «Айдарбаев Е.С.» шаруа қожалығында – 89,2 % терапевтік әсер ететіндігі анықталды.

Зерттеу тобында пайдаланған «Промиксан» препаратының терапевтік әсерінің орташа тиімділігі 93,9 %-ды құрап, бақылау тобында қолданылған «Виолит» препаратының көрсеткішімен (92,5%) салыстырғанда – 1,4 %-ға жоғары екені анықталды.

Эксперименталдық жұмыстардың нәтижесінде препараттардың тиімділігінің айырмашылығын көрсететін диаграмма құрылды (сурет 3).



Сурет 3 – Препараттардың терапевтік әсерінің тиімділігін көрсететін диаграмма

Диаграммадан көріп отырғанымыздай, сиырлардың желіні мен үрпілерін санитариялық өңдеуде «Промиксан» препаратының мәліметтері «Виолит» препаратына қарағанда аздап болсада жоғары екенін байқауға болады. Яғни, алынған көрсеткіштер сауын сиырлардың арасында субклиникалық маститтің алдын алуға болатындығына дәлел бола алады.

Келесі зерттеулерде қолданылған препараттардың терапевтік әсерінен сүттің құрамындағы соматикалық торшалардың қалыптасу процесіне назар аударылып, анықтау жұмыстары төмендегі 4-ші кестеде көрсетілді.

Кесте 4 – Сауын сиырлардың сүтінің құрамындағы соматикалық торшалардың қалыптасу деңгейі

Препараттар	Соматикалық торшалар саны, мың/мл	Шаруа қожалықтар		
		«Амиран Агро» ЖШС	«АПК «Адал» АҚ	«Айдарбаев Е.С.» ШҚ
«Промиксан» (зерттеу тобы)	Зерттеуге дейін	640000±132,2	723624±144,6	746200±148,4
	Зерттеуден кейін	303480±67,4	352300±74,2	396232±78,9
	%	52,5	51,3	46,9
«Виолит» (бақылау тобы)	Зерттеуге дейін	632642±130,6	716280±140,3	747420±148,7
	Зерттеуден кейін	306810±68,6	359712±76,4	396957±78,8
	%	51,5	49,7	46,8
Ескерту: M±m - орташа арифметикалық ауытқу				

Зерттеуге дейін субклиникалық маститпен ауырған сиырлардың сүтінің құрамындағы соматикалық торшалар саны барлық шаруашылықтардың зерттеу және бақылау топтарында жоғары болса, зерттеуден кейін олардың саны әлде қайда төмендеп, нормаға сәйкес (1 мл – 500 мың) екенін көрсетті. Зерттеу тобындағы («Промиксан» препараты) сауын сиырлардың сүтінің құрамында «Амиран Агро» шаруашылығында – 303480±67,4 мың/мл, «АПК «Адал» шаруашылығында – 352300±74,2 мың/мл, «Айдарбаев Е.С.» шаруа қожалығында – 396232±78,9 мың/мл соматикалық торшалар болса, бақылау тобындағы («Виолит» препараты) сиырларда «Амиран Агро» шаруашылығында – 306810±68,6 мың/мл, «АПК «Адал» шаруашылығында – 359712±76,4 мың/мл, «Айдарбаев Е.С.» шаруа қожалығында – 396957±78,8 мың/мл мөлшерінде болды.

«Промиксан» препаратымен санитариялық өңдеу жұмыстарының нәтижесінде, соматикалық торшалар санының төмендеу тиімділігі «Амиран Агро» шаруашылығында – 52,5 %-ды құрап, «Виолит» препаратының көрсеткішімен (51,5 %) салыстырғанда – 1,0 %-ға жоғары болса, «АПК «Адал» шаруашылығында – 1,6 %-ға, «Айдарбаев Е.С.» шаруа қожалығында – 0,1 %-ға жоғары екені анықталды.

Қорытынды. Субклиникалық маститтің таралуына әсер ететін сауын сиырлардың желіні мен үрпілерінің тазалық деңгейін анықтау жұмыстарының нәтижесінде ШҚ «Айдарбаев Е.С.», АҚ «АПК «Адал» және ЖШС «Амиран Агро» шаруашылықтарында 2 және 3-ші категориялы ластану дәрежесін көрсетті. Бұл өз кезегінде субклиникалық маститтің таралу қауіптілігінің жоғары екенін айқындайды.

Зерттеуге алынған шаруашылықтарда маститті диагностикалау жұмыстарының нәтижесінде, сауын сиырлардың жалпы (субклиникалық және клиникалық) маститке шалдығу деңгейі: «Амиран Агро» шаруашылығында – 17,6%, «АПК «Адал» шаруашылығында– 28,2 %, «Айдарбаев Е.С.» шаруа қожалығында – 32,8 %-ды құрап, аурудың таралуы жоғары екенін көрсетті.

Субклиникалық маститтің алдын алу үшін «Промиксан» препаратымен сауын сиырлардың желіні мен үрпілерін сауыннан кейін санитариялық өңдеу нәтижесі: «Амиран Агро» шаруашылығында – 96,7 %, «АПК «Адал» шаруашылығында – 93,8 %, «Айдарбаев Е.С.» шаруа

қожалығында – 91,2 %-ға дейін терапевтік әсерін көрсетіп, сиырлардың субклиникалық маститтен жазылуына септігін тигізді.

Соматикалық торшалардың қалыпқа келу тиімділігін бағалау барысында, отандық «Промиксан» препаратының нәтижесі «Амиран Агро» шаруашылығында – 52,5 %-ды құрап, «Виолит» препаратының көрсеткішімен (51,5 %) салыстырғанда – 1,0 %-ға, «АПК «Адал» шаруашылығында – 1,6 %-ға, «Айдарбаев Е.С.» шаруа қожалығында – 0,1 %-ға жоғары екені анықталды.

Зерттеулер нәтижесінде, «Промиксан» препаратымен сауын сиырлардың желіні мен үрпілерін санитариялық өңдеу жұмыстары: субклиникалық маститтің алдын алып, сүттің құрамындағы соматикалық торшалардың қалыпты жағдайға дейін жақсартатындығын көрсетті.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1 Tanbayeva, G. The Results of the Application of a Probiotic as a Therapeutic and Prophylactic Agent in the Early form of Mastitis in Dairy Cows [Text] / G. Tanbayeva [and etc.] // Biosciences Biotechnology Research Asia, September 2016. Vol. 13(3), 1579-1584.

2 Макушев, А. Е. Влияние профилактики мастита на снижение микробиологической обсемененности и повышение экономической эффективности производства молока коров [Текст] / А. Е. Макушев [и др.] // Аграрный вестник Урала. – 2016. – №. 9 (151). – С. 26-31.

3 Narbayeva, D. Comparative Assessment of the Feasibility of SomeProbiotic Cultures as a Means for Sanitization of Cows [Text] / D. Narbayeva [and etc.] // Biol Med (Aligarh) 8: 345. doi:10.4172/0974-8369.1000345. Biol Med (Aligarh) ISSN: 0974-8369 BLM, an open access journal Volume 8 • Issue 7 • 1000345. 2016.

4 Токаева, М.О. Влияние мастита на качество производимого молока [Текст] / М.О. Токаева [и др.] // «Наука и образование»- г. Уралск. № 4 (57), 2019 г. С. 175-179.

5 Киселева, Е.В. Эффективность использования современных антимикробных препаратов для лечения мастита у коров [Текст] / Киселева Е.В. [и др.] //Вестник рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А Костычева. – 2017. – №. 4 (36). – С. 40-44.

6 Демчук, М. Гигиена доения коров якість молока [Текст] / Демчук М. [и др.] // Ветеринарна медицина Украина – 2007. – Т. 4. – С. 40-42.

7. McDougall, S. Therapy of subclinical mastitis during lactation [Text] / S. McDougall [and etc.] // Antibiotics. – 2022. – Т. 11. – №. 2. – С. 209.

8 Подрез, В.Н. Влияние санитарной обработки вымени на микробную обсемененность сосков и качество молока [Текст] / В. Н. Подрез [и др.] // Зоотехническая наука Беларуси, *56* (2), 2021. С. 169-177.

9 Ларионов, Г.А. Профилактика и лечение субклинического мастита коров [Текст] / Г.А.Ларионов [и др.] // Scientific magazine" Kontsep, 2016.

10 Карпенко, Н. Качественная обработка вымени – потенциальная прибыль [Текст] / Н. Карпенко [и др.] // Ветеринарное дело. – 2015. – № 12. – С. 19-21.

11 Javed, M.U. Frequency and Antimicrobial Susceptibility of Methicillin and Vancomycin-Resistant Staphylococcus aureus from Bovine Milk [Text] / Javed M.Uт [and etc.] // Pakistan Veterinary Journal, 41(4). 2021.

12 Cook, N.B. A tool box for assessing cow, udder and teat hygiene [Text] / N.B. Cook [and etc.] // In annual meeting of the NMC (pp. 21-24). (2007, January).13.

13 Танбаева, Г.А. Сауыннан кейін сиырлардың желін үрпісін санитариялық өңдеуге арналған препараттардың тиімділігін салыстырмалы бағалау [Текст] / Танбаева Г.А. [и др.] // «Ізденістер, нәтижелер» ғылыми журнал. Алматы қ. №4, (96) 2022 ж. Б. 44-53.

14 Мырзабеков, Ж.Б. Влияние лечебно-профилактических мероприятий на снижение мастита у молочных коров в сухостойный период [Текст] / Ж.Б. Мырзабеков [и др.] // *«3i: intellect, idea, innovation - интеллект, идея, инновация»* многопрофильный научный журнал.-г.Костанай.-№3, 2017. С. 3-7.

15 Kaskous S. Physiological Aspects of milk somatic cell count in dairy cattle [Text] / Kaskous S. [and etc.] // Int. J. Livest. Res. – 2021. – Т. 11. – С. 1-12.

16 Alhussien, M.N., Milk somatic cells, factors influencing their release, future prospects, and practical utility in dairy animals: An overview [Text] / Alhussien M.N. [and etc.] // Veterinary world. – 2018. – Т. 11. – №. 5. – С. 562.

17 Круглова, Ю.С. Применение препарата «Мастинол-форте» в терапии субклинического мастита у коров [Текст] / Ю.С. Круглова [и др.] // Актуальные проблемы ветеринарной медицины, зоотехнии, биотехнологии и экспертизы сырья и продуктов животного происхождения. – 2022. – С. 150-151.

18. Семина, Л.К. Индикация кокковой микрофлоры в секрете вымени больных маститом коров [Текст] / Семина Л.К. [и др.] // Российский журнал Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. – 2018. – №. 3. – С. 56-60.

19 Demirbilek, S.K. Isolation of aerobic bacteria in cows with subclinical mastitis in Turkey and evaluation of their antimicrobial suspectibility [Text] / Demirbilek S.K. [and etc.] // Assiut Veterinary Medical Journal. – 2020. – Т. 66. – №. 167.

20 Барахов, Б.Б. Патент на полезную модель «Индикатор для диагностики мастита у коров» [Текст] / Б.Б. Барахов [и др.] // РГП «Национальный институт интеллектуальной собственности». №2328 от 26.04.2017.

21 Палий, А.П. Метод определения качества подготовки вымени коров к доению [Текст] / А.П. Палий // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – Уфа, 2014 – № 2 (30). – С. 58–60.

22 Танбаева, Г.А. Патент на изобретение «Средство для санитарной обработки вымени коров» [Текст] / Танбаева Г.А. [и др.] // РГП «Национальный институт интеллектуальной собственности». №32739 от 19.03.2018.

REFERENCES

1Tanbayeva, G. The Results of the Application of a Probiotic as a Therapeutic and Prophylactic Agent in the Early form of Mastitis in Dairy Cows [Text] / G. Tanbayeva [and etc.] // Biosciences Biotechnology Research Asia, September 2016. Vol. 13(3), 1579-1584.

2 Makushev, A. E. Vliyanie profilaktiki mastita na snizhenie mikrobiologicheskoj obsemenennosti i povyshenie ekonomicheskoj effektivnosti proizvodstva moloka korov [Tekst] / A. E. Makushev [i dr.] // Agrarnyj vestnik Urala. – 2016. – №. 9 (151). – S. 26-31.

3 Narbayeva, D. Comparative Assessment of the Feasibility of SomeProbiotic Cultures as a Means for Sanitization of Cows [Text] / D. Narbayeva [and etc.] // Biol Med (Aligarh) 8: 345. doi:10.4172/0974-8369.1000345. Biol Med (Aligarh) ISSN: 0974-8369 BLM, an open access journal Volume 8 • Issue 7 • 1000345. 2016.

4 Tokaeva, M.O. Vliyanie mastita na kachestvo proizvodimogo moloka [Tekst] / M.O. Tokaeva [i dr.] // «Nauka i obrazovanie»- g. Uralsk. № 4 (57), 2019 g. S. 175-179.

5 Kiseleva, E.V. Effektivnost' ispol'zovaniya sovremennyh antimikrobnyh preparatov dlya lecheniya mastita u korov [Tekst] / Kiseleva E.V. [i dr.] //Vestnik ryazanskogo gosudarstvennogo agrotekhnologicheskogo universiteta im. P.A Kostycheva. – 2017. – №. 4 (36). – S. 40-44.

6 Demchuk, M. Gigiena doeniya korov yakist' moloka [Tekst] / Demchuk M. [i dr.] // Veterinarna medicina Ukraina – 2007. – Т. 4. – S. 40-42.

7 McDougall, S. Therapy of subclinical mastitis during lactation [Text] / S. McDougall [and etc.] // Antibiotics. – 2022. – Т. 11. – №. 2. – С. 209.

8 Podrez, V.N. Vliyanie sanitarnoj obrabotki vymeni na mikrobnuyu obsemenennost' soskov i kachestvo moloka [Tekst] / V. N. Podrez [i dr.] // Zootekhnicheskaya nauka Belarusi, 56 (2), 2021. S. 169-177.

9 Larionov, G.A. Profilaktika i lechenie subklinicheskogo mastita korov [Tekst] / G.A.Larionov [i dr.] // Scientific magazine" Kontsep, 2016.

10 Karpenko, N. Kachestvennaya obrabotka vymeni – potencial'naya pribyl' [Tekst] / N. Karpenko [i dr.] // Veterinarnoe delo. – 2015. – № 12. – S. 19-21.

11 Javed, M.U. Frequency and Antimicrobial Susceptibility of Methicillin and Vancomycin-Resistant Staphylococcus aureus from Bovine Milk [Text] / Javed M.Ut [and etc.] // Pakistan Veterinary Journal, 41(4). 2021.

12 Cook, N.B. A tool box for assessing cow, udder and teat hygiene [Text] / N.B. Cook [and etc.] // In annual meeting of the NMC (pp. 21-24). (2007, January).13.

13 Tanbaeva, G.A. Sauynnan kejin siyrlardyң zhelin үrpisin sanitariyalyқ өңdeuge arnalғan preparattardyң tiimdiligin salystyrmaly barғalau [Tekst] / Tanbaeva G.A. [i dr.] // «Izdenister, nətizheler» ғylymi zhurnal. Almaty қ. №4, (96) 2022 zh. B. 44-53.

14 Myrzabekov, ZH.B. Vliyanie lechebno-profilakticheskih meropriyatij na snizhenie mastita u molochnyh korov v suhostojnyj period [Tekst] / ZH.B. Myrzabekov [i dr.] // «3i: intellect, idea, innovation - intellekt, ideya, innovaciya» mnogoprofil'nyj nauchnyj zhurnal.- g.Kostanaj.-№3, 2017. S. 3-7.

15 Kaskous S. Physiological Aspects of milk somatic cell count in dairy cattle [Text] / Kaskous S. [and etc.] // Int. J. Livest. Res. – 2021. – T. 11. – C. 1-12.

16 Alhussien, M.N., Milk somatic cells, factors influencing their release, future prospects, and practical utility in dairy animals: An overview [Text] / Alhussien M.N. [and etc.] // Veterinary world. – 2018. – T. 11. – №. 5. – C. 562.

17 Kruglova, YU.S. Primenenie preparata «Mastinol-forte» v terapii subklinicheskogo mastita u korov [Tekst] / YU.S. Kruglova [i dr.] // Aktual'nye problemy veterinarnoj mediciny, zootekhnii, biotekhnologii i ekspertizy syr'ya i produktov zhivotnogo proiskhozhdeniya. – 2022. – S. 150-151.

18 Semina, L.K. Indikaciya kokkovoj mikroflory v sekrete vymeni bol'nyh mastitom korov [Tekst] / Semina L.K. [i dr.] // Rossijskij zhurnal Problemy veterinarnoj sanitarii, gigieny i ekologii. – 2018. – №. 3. – S. 56-60.

19 Demirbilek, S.K. Isolation of aerobic bacteria in cows with subclinical mastitis in Turkey and evaluation of their antimicrobial suspectibility [Text] / Demirbilek S.K. [and etc.] // Assiut Veterinary Medical Journal. – 2020. – T. 66. – №. 167.

20 Barahov, B.B. Patent na poleznuyu model' «Indikator dlya diagnostiki mastita u korov» [Tekst] / B.B. Barahov [i dr.] // RGP «Nacional'nyj institut intellektual'noj sobstvennosti». №2328 ot 26.04.2017.

21 Palij, A.P. Metod opredeleniya kachestva podgotovki vymeni korov k doeniyu [Tekst] / A.P. Palij // Vestnik Bashkirskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – Ufa, 2014 – № 2 (30). – S. 58–60.

22 Tanbaeva, G.A. Patent na izobretenie «Sredstvo dlya sanitarnoj obrabotki vymeni korov» [Tekst] / Tanbaeva G.A. [i dr.] // RGP «Nacional'nyj institut intellektual'noj sobstvennosti». №32739 ot 19.03.2018.

РЕЗЮМЕ

В данной научной статье приводятся данные, полученные в результате проведенных исследований ветеринарно-санитарных мероприятий, направленных на профилактику субклинического мастита, широко распространенного среди дойных коров. Субклинический мастит - бактериальное заболевание, которое характеризуется воспалением вымени и проходит без явных проявлений. При этом коровы постепенно теряют молочную продуктивность, а качество молока значительно снижается. Кроме того, в нем присутствует патогенная микрофлора. Развитие субклинического мастита у коров связывают, в основном, с неправильной техникой доения или запуска, отсутствием профилактических мер.

Один из факторов, влияющих на распространенность субклинического мастита, также зависит от категорий уровня чистоты вымени и сосков дойных коров. В результате исследований уровня чистоты в хозяйствах КХ «Айдарбаев Е.С.», АО «АПК «Адал» и ТОО «Амиран Агро» выявлена степень загрязнения 2 и 3 категории. Это, в свою очередь, указывает на высокий риск распространения субклинического мастита.

В результате работы по диагностике мастита в обследованных хозяйствах общая (субклиническая и клиническая) заболеваемость дойными коровами маститом составила: в хозяйстве «Амиран Агро» – 17,6%, в хозяйстве «АПК «Адал»– 28,2%, в крестьянском хозяйстве «Айдарбаев Е. С.» – 32,8%.

Для профилактики субклинического мастита в течении 1 месяца после доения вымени и сосков дойных коров препаратом «Промиксан», терапевтический эффект составил: в хозяйстве «Амиран Агро» – 96,7%, в хозяйстве «АПК «Адал» – 93,8%, в крестьянском хозяйстве «Айдарбаев Е.С.» – 91,2 % и помог коровам вылечиться от субклинического мастита.

УДК 617.713.002.1: 617.711-002.153 ***DOI 10.52578/2305-9397-2024-3-1-95-105***
МНРТИ 68.41.37; 68.41.43; 68.41.63

Туржигитова Ш.Б., PhD, ассоцированный профессор, **основной автор**, https://orcid.org/0000-0001-8538-5488
НАО «Казахский национальный аграрный университет», г. Алматы, пр. Абая 8, 050010, Казахстан, turzigitova@mail.ru
Азизов Х.А., магистр ветеринарных наук, PhD докторант 3-го года обучения, https://orcid.org/0000-0002-5468-7747
НАО «Казахский национальный аграрный университет», г.Алматы, проспект Абая 8, 050010, Казахстан, azizov_kvm@mail.ru
Заманбеков Н.А., доктор ветеринарных наук, профессор, https://orcid.org/0000-0002-6019-7947
НАО «Казахский национальный аграрный университет», г.Алматы, проспект Абая 8, 050010, Казахстан, ernur_elnur@mail.ru
Кобдикова Н.К., кандидат ветеринарных наук, ассоцированный профессор, https://orcid.org/0000-0002-6932-9272
НАО «Казахский национальный аграрный университет», г.Алматы, проспект Абая 8, 050010, Казахстан, nurzilya54@mail.ru
Казиев Ж.И., доктор ветеринарных наук, профессор, https://orcid.org/0000-0002-3715-8800
НАО «Казахский национальный аграрный университет», г. Алматы, проспект Абая 8, 050010, Казахстан, zhambik66@mail.ru
Баймурзаева М.С., PhD, ассоцированный профессор, https://orcid.org/0000-0001-9765-0154
НАО «Казахский национальный аграрный университет», г.Алматы, проспект Абая 8, 050010, Казахстан, BaimurzaevaM@mail.ru
Туганбай А.А., кандидат ветеринарных наук, ассоцированный профессор, https://orcid.org/0009-0002-2245-767X
НАО «Казахский национальный аграрный университет», г.Алматы, проспект Абая 8, 050010, Казахстан, almas.tuganbay75@gmail.com
Нусупова С.Т., кандидат ветеринарных наук, ассоцированный профессор, https://orcid.org/0000-0002-3706-7802
НАО «Казахский национальный аграрный университет», г.Алматы, проспект Абая 8, 050010, Казахстан, saltanu@mail.ru

Turzhigitova Sh.B., PhD, Associate professor, **the main author**, https://orcid.org/0000-0001-8538-5488
NJSC «Kazakh National Agrarian Research University», Almaty, Abay Avenue 8, 050010, Kazakhstan, turzigitova@mail.ru
Azizov Kh.A., master of Veterinary Sciences, PhD student of the 3-nd academic year**,** https://orcid.org/0000-0002-5468-7747
NJSC «Kazakh National Agrarian Research University», Almaty, Abay Avenue 8, 050010, Kazakhstan, azizov_kvm@mail.ru
Zamanbekov N.A., Doctor of Veterinary Sciences, Professor, https://orcid.org/0000-0002-6019-7947
"Kazakh National Agrarian Research University" NJSC, Almaty, Abay Avenue 8, 050010, Kazakhstan, ernur_elnur@mail.ru
Kobdikova N.K., candidate of veterinary sciences, Associate professor, https://orcid.org/0000-0002-6932-9272
NJSC «Kazakh National Agrarian Research University», Almaty, Abay Avenue 8, 050010, Kazakhstan, nurzilya54@mail.ru
Kaziev Zh.I., Doctor of Veterinary Sciences, Professor, https://orcid.org/0000-0002-3715-8800
NJSC «Kazakh National Agrarian Research University», Almaty, Abay Avenue 8, 050010, Kazakhstan, zhambik66@mail.ru
Baimurzayeva M.S., Ph.D, Associate professor, https://orcid.org/0000-0001-9765-0154
NJSC «Kazakh National Agrarian Research University», Almaty, Abay Avenue 8, 050010, Kazakhstan, baimurzaevam@mail.ru

Tuganbai A.A., Candidate of Veterinary Sciences, Associate professor, https://orcid.org/0009-0002-2245-767X
NJSC «Kazakh National Agrarian Research University», Almaty, Abay Avenue 8, 050010, Kazakhstan, almas.tuganbay75@gmail.com
Nussupova S.T., Candidate of Veterinary Sciences, Associate professor, https://orcid.org/0000-0002-3706-7802
NJSC «Kazakh National Agrarian Research University», Almaty, Abay Avenue 8, 050010, Kazakhstan, saltanu@mail.ru

ИЗУЧЕНИЕ ТОКСИКОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ЭКСТРАКТОВ, ИЗГОТОВЛЕННЫХ ИЗ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ НА ЛАБОРАТОРНЫХ ЖИВОТНЫХ
STUDY OF TOXICOLOGICAL PARAMETERS OF EXTRACTS MADE FROM MEDICINAL PLANTS ON LABORATORY ANIMALS

Аннотация

В статье детально изучены параметры токсичности экстрактов, изготовленных из различных видов лекарственных растений, обладающих лечебными свойствами. Данные, полученные в результате проведения исследования, показали, что комплексный фитопрепарат и его отдельные компоненты при внутримышечном введении и оральном применении не вызывает гибели лабораторных животных. После введения растительных экстрактов у животных реакции протекали мгновенно и проявлялись в виде кратковременного беспокойства. Клинические признаки слабой интоксикации длятся 5-7 минут, а затем полностью прекращаются. Для изучения возможных последствий метатоксического действия компонентов фитопрепарата при патологоанатомическом вскрытий не выявлено явных патологических отклонений во внутренних органах. Патологическая картина в сравниваемых группах была однотипной и особых признаков не выявлено. В результате анализа данных выявлено,что многократное введение фитопрепарата в высоких дозах приводит к снижению массы тела мышей в испытательных группах. Особенно этот показатель наблюдался при введении фитопрепарата в дозе 1,0 мл ежедневно в течение 30 суток, абсолютное уменьшение массы тела мышей в испытуемой группе составило 10,7% от фоновых значений, а по сравнению с показателями контрольной и интактной групп наблюдалось его достоверное снижение, в среднем до 8,9%. Исследованиями установлено, что поликомпонентный фитопрепарат в оптимальных дозах оказывает стимулирующее воздействие на морфологические и биохимические показатели крови лабораторных животных, а в высоких, наоборот, ингибирующее действие.

ANNOTATION

The article examines in detail the toxicity parameters of extracts made from various types of medicinal plants with medicinal properties. The data obtained as a result of the study showed that the complex phytopreparation and its individual components, when administered intramuscularly and orally, do not cause the death of laboratory animals. After the introduction of plant extracts in animals, reactions occurred instantly and manifested themselves in the form of short-term anxiety. Clinical signs of mild intoxication last 5-7 minutes, and then completely stop. To study the possible consequences of the metatoxic effect of phytopreparation components, no obvious pathological abnormalities in internal organs were revealed during pathoanatomic autopsies. The pathological picture in the compared groups was of the same type and no special signs were revealed. As a result of data analysis, it was revealed that repeated administration of a phytopreparation in high doses leads to a decrease in body weight of mice in the test groups. This indicator was especially observed when the phytopreparation was administered at a dose of 1.0 ml daily for 30 days, the absolute decrease in body weight of mice in the test group was 10.7% of the background values, and compared with the indicators of the control and intact groups, its significant decrease was observed, on average to 8.9%. Studies have found that a multicomponent phytopreparation in optimal doses has a stimulating effect on the morphological and biochemical parameters of the blood of laboratory animals, and in high doses, on the contrary, an inhibitory effect.

Ключевые слова: *фитопрепарат, экстракт, токсичность, кумуляция, морфологический показатель, биохимический показатель, летальность.*

Key words: *phytopreparation, extract, toxicity, cumulation, morphological index, biochemical index, lethality.*

Введение. В сельском хозяйстве среди молодняка болезни органов дыхания занимают одно из ведущих мест, поэтому в настоящее время актуальным является вопрос поиска способов и методов их лечения [1-4]. Болезни дыхательной системы молодняка широко распространены во всех странах мира и наносят огромный экономический ущерб животноводству из-за снижения продуктивности, нарушения функции воспроизводства и высокой смертности молодняка [5-8].

В последнее время все чаще используются растительные препараты для лечения различных заболеваний человека и животных. Растительные препараты являются экологически чистым продуктом, даже длительное их применение не вызывает привыкания, обладают мягким действием и безопасны для организма [9-13]. Прежде чем применять на практике какие-либо новые фармакологические препараты, прежде всего, необходимо иметь результаты исследований их токсичности, возможных путей отравления и других свойств. Основным критерием новых препаратов является их токсическое воздействие на организм теплокровных животных [14, 15].

В настоящее время токсичность лекарственных средств оценивается в основном по оценке средней смертельной дозы, определяемой путем введения исследуемого вещества лабораторным животным на основе экспериментов. Количество LD_{50}-это терапевтическое соотношение дозы, соответствующее LD_{50}, необходимое для определения коэффициента токсичности препарата [16].

Цель работы: определение показателей острой, кумулятивной и хронической токсичности поликомпонентного препарата из сбора лекарственных растений на лабораторных животных.

Материалы и методы исследований. Учитывая, что рассматриваемый поликомпонентный фитопрепарат является комбинацией продуктов кислотного гидролиза цветков шалфея (folium Salvia), корня девясиля (radix Inula), листьев зверобоя (herbae Hypericum), корня алтея (radix Althaeae), нами на первом этапе доклинических исследований были изучены параметры острой токсичности каждого компонента в отдельности.

Разработка экстрактов лекарственных растений, обладающих лечебными свойствами, проводилась в соответствии с методическими рекомендациями Р.У. Хабриева [17], А.И. Тихонова, Т.Г. Ярных [18]. Серия опытов по определению общетоксического действия изготовленных фитопрепаратов на белых мышах проведена в соответствии методическими указаниями [19, 20], которые предусматривают использование рекомендуемых путей введения фармакологических средств для вновь разработанных препаратов, с учетом практического применения.

Исследования проводились на лабораторных белых мышах по принципу аналогов, разделенных на опытные и контрольные группы. Кровь для исследования морфологических и биохимических показателей крови лабораторных животных проверялась после приема экстрактов в различных дозах (пероральное и внутримышечное введение). Общий анализ крови был проведен в полуавтоматическом гематологическом анализаторе Sistemex–21(Япония) и MS-4. Цифровые данные, полученные в ходе исследования, рассчитывались и обрабатывались вариационным статистическим методом с определением средней арифметической величиной (M±m) и статистической погрешности (P).

Результаты исследований и обсуждение. В первой серии опытов была определена острая токсичность компонентов комплексного фитопрепарата при их внутримышечном введении и применении per os. Для этой цели были использованы нелинейные интактные беспородные белые мыши с исходной массой тела 18-22 г., предварительно прошедшие двухнедельный карантин в условиях виварий. Всего использовано 50 мышей, распределенных в 5 группы по 5 голов в каждой. 1-опытная группа получала экстракт из цветков шалфея, 2-экстракт из листьев зверобоя, 3- экстракт из коры девясиля, 4- поликомпонентный (комплексный) фитопрепарат, 5- служила контролем и ей внутрь задавали физраствор. Схема проведения опыта приведена в таблице 1.

Оценку биологического действия компонентов поликомпонентного фитопрепарата на организм лабораторных мышей проводили с учетом их клинического состояния и ответных реакций после однократной затравки. Продолжительность опыта составила 14 суток, после чего под эфирным наркозом проводили их эвтаназию для оценки состояния внутренних органов.

Таблица 1 – Схема опыта по определению острой токсичности отдельных компонентов комплексного фитопрепарата белым мышам (n=50)

Группа	Испытуемые компоненты	Количество животных	Путь введения	Доза, мл
1-ая опытная	Экстракт из цветков шалфея	5	Per os	1,0
		5	В/м	0,5
2-ая опытная	Экстракт из листьев зверобоя	5	Per os	1,0
		5	В/м	0,5
3-я опытная	Экстракт из корня девясиля	5	Per os	1,0
		5	В/м	0,5
4-ая опытная	Поликомпонентный фитопрепарат	5	Per os	1,0
		5	В/м	0,5
Контрольная	Физраствор	5	Per os	1,0
		5	В/м	0,5

Исследования показали, что ни один из использованных компонентов фитопрепарата не приводил к гибели подопытных животных при их введении внутрь. Однако следует отметить, что реакция мышей на введенные компоненты была неодинаковой в зависимости от происхождения исходного сырья и способа их приготовления. У мышей, получавших экстракты из растений ответные реакции возникали сразу после введения испытуемого средства и проявлялись общей реакций в виде кратковременного беспокойства. Отмеченные клинические признаки интоксикации продолжались в течение 5-7 минут, затем полностью прекратились.

Восстановление функции органов дыхания и двигательной активности после однократного использования экстрактов из растений происходило постепенно в течение последующих 15-20-минут экспериментального периода. Учет общего клинического состояния животных на следующие сутки, а также за весь период опыта (14 суток) никаких отклонений в поведении и отношении их к корму и воде не был выявлен. Отмечали улучшение общего физиологического состояния мышей. Животные становились активными, восстанавливались пищевые рефлексы. При оценке клинического состояния мышей в последующие сроки видимых отклонений между группами не установили. В конце исследований мышей подвергали эвтаназии под эфирным наркозом для изучения патологоанатомической картины. При патологическом вскрытии с целью изучения возможных последствий метатоксического действия компонентов препарата, никаких выраженных патологических отклонений между группами во внутренних органах не было установлено. Патологоанатомическая картина в сравниваемых группах была однотипна и не имела отличительных особенностей. Положение органов, размеры, цвет, консистенция были одинаковы у всех вскрытых животных.

При умерщвлении животных проводили перерезку яремной вены для получения цельной крови. Кровь брали в пробирки с антикоагулянтом. Полученный объем крови от каждой мыши составлял 0,4-0,6 мл, что было достаточным для исследования общепринятых показателей. Поэтому нами был изучен морфологический состав крови с определением количества эритроцитов, лейкоцитов, гемоглобина и скорости оседания эритроцитов. Следует отметить, что исследование крови дает дополнительные и объективные сведения о состоянии организма при использовании фармакологических средств. При анализе морфологического состава крови было установлено, что экстракты из растений обладают определенным стимулирующим действием на изучаемые показатели (таблица 2).

Таблица 2 – Морфологический состав крови белых мышей при использовании экстрактов из лекарственных растений (M±m; n=30)

Группа	Путь введения	Доза, мл	Эритроциты, х 10^{12}/л	Гемоглобин, г/л	Лейкоциты, х 10^{9} /л	СОЭ, мм/час
1-опытная	Per os	1,0	8,46±0,51^{x}	139,2±6,52^{x}	8,79±0,43^{x}	1,20±0,19
	В/м	0,5	8,64±0,49^{x}	140,4±7,45	8,85±0,34	1,23±0,16
2-опытная	Per os	1,0	8,49±0,56	138,5±8,36	8,85±0,56	1,15±0,20^{x}
	В/м	0,5	8,56±0,68	141,6±8,62	8,92±0,65	1,19±0,21
3-опытная	Per os	1,0	8,56±0,54	138,2±8,16^{x}	8,76±0,61^{x}	1,17±0,19
	В/м	0,5	8,68±0,56	141,2±9,86	8,84±0,63	1,18±0,14
4-опытная	Per os	1,0	8,87±0,63^{x}	146,5±6,87	9,28±0,72	1,20±0,15
	В/м	0,5	8,98±0,62	149,3±5,49	9,31±0,57	1,23±0,12
Контроль	Per os	1,0	8,18±0,71^{x}	132,6±6,24	8,32±0,60	1,08±0,18^{x}
	В/м	0,5	8,21±0,46^{x}	136,4±7,18	8,38±0,34	1,12±0,16
Примечание: $^{x}p\leq0,05$- уровень достоверности различия относительно контроля						

При применении комплексного фитопрепарата per os концентрации эритроцитов, гемоглобина, лейкоцитов и СОЭ относительно данных контрольной группы повышались соответственно на 8,4; 10,5; 11,5; 11,1%, а при внутримышечном введении повышения показателей составила, соответственно, - 9,4; 9,5; 11,1 и 9,8%. Содержание показателей в 1-3 опытных группах было приблизительно одинаковым и не выходили за пределы физиологической нормы.

Неотъемлемой частью токсикологических исследований вновь разработанных средств является определение их кумулятивных свойств. Первичная токсикологическая оценка вновь разработанных фармакологических средств, установленная в острых опытах, не раскрывает в полном объеме все возможные побочные их эффекты, и они могут оказать отрицательное влияние на организм при использовании их ветеринарными специалистами. Если скорость поступления испытуемого вещества превышает скорость его выведения организмом после повторного его поступления, то вещество накапливается в организме и может привести к интоксикации.

Исследования проведены на белых мышах с исходной массой 18 – 22 граммов. Всего в данной серии опытов использовано 20 мышей распределенных в 2 группы по принципу аналогов. Опытной группе внутримышечно вводили поликомпонентный фитопрепарат в возрастающей дозе начиная с минимальной до максимальной. Контрольная группа получала стерильный физраствор, и они служили контролем. Дозу испытуемых средств постепенно увеличивали через каждые 4 суток проведения опыта. Перед включением в опыт мыши находились на 2-х недельном карантине, после чего их взвешивали и определяли в группы. У животных учитывали общеклиническое состояние, возможные отклонения в поведенческих реакциях, общее физиологическое состояние, отношение к корму и воде. На следующие сутки после последней инъекции испытуемых средств, проводили повторное взвешивание животных, затем по 3 мышей из каждой группы подвергали эвтаназии для патологоанатомического изучения. Исследованиями установлено, что внутримышечные инъекции фитопрепарата в возрастающих дозах не приводили к гибели подопытных животных. Продолжительность опыта составила 28 суток. В течение всего эксперимента каждое животное получило суммарно 15,2 мл испытуемого препарата. Изучая общие ответные реакции на внутримышечные инъекции средства и стерильного физиологического раствора отмечали выраженное беспокойство подопытных мышей в течение первых нескольких минут сразу после инъекций. Наступало снижение двигательной активности, отрицательное отношение к корму и воде. Указанные

реакции наблюдали преимущественно в первые 8-10 суток опыта. В последующие сроки (11-20 сутки) животные реагировали относительно спокойно на вводимые средства, что на наш взгляд, связано с привыканием на ежедневные внутримышечные инъекции. Начиная с 17-х суток, при увеличении объема вводимой жидкости до 1,5 мл мыши опытной группы становились более угнетенными, чем контрольные аналоги. В период постановки опыта и после его завершения количество павших животных не было зарегистрировано. Взвешивание мышей в конце опыта показало, что мыши опытной группы прибавили в массе тела на +21,9%, а данный показатель, по отношению к контролю составил 15,8 % при $p \leq 0,05$. При патологоанатомическом вскрытии подвергнутых эвтаназии животных различий между группами в топографии органов не установлено.

Важной составляющей доклинических исследований является выявление степени повреждающего действия фармакологических веществ при длительном их введении, что позволяет установить, как наиболее чувствительные органы и системы организма, так и характер повреждений и степень изменений в них. Опыты по изучению хронической токсичности проводили на белых мышах с исходной массой 18,0 – 22,0 г. Данная серия экспериментов проведена с использованием 60 интактных мышей, разделенных на 4 опытные группы, 1-интактная и 1 контрольная по 10 мышей в каждой. При определении доз, используемых в данном опыте, мы руководствовались методическими рекомендациями [21], согласно которой объем вводимого средства устанавливали исходя из максимальной дозы, примененной в остром опыте.

Ввиду отсутствии гибели подопытных мышей в остром опыте, для определения хронической токсичности фитопрепарата были использованы следующие дозы: 1-опытная – 0,3 мл, 2-опытная – 0,5 мл, 3-опытной - 1,0 мл. Фитопрепарат использовали внутримышечно, в бедренную группу мышц 5 дней в неделю, в течение 30 суток. Мышам контрольной группы аналогично иньецировали стерильный физраствор в дозе 1,0 мл тела, а интактным животным ничего не использовали. В процессе опыта вели наблюдения за животными, учитывали их общеклиническое состояние, аппетит, отправление физиологических функций. Мышей взвешивали в начале и конце опыта, после чего часть мышей умерщивали под эфирным наркозом, с одновременным взятием у них крови для морфологических и биохимических исследований. Все животные находились в одинаковых условиях содержания и кормления. При изучении ростовесовых показателей отмечали дозозависимые изменения массы тела в динамике (таблица 3).

Таблица 3 – Масса тела белых мышей в хроническом опыте (M±m; n=30)

Группа	Ежедневная вводимая доза, в мл	Масса тела, гр		Среднесуточный прирост за 30 суток, гр	Абсолютный прирост за 30 суток, в %
		В начале опыта, гр	В конце опыта, гр		
1-опытная	0,3	$18,2 \pm 0,13^x$	$20,5 \pm 0,32^x$	+2,3	+12,6
2-опытная	0,5	$18,4 \pm 0,09$	$19,2 \pm 0,26^x$	+0,8	+4,3
3-я опытная	0,8	$18,9 \pm 0,15$	$17,2 \pm 0,35$	-1,7	-9,9
4-я опытная	1,0	$18,6 \pm 0,15$	$16,8 \pm 0,29$	-1,8	-10,7
Контроль	0,5	$18,3 \pm 0,18^x$	$18,6 \pm 0,31$	+0,3	+1,6
Интактная	-	$18,6 \pm 0,12^x$	$18,7 \pm 0,28^x$	+0,1	+0,5
Примечание: - $^x p \leq 0,05$ по отношению к исходным значениям					

Анализ данных, приведенных в таблице 3, показал, что многократные инъекции средства в высоких дозах приводит к снижению массы тела у подопытных животных. Особенно низким оказался данный показатель у животных 4-й опытной группы, которым вводили фитопрепарат в дозе 1,0 мл ежедневно в течение 30 суток. Так, в конце экспериментального периода абсолютный прирост массы тела подопытных мышей оказался ниже фоновых значений на 10,7 %, а по сравнению с аналогичным показателем контрольной и интактной групп отмечали достоверное

его уменьшение в среднем на 8,9%. Среднесуточный прирост также оказался ниже, чем в контроле на 10,7%. В 3-ей опытной группе также отмечались снижение среднесуточного и абсолютного прироста живой массы по сравнению фоновыми показателями и данных контрольной группы.

Во 2-ой опытной группе при длительном использовании фитопрепарата в объеме 0,5 мл на 1 голову, метатоксическое действие сопровождалось незначительным увеличением абсолютного прироста, значения которого на 4,3% были выше, чем в исходном, а по отношению к контролю показатель был выше на 3,2%, ежесуточное увеличение массы тела составила в среднем 0,8 грамма.

Из всех животных, получавших фитопрепарат, наибольший абсолютный прирост был установлен в 1-ой группе, которым в течение 30 суток ежедневно вводили внутримышечно наименьшую из указанных нами доз. При этом среднесуточный прирост живой массы составил 2,3 гр, абсолютный прирост – 12,6%. В интактной группе, где мышам ничего не использовали, абсолютный прирост составил 0,5% по отношению к фоновым значениям, а среднесуточный 0,1 гр. При этом необходимо отметить, что данная группа была сформирована для изучения, наравне с приростом массы тела и состава крови применительно к нашим условиям содержания и кормления, что приведено далее по ходу изложения материала.

Количественное содержание форменных элементов крови зависело от использованной дозы. Из всех групп наименьшее количество эритроцитов было установлено в 3-й опытной группе, где фитопрепарат вводили внутримышечно в дозе 1,0 мл. Число красных кровяных клеток крови у них было достоверно ниже, чем у интактных аналогов на 27,7 %. Во 2-ой опытной группе содержание красных кровяных телец было также достоверное снижение на 12,1%. В 1-ой опытной группе, которым фитопрепарат вводился в наименьшей дозе, наблюдалось повышение концентрации эритроцитов относительно показателя интактной и контрольной групп, соответственно, на 12,1 и 10,8%. Понижение числа эритроцитов во 2- и 3-и группах, вызванное длительной затравкой мышей высокими дозами фитопрепарта, приводили и к снижению в содержании дыхательного пигмента гемоглобина. Установлена самая низкая концентрация гемоглобина в этих опытных группах животных, уровень которого был ниже, чем у интактных животных на 9,1 и 10,4 % соответственно. В 1-ой опытной группе, напротив, выявлено достоверное повышение концентрации гемоглобина относительно контрольной и интактной групп на 7,8 и 6,7 % соответственно.

Многократная затравка мышей опытных групп фитопрепаратом сопровождалась увеличением общего числа лейкоцитов. Анализ данного компонента цельной крови показал достоверное их увеличение в указанных группах, по сравнению с аналогичным показателем интактных аналогов на 4,9; 13,2 и 15,2% соответственно. При оценке СОЭ наблюдали ускорение её величины во 2- и 3-х подопытных группах соответственно на 11,3 и 21,7 по сравнению с интактными сверстниками при $p \leq 0,05$. В 1-ой опытной группе изменения были незначительными.

Неоднозначные результаты были получены и при анализе лейкоцитарной формулы крови. В целом для гемограммы было характерно наличие незрелых форм нейтрофилов. Установлена активация миелоидного ростка кроветворения с появлением в крови юных нейтрофилов во 2- и 3-х подопытных и контрольной группах, при отсутствии их у интактных животных и в 1-ой опытной группе. Одновременно с увеличением метамиелоцитов происходило статистически значимое повышение палочкоядерных и сегментноядерных нейтрофилов. Нейтрофилия с увеличением содержания указанных форм, а также появления юных нейтрофилов, на фоне увеличения общего числа лейкоцитов в крови, является верным признаком, свидетельствующим о регенеративном ядерном сдвиге влево ($^{x}p \leq 0,01$; $^{xx}p \leq 0,05$; $^{xxx}p \leq 0,001$).

Отмеченные функциональные изменения со стороны органов кроветворения, на наш взгляд, были вызваны длительным травмированием мышц иглой при иньекции испытуемого препарата и его фармакологически активными компонентами. Отмечали также умеренное, не имеющее достоверной разницы между группами повышение таких гранулоцитов, как эозинофилы. Данные клетки гранулоцитарного ряда во всех подопытных группах были повышены за исключением интактной и 1-ой опытной группы.

По содержанию лимфоцитов и моноцитов, самое минимальное их содержание наблюдали во 2-ой и 3-ей опытных группах, количество которых было ниже, чем у интактных сверстников соответственно на 6,5; 10,2% и 7,9; 17,1%. При оценке состояния моноцитарно-макрофагальной системы в 1-ой опытной группе выявлено повышение концентрации лимфоцитов и моноцитов по сравнению с интактными животными соответственно на 7,5 и 11,9%.

Заключение.

На оснований проведенных исследований следует отметить, что длительная затравка животных комплексным фитопрепаратом сопровождается уменьшением массы тела при использовании высоких доз средства, а также изменениями в морфологическом составе крови. Однако, следует полагать, что указанные изменения не носят критический характер. Установлено, что поликомпонентный фитопрепарат в оптимальных дозах оказывает стимулирующее воздействие на морфологические и биохимические показатели крови лабораторных животных, а в высоких, наоборот, ингибирующее действие.

Следовательно, согласно гигиенической классификации представленные результаты свидетельствуют об отсутствии токсических свойств в разработанном нами средстве. Отмеченные функциональные нарушения со стороны органов дыхания и отклонения в поведенческих реакциях с ограничением двигательных функций крыс при использовании максимально допустимой дозы средства не сопровождаются гибелью животных, что позволяет отнести его согласно ГОСТ 12.1.007-76 к 4 классу опасности – вещества малоопасные [22].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Мурзалиев, И.Дж. Лечение ягнят при инфекционной патологии органов дыхания [Текст] / И.Дж. Мурзалиев // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак почета» Государственная академия ветеринарной медицины». - 2015. - Т. 51. - Вып. 1. - С. 237-239.

2 Алексеев, А.Д., Петрова, О.Г., Дроздова, Л.И. [Текст] / А.Д. Алексеев [и др.] // Особенности проявления острых респираторных вирусных инфекций крупного рогатого скота в современных условиях // Аграрный вестник Урала. - 2015 №6 (636). - С.38-40.

3 Петрянкин, Ф.П. Болезни молодняка животных: учебное пособие [Текст] / Ф.П. Петрянкин, О.Ю. Петрова // 2-е изд., перераб. и доп., СП.; М.; Краснодар. - 2014. – 352 с.

4 Яруллина, Э.С. Комплексный подход к лечению респираторных болезней телят [Текст] / Э.С. Яруллина, Ф.А. Медетханов // Ученые записки КГАВМ, 2020. – Т.242(II). – С.222-226.

5 Aksionova, V.M., Nikulina, N.B. The Morphological Research of Calves Erythrocytes and Neutrophils during Acute Bronchopneumonia [Text] / V.M. Aksionova, N.B. Nikulina // Life Science Journal. – 2014. – Vol.11(9). – P.322-325.

6 Antonov, V. The effectiveness of vaccine prophylaxis of conjugated pneumococcal vaccine in patients with chronic obstructive pulmonary disease for 5 years of observation [Text] / V.Antonov, G. Ignatova // Allergy. – 2018. – №105(73). – P.478-479.

7 Semenenko, M.P. Ways to Improve the Ecological Safety of the Livestock Sector under Associative Mycotoxicoses [Text] / M.P. Semenenko, E.V. Kuzminova, E.V.Tyapkina, O.A. Fomin, I.A. Rodin // Journal of Environmental Management and Tourism, 2017. – V.8 – №7(23) – P.1334-1339.

8 Sokolov, M.N. Enterosorption as a method of detoxification therapy in animals and birds [Text] / M.N. Sokolov, E.V. Kuzminova, S.G. Kanatbaev // Modern Science. – 2017. – №2. – C. 57-59.

9 Vieillard-Baron, A. Heart-lung interactions: have a look on the superior vena cava and on the changes in right ventricular afterload [Text] / A. Vieillard-Baron, X. Repesse, C. Charron // Crit. Care. Med. – 2015. – Vol.43, №2. – P.52.

10 A New Environmentally Safe Phytopreparation the inscresing the Protective Function of Calves [Txt] / Turzhigitova Sh.B. [and etc.] // Jornal of Pharmaceutical Sciences and Resarch.- 2021.- Vol. 14(2). - P. 887-894. (https://rjptonline.org/AbstractView.aspx?PID=2021-14-2-54).

11 Technology for Obtaining Dosage Forms (Tinctures, Extracts) from Local Plant Raw Materials and studying their Toxicity [Txt] / Turzhigitova Sh.V. [and etc.] // Jornal of Pharmaceutical Sciences and Research. – 2022. - Vol. 15(8). - P.3540-3548.
(https://rjptonline.org/AbstractView.aspx?PID=2022-15-8-3618.

12 Comparative Pharmacotherapeutic efficacy of Therapeutic Interventions in infectious Keratoconjunctivitis in cattle [Text] / Boranbayeva K. E. [and etc.] // Research J. Pharm. and Tech. 16(1): January 2023.-p.46-54.

13 Самбукова, Т.В., Овчинников, Б.В., Ганапольский, В.П., Ятманов, А.Н., Шабанов, П.Д. [Текст] / Т.В. Самбукова [и др.] // Перспективы использования фитопрепаратов в современной фармакологии. // Обзоры по клинической фармакологии и лекарственной терапии. – Санкт-Петербург, 2017. – Т. 15. – № 2. – С. 56–63. doi: 10.17816/RCF15256-63.

14 Медведь, Л.И. Пестициды и проблема здравоохранения [Текст] / Л.И. Медведь, Ю.С.Каган, Е.И. Спыну // Журнал Всесоюзного химического общества. – 1988. – Т.8 - №3. – С.263-271.

15 Яруллина, Э.С. Изучение острой токсичности средства на основе растительного сырья при внутримышечном введении [Текст] / Э.С. Яруллина, Ф.А. Медетханов, Д.П. Хадеев, К.В. Муравьева // Сборник материалов Международной научно-практической конференции 12-15 февраля 2019 г. – Ижевск. – 2019. – Т. 2. – С.136-139.

16 Созинов, В.А. Изучение острой токсичности экстрактов морских бурых водорослей рода Laminaria Saccarina [Текст] / В.А. Созинов, С.А. Ермолина // Материалы Международной конференции ветеринарных фармакологов и токсикологов, посвященной 125-летию Н.А. Сошественского. – Казань. – 2001. – С. 90-93

17 Хабриев, Р.У. Руководство по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических веществ [Текст] / Под общей редакцией Р.У. Хабриева. – 2 изд., перераб. и доп. – М.: ОАО «Издательство «Медицина», 2005. – 832 с.

18 Тихонов, А. И., Ярных, Т. Г. «Технология лекарственных форм» [Текст]: Под ред. А. И. Тихонова /А. И. Тихонов, Т. Г. Ярных // Харьков. - Изд.НФАУ «Золотые страницы», 2002. – С. 384-388.

19 Миронов, А.Н. Руководство по проведению доклинических исследований лекарственных средств [Текст] Часть первая. – М., - 2012. – 944 с.

20 Медетханов, Ф.А. Параметры острой токсичности комплексного средства на основе растительного сырья [Текст] / Ф.А. Медетханов, Д.П. Хадеев, Муравьева // Учёные записки КГАВМ, 2017. Т. 230 (II). – С. 106.

21 Medetkhanov, Fazil A. Comparative assessment of the parameters of acute toxicity of natural products [Text] / Medetkhanov, Fazil A Kseniya V. Muravyova, Elmira S. Yarullina // BIO Web Conf. Volume 17, 2020 International ScientificPractical Conference “Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources”. DOI: https://doi.org/10.1051/bioconf/20201700146 (или так? Medetkhanov F.A. et al. Comparative assessment of the parameters of acute toxicity of natural products // BIO Web Conf. – 2020. - Vol.17. – 5 p.

22 ГОСТ 12.1.007 -76. Система стандартов безопасности труда. Вредные средства. Классификация и общие требования безопасности [Текст] / Введ. 01.01.77 // М.: Стандартиформ, 2007. – 7 с.

REFERENCES

1 Murzaliev, I.Dzh. Lechenie yagnyat pri infekcionnoj patologii organov dyhaniya [Tekst] / I.Dzh. Murzaliev // Uchenye zapiski uchrezhdeniya obrazovaniya «Vitebskaya ordena «Znak pocheta» Gosudarstvennaya akademiya veterinarnoj mediciny». - 2015. - T. 51. - Vyp. 1. - S. 237-239.

2 Alekseev, A.D., Petrova, O.G., Drozdova, L.I. [Tekst] / A.D. Alekseev [i dr.] // Osobennosti proyavleniya ostryh respiratornyh virusnyh infekcij krupnogo rogatogo skota v sovremennyh usloviyah // Agrarnyj vestnik Urala. - 2015 №6 (636). - S.38-40.

3 Petryankin, F.P. Bolezni molodnyaka zhivotnyh: uchebnoe posobie [Tekst] / F.P. Petryankin, O.Yu. Petrova // 2-e izd., pererab. i dop., SP.; M.; Krasnodar. - 2014. – 352 s.

4 Yarullina, E.S. Kompleksnyj podhod k lecheniyu respiratornyh boleznej telyat [Tekst] / E.S. Yarullina, F.A. Medethanov // Uchenye zapiski KGAVM, 2020. – T.242(II). – S.222-226.

5 Aksionova, V.M., Nikulina, N.B. The Morphological Research of Calves Erythrocytes and Neutrophils during Acute Bronchopneumonia [Text] / V.M. Aksionova, N.B. Nikulina // Life Science Journal. – 2014. – Vol.11(9). – P.322-325.

6 Antonov, V. The effectiveness of vaccine prophylaxis of conjugated pneumococcal vaccine in patients with chronic obstructive pulmonary disease for 5 years of observation [Text] / V.Antonov, G. Ignatova // Allergy. – 2018. – №105(73). – P.478-479.

7 Semenenko, M.P. Ways to Improve the Ecological Safety of the Livestock Sector under Associative Mycotoxicoses [Text] / M.P. Semenenko, E.V. Kuzminova, E.V.Tyapkina, O.A. Fomin, I.A. Rodin // Journal of Environmental Management and Tourism, 2017. – V.8 – №7(23) – P.1334-1339.

8 Sokolov, M.N. Enterosorption as a method of detoxification therapy in animals and birds [Text] / M.N. Sokolov, E.V. Kuzminova, S.G. Kanatbaev // Modern Science. – 2017. – №2. – C. 57-59.

9 Vieillard-Baron, A. Heart-lung interactions: have a look on the superior vena cava and on the changes in right ventricular afterload [Text] / A. Vieillard-Baron, X. Repesse, C. Charron // Crit. Care. Med. – 2015. – Vol.43, №2. – P.52.

10 A New Environmentally Safe Phytopreparation the inscresing the Protective Function of Calves [Txt] / Turzhigitova Sh.B. [and etc.] // Jornal of Pharmaceutical Sciences and Resarch.- 2021.- Vol. 14(2). - P. 887-894. (https://rjptonline.org/AbstractView.aspx?PID=2021-14-2-54).

11 Technology for Obtaining Dosage Forms (Tinctures, Extracts) from Local Plant Raw Materials and studying their Toxicity [Txt] / Turzhigitova Sh.V. [and etc.] // Jornal of Pharmaceutical Sciences and Research. – 2022. - Vol. 15(8). - P. 3540-3548.
(https://rjptonline.org/AbstractView.aspx?PID=2022-15-8-3618.

12 Comparative Pharmacotherapeutic efficacy of Therapeutic Interventions in infectious Keratoconjunctivitis in cattle [Text] / Boranbayeva K. E. [and etc.] // Research J. Pharm. and Tech. 16(1): January 2023.-p.46-54.

13 Sambukova, T.V., Ovchinnikov, B.V., Ganapol'skij, V.P., Yatmanov, A.N., Shabanov, P.D. [Tekst] / T.V. Sambukova [i dr.] // Perspektivy ispol'zovaniya fitopreparatov v sovremennoj farmakologii. // Obzory po klinicheskoj farmakologii i lekarstvennoj terapii. – Sankt-Peterburg, 2017. – T. 15. – № 2. – S. 56–63. doi: 10.17816/RCF15256-63.

14 Medved', L.I. Pesticidy i problema zdravoohraneniya [Tekst] / L.I. Medved', Yu.S.Kagan, E.I. Spynu // Zhurnal Vsesoyuznogo himicheskogo obshchestva. – 1988. – T.8 - №3. – S.263-271.

15 Yarullina, E.S. Izuchenie ostroj toksichnosti sredstva na osnove rastitel'nogo syr'ya pri vnutrimyshechnom vvedenii [Tekst] / E.S. Yarullina, F.A. Medethanov, D.P. Hadeev, K.V. Murav'eva // Sbornik materialov Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii 12-15 fevralya 2019 g. – Izhevsk. – 2019. – T. 2. – S.136-139.

16 Sozinov, V.A. Izuchenie ostroj toksichnosti ekstraktov morskih buryh vodoroslej roda Laminaria Saccarina [Tekst] / V.A. Sozinov, S.A. Ermolina // Materialy Mezhdunarodnoj konferencii veterinarnyh farmakologov i toksikologov, posvyashchennoj 125-letiyu N.A. Soshestvenskogo. – Kazan'. – 2001. – S. 90-93

17 Habriev, R.U. Rukovodstvo po eksperimental'nomu (doklinicheskomu) izucheniyu novyh farmakologicheskih veshchestv [Tekst] / Pod obshchej redakciej R.U. Habrieva. – 2 izd., pererab. i dop. – M.: OAO «Izdatel'stvo «Medicina», 2005. – 832 s.

18 Tihonov, A. I., Yarnyh, T. G. «Tekhnologiya lekarstvennyh form» [Tekst]: Pod red. A. I. Tihonova /A. I. Tihonov, T. G. Yarnyh // Har'kov. - Izd.NFAU «Zolotye stranicy», 2002. – S. 384-388.

19 Mironov, A.N. Rukovodstvo po provedeniyu doklinicheskih issledovanij lekarstvennyh sredstv [Tekst] Chast' pervaya. – M., - 2012. – 944 s.

20 Medethanov, F.A. Parametry ostroj toksichnosti kompleksnogo sredstva na osnove rastitel'nogo syr'ya [Tekst] / F.A. Medethanov, D.P. Hadeev, Murav'eva // Uchyonye zapiski KGAVM, 2017. T. 230 (II). – S. 106.

21 Medetkhanov, Fazil A. Comparative assessment of the parameters of acute toxicity of natural products [Text] / Medetkhanov, Fazil A Kseniya V. Muravyova, Elmira S. Yarullina // BIO Web Conf.

Volume 17, 2020 International ScientificPractical Conference “Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources”. DOI: https://doi.org/10.1051/bioconf/20201700146 (или так? Medetkhanov F.A. et al. Comparative assessment of the parameters of acute toxicity of natural products // BIO Web Conf. – 2020. - Vol.17. – 5 p.

22 GOST 12.1.007 -76. Sistema standartov bezopasnosti truda. Vrednye sredstva. Klassifikaciya i obshchie trebovaniya bezopasnosti [Tekst] / Vved. 01.01.77 // M.: Standartiform, 2007. – 7 s.

РЕЗЮМЕ

Мақалада емдік қасиеті бар дәрілік өсімдіктер жиынтығынан дайындалған кешенді фитопрепараттың және оның жекеленген компоненттерінің жіті, кумулятивті және созылмалы уыттылық көрсеткіштері зертханалық жануарларда жан-жақты зерттелінген. Зерттеу жүргізу нәтижесінде алынған мәліметтер кешенді фитопрепараттың және оның жеке компоненттерінің ешқайсысының бұлшық ет және ауыз қуысы арқылы енгізген кезде сынақ тобындағы жануарларының өліміне душар еткізбейтіндігі анықталды. Өсімдік экстрактілерін енгізгеннен кейін жануарларда реакциялар бірден пайда болады және қысқа мерзімді мазасыздық түрінде жалпы реакцияларды көрсетті. Әлсіз интоксикацияның клиникалық белгілері 5-7 минутқа созылып, сонан кейін толығымен тоқтайды. Препарат компоненттерінің метатоксикалық әсерінің ықтимал салдарын зерттеу үшін сойып-зерттеу кезінде ішкі ағзаларда айқын патологиялық ауытқулар анықталған жоқ. Салыстырылған топтардағы патологиялық көрініс бір типті болды және ерекше белгілері айқындалмады. Деректерді талдау нәтижесінде фитопрепаратты жоғары дозада бірнеше рет енгізу сынақ топтарындағы тышқандардың дене салмағының төмендеуіне әкеледі. Әсіресе бұл көрсеткіш фитопрепаратты күн сайын 30 тәулік ішінде 1,0 мл дозада енгізген кезде байқалды, сынақ тобындағы тышқандарының дене салмағының абсолютті өсуі фондық мәндерден 10,7%, ал бақылау және интакті топтардың көрсеткіштерімен салыстырғанда оның сенімді төмендеуі байқалды, орта есеппен 8,9%-ға дейін. Поликомпонентті фитопрепарат оңтайландырылған дозада қанның морфологиялық және биохимиялық көрсеткіштеріне қуаттандырып әсер етсе, ал жоғары дозаларында, керісінше, тежеп әсер ететіндігі анықталды.

УДК 639.3.032 ***DOI 10.52578/2305-9397-2024-3-1-105-114***
МРНТИ: 69.25.00

Гинаятов Н.С., PhD, ассоциированный профессор, руководитель проекта, **основной автор,** https://orcid.org/0000-0002-9608-002X
НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», 090009, Республика Казахстан, г. Уральск, ул. Жангир хана 51, nginayatov@mail.ru
Ковальчук А.М., PhD, научный сотрудник проекта, https://orcid.org/0000-0002-4106-4954
НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г.Уральск, ул. Жангир хана,51, 090009, Республика Казахстан, kovalchuk_s89@mail.ru
Ульянова Т.В., PhD, научный сотрудник проекта, https://orcid.org/0000-0002-4814-2601
НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», 090009, Республика Казахстан, г. Уральск, ул. Жангир хана 51, tatyana.poddudinskaya@gmail.com
Сариев Б.Т., PhD, исполнитель проекта, https://orcid.org/0000-0002-4410-8879
НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», 090009, Республика Казахстан, г. Уральск, ул. Жангир хана 51, sariev-84@mail.ru
Сидарова А.Ж., м.е.н., младший научный сотрудник проекта, https://orcid.org/0000-0001-8917-3570
НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», 090009, Республика Казахстан, г. Уральск, ул. Жангир хана 51, sidarova.a@mail.ru

Ginayatov N.S., PhD, associate professor, **the main author,** https://orcid.org/0000-0002-9608-002X
NCJSC «Zhangir Khan West Kazakhstan Agrarian Technical University», 51 Zhangir Khan St., 090009, Kazakhstan, nginayatov@mail.ru
Kovalchuk A.M., PhD, https://orcid.org/0000-0002-4106-4954
NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, kovalchuk_s89@mail.ru
Ulyanova T.V., PhD, https://orcid.org/0000-0002-4814-2601
NCJSC «Zhangir Khan West Kazakhstan Agrarian Technical University», Uralsk, Zhangir Khan street, 51, 090009, Kazakhstan, tatyana.poddudinskaya@gmail.com
Sariev B.T., Ph.D, https://orcid.org/0000-0002-4410-8879
NCJSC «Zhangir Khan West Kazakhstan Agrarian Technical University», 51 Zhangir Khan St., 090009, Kazakhstan, sariev-84@mail.ru
Sidarova A.Zh, Master of Natural Sciences, project executor, https://orcid.org/0000-0001-8917-3570
NCJSC «Zhangir Khan West Kazakhstan Agrarian Technical University», 51 Zhangir Khan St., 090009, Kazakhstan, sidarova.a@mail.ru

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ГЕНЕТИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ ОСЕТРОВЫХ РЫБ, ВЫРАЩИВАЕМЫХ В УСЛОВИЯХ АКВАКУЛЬТУРЫ
COMPARATIVE ASSESSMENT OF THE GENETIC DIVERSITY OF STURGEON FISH GROWN IN AQUACULTURE

Аннотация

В статье рассмотрены важные аспекты генетической структуры осетровых видов рыб, влияющие на адаптивный потенциал рыб при выращивании в условиях установок замкнутого водоснабжения (УЗВ). Осетровые рыбы, такие как *Acipenser baerii*, *Acipenser gueldenstaedtii* и *Huso huso*, представляют ценность для промышленного применения, но находятся под угрозой из-за сократившейся численности в естественной среде и риска инбридинга в условиях УЗВ.

Главной целью исследования является изучение генетической структуры осетровых, что может послужить основой для разработки стратегий по сохранению этих видов. Исследование генетической структуры осетровых видов рыб проведено с использованием микросателлитных молекулярных маркеров (STR). Анализ показал различия в генетическом разнообразии между выборками сибирского осетра, русского осетра и белуги. Обнаружен дефицит гетерозигот в искусственных выборках осетров, свидетельствующий о возможном инбридинге.

Генетический анализ также выявил некоторую генетическую дифференциацию между популяциями, что может быть обусловлено географической структурой или другими факторами.

Исследование позволяет рекомендовать увеличение генетического разнообразия путем введения особей из естественных условий в популяции осетров в аквакультуре. Регулярный мониторинг генетических параметров в аквакультурных популяциях и контроль динамики разнообразия также важны для сохранения и устойчивости популяций осетровых рыб.

ANNOTATION

Sturgeon species hold significant commercial and ecological value, with many listed as endangered. Understanding their genetic structure is crucial for developing effective conservation strategies. The main aim of this study is to examine the genetic structure of sturgeon, which can provide a foundation for creating strategies to conserve these species. A total of 121 sturgeon individuals were analyzed using microsatellite molecular markers (STR) to conduct the study on the genetic structure of sturgeon fish species. DNA was extracted from fin tissues using a commercial kit, and genotyping was conducted using seven microsatellite loci.

Cluster analysis and principal coordinates analysis (PCoA) were performed to identify genetic differentiation among populations. The analysis showed differences in genetic diversity between the

Siberian sturgeon, Russian sturgeon, and beluga samples. A deficiency of heterozygotes was discovered in artificial samples of sturgeon, indicating possible inbreeding.

Genetic analysis has also revealed genetic differentiation between populations, possibly due to geographic structure or other factors. The study allows us to recommend increasing genetic diversity by introducing individuals from natural environments into sturgeon populations in aquaculture.

Regular monitoring of genetic parameters in aquaculture populations and monitoring diversity dynamics are also crucial for the conservation and sustainability of sturgeon populations. The findings could help shape conservation strategies, especially in managing genetic diversity in aquaculture and reducing the risks associated with inbreeding and genetic drift.

Ключевые слова: *Acipenser baerii, Acipenser gueldenstaedtii, Huso huso, генетическая структура, аквакультура, STR*

Key words: *Acipenser baerii, Acipenser gueldenstaedtii, Huso huso, aquaculture, genetic structure, STR*

Введение. При разведении осетровых на установках замкнутого водоснабжения имеется риск близкородственого скрещивания и как следствие – инбридинг, что может привести к снижению продуктивности и плодовитости рыб [1]. Этого можно избежать, если своевременно проводить контроль генетического разнообразия на уровне ядерной или митохондриальной ДНК.

Генетический анализ осетровых имеет некоторые сложности из-за особенностей генома и различной плоидности, так как происходили независимые дупликации их полного генома [2, 3].

В статье о проблемах популяционной генетики полиплоидных организмов, можно перечислить некоторые из трудностей проведения анализа генетической структуры: наследование может отклоняться от строго дисомного или полисомного и может варьироваться от локуса к локусу; неопределенность количества копий и нулевые аллели препятствуют надежной оценке наблюдаемых частот аллелей и генотипов; различия в уровне плоидности внутри таксона или между близкородственными таксонами, включенными в один и тот же анализ, добавляют дополнительный уровень сложности к популяционно-генетическому анализу полиплоидных видов; от выбора методов и алгоритмов анализа конечные данные могут значительно разниться [4, 5].

Для более точной идентификации осетровых рыб и выявления возможной гибридизации важно использовать комплексный подход, который включает не только морфологические признаки, но и генетические методы. Генетический анализ, такой как секвенирование ДНК или использование микросателлитных маркеров, позволяет определить генетическую структуру особей, выявить гибридизацию и различия между видами или популяциями.

Микросателлиты, представляющие собой короткие тандемные повторы в ДНК, являются распространёнными молекулярными маркерами в генетических исследованиях. Высокий уровень полиморфизма, кодоминантный характер наследования и вероятная селективная нейтральность микросателлитов делают их удобными для оценки генетического разнообразия естественных и аквакультурных популяций рыб [6].

Материалы и методы исследований. Всего в нашем исследовании была проанализирована 121 особь, относящаяся к семейству осетровых (40 – представители вида *Acipenser baerii* (ABa), 59 – *Acipenser gueldenstaedtii* (AGn), 21 – *Huso huso* (HHn) и 1 гибрид – *Huso huso* x *Acipenser ruthenus*.

Образцы отобраны у 40 особей *Acipenser baerii* и 40 особей *Acipenser gueldenstaedtii*, содержащихся в условиях УЗВ в лаборатории ихтиологии и аквакультуры НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана» (рисунок 5). *Huso huso* и *Huso huso* x *Acipenser ruthenus*, а также 19 особей *Acipenser gueldenstaedtii* (AGa) – представители естественной популяции, выловленных в дельте реки Урал и содержащихся в условиях УЗВ РГП «Урало-Атырауский осетровый рыбоводный завод», представляющего собой комплекс инженерных сооружений, предназначенных для выращивания молоди осетровых видов рыб с целью восполнения запасов осетров бассейна Каспийского моря.

В качестве исходного материала для выделения ДНК и проведения микросателлитного анализа была отобрана эктодермальная ткань – фрагменты грудного плавника. От каждой особи

было взято две пробы, одна из них была зафиксирована в 96% этиловом спирте на месте забора материала, другая помещена в пластиковую пробирку без фиксации спиртом. Выделение ДНК производили из пробы, не зафиксированной этиловым спиртом, пробы со спиртом помещены в низкотемпературный холодильник для создания банка-депозитария биоматериала с которым будут проводится дальнейшие исследования. Каждому отобранному образцу был присвоен идентификационный лабораторный номер.

Выделение ДНК, генотипирование и обработка результатов выполнены в лаборатории биотехнологии и диагностики инфекционных болезней Испытательного центра НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана».

ДНК была экстрагирована из тканей плавников с использованием коммерческого набора «ДНК-Экстран-2» (Компания ООО «Синтол», РФ). Для генотипирования использовали набор реагентов «ГенЭксперт-Осетр» (Компания ООО «СИНТОЛ», РФ) предназначенный для генетической паспортизации и определения родства осетровых видов рыб. Генотипирование проводилось по 7 микросателлитным локусам (AoxD161, AfuG41, AfuG135, AfuG37 и AoxD165), характеристики которых указаны в таблице 1. Нами были выбраны именно эти локусы, так как они амплифицируются у большинства особей осетровых видов рыб, результаты генотипирования по данным локусам можно воспроизвести в условиях других лабораторий, все перечисленные локусы амплифицируются в мультиплексной ПЦР.

Таблица 1 – Характеристика 7 микросаттелитных локусов

Локус	Прямая и обратная последовательность (5′-3′)	Структура повтора	Ссылка на источник
AoxD161	F:GTTTGAAATGATTGAGAAAATGC R:TGAGACAGACACTCTAGTTAAACAGC	ATCT	[7]
Afug41	F:TGACGCACAGTAGTATTATTTATG R:TGATGTTTGCTGAGGCTTTTC	ATCT	[8]
LS19	F:CATCTTAGCCGTCTGGGTAC R:CAGGTCCCTAATACAATGGC	GTT	[9]
Afug135	F:GCCAATTCCTGAAATATACCAG R:CGAAACCGCTTCAGACCTT	ATCT	[8]
Afug37	F:CAGGGAATCATGAGCACACG R:TGGCGCAGGATTTTGACAC	ATCT	[8]
Spl173	F:GGCTTTTGTCTGAAACGTCC R:TGGTGTGTGATTTTGAAGGC	ATCT	[10]
AoxD165	F:TTTGACAGCTCCTAAGTGATACC R:AAGCCCTACAACAAATGTCAC	ATCT	[7]

Реакцию амплификации проводили согласно инструкции производителя набора для генотипирования на термоциклере ProFlex PCR system (Appllied Byosystems, США). Разделение полученных фрагментов ДНК проводилось методом капиллярного электрофореза в полимерном геле с использованием генетического анализатора AB 3500 (Appllied Byosystems, США). Интерпретацию результатов анализа проводили при помощи программного обеспечения GeneMapper 6.0 (Applied Biosystems).

Генетическое разнообразие анализировали с использованием специализированной надстройки для Microsoft Excel – GenAlEx 6.51 [11], при этом оценивали следующие показатели: частота аллелей, количество аллелей на локус, эффективное число аллелей (Na), наблюдаемая (Ho) и ожидаемая (He) гетерозиготность, индекс фиксации (Fis), индекс генетической дистанции по Nei [12]. Кластерный анализ был выполнен с использованием программы STRUCTURE 2.3.4, которая использует метод марковской цепи (MCMC) [13].

Результаты запусков STRUCTURE были обобщены с помощью программы CLUMPP [14]. Полученные Q-матрицы были представлены в виде гистограмм.

Результаты и их обсуждение. Основным ограничением микросателлитного анализа осетровых является сложная организация их генома. Изучение генетического разнообразия диких популяций или выращиваемых в аквакультуре является важным подспорьем в управлении их ресурсами.

В нашей работе были получены генотипы по всем семи микросателлитным локусам для большинства из исследуемых образцов осетровых рыб.

В целом, в выборках русского осетра и сибирского осетра выявлено тетрасомное наследование микросаттелитных локусов, а в выборке белуги – дисомное, что согласуется с большинством проведенных ранее исследований осетровых [15-17].

По результатам анализа в 4 образцах, морфологически идентифицированных как белуга (*Huso huso*), было выявлено более двух аллелей в большинстве из 7 локусов, соответственно данные образцы не относятся к виду *H. huso* и были исключены из дальнейшей обработки, так как известно, что *H. huso* является диплоидом [6]. Также из генетического анализа был исключен гибрид (*Huso huso* x *Acipenser ruthenus*), так как он представлен единичным образцом, что недостаточно для дальнейшего анализа.

Всего во всех изученных выборках осетровых по 7 STR-локусам выявлено 127 аллелей: в ABa – 69 аллелей, в AGn – 102 аллель, в HHn – 25 аллелей, в AGa – 73 аллеля. Локус Afug135 показал максимальную изменчивость в диапазоне частот от 0,006 до 0,706 (рисунок 8).

Таблица 2 – Индексы генетического разнообразия по 7 микросаттелитным маркерам

Выборка	**Locus**	**Na**	**Ne**	**I**	**Ho**	**He**	**uHe**	**F**
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ABa	AoxD161	7	5,408	1,765	0,688	0,815	0,820	0,157
	Afug41	12	6,497	2,115	0,750	0,846	0,851	0,114
	LS19	6	2,685	1,252	0,600	0,628	0,632	0,044
	Afug135	9	6,356	1,950	0,663	0,843	0,848	0,214
	Afug37	12	7,223	2,134	0,788	0,862	0,867	0,086
	Spl173	11	6,511	2,048	0,213	0,846	0,852	0,749
	AoxD165	12	5,717	1,983	0,763	0,825	0,830	0,076
AGn	AoxD161	12	6,894	2,147	0,778	0,855	0,867	0,090
	Afug41	21	13,559	2,784	0,789	0,926	0,939	0,148
	LS19	10	4,614	1,866	0,600	0,783	0,795	0,234
	Afug135	13	8,727	2,310	0,472	0,885	0,898	0,467
	Afug37	19	13,600	2,749	0,765	0,926	0,940	0,175
	Spl173	13	7,877	2,274	0,344	0,873	0,887	0,606
	AoxD165	14	5,565	2,079	0,632	0,820	0,831	0,230
HHn	AoxD161	2	1,895	0,665	0,765	0,472	0,487	-0,619
	Afug41	6	4,857	1,657	0,824	0,794	0,818	-0,037
	LS19	5	4,219	1,504	1,000	0,763	0,786	-0,311
	Afug135	3	1,847	0,810	0,353	0,458	0,472	0,230
	Afug37	3	2,738	1,051	0,750	0,635	0,655	-0,182
	Spl173	4	2,173	0,900	0,176	0,540	0,556	0,673
	AoxD165	3	2,028	0,783	0,824	0,507	0,522	-0,625

1	2	3	4	5	6	7	8	9
AGa	AoxD161	11	5,127	1,901	0,541	0,805	0,810	0,328
	Afug41	14	7,711	2,247	0,888	0,870	0,876	-0,020
	LS19	8	6,213	1,940	0,774	0,839	0,844	0,077
	Afug135	9	4,789	1,803	0,438	0,791	0,796	0,447
	Afug37	10	5,731	1,960	0,649	0,826	0,831	0,214
	Spl173	12	5,729	1,983	0,603	0,825	0,831	0,270
	AoxD165	9	6,560	2,027	0,731	0,848	0,853	0,138
Na - число аллелей на локус; Ne - эффективное количество аллелей на локус; I - информационный индекс Шеннона; Ho - наблюдаемая гетерозиготность; He - ожидаемая гетерозиготность; uHe - ожидаемая гетерозиготность с поправкой на размер выборки; F - уровень фиксации Райта (Wright)								

Число аллелей (Na) на локус колебалось в следующих пределах: в выборке ABa – от 6 до 12, в AGn – от 10 до 21, в HHn – от 2 до 6, в AGa – от 8 до 14. Выборка AGn имеет более высокое среднее количество аллелей на локус (от 10 до 21), также большее количество эффективных аллелей (Ne) (от 4,614 до 13,600) по сравнению с другими группами. Это может указывать на большую генетическую изменчивость и разнообразие в данной выборке.

Обобщая данные исследования генетической структуры нами были рассчитаны усредненные значения по всем локусам числа аллелей на локус, эффективного числа аллелей, гетерозиготности, индекса фиксации Шеннона и др., данные представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Средние значения индексов генетического разнообразия для исследованных выборок осетровых

Выборка		**Na**	**Ne**	**I**	**Ho**	**He**	**uHe**	**F**
ABa	Mean	9,857	5,771	1,893	0,638	0,809	0,814	0,206
	SE	0,962	0,560	0,117	0,075	0,031	0,031	0,093
AGn	Mean	14,571	8,691	2,316	0,626	0,867	0,880	0,278
	SE	1,494	1,364	0,129	0,064	0,020	0,020	0,071
HHn	Mean	3,714	2,822	1,053	0,670	0,596	0,614	-0,124
	SE	0,522	0,462	0,144	0,111	0,052	0,054	0,176
AGa	Mean	10,429	5,980	1,980	0,660	0,829	0,834	0,208
	SE	0,782	0,367	0,052	0,057	0,010	0,010	0,060
Total	Mean	9,643	5,816	1,810	0,648	0,775	0,786	0,142
	SE	0,884	0,548	0,105	0,038	0,025	0,025	0,060

Так же, как и в разбивке по локусам, атырауская выборка *A. gueldenstaedtii* (AGn), характеризовалась наибольшими средним количеством аллелей на локус (Na) и эффективным количеством аллелей на локус (Ne), которые составили 14,571 и 8,691, соответственно.

Таблица 4 – Показатели F-статистики Райта (Wright's F-statistics) для каждого локуса

Locus	**Fis**	**Fit**	**Fst**	**Nm**
1	2	3	4	5
AoxD161	0,060	0,209	0,158	1,328
Afug41	0,054	0,118	0,068	3,429
LS19	0,013	0,121	0,109	2,034
Afug135	0,353	0,435	0,127	1,723

1	2	3	4	5
Afug37	0,092	0,181	0,098	2,294
Spl173	0,567	0,612	0,105	2,142
AoxD165	0,017	0,114	0,099	2,287
Mean	0,165	0,256	0,109	2,177
SE	0,080	0,073	0,011	0,246
Fis, Fit, Fst - коэффициенты инбридинга на разных уровнях популяционной иерархии; Nm - показатель интенсивности потока генов				

Оценки коэффициента инбридинга или значения FIS семи микросателлитов были положительными и находились в диапазоне от 0,013 для LS-19 до 0,567 для Spl173 (среднее значение FIS = 0,165± 0,080), среднее значение FIT = 0,256± 0,073.

Значения Nm и Fst по частоте варьировали от 1,328 до 3,429 и от 0,068 до 0,158 при средних значениях 2,177 и 0,109, соответственно.

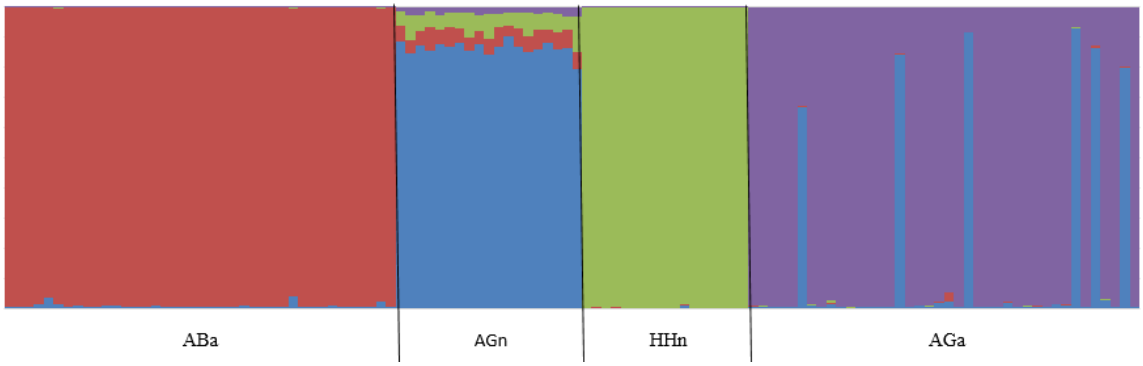


Рисунок 11 – Результаты кластеризации осетров в программе STRUCTURE при K=4

Для описания генетической структуры и исследования соответствия между кластерами генотипов и выборками нами применялась программа STRUCTURE 2.3.4. В ней реализован байесовский алгоритм кластеризации генотипов в K кластеров с учетом априорной информации о географическом положении рассматриваемых популяций. Для выбора оптимального K, где $1 \leq K \leq 8$, использовался коэффициент Delta K.

В результате данной работы была выявлена популяционная структура выборок из двух популяций русского осетра, одной искусственной популяции сибирского осетра и одной естественной популяции белуги.

В целом, по предоставленным данным можно сделать следующие заключения:

1. Для каждой из исследуемых выборок были выявлены уникальные аллели, однако необходимо проводить дальнейшие исследования с большей численностью особей, чтобы выявить обусловлено это генетическим дрейфом или случайными факторами.

2. При анализе показателя F был выявлен дефицит гетерозигот у особей, отобранных из ремонтно-маточных стад, содержащихся в НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана» (популяция сибирского осетра и популяция русского осетра). Данный факт может свидетельствовать о том, что в искусственных стадах имеет место инбридинг, связанный с ограниченностью данных популяций.

3. Обобщая значения всех исследуемых показателей генетической структуры можно сказать, что наибольшим уровнем разнообразия отличалась выборка из естественной популяции русского осетра (AGn), а наименьшим выборка из естественной популяции белуги (HHn).

4. Наблюдается некоторая генетическая дифференциация между выборками осетровых рыб, что подтверждается значениями индекса Фиксации (Fst). Это может указывать на наличие географической структуры или других факторов, способствующих генетической разделенности популяций. В целом следует отметить низкие генетически дистанции между исследуемыми выборками, что говорит о необходимости большего количества информативных маркеров.

5. Уровень генетического потока (эффективный размер миграции, Nm) между популяциями осетровых рыб может быть относительно высоким. Значения Nm свидетельствуют о некотором уровне генетического обмена между популяциями.

6. Структурный анализ показал четкие различия среди исследуемых выборок, что позволяет с большой вероятностью отнести отдельный образец к одной из изученных популяций.

На основании полученных выводов можно сделать следующие рекомендации, связанные с разведением групп осетровых рыб в условиях аквакультуры:

для повышения генетического разнообразия и устойчивости популяций увеличивать и пополнять фонд маточно-воспроизводительного поголовья за счет особей, выловленных из естественных условий и других аналогичных аквакультурных популяций;

регулярно проводить анализ вновь прибывших особей и полученного молодняка с целью контроля и изучения динамики значимых показателей генетического разнообразия.

Работа выполнена в рамках проекта грантового финансирования по научным и (или) научно-техническим проектам Министерства образования и науки Республики Казахстан на 2022-2024 гг «Изучение специфических особенностей генетической структуры осетровых рыб и их гибридов, выращиваемых в установках замкнутого водоснабжения» ИРН AP14870980, № государственной регистрации 0122РК00243.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Чебанов, М.С. Формирование генетической коллекции осетровых в южном филиале ФГУП ФСГЦР. Материалы Первой Всероссийской конференции «Генетика, селекция и воспроизводство рыб», СПб, Российская Федерация, 2002, – С. 73-80

2 Peng, Z. Age and biogeography of major clades in sturgeons and paddlefishes (Pisces: *Acipenseriformes*) // Mol. Phylogenetics Evol. 2007, – V. 42, – P. 854-862.

3 Fontana, F., Congiu L., Mudrak V.A., Quattro J.M., Smith T.I., Ware K., Doroshov S.I. Evidence of hexaploid karyotype in shortnose sturgeon // Genome. 2008, – V. 51, – P. 113-119.

4 Dufresne, F. Recent progress and challenges in population genetics of polyploid organisms: an overview of current state-of-the-art molecular and statistical tools// Mol. Ecol. 2014, – V. 23. – P. 40-69.

5 Васильев, В.П. Эволюционная кариология рыб. Наука, Москва, Российская Федерация. 1985. – 300 с.

6 Семенова, А.В. Анализ микросателлитной ДНК у камчатской микижи (*Parasalmo (Oncorhynchus) mykiss*). Подбор локусов и оптимизация методики// Russ J Genet. 2010, – № 46 (6), – С. 1-4.

7 McQuown E.C. Microsatellite analysis of genetic variation in sturgeon: new primers sequences for *Scaphirhynchus* and *Acipenser*. Trans. Am. Fish. Soc. 2000, – V. 129, – P. 1380-1388.

8 Henderson-Arzapalo, A. Novel microsatellite markers for Atlantic sturgeon (*Acipenser oxyrinchus*) population delineation and broodstock management. Mol. Ecol. Notes. 2002, – V. 2. – P. 437-439.

9 Welsh A.B., Blumberg, M., May B. Identification of microsatellite loci in lake sturgeon, *Acipenser fulvescens*, and their variability in green sturgeon, A. medirostris. Mol. Ecol. Notes. 2003. – P. 3. – P. 47-55.

10 May, B. Genetic variation at microsatellite loci in sturgeon: primer sequence homology in Acipenser and Scaphirhynchus // Can. J. Fish. Aquat. Sci. 1997, – V. 54, – P. 1542-1547.

11 Peakall, R. Genetic analysis in Excel, population genetic software for teaching and research. Mol. Ecol. Notes. 2006. – V. 6(1). – P. 288-295.

12 Nei, M. Genetic distance between populations // Amer. Naturalist. 1972, – V. 106. – P. 283-292.

13 Pritchard, J.K., Stephens M., Donnelly, P. Inference of population structure using multilocus genotype data. // Genetics. 2000, – V. 155, – P. 945-959.

14 Jakobsson, M. A cluster matching and permutation program for dealing with label switching and multimodality in analysis of population structure. Bioinformatics. 2007, – V. 23(14), – P. 1801-1806.

15 Ludwig, A. Genome duplication events and functional reduction of ploidy levels in sturgeon (*Acipenser, Huso* and *Scaphirhynchus*)// Genetics. 2001. – V. 158(3). – P. 1203-1215.

16 Havelka, M. Molecular aspects of interspecific hybridization of sturgeons related to polyploidy and in situ conservation. Ph.D. thesis, USB, FFPW, RIFCH, Vodnany, 2013, – V. 102.

17 Georgescu, S. Analysis of the microsatellite variation in the common hybrid between Russian Sturgeon (*Acipenser Gueldenstaedtii Brandt* and *Ratzeburg, 1833*) and Siberian Sturgeon (*Acipenser Baerii Brandt, 1869*) from aquaculture// Transylv. Rev. Syst. Ecol. Res. 2013, – V. 15(2). – P. 117-124.

19 Peng, Z. Age and biogeography of major clades in sturgeons and paddlefishes (Pisces: *Acipenseriformes*)// Mol. Phylogenetics Evol. 2007. – V. 42. – V. 854-862.

20 Welsh, A. Development and standardization of disomic microsatellite loci for lake sturgeon genetic studies// J. Appl. Ichthyol., 2006. – V. 22. – V. 337-344.

21 Huson, D.H. Application of phylogenetic networks in evolutionary studies. Mol. Biol. Evol. 2006. – V. 23(2). – P. 254-267.

REFERENCES

1 CHebanov, M.S. Formirovanie geneticheskoj kollekcii osetrovyh v yuzhnom filiale FGUP FSGCR. Materialy Pervoj Vserossijskoj konferencii «Genetika, selekciya i vosproizvodstvo ryb», SPb, Rossijskaya Federaciya, 2002, – S. 73-80

2 Peng, Z. Age and biogeography of major clades in sturgeons and paddlefishes (Pisces: Acipenseriformes) // Mol. Phylogenetics Evol. 2007, – V. 42, – P. 854-862.

3 Fontana, F., Congiu L., Mudrak V.A., Quattro J.M., Smith T.I., Ware K., Doroshov S.I. Evidence of hexaploid karyotype in shortnose sturgeon // Genome. 2008, – V. 51, – P. 113-119.

4 Dufresne, F. Recent progress and challenges in population genetics of polyploid organisms: an overview of current state-of-the-art molecular and statistical tools// Mol. Ecol. 2014, – V. 23. – P. 40-69.

5 Vasil'ev, V.P. Evolyucionnaya kariologiya ryb. Nauka, Moskva, Rossijskaya Federaciya. 1985. – 300 c.

6 Semenova, A.V. Analiz mikrosatellitnoj DNK u kamchatskoj mikizhi (Parasalmo (Oncorhynchus) mykiss). Podbor lokusov i optimizaciya metodiki// Russ J Genet. 2010, – № 46 (6), – C. 1-4.

7 McQuown E.C. Microsatellite analysis of genetic variation in sturgeon: new primers sequences for Scaphirhynchus and Acipenser. Trans. Am. Fish. Soc. 2000, – V. 129, – P. 1380-1388.

8 Henderson-Arzapalo, A. Novel microsatellite markers for Atlantic sturgeon (Acipenser oxyrinchus) population delineation and broodstock management. Mol. Ecol. Notes. 2002, – V. 2. – P. 437-439.

9 Welsh A.B., Blumberg, M., May B. Identification of microsatellite loci in lake sturgeon, Acipenser fulvescens, and their variability in green sturgeon, A. medirostris. Mol. Ecol. Notes. 2003. – P. 3. – P. 47-55.

10 May, B. Genetic variation at microsatellite loci in sturgeon: primer sequence homology in Acipenser and Scaphirhynchus // Can. J. Fish. Aquat. Sci. 1997, – V. 54, – P. 1542-1547.

11 Peakall, R. Genetic analysis in Excel, population genetic software for teaching and research. Mol. Ecol. Notes. 2006. – V. 6(1). – P. 288-295.

12 Nei, M. Genetic distance between populations // Amer. Naturalist. 1972, – V. 106. – P. 283-292.

13 Pritchard, J.K., Stephens M., Donnelly, P. Inference of population structure using multilocus genotype data. // Genetics. 2000, – V. 155, – P. 945-959.

14 Jakobsson, M. A cluster matching and permutation program for dealing with label switching and multimodality in analysis of population structure. Bioinformatics. 2007, – V. 23(14), – P. 1801-1806.

15 Ludwig, A. Genome duplication events and functional reduction of ploidy levels in sturgeon (Acipenser, Huso and Scaphirhynchus)// Genetics. 2001. – V. 158(3). – P. 1203-1215.

16 Havelka, M. Molecular aspects of interspecific hybridization of sturgeons related to polyploidy and in situ conservation. Ph.D. thesis, USB, FFPW, RIFCH, Vodnany, 2013, – V. 102.

17 Georgescu, S. Analysis of the microsatellite variation in the common hybrid between Russian Sturgeon (Acipenser Gueldenstaedtii Brandt and Ratzeburg, 1833) and Siberian Sturgeon (Acipenser Baerii Brandt, 1869) from aquaculture// Transylv. Rev. Syst. Ecol. Res. 2013, – V. 15(2). – P. 117-124.

19 Peng, Z. Age and biogeography of major clades in sturgeons and paddlefishes (Pisces: Acipenseriformes)// Mol. Phylogenetics Evol. 2007. – V. 42. – V. 854-862.

20 Welsh, A. Development and standardization of disomic microsatellite loci for lake sturgeon genetic studies// J. Appl. Ichthyol., 2006. – V. 22. – V. 337-344.

21 Huson, D.H. Application of phylogenetic networks in evolutionary studies. Mol. Biol. Evol. 2006. – V. 23(2). – P. 254-267.

ТҮЙІН

Мақалада бекіре тұқымдас балықтардың генетикалық құрылымының маңызды аспектілері қарастырылған, олар тұйық сумен қамтамасз ету қондырғыларында (ТСҚеҚ) өсірілген кезде балықтардың бейімделу әлеуетіне әсер етеді. *Acipenser baerii*, *Acipenser gueldenstaedtii* және *Huso Huso* сияқты бекіре балықтары өнеркәсіптік қолдану үшін құнды, бірақ табиғи ортадағы санының азаюына және ТСҚеҚ жағдайда инбридингіне байланысты қауіп төндіреді.

Зерттеудің негізгі мақсаты бекіре тұқымдас балықтардың генетикалық құрылымын зерттеу болып табылады, бұл осы түрлерді сақтау стратегияларын әзірлеуге негіз бола алады. Бекіре тұқымдас балықтардың генетикалық құрылымын зерттеу микросателлиттік молекулалық маркерлерді (STR) қолдану арқылы жүргізілді. Талдау сібір бекіресі, орыс бекіресі және қорпа үлгілері арасындағы генетикалық әртүрліліктегі айырмашылықтарды көрсетті. Бекіре тұқымдас балықтардың жасанды үлгілерінде гетерозиготалардың жетіспеушілігі анықталды, бұл мүмкін инбридингті көрсетеді.

Генетикалық талдау сонымен қатар географиялық құрылымға немесе басқа факторларға байланысты болуы мүмкін популяциялар арасындағы кейбір генетикалық дифференциацияны анықтады.

Зерттеу аквамәдениеттегі бекіре популяциясындағы табиғи жағдайлардан дараларды енгізу арқылы генетикалық әртүрлілікті арттыруды ұсынады. Аквамәдени популяциялардағы генетикалық параметрлерді үнемі бақылау және әртүрлілік динамикасын бақылау бекіре тұқымдас балықтардың популяциясын сақтау және тұрақтылық үшін де маңызды.

УДК 619: 606:579. 62 ***DOI 10.52578/2305-9397-2024-3-1-114-124***
МРНТИ 34.27.19, 34.27.51, 34.43.27.

Сейсенбаева М.С., магистр естественных наук, **основной автор**, https://orcid.org/0009-0004-1586-6736
ТОО «Научно-исследовательский институт проблем биологической безопасности», Жамбылская область, Кордайский район, пгт Гвардейский, ул. Б.Момышулы 15, 080409, Казахстан, m.seisenbayeva@biosafety.kz
Жакыпбек А. С., магистр ветеринарных наук, https://orcid.org/0009-0007-0183-4401
ТОО «Научно-исследовательский институт проблем биологической безопасности», Жамбылская область, Кордайский район, пгт Гвардейский, ул. Б.Момышулы 15, 080409, Казахстан, a.zhakypbek@biosafety.kz
Кошеметов Ж. К., доктор биологических наук, профессор, https://orcid.org/0000-0003-2718-6506
ТОО «Научно-исследовательский институт проблем биологической безопасности», Жамбылская область, Кордайский район, пгт Гвардейский, ул. Б.Момышулы 15, 080409, Казахстан, Zh.koshemetov@biosafety.kz
Оразымбетова Н. К., магистр естественных наук, https://orcid.org/0000-0003-2049-686X
ТОО «Научно-исследовательский институт проблем биологической безопасности», Жамбылская область, Кордайский район, пгт Гвардейский, ул. Б.Момышулы 15, 080409, Казахстан, n.orazymbetova@biosafety.kz

Seisenbayeva M. S., Master of Natural Sciences, **the main author**, https://orcid.org/0009-0004-1586-6736
«Scientific Research Institute of Biological Safety Problems» LLP, Zhambyl region, Kordaysky district, Gvardeysky village, B.Momyshuly str. 15, 080409, Kazakhstan, m.seisenbayeva@biosafety.kz

Zhakypbek A. S., Master of Veterinary Sciences, https://orcid.org/0009-0007-0183-4401
«Scientific Research Institute of Biological Safety Problems» LLP, Zhambyl region, Kordaysky district, Gvardeysky village, B.Momyshuly str. 15, 080409, Kazakhstan, a.zhakypbek@biosafety.kz
Koshemetov Zh. K., Doctor of Biological Sciences, Professor, https://orcid.org/0000-0003-2718-6506
«Scientific Research Institute of Biological Safety Problems» LLP, Zhambyl region, Kordaysky district, Gvardeysky village, B.Momyshuly str. 15, 080409, Kazakhstan, Zh.koshemetov@biosafety.kz
Orazymbetova N.K., Master of Natural Sciences, https://orcid.org/0000-0003-2049-686X
«Scientific Research Institute of Biological Safety Problems» LLP, Zhambyl region, Kordaysky district, Gvardeysky village, B.Momyshuly str. 15, 080409, Kazakhstan, n.orazymbetova@biosafety.kz

ПРИГОТОВЛЕНИЕ ДИАГНОСТИЧЕСКОГО АНТИГЕНА ВОЗБУДИТЕЛЯ СИБИРСКОЙ ЯЗВЫ
PREPARATION OF ANTHRAX DIAGNOSTIC ANTIGEN

Аннотация

В данной работе был исследован вакцинный СТИ-1, сибиреязвенная культура (матрикс № 71 вторая вакцины Ценковского) и эпизоотический штамм 78/НИИПББ на определение наилучшего метода получение антигена с оптимально высокой концентрацией и активностью, для приготовления диагностического набора. Осуществлен сравнительные анализы влияние температурно-временного режима на объем и активность антигена. Возбудители сибирской язвы были культивированы в питательных средах Хоттингера ФБУН ГНЦ ПМБ Россия и в бульоне Хоттингера ФБУН ГНЦ ПМБ Россия. Активность полученных антигенов определяли постановкой РНГА используя диагностикум эритроцитарный сибиреязвенный иммуноглобулинный, сухой, постановку РДП проводили на Bacto agar с риванолом, также измеряли концентрацию белка на Genway, Genova plus методом Лоури. Далее используя выбранную методику культивирования штаммов СТИ-1, Ценковского и 78/1 нами были приготовлены антигены 7-и разными способами. Установлены, что оптимальными условиями культивирования штаммов СТИ-1 и Ценковского является 48-72 часа для эпизоотического штамма 78/НИИПББ оптимальным временем культивирования является 36 часов, при 37 °С. Далее используя данный температурно-временной режим были приготовлены антигены 7-и разными способами. В результате наиболее активные антигены получены №1 способом, у которых активность в РДП составила 1:32, в РНГА - 1:1024. Также для полноты исследования был подобран стабилизатор для лиофилизации и хранение антигенов. Исходный активность антигена в РДП 1:32, а со стабилизатором после сушки составило 1:16, в РНГА исходный активность 1:2048, после сушки 1:512-1:1024.

ANNOTATION

In this work, a vaccine STI-1, anthrax culture (matrix No. 71 of the second Cenkovsky vaccine) and epizootic strain 78/NIIPBB of anthrax was studied to determine the best method of obtaining antigen with optimally high concentration and activity for the preparation of a diagnostic kit. Comparative analyses of the influence of temperature and time regime on the volume and activity of antigen were carried out. Anthrax pathogens were cultured in the nutrient media of the Hottinger FBUN SSC PMB Russia and in the broth of the Hottinger FBUN SSC PMB Russia. The activity of the obtained antigens was determined by setting RNG using the diagnostics erythrocyte anthrax immunoglobulin, dry, RDP was performed on Bacto agar with rivanol, protein concentration was also measured on Genway, Genova plus by the Lowry method. Further, using the chosen method of cultivation of STI-1, Cenkovsky and 78/1 strains, we prepared antigens in 7 different ways. It was established that the optimal conditions of cultivation of strains STI-1 and Cenkovsky is 48-72 hours for epizootic strain 78/1 optimal time of cultivation is 36 hours, at 37 °C. Further, using this temperature and time regime antigens were prepared by 7 different methods of inactivation as a result the most active antigen was obtained by the method №1, which activity in RDP was 1:32, in RNGA - 1:1024. Also for completeness of the study was selected stabiliser for lyophilisation and storage of antigens. The initial activity of antigen in RDP was

1:32, and with stabiliser before drying or after drying was 1:4-1:32, in IHAR initial activity was 1:2048, after drying 1:512-1:1024.

Ключевые слова: *сибирская язва, антиген, штамм, инактивация, активность*
Key words: *anthrax, antigen, strain, inactivation, activity*

Введение. Сибирская язва одна из широко распространённых антропозоонозных инфекции в мире. Заболеваемость животных и людей регистрируется на уровне 900 - 1000 случаев, угроза вспышек не только у слаборазвитого афро-азиатского региона, но и на территориях Европы, Америки, Австралии, и в наиболее развитых странах таких как США, Канада, Франция, Финляндия [1]. Сибирская язва экономическом и эпизоотологическом плане также является актуальным инфекционным заболеваниям для Республики Казахстан. За период 2014 по 2023 года зарегистрировано 97 случая заболеваний домашних и промысловых животных, содержащихся в домашнем или фермерском хозяйстве что повышает риски заболеваний среди людей. [2-4]. Заражение в результате контакта с больным животным, при его убое и разделке обусловливают до 90 % всех регистрируемых в Казахстане случаев заболевания людей что доказывает данный факт. В Казахстане зарегистрирован только один случай заражения человека сибирской язвой алиментарным путем, кроме того нередок случаи заражения трансмиссивным путем [5]. Также в зарубежных источниках встречается новая форма, инъекционная сибирская язва зарегистрированный среди потребителей героина [6, 7].

По последним данным к возбудителю сибирской язвы по всему миру восприимчивы более 50 видов животных что объясняет причину широкого географического распространения этой инфекции. Стоит отметить, что к данному патогену птицы не восприимчивы, тем не менее в эпизоотологии и эпидемиологии сибирской язвы они играют существенную роль, участвуя в распространении спор на новые территории. Кроме того циркуляция возбудителя среди различных видов грызунов и то что сибирская язва протекает по типу латентной инфекции служит одним из показателей распространенности инфекции в природе. Немаловажную значимость имеет способность переноса спор *B. anthracis* кровососущими насекомыми, которые питаются кровью зараженных животных и перемещаясь кусая здорового животного, заражают новый восприимчивый организм. Это подтверждает то, что кроме восприимчивых есть еще огромное количество видов, способствующий распространению возбудителя окружающей среде и восприимчивым животным, которое в свою очередь, затрудняет контроль над данной инфекцией и требует соблюдения строгих мер специфической профилактики сибирской язвы [8-11].

Эпидемиологическая и эпизоотическая ситуация по сибирской язве имеет прямое отношение с способностью возбудителя образовывать устойчивые споры во внешней среде и сохранению в абиотическом состоянии долгое время. В последнее время на фоне активной эксплуатации ранее заброшенных земель, расширения жилой застройки населенных пунктов появилось потребность детального изучения состояний нынешних условий содержания захоронений. Также способность возбудителя сибирской язвы размножаться и накапливаться в почве дает возможность старым сибиреязвенным захоронениям стать резервуаром для распространения данной инфекции [8,12-14].

На сегодняшний день Республика Казахстан является неблагополучной по сибирской язве страной. На территории республики имеется 2433 эпизоотических очагов, 1778 стационарно неблагополучных по сибирской язве населенных пунктов (СНП), 2249 почвенных очагов [2].

Определены три группы территорий эпизоотолого–эпидемиологического неблагополучия по сибирской язве:

1) Выраженного неблагополучия – Западно-Казахстанская, Восточно-Казахстанская (ВКО), Южно-Казахстанская (ЮКО), Жамбылская, Алматинская области.

2) Среднего неблагополучия – Костанайская, Карагандинская, Актюбинская, Акмолинская области.

3) Относительного благополучия – Мангистауская, Северо – Казахстанская (СКО), Атырауская, Кызылординская, Павлодарская области [15].

В XX веке, еще в период с 1960 по 1980 годы, отмечалось значительное число заболевших сибирской язвой животных и людей. Затем до 1996 г. эпизоотическая и эпидемическая ситуация была относительно благополучной, заболевания сельскохозяйственных животных регистрировали приблизительно на одном уровне – от 15 до 20 случаев ежегодно. Резкое ухудшение эпидемической ситуации отмечено в 1997 г., когда в республике было зарегистрировано 66 случаев сибирской язвы у людей, пало более 100 голов сельскохозяйственных животных [16].

В настоящее время почти ежегодно на территории Казахстана регистрируют спорадические случаи заболевания людей. Относительный показатель заболеваемости людей сибирской язвой составляет от 0,01 до 0,24 на 100 тысяч человек [17].

Серологический надзор является ценным инструментом мониторинга и обнаружения сибирской язвы и может пролить свет на механизмы, ответственные за видоспецифическую изменчивость показателей воздействия, восприимчивости и смертности [18].

При диагностике инфекционных заболеваний иммуноферментный анализ имеет наибольшую информативность. Достоинствами этого метода являются возможность ранней диагностики инфекции, возможность прослеживать динамику развития процесса, быстрота и удобство в работе как экспресс тест. Исследования, выполняемые для обнаружения антигенов возбудителя и специфических антител к ним при инфекциях, являются доступными методами лабораторной диагностики [19].

В связи с вышеперечисленными обстоятельствами разработка современных средств диагностики опасных и особо опасных инфекций является весьма актуальной для Республики Казахстан. Однако специфичность, чувствительность и воспроизводимость диагностических средств зависит от качества диагностических препаратов входящих в наборы.

Вследствие этого данной работе авторами предложены способы приготовления антигенов возбудителя сибирской язвы, которые будут использованы для постановки лабораторных методов разных модификаций.

Материалы и методы исследований. Для исследования в работе использовали музейные штаммы возбудителя сибирской язвы СТИ-1, сибиреязвенная культура (матрикс № 71 вторая вакцины Ценковского) и эпизоотический штамм 78/НИИПББ.

Возбудители сибирской язвы были культивированы в питательных средах Хоттингера ФБУН ГНЦ ПМБ Россия и в бульоне Хоттингера ФБУН ГНЦ ПМБ Россия.

Из вышеуказанных штаммов при культивировании на агаре и бульоне Хоттингера при 37 °С в течение 24 часов получили в достаточном объеме биомассы, пригодной для приготовления антигена возбудителя сибирской язвы. Инактивацию полученной биомассы музейных штаммов СТИ-1, матрикс № 71 вторая вакцины Ценковского и 78/НИИПББ проводили с помощью формалина (0,2%, 0,3%, 0,5%) для того, чтобы в дальнейшем безопасно работать в лабораторных условиях для приготовления антигена возбудителя сибирской язвы.

Способы приготовления антигена. Были проведены работы по определению времени культивирования для приготовления активного специфического антигена. Время культивирования варьировалось в пределах от 18 часов до 120 часов. После каждого времени культивирования колоний культуры собирали как обычно шпателем на физиологическом растворе и добавляли формалин в конечной концентрации 0,3 %, инактивацию проводили в течение 12 часов. Затем биомассы отмывали 0,15 М физиологическим раствором 5 раз. К осадку добавили физиологический раствор из расчета на 1 чашку культуры 1,5 мл. Активность полученных антигенов определяли постановкой РНГА используя диагностикум эритроцитарный сибиреязвенный иммуноглобулинный, сухой (РГП на ПХВ «КНЦКЗИ им М.Айкимбаева»), постановку РДП проводили на Bacto agar компании Becton, Dickinson and company. Sparks, MD 21152 USA с риванолом, также измеряли концентрацию белка на Genway, Genova plus методом Лоури. Далее используя выбранную методику культивирования штаммов СТИ-1, Ценковского и 78/1 нами были приготовлены антигены 7-и разными способами.

Способ № 1: Собраны из чашки колонии штамма СТИ-1, добавляли 20 мл 0,15 М NaCl, отмывали 5 раз 0,15 М NaCl, к осадку добавляли 1,5 мл этого же раствора.

Способ № 2: 18-24 ч культуру штамма СТИ-1 инактивировали 0,3 % формалином 18 ч, после отмывали 3 раза 0,15 М NaCl, к осадку добавили 1,5 мл NaCl.

Способ № 3: 18-24 ч культуру штамма Ценковского инактивировали 0,3 % формалином 18 ч, после отмывали 3 раза 0,15 М NaCl, к осадку добавили 1,5 мл NaCl.

Способ № 4: 18-24 ч культуру эпизоотического штамма 78/НИИПББ инактивировали 0,5 % формалином 24 ч, после отмывали 5 раз 0,15 М NaCl, к осадку добавили 1,5 мл NaCl.

Способ № 5: 18-24 ч культуру эпизоотического штамма 78/НИИПББ инактивировали 0,3 % формалином 12 ч, после отмывали 5 раз 0,15 М NaCl, к осадку добавили 1,5 мл NaCl.

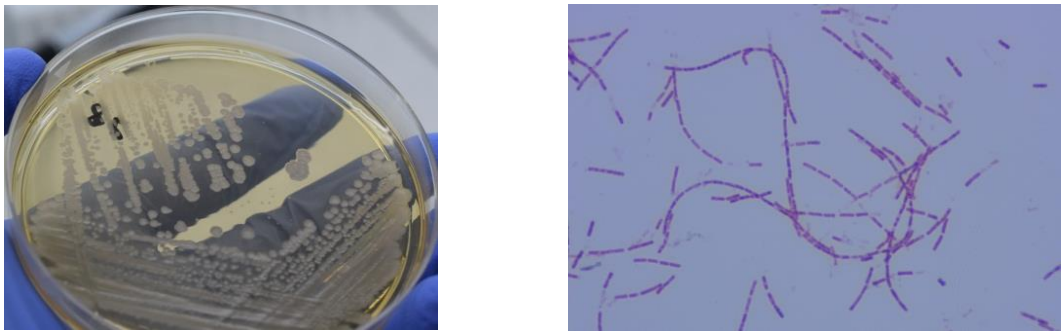
Способ № 6: 18-24 ч культуру эпизоотического штамма 78/НИИПББ инактивировали 0,2 % формалином 18 ч, после отмывали 5 раз 0,15 М NaCl, к осадку добавили 1,5 мл NaCl.

Способ № 7: 18-24 ч культуру эпизоотического штамма 78/НИИПББ инактивировали кипячением при 96°С 40 минут, далее обработка ультразвуком при 20-25 кГц 60 минут, после концентрирование при 21000 об/мин 30 минут.

Лиофилизация диагностикумов. В раствор приготовленных антигенов добавляли соответствующих стабилизаторов, приготовленной на дистиллированной воде, расфасовывали по ампулам и хранили до лиофилизации при (5±1) °С не более 3 суток. Лиофилизацию антигена проводили в вакуум-сушильном аппарате типа "Юзифруа" при остаточном давлении в рабочей камере около 50 микрон и температуре конденсата минус (50±5) °С.

Температуру обогрева поддерживали на уровне от 30 до 35°С. По окончании периода сублимации, подогрев увеличивали до 45 °С. При постоянной температуре в материале (14-20°С), досушивали около 8 ч. Длительность всего процесса высушивания колеблется в пределах 20-28 ч. Ампулы запаивали под вакуумом (450-500 микрон). Доля влаги в препарате не должна превышать 4 %.

Результаты и их обсуждение. Освежение музейных штаммов проводили путем посева на питательный агар методом штрихование. Микробную массу выращивали при температуре 37° С 24 часа. При микроскопировании обнаружены грамм положительные крупные палочки расположенные длинной цепочкой (рисунок 1.)



а б

Рисунок 1 – Освежение и подготовка музейных штаммов сибирской язвы для дальнейших исследований (а – колонии штамма 78/ НИИПББ, б – окраска по методу Грама. Ок. х100).

Важным этапом получения специфического антигена является определение оптимального времени культивиравания для этого исследованы несколько временных режимов. Концентрация белка собранной биомассы и активность антигена варьировалось в зависимости от штамма и времени культивирования. Наивысшую концентрацию белка показал штамм СТИ-1 93,6 мкг/мл, полученный на 36 сутки культивирования. Несмотря на недостаточное сформирование преципитирующих белков на РДП показатели в РНГА были значительно выше. Что объясняется тем, что время культивирования оказывает разное воздействие в зависимости от штамма и накопление бактерии в питательной среде.

Опытным путем установлены, что оптимальными условиями культивирования штаммов СТИ-1 и Ценковского является 48-72 часа при 37 °С при этом активность антигенов составила в РНГА 1:256±1024, в РДП 1:4-1:16, а в других параметрах времени культивирования значительно ниже. Для эпизоотического штамма 78/1 оптимальным временем культивирования является

36 часов, при этом активность антигена составила в РНГА 1:256, в РДП 1:2. Результаты исследования представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Влияние времени культивирования сибирской язвы на антигенную активность

№	Время культивирования штаммов	Концентрация белка, мкг/мл	Активность в РНГА	Активность в РДП
1	18 ч СТИ-1	93,1	1:512±1024	-
2	24 ч СТИ-1	92,6	1:256±512	-
3	36 ч СТИ-1	93,6	1:256±512	1:2
4	48 ч СТИ-1	90,7	1:256±512	1:2
5	72 ч СТИ-1	90,6	1:256	1:4
6	96 ч СТИ-1	84,0	1:128±256	1:2
7	120 ч СТИ-1	92,0	1:128±256	-
8	18 ч Ценковский	70,1	1:256±512	-
9	24 ч Ценковский	67,1	1:256±512	1:2
10	36 ч Ценковский	70,5	1:512±1024	1:4
11	48 ч Ценковский	72,0	1:256±512	1:16
12	72 ч Ценковский	67,0	1:128±256	1:4
13	96 ч Ценковский	72,3	1:128±256	-
14	120 ч Ценковский	72,7	1:128±256	-
15	18 ч 78/ НИИПББ	84,2	1:256±512	ц
16	24 ч 78/ НИИПББ	71,8	1:256	ц
17	36 ч 78/ НИИПББ	73,3	1:256	1:2
18	48 ч 78/ НИИПББ	68,8	1:128	-
19	72 ч 78/ НИИПББ	70,0	1:128	-
20	96 ч 78/ НИИПББ	70,4	1:128	-
21	120 ч 78/ НИИПББ	72,9	1:128	-

Далее используя выбранную методику культивирования штаммов СТИ-1, матрикс № 71 вторая вакцины Ценковского и 78/НИИПББ нами были приготовлены антигены 7-и разными способами (таблица 2).

Таблица 2 – Антигенная активность приготовленных специфических антигенов возбудителя сибирской язвы

Метод исследования	Способы приготовление специфического антигена						
	Способ № 1	Способ № 2	Способ № 3	Способ № 4	Способ № 5	Способ № 6	Способ № 7
Концентрация белка, мкг/мл	117,7	43,2	30,6	1,917	48,7	57,3	65,7
Антигенная активность в РНГА	1:1024	1:4096±8192	1:2048±4096	1:16	1:512±1024	1:512	1:2048
Антигенная активность в РДП	1:32	1:4	1:2±4	1:8	1:2	1:2	1:2

Как видно из таблицы 2, что после инактивации преципитирующая активность антигенов приготовленных разными способами снижается на несколько раз и составляют 1:2-1:8, при этом гемагглютинирующая активность сохраняются на высоком титре и доходить до 1:8192. Наиболее

активный антигены получены приготовленной №1 способом, у которых активность в РДП составила 1:32, в РНГА - 1:1024 (диаграммы 1-2).

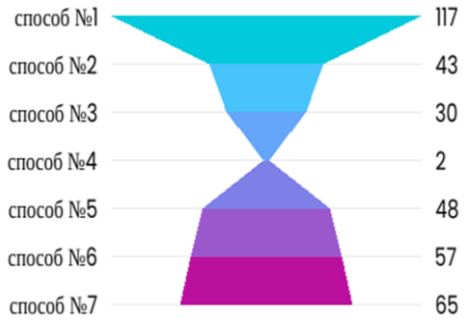


Диаграмма 1 – Концентрация белка мкг/мл

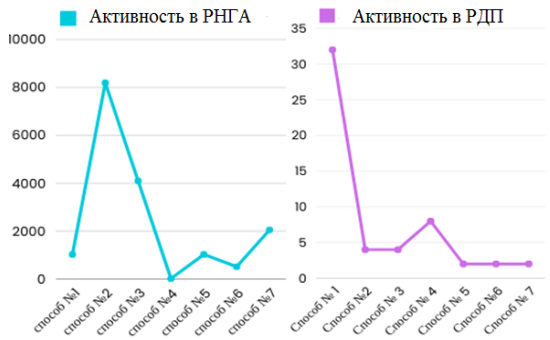


Диаграмма 2 – Активность антигенов

Приготовленные антигены из штамма СТИ-1 были подвергнуты для лиофильной сушки, для этого были использованы 5 стабилизаторов (таблица 3).

Таблица 3 – Состав сконструированных защитных сред (стабилизаторы)

№ защитной среды	Состав защитной среды
Среда №1	5 грамм БСА (бычьи сывороточный альбумин), 95 мл дистиллированная вода
Среда №2	0,1 грамм агар, 5 грамм желатин, 10 грамм сахароза, 85 мл дистиллированная вода
Среда №3	0,1 грамм агар, 1,5 грамм желатин, 10 грамм сахароза, 85 мл дистиллированная вода
Среда №4	5 грамм лактоза, 5 грамм сахароза, 8 грамм сухое обезжиренное молоко, 82 мл дистиллированная вода
Среда №5	1 грамм лактоза, 20 грамм сухое обезжиренное молоко, 80 мл дистиллированная вода

После того приготовленные антигены проверены на активность до и после добавления стабилизатора, добавления стабилизатора и лиофильной сушки (таблица 4).

Таблица 4 – Проверка активности антигена до и после лиофилизации, с стабилизатором до лиофилизации

№ п/п	Наименование исследуемых материалов	Активность антигенов	
		РДП	РНГА
1	Штамм СТИ-1 без стабилизатора, до лиофилизации	1:32	1:2048<
2	Штамм СТИ-1 со стабилизатором № 1, до лиофилизации	1:16	1:1024
3	Штамм СТИ-1 со стабилизатором № 1, после лиофилизации	1:8	1:1024
4	Штамм СТИ-1 со стабилизатором № 2, до лиофилизации	1:16	1:1024
5	Штамм СТИ-1 со стабилизатором № 2, после лиофилизации	1:8	1:512
6	Штамм СТИ-1со стабилизатором № 3, до лиофилизации	1:8	1:1024
7	Штамм СТИ-1 со стабилизатором № 3, после лиофилизации	1:8	1:512
8	Штамм СТИ-1 со стабилизатором № 4, до лиофилизации	1:8	1:1024
9	Штамм СТИ-1 со стабилизатором № 4, после лиофилизации	1:8	1:512
10	Штамм СТИ-1 со стабилизатором № 5, до лиофилизации	1:32	1:1024
11	Штамм СТИ-1 со стабилизатором № 5, после лиофилизации	1:4	1:512

Как видно, из таблицы 4 приготовленные антигены после лиофильной сушки теряют антигенной активности в РДП и РНГА на один порядок, то есть исходный активность антигена в РДП 1:32, а со стабилизатором после сушки составляют 1:4-1:16, в РНГА исходный активность 1:2048, а после сушки 1:512-1:1024. По результатам исследования был выбран стабилизатор №1, наиболее подходящий для сохранения активности антигена с хорошей растворимостью.

Такие же работы проводились авторами Е.В. Кравец, С.В. Лукьянова, О.В. Юрьева, В.И. Дубровина, О.Б. Колесникова, где были описаны методы приготовлению антигенов и изучению иммуно- и физико-химической характеристики экстракта поверхностных антигенов *Bacillus Anthracis* штамма СТИ-1. Полученный с помощью модифицированного метода И.А. Баркова, экстракт поверхностных антигенов сибиреязвенного микроба является иммунологически активным. Активность антигена в РДП показал титр 1:32 [20].

Заключение. Для получения стабильных результатов в лабораторных методах для диагностики сибирской язвы очень важный роль играют приготовленный антиген. Приготовленные антигены должны быть специфичными и чувствительными. С этой целью проводилась подбор штаммов возбудителя сибирской язвы и разработка технологии получения биомассы для получения диагностических антигенов. Опытным путем установлено, что все музейные штаммы СТИ-1, сибиреязвенная культура (матрикс № 71 вторая вакцины Ценковского) и эпизоотический штамм 78/НИИПББ пригодны для получения достаточного объема биомассы для приготовления антигена возбудителя сибирской язвы. Проводились инактивации данных штаммов возбудителя сибирской язвы, для этого испытывались разные концентрации инактивантов, и различные температурно-временные режимы, выбран метод инактивации раствором формалина в концентрации 0,3 %, время инактивации 12 ч при температуре 37 °С. Были проведены подбор сроки инкубирования возбудителя сибирской язвы от 18 по 120 часов при 37 °С. Установлены, что оптимальными условиями культивирования штаммов СТИ-1 и сибиреязвенная культура (матрикс № 71 вторая вакцины Ценковского) является 48-72 часа при 37 °С при этом активность антигенов составила в РНГА 1:256±1024, в РДП 1:4-1:16, а в других параметрах времени культивирования значительно ниже. Для эпизоотического штамма 78/НИИПББ оптимальным временем культивирования является 36 часов, при этом активность антигена составила в РНГА 1:256, в РДП 1:2.

В наших исследованиях проводились опыты по приготовлению антигена возбудителя сибирской язвы по 7 способами, установлено, что наиболее активные антигены получены приготовленной №1 способом, у которых активность в РДП составила 1:32, в РНГА - 1:1024.

Для стабилизации антигена возбудителя сибирской язвы и с последующим лиофилизации в опыте испытаны 5 видов защитных сред.

Проводились опыты по проверке определения активности антигенов в исходном варианте, со стабилизатором и после лиофильной сушки. Установлено, что приготовленные антигены после лиофильной сушки теряют антигенную активность в РДП и РНГА на один порядок, то есть исходная активность антигена в РДП 1:32, а со стабилизатором после сушки составляют 1:4-1:16, в РНГА исходная активность 1:2048, а после сушки 1:512-1:1024. Далее полученный специфический антиген будет использован для создание иммуноферментной тест-системы.

Финансирование. Исследование выполнено при финансовой поддержке Комитета науки Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан (грант № BR218004/0223).

This research was funded by the Committee of Science of the Ministry of Science and Higher Education of the Republic of Kazakhstan (Grant No. BR218004/0223).

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Michael, F. C. ELISA techniques [Text] / F. Michael, Clark, M. Richard. Lister, Bar-Joseph Moshe // Methods in Enzymology - 1986. - V. 118. – P. 742-766.

2 Кадастр почвенных очагов сибирской язвы на территории Республики Казахстан[Текст]. - Алматы, 2017 г. – С. 263.

3 Жакыпбек, А. Эпизоотическая ситуация сибирской язвы по республике Казахстан за период с 2014 по 2023 годы [Текст] / А. Жакыпбек, М. Сейсенбаева, Н. Оразымбетова, Ж. Кошеметов, Б. Умуралиев, И. Акежан // Вестник Ошского государственного университета.

Сельское хозяйство: агрономия, ветеринария и зоотехния, (2(7), -С. 123–135. https://doi.org/10.52754/16948696_2024_2(7)_13

4 World Health Organization. Anthrax in humans and animals. 4th ed. Geneva, WHO Press [Text], 2008.

5 Лухнова, Л.Ю. Сибирская язва на территории республики Казахстан в 1999-2020 годах эпидемиологическая ситуация [Текст] / Л.Ю.Лухнова, У.А.Избанова, Т.В.Мека-Меченко. // Национальные приоритеты России. 2021. -№3. (42).

6 Romero-Alvarez, D. Potential distributions of Bacillus anthracis and Bacillus cereus biovar anthracis causing anthrax in Africa [Text] / D. Romero-Alvarez, A.T. Peterson, J.S. Salzer, C. Pittiglio, S. Shadomy. // PLOS Neglected Tropical Diseases (2020). - 14(3): e0008131. https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0008131

7 Goel, A.K. Сибирская язва: болезнь биологической войны и значение общественного здравоохранения [Текст] / AK. Goel // World J Clin Cases, – 2015. – 3(1): P. 20-33.

8 Родионов, А. П. Особенности природной очаговости сибирской язвы и экологии Bacillus anthracis [Текст] / А.П. Родионов и др. // Ветеринария сегодня. – 2021. – №. 2. – С. 151-158.

9 Hugh, J.M. The ecology of Bacillus anthracis [Text] / M. Hugh Jones, J. Blackburn // Mol.Aspects Med. – 2009. - 30 (6). – P. 356–367.

10 Kolonin, G. V. On the role of birds in epizootology of anthrax [Text] / G. V. Kolonin. // The Russian Journal of Ornithology. 2017. – V. 26 (1397). -P. 327–329.

11 Finke, E. The risk of contracting anthrax from spore-contaminated soil [Text] / E. Finke, W. Beyer, U. Loderstädt, & H. Frickmann. // A military medical perspective. European Journal of Microbiology and Immunology. - 2020. – 10(2). -P. 29-63.

12 Галиуллин, А. К. Субъединичный сибиреязвенный антиген и его диагностическое значение [Текст] / А. К. Галиуллин и др. // Ветеринария. – 1996. – №. 1. – С. 23-25.

13 Задорина, И.И. Получение и очистка противосибиреязвенных иммуноглобулинов [Текст] / И.И. Задорина // Ученые записки КГАВМ им. Н.Э. Баумана. – 2019. – №4. – С. 142-148.

14 Абдрахманов, С.К. Эпизоотическая оценка и районирование территории Акмолинской области по степени биологической безопасности при сибирской язве [Текст] / С.К. Абдрахманов, Е.Е. Муханбеткалие, К.К. Бейсембаев, Т.Г Бакишев // ISBN 1607 ISBN 1607 – 2774. Семей қаласының Шәкәрім атындағы МУ Хабаршысы. – 2016. – №4. (76) - С.3-7.

15 Избанова, У.А. Современная эпизоотолого-эпидемиологическая ситуация по особо опасным инфекциям (сибирская язва, туляремия, бруцеллез) [Текст] / У. А. Избанова, Л. Ю. Лухнова, Т. Н. Куница и др. // Журнал «Окружающая среда и здоровье человека». – Алматы. -2017. – № 1. – С. 23-37.

16 Лухнова, Л. Ю. Профилактика сибирской язвы в Казахстане [Текст] / Л.Ю. Лухнова – Алматы.- 2001. - С. 146.

17 Лухнова, Л. Ю. Сибирская язва в 2016 году в Казахстане [Текст] / Л. Ю. Лухнова., У. А. Избанова Т. В. Мека-Меченко, Л. Е. Некрасова, Б. Б. Атшабар, В. С. Казаков, В. Ю. Сущих, Г. М. Оспанова // Журнал «Медицина». – Алматы. – 2017. – №5/179. – С. 56-62.

18 Tiziana, L. Serologic Surveillance of Anthrax in the Serengeti Ecosystem, Tanzania [Text] / D Romero-Alvarez, AT Peterson, JS Salzer, C Pittiglio, S Shadomy, et al. // Research. – 2011. – V.17. – P. 124-128.

19 Набиева, Ф.С. Значение иммуноферментного анализа в диагностике инфекционных заболеваний [Текст] / Ф.С. Набиева, Г.А.Душанова, О.О. Бобокулов // Вестник науки и образования. -2021. -№4-1 (107). – С. 45-51.

20 Кравец, Е.В. Иммуно- и физико-химическая характеристика экстракта поверхностных антигенов Bacillus Anthracis СТИ-1 [Текст] / Е.В. Кравец, С.В. Лукьянова, О.В. Юрьева, В.И. Дубровина, О.Б. Колесникова, К.Ю. Козулина, А.В. Корнева, Н.М. Андреевская // Бюллетень ВСНЦ СО РАМН. -2011. -№3 (79), часть 1. – С. 134–142.

REFERENCES

1 Michael, F. C. ELISA techniques [Text] / F. Michael, Clark, M. Richard. Lister, Bar-Joseph Moshe // Methods in Enzymology - 1986. - V. 118. – P. 742-766.

2 Kadastr pochvennyh ochagov sibirskoj yazvy na territorii Respubliki Kazahstan[Tekst]. - Almaty, 2017 g. – S. 263.

3 ZHakypbek, A. Epizooticheskaya situaciya sibirskoj yazvy po respublike Kazahstan za period s 2014 po 2023 gody [Tekst] / A. ZHakypbek, M. Sejsenbaeva, N. Orazymbetova, ZH. Koshemetov, B. Umuraliev, I. Akezhan // Vestnik Oshskogo gosudarstvennogo universiteta. Sel'skoe hozyajstvo: agronomiya, veterinariya i zootekhniya, (2(7), -S. 123–135.
https://doi.org/10.52754/16948696_2024_2(7)_13

4 World Health Organization. Anthrax in humans and animals. 4th ed. Geneva, WHO Press [Text], 2008.

5 Luhnova, L.YU. Sibirskaya yazva na territorii respubliki Kazahstan v 1999-2020 godah epidemiologicheskaya situaciya [Tekst] / L.YU.Luhnova, U.A.Izbanova, T.V.Meka-Mechenko. // Nacional'nye prioritety Rossii. 2021. -№3. (42).

6 Romero-Alvarez, D. Potential distributions of Bacillus anthracis and Bacillus cereus biovar anthracis causing anthrax in Africa [Text] / D. Romero-Alvarez, A.T. Peterson, J.S. Salzer, C. Pittiglio, S. Shadomy. // PLOS Neglected Tropical Diseases (2020). - 14(3): e0008131. https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0008131

7 Goel, A.K. Sibirskaya yazva: bolezn' biologicheskoj vojny i znachenie obshchestvennogo zdravoohraneniya [Tekst] / AK. Goel // World J Clin Cases, – 2015. – 3(1): P. 20-33.

8 Rodionov, A. P. Osobennosti prirodnoj ochagovosti sibirskoj yazvy i ekologii Bacillus anthracis [Tekst] / A.P. Rodionov i dr. // Veterinariya segodnya. – 2021. – №. 2. – S. 151-158.

9 Hugh, J.M. The ecology of Bacillus anthracis [Text] / M. Hugh Jones, J. Blackburn // Mol.Aspects Med. – 2009. - 30 (6). – P. 356–367.

10 Kolonin, G. V. On the role of birds in epizootology of anthrax [Text] / G. V. Kolonin. // The Russian Journal of Ornithology. 2017. – V. 26 (1397). -P. 327–329.

11 Finke, E. The risk of contracting anthrax from spore-contaminated soil [Text] / E. Finke, W. Beyer, U. Loderstädt, & H. Frickmann. // A military medical perspective. European Journal of Microbiology and Immunology. - 2020. – 10(2). -P. 29-63.

12 Galiullin, A. K. Sub"edinichnyj sibireyazvennyj antigen i ego diagnosticheskoe znachenie [Tekst] / A. K. Galiullin i dr. // Veterinariya. – 1996. – №. 1. – S. 23-25.

13 Zadorina, I.I. Poluchenie i ochistka protivosibireyazvennyh immunoglobulinov [Tekst] / I.I. Zadorina // Uchenye zapiski KGAVM im. N.E. Baumana. – 2019. – №4. – S. 142-148.

14 Abdrahmanov, S.K. Epizooticheskaya ocenka i rajonirovanie territorii Akmolinskoj oblasti po stepeni biologicheskoj bezopasnosti pri sibirskoj yazve [Tekst] / S.K. Abdrahmanov, E.E. Muhanbetkalie, K.K. Bejsembaev, T.G Bakishev // ISBN 1607 ISBN 1607 – 2774. Semej қalasynyң SHəkərim atyndaғy MU Habarshysy. – 2016. – №4. (76) - S.3-7.

15 Izbanova, U.A. Sovremennaya epizootologo-epidemiologicheskaya situaciya po osobo opasnym infekciyam (sibirskaya yazva, tulyaremiya, brucellez) [Tekst] / U. A. Izbanova, L. YU. Luhnova, T. N. Kunica i dr. // ZHurnal «Okruzhayushchaya sreda i zdorov'e cheloveka». – Almaty. -2017. – № 1. – S. 23-37.

16 Luhnova, L. YU. Profilaktika sibirskoj yazvy v Kazahstane [Tekst] / L.YU. Luhnova – Almaty.- 2001. - S. 146.

17 Luhnova, L. YU. Sibirskaya yazva v 2016 godu v Kazahstane [Tekst] / L. YU. Luhnova., U. A. Izbanova T. V. Meka-Mechenko, L. E. Nekrasova, B. B. Atshabar, V. S. Kazakov, V. YU. Sushchih, G. M. Ospanova // ZHurnal «Medicina». – Almaty. – 2017. – №5/179. – S. 56-62.

18 Tiziana, L. Serologic Surveillance of Anthrax in the Serengeti Ecosystem, Tanzania [Text] / D Romero-Alvarez, AT Peterson, JS Salzer, C Pittiglio, S Shadomy, et al. // Research. – 2011. – V.17. – P. 124-128.

19 Nabieva, F.S. Znachenie immunofermentnogo analiza v diagnostike infekcionnyh zabolevanij [Tekst] / F.S. Nabieva, G.A.Dushanova, O.O. Bobokulov // Vestnik nauki i obrazovaniya. -2021. -№4-1 (107). – S. 45-51.

20 Kravec, E.V. Immuno- i fiziko-himicheskaya harakteristika ekstrakta poverhnostnyh antigenov Bacillus Anthracis STI-1 [Tekst] / E.V. Kravec, S.V. Luk'yanova, O.V. YUr'eva, V.I. Dubrovina, O.B. Kolesnikova, K.YU. Kozulina, A.V. Korneva, N.M. Andreevskaya // Byulleten' VSNC SO RAMN. -2011. -№3 (79), chast' 1. – S. 134–142.

ТҮЙІН

Бұл жұмыста диагностикалық жиынтықты дайындауға қажетті концентрациялы және белсенділігі жоғары антигенді алудың ең тиімді әдісін анықтау үшін сібір жарасының вакциналық және эпизоотиялық штаммы зерттелінді. Антигеннің көлемі мен белсенділігіне температура-уақыт режимінің әсерін салыстырмалы талдаулар жүргізілді. Сібір жарасының қоздырғыштары Хоттингер ФБУН ГНЦ ПМБ Ресей қоректік орталарында және Хоттингер ФБУН ГНЦ ПМБ Ресей сорпасында өсірілді. Алынған антигендердің белсенділігі рнга қою арқылы анықталды эритроциттік сібір жарасы иммуноглобулинді, құрғақ диагностиканы қолдана отырып, RDP өндірісі Риванолмен Bacto agar-да жүргізілді, сонымен қатар Genway, Genova plus-тегі ақуыз концентрациясы Лоури әдісімен өлшенді. Әрі қарай, СТИ-1, Ценковский және 78/1 штаммдарын өсірудің таңдалған әдісін қолдана отырып, біз 7 және әртүрлі тәсілдермен антигендер дайындадық. СТИ-1 және Ценковский штаммдарын өсірудің оңтайлы шарттары 48-72 сағат, 78/1 эпизоотиялық штамм үшін өсірудің оңтайлы уақыты 36 сағат, 37°С температурада екені анықталды. Әрі қарай, осы температура-уақыт режимін қолдана отырып, антиген алудың 7 түрлі әдіспен дайындалды, нәтижесінде ең белсенді антиген №1 әдіспен алынды, онда ДПР-да белсенділігі 1:32, ТЕГАР - 1:1024 болды. Сондай-ақ, зерттеу жұмысының толықтығы үшін лиофилизацияға жіберуге және антигендерді сақтауға арналған тұрақтандырғыш таңдалды. Бастапқы антиген белсенділігі ДПР-да 1:32, ал тұрақтандырғышпен кептіруден кейін 1:4-1:16, ТЕГАР-да бастапқы белсенділік 1:2048, кептіруден кейін 1:512-1:1024 болды.

УДК 578.427 ***DOI 10.52578/2305-9397-2024-3-1-124-135***
МРНТИ 68.41.53

Кирпиченко В. В., кандидат ветеринарных наук, **основной автор,** https://orcid.org/0000-0002-2494-3826
ТОО «Казахский научно-исследовательский ветеринарный институт», проспект Райымбека 223, г. Алматы, Республика Казахстан, vlad_92reik@mail.ru
Маманова С. Б., кандидат ветеринарных наук, https://orcid.org/0000-0003-2317-8779
ТОО «Казахский научно-исследовательский ветеринарный институт», г. Алматы, пр. Райымбека, 223, 050016, Республика Казахстан, sal.71@mail.ru
Оспанов Е. К., кандидат ветеринарных наук, https://orcid.org/0000-0001-6903-3570
ТОО «Казахский научно-исследовательский ветеринарный институт», г. Алматы, пр. Райымбека, 223, 050016, Республика Казахстан, ergan_68@mail.ru
Ақшалова П. Б., кандидат ветеринарных наук, https://orcid.org/0000-0003-1520-1887
ТОО «Казахский научно-исследовательский ветеринарный институт», г. Алматы, пр. Райымбека, 223, 050016, Республика Казахстан, Peri.akshalova@gmail.com
Нисанова Р. К., кандидат биологических наук, https://orcid.org/0000-0003-0548-9207
ТОО «Казахский научно-исследовательский ветеринарный институт», г. Алматы, пр. Райымбека, 223, 050016, Республика Казахстан, raihan.nisanova@gmail.com
Икрамкулова Ф. Р., бакалавр ветеринарии, https://orcid.org/0009-0001-4579-3847
ТОО «Казахский научно-исследовательский ветеринарный институт», г. Алматы, пр. Райымбека, 223, 050016, Республика Казахстан, fariza.ikramkulova@bk.ru
Башенова Э. Е., PhD, https://orcid.org/0000-0001-6162-2274
ТОО «Казахский научно-исследовательский ветеринарный институт», г. Алматы, пр. Райымбека, 223, 050016, Республика Казахстан, eralievna86@mail.ru
Касенов М.М., кандидат ветеринарных наук, https://orcid.org/0000-0001-6124-703X
ТОО «Казахский научно-исследовательский ветеринарный институт», проспект Райымбека 223, г. Алматы, Республика Казахстан, kassenov_mm@mail.ru

Kirpichenko V. V., Candidate of Veterinary Sciences, **the main author,** https://orcid.org/0000-0002-2494-3826

«Kazakh Scientific Research Veterinary Institute» LLP, 223 Rayymbek Avenue, Almaty, Republic of Kazakhstan, vlad_92reik@mail.ru
Mamanova S. B., Candidate of Veterinary Sciences, https://orcid.org/0000-0003-2317-8779
«Kazakh Scientific Research Veterinary Institute» LLP, Almaty, Raiymbek Avenue 223, 050016, Republic of Kazakhstan, sal.71@mail.ru
Ospanov Y.K., Candidate of Veterinary Sciences**,** https://orcid.org/0000-0001-6903-3570
«Kazakh Scientific Research Veterinary Institute» LLP, Almaty, Raiymbek Avenue 223, 050016, Republic of Kazakhstan, ergan_68@mail.ru
Akshalova P.B., Candidate of Veterinary Sciences, https://orcid.org/0000-0003-1520-1887
«Kazakh Scientific Research Veterinary Institute» LLP, Almaty, Raiymbek Avenue 223, 050016, Republic of Kazakhstan, Peri.akshalova@gmail.com
Nissanova R., Candidate of Biological Sciences**,** https://orcid.org/0000-0001-6903-3570
«Kazakh Scientific Research Veterinary Institute» LLP, Almaty, Raiymbek Avenue 223, 050016, Republic of Kazakhstan, raihan.nisanova@gmail.com
Ikramkulova F. R., Bachelor of Veterinary Medicine, https://orcid.org/0009-0001-4579-3847
«Kazakh Scientific Research Veterinary Institute» LLP, Almaty, Raiymbek Avenue 223, 050016, Republic of Kazakhstan, fariza.ikramkulova@bk.ru
Bashenova E.E., PhD, senior Researcher, https://orcid.org/0000-0001-6162-2274
«Kazakh Scientific Research Veterinary Institute» LLP, 223 Rayymbek Avenue, Almaty, Republic of Kazakhstan, eralievna86@mail.ru
Kassenov M. M., Candidate of Veterinary Sciences, https://orcid.org/0000-0001-6124-703X
«Kazakh Scientific Research Veterinary Institute» LLP, Almaty, Raiymbek Avenue 223, 050016, Republic of Kazakhstan, kassenov_mm@mail.ru

ЭПИЗООТИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ ПО ИНФЕКЦИОННОМУ РИНОТРАХЕИТУ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА НА ЮГО-ВОСТОКЕ КАЗАХСТАНА
EPIZOOTIC SITUATION ON INFECTIOUS BOVINE RHINOTRACHEITIS IN SOUTH-EAST REGION REGIONS OF KAZAKHSTAN

Аннотация

Настоящее исследование посвящено изучению эпизоотической ситуации по инфекционному ринотрахеиту крупного рогатого скота на юго-востоке Казахстана, в частности в Туркестанской, Жамбылской, Алматинской, Жетысуской, Абайской и Восточно-Казахстанской областях. Инфекционный ринотрахеит крупного рогатого скота, являясь высококонтагиозным респираторным заболеванием, преимущественно поражает молодняк крупного рогатого скота и наносит значительный экономический ущерб животноводству.

Целью нашего исследования являлось – оценка эпизоотического статуса некоторых регионов страны по инфекционному ринотрахеиту крупного рогатого скота и предоставление сведении по распространению вируса, а также о мерах по его контролю. Согласно рекомендациям ВОЗЖ исследование сывороток крови животных проводили методом иммуноферментного анализа. Названный тест является высокочувствительным и специфичным и выявляет антитела к вирусу инфекционному ринотрахеиту крупного рогатого скота. Также были проанализированы данные Комитета ветеринарного контроля и надзора Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан и результаты собственных, полевых исследований, проведенных КазНИВИ за 2021-2023 годы. Полученные результаты исследований указывают на повсеместное распространение вируса инфекционного ринотрахеита крупного рогатого скота в изучаемых регионах. При этом наибольшая серопревалентность была отмечена в 2022 году в Туркестанской области, тогда как Восточно-Казахстанской области данный показатель был ниже. Это указывает на необходимость проведения точечного, целенаправленного мониторинга и усиление мер контроля инфекции.

ANNOTATION

The present study is devoted to the study of the epizootic situation of infectious bovine rhinotracheitis in the south-east of Kazakhstan, in particular in Turkestan, Zhambyl, Almaty, Zhetysu, Abai and East Kazakhstan regions. Infectious bovine rhinotracheitis, being a highly contagious respiratory disease, mainly affects young cattle and causes significant economic damage to livestock.

The purpose of our study was to assess the epizootic status of some regions of the country for infectious bovine rhinotracheitis and provide information on the spread of the virus, as well as measures to control it. According to the recommendations of the WOAH, the study of animal blood serum was carried out by enzyme immunoassay. The named test is highly sensitive and specific and detects antibodies to the bovine infectious rhinotracheitis virus. The data of the Committee of Veterinary Control and Supervision of the Ministry of Agriculture of the Republic of Kazakhstan and the results of KazSRVI's own field research conducted in 2021-2023 were also analyzed. The obtained research results indicate the widespread spread of the infectious bovine rhinotracheitis virus in the studied regions. At the same time, the highest seroprevalence was noted in 2022 in Turkestan region, while this indicator was lower in the East Kazakhstan region. This indicates the need for targeted, targeted monitoring and strengthening of infection control measures.

Ключевые слова: *мониторинг, инфекционный ринотрахеит, крупный рогатый скот, эпизоотическая ситуация, иммуноферментный анализ.*

Key words: *monitoring, infectious rhinotracheitis, cattle, epizootic situation, enzyme immunoassay.*

Введение. Инфекционный ринотрахеит крупного рогатого скота (ИРТ КРС) представляет собой высококонтагиозную инфекционную болезнь, поражающую домашних и диких крупно рогатых животных. Данное заболевание распространено по всему миру и характеризуется значительными различиями в региональной заболеваемости и распространенности, обусловленными в основном географическим положением и организацией разведения стад [1]. Возникновение ИРТ КРС ведет к значительным экономическим потерям, так как возбудитель негативно влияет на здоровье и продуктивность животных, снижая производство молока и увеличивая количество абортов, преждевременной выбраковки и естественной смертности. Дополнительно, возникновение ИРТ КРС приводит к введению строгих торговых ограничений в животноводческой отрасли, что в свою очередь усугубляет экономические потери [2,15,16].

Возбудителем ИРТ КРС является альфагерпесвирус, рода *Varicellovirus*, подсемейства *Alphaherpesvirinae* семейства *Herpesviridae*. Вирус ИРТ КРС подразделяется на три подтипа – BoHV-1.1, BoHV-1.2a и BoHV-1.2b [3].

Вирус ИРТ КРС имеет двухцепочечную молекулу ДНК, внешняя оболочка состоит из двойного липидного слоя, который формируется в результате выхода вируса из клетки-хозяина во время процесса репликации и называется энвелопа. Энвелопа содержит гликопротеины, которые играют роль в процессе заражения клеток-мишеней [4,14].

Вирус ИРТ КРС размножается в эпителиальных клетках дыхательных и мочевыводящих путей, лимфоцитах, а также поражает макрофаги и дендритные клетки. Поскольку преимущественно поражаются клетки дыхательных путей то основными клиническими симптомами заболевания являются ринит, кашель, затрудненное дыхание, повышенная температура (41-42°C) и потеря аппетита [5,17].

Инкубационный период при ИРТ КРС длится от 4 дней до 2-3 недель, в зависимости от физиологического состояния организма зараженного животного. Клинические признаки болезни обычно проявляются через две-три недели после транспортировки, продажи, содержания или других стрессовых ситуаций, таких как отел или механические манипуляции с животным [6,18].

При попадании вируса в стадо уровень заболеваемости может достигать 100%, но летальность обычно не превышает 2%, что вероятно связано с низкой медленной скоростью распространения вируса внутри организма. Возможно, именно поэтому наиболее часто смертность регистрируют у ослабленных особей [10,20].

Течение инфекционного процесса весьма специфично, у первых двух-трех заболевших животных часто развиваются наиболее тяжелые клинические признаки. Для инфицированного скота наиболее характерны гнойные выделения из глаз и носа. Клинические признаки различаются по степени тяжести проявления болезни, в зависимости от штамма и вирулентности вируса. Тяжело больные животные очень подавлены, с трудом поднимаются и стоят с опущенной головой. [15]. Генитальная форма проявляется поражениями наружных половых органов. У коров и быков могут возникать проблемы с репродукцией, такие как ранние и поздние аборты, вялость плода, уродства, и генитальная форма заболевания у самок проявляется в виде высыпаний и болезненности при пальпации, у самцов уменьшается качество семенной жидкости ввиду её контаминации вирусом [7,8,19].

Вирус ИРТ КРС может передаваться между зараженными и здоровыми животными во время скопления на пастбище, массовых ветеринарных обработках (вакцинация, забор крови), при приёме еды (через кормушки), через средства ухода (общий инвентарь, обслуживающая техника и т.д.). Вирус может передаться от инфицированной матери к плоду внутриутробно через плаценту [12].

Борьба с ИРТ КРС должен быть комплексным и включать в себя различные методы контроля и профилактики. Такие как ограничение контакта между животными, регулярная дезинфекция оборудования и помещений, а также изоляция и карантин при введении новых животных в хозяйство [9,11]. При этом вакцинация является самым наиболее эффективным методом предотвращения заболевания [13, 14].

По данным ВОЗЖ ИРТ КРС регистрируется во многих странах мира таких как Россия, Иран, Иордания, Латвия, Эстония, Беларусь, Польша, Германия, Нидерланды, Чехия, Австрия, Венгрия, Франция, Испания, Ирландия, Великобритания, Монтенегро, Канада, Сша, Мексика, Никарагуа, Перу, Эквадор, Бразилия, Уругвай, Аргентина, Замбия, Индонезия, Австралия, Новая Зеландия, Корея, Япония, Италия, Кроатия, Израиль и Кувейт.

В Казахстане также наблюдается рост заболеваемости КРС ИРТ. Большинство областей страны подвержены этой инфекции. Однако по причине того, что лабораторные исследования проводятся лишь в местах, где ранее отмечались вспышки ИРТ КРС, невозможно точно определить эпизоотическую обстановку в стране по данному заболеванию. Это указывает на необходимость в проведении мониторинга на ИРТ КРС.

Материалы и методы исследований. Для оценки текущей эпизоотической ситуации по ИРТ КРС, нами собраны и проанализированы эпизоотологические данные, полученные Комитетом ветеринарного контроля и надзора Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан за период с 2021 по 2023 годы. После эпизоотологические данные сопоставлены были с результатами исследований, полученными в ТОО «КазНИВИ» за аналогичный промежуток времени.

Сотрудниками КазНИВИ с территории Туркестанской, Жамбылской, Алматинской, Жетысуской, Абайской и Восточно-Казахстанской областей РК ежегодно в течение трёх лет отбирались по 285 проб сыворотки крови КРС для исследования методом ИФА. Для ИФА использовали тест систему производства IDEXX (Набор ИФА для диагностики инфекционного ринотрахеита КРС IBR gE).

Согласно рекомендациям ВОЗЖ метод ИФА признан наиболее приемлемым для подтверждения или исключения циркуляции возбудителя среди всего популяции животных и считается одним из наиболее эффективным, высокочувствительным тестом при обнаружении антител к вирусу ИРТ КРС, что позволяет получить надежные результаты даже при массовом скрининге популяции.

Пробы сывороток крови для исследования отбирали согласно составленной выборке, разработанной и утвержденной в ТОО «КазНИВИ». При формировании выборки учитывали также положения и рекомендации, представленные ВОЗЖ что позволило повысить достоверность получаемых результатов в рамках исследования серопревалентности ИРТ у животных.

Результаты и их обсуждение.

В период с 2021 по 2023 годы в Юго-Восточной части Казахстана был проведен эпизоотологический мониторинг ИРТ КРС. В результате проведённых исследований были

изучены и анализированы данные по следующим областям: Абайская, Алматинская, Восточно-Казахстанская, Жетысуская, Жамбылская и Туркестанская (рисунок 1).

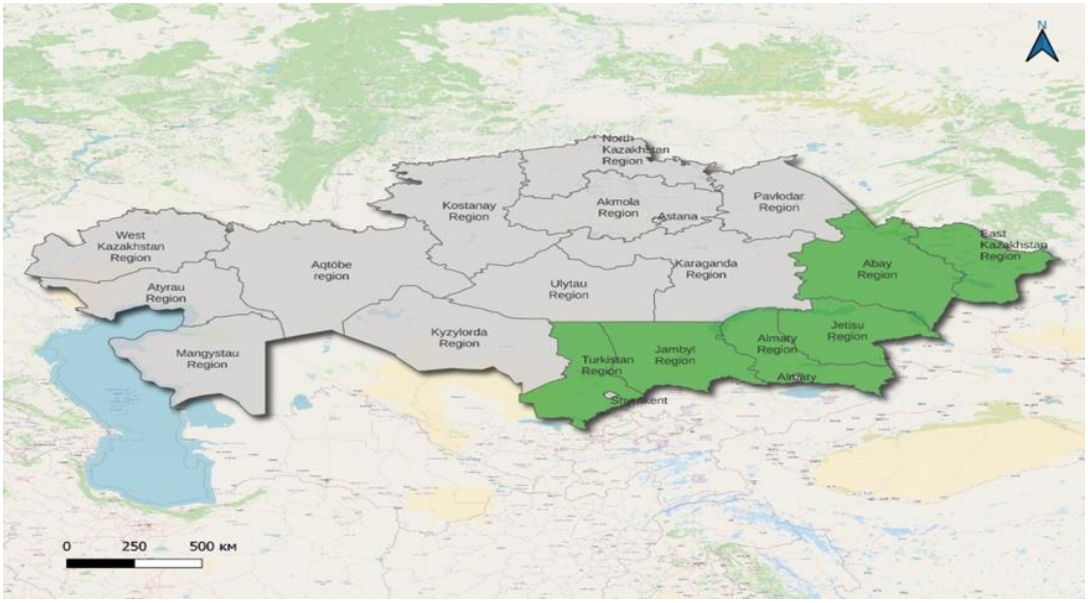


Рисунок 1 – Исследуемые области

Как видно из рисунка 1, в общей сложности за 3 года (2021-2023) в Юго-Восточном регионе Казахстана было исследовано 3585 проб сыворотки крови из всех районов Абайской, Алматинской, Восточно-Казахстанской, Жетысуской, Жамбылской и Туркестанской областей. Для каждой области Юго-Восточного региона были определены точки выездов и рассчитана требуемая выборка среди исследуемого поголовья. Все расчёты производились в соответствии с положениями указанным в кодексе и руководстве ВОЗЖ.

Представление исследований по годам (выборка):

Выборка в 2021 году. В 2021 году в Юго-Восточной части страны нами были отобраны 1140 проб сыворотки крови животных для дальнейшего исследования методом ИФА. В исследуемых областях было отобрано по 285 проб сыворотки крови КРС из 19 эпизоотологических единиц (ЭЕ) в каждой области.

На территории ВКО отбор образцов был проведен в 7 районах (Курчумский, Зайсанский, Катон-Карагайский, Алтайский, Уланский, Кокпектинский, Тарбагатайский). Пробы для исследований были отобраны в 7 крестьянских хозяйствах (КХ) и 12 личных подсобных хозяйствах (ЛПХ).

В Алматинской области были исследованы 2 района и 1 городская администрация – Каратальский район, Ескельдинский район и городская администрация Текели (г. Текели). В данных административных единицах были отобраны и исследованы 19 ЭЕ из которых 18 относились к ЛПХ и 1 к КХ.

Аналогичным образом была произведена выборка точек выезда в Жамбылской и Туркестанской областях, в которых были исследованы по 19 ЭЕ в Меркенском, Таласском, Байзакском, Жамбылском и Тюлькубасском, Сайрамском, Толебийском, Казыгуртском, Ордабасинском районах соответственно. Все ЭЕ, исследуемые в Жамбылской и Туркестанской областях, относились к ЛПХ.

Идентичная выборка по Юго-Восточному региону Казахстана была проведена в 2022 и 2023 годах. Разница между годами была обусловлена выбором не исследованных ранее районов указанных областей, а также включением в выборку большего количества частных фермерских хозяйств, с сохранением пропорций (19 эпизоотологических единиц). В общей сложности в 2022 году было отобрано и исследовано 1140 образцов сыворотки крови КРС, а в 2023 году – 1305. Следует отметить, что увеличение количества исследуемых образцов в 2023 году связано с появлением (в 2022 году) вновь сформированных областей – Абайской и Жетысуской.

Таким образом за весь период исследования в каждой области было проведено исследование 57 ЭЕ во всех районах указанных областей.

Результаты лабораторной диагностики и интерпретация.

Результаты 2021 года.

В 2021 году методом ИФА с использованием набора «Набор ИФА для диагностики инфекционного ринотрахеита КРС IBR gE» (IDEXX-США) были исследованы 1140 образцов сыворотки крови КРС полученной из Юго-Восточного региона РК. Результаты исследований отражены на рисунке 2, где показан средний уровень серопревалентности в Туркестанской, Жамбылской, Алматинской и Восточно-Казахстанской областях.

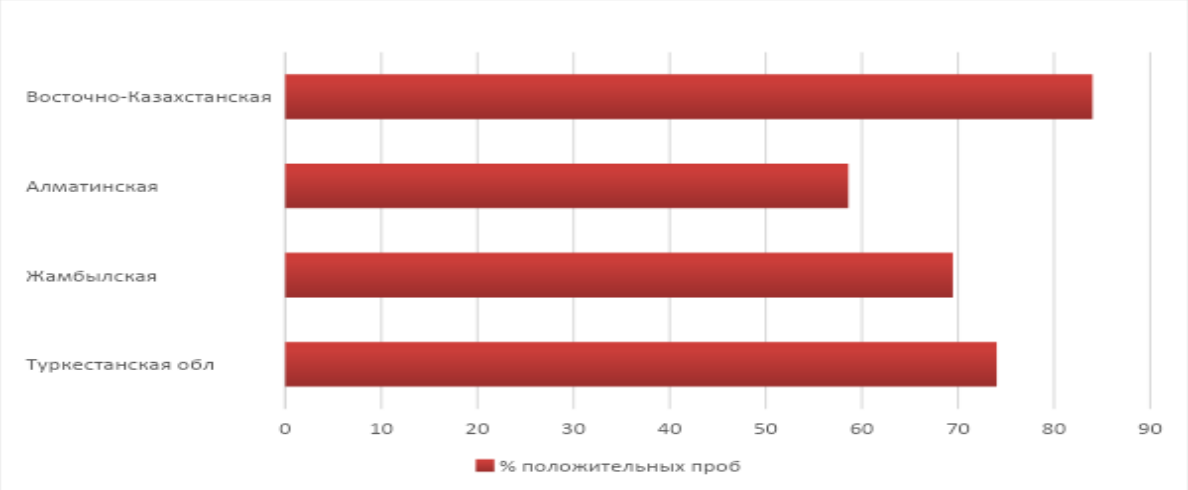


Рисунок 2 – Средняя серопревалентность животных в Юго-Восточном регионе РК на 2021 год по областям

Как показано на рисунке 2, во всех 4 областях Юго-Восточной части страны обнаружены серопозитивные животные. Средняя серопревалентность на 2021 год составила 71,52%. Самый низкий уровень серопревалентности был отмечен в Алматинской области - 58,59%, а самый высокий в Восточно-Казахстанской – 83,85%.

Учитывая данные КВКН МСХ РК о вакцинации можно предположить, что на территории исследуемых областей отмечается циркуляция возбудителя ИРТ КРС, так как в части из этих областей вакцинации были подвержены незначительное количество животных (менее 5% от общего поголовья), а на территории ВКО вакцинация не предусмотрена вовсе. Кроме того, выбранный для исследования набор ИФА подразумевает дифференциацию антител, сформированных в результате вакцинации и переболевания животных (так называемый «Дива-тест»), а следовательно, принимая во внимание вышеизложенное, в циркуляции возбудителя ИРТ КРС на территории Юго-Восточного региона сомнений быть не может.

Результаты 2022 года. Согласно имеющимся данным в 2022 году активный мониторинг ИРТ КРС в Туркестанской области не проводился уполномоченными лабораториями, а в Жамбылской, Жетысуской и Абайской областях по результатам исследований уполномоченных лабораторий возбудитель ИРТ КРС не выявлен.

В 2022 году ТОО «КазНИВИ» было исследовано 1140 проб сыворотки крови, во всех областях Юго-Восточного региона страны.

В Туркестанской области исследования были проведены в районах Сарыагаш, Келес, Жетисай, Мактарал и Шардара. Согласно результатам лабораторной диагностики в Сарыагашском районе показатель серопревалентности составил 98,33%, в Келесском районе – 93,33%, в Жетисайском районе – 95%, в Мактаралском районе – 91,66%, а в Шардаринском районе – 100%.

На территории Жамбылской области были запланированы исследования в районах Мойынкум, Шус, и Кордай. В частности, в Мойынкумском районе исследовано 7 эпизоотологических единиц, в Шусском районе – 6 эпизоотологических единиц и в Кордайском

районе – также 6 эпизоотологических единиц. Средняя серопревалентность по Жамбылской области в 2022 году составила 81,75%.

Согласно плану исследований в 2022 году, на территории Алматинской области были исследованы Илийский и Жамбылский районы, а на территории Жетысуской области Саркандский, Алакольский и Аксуский. В общей сложности было отобрано и проанализировано 285 проб сыворотки крови крупного рогатого скота. Из проведенных исследований 180 проб оказались положительными (63,15%). При этом стоит отметить, что в городской администрации города Кунаев серопревалентность животных составила 0%, а все исследованные образцы показали отрицательный результат.

Аналогичные исследования были проведены в Абайской и Восточно-Казахстанских областях. На приведенном ниже рисунке 3, показана серопревалентность животных на Юго-Востоке РК в 2022 году.

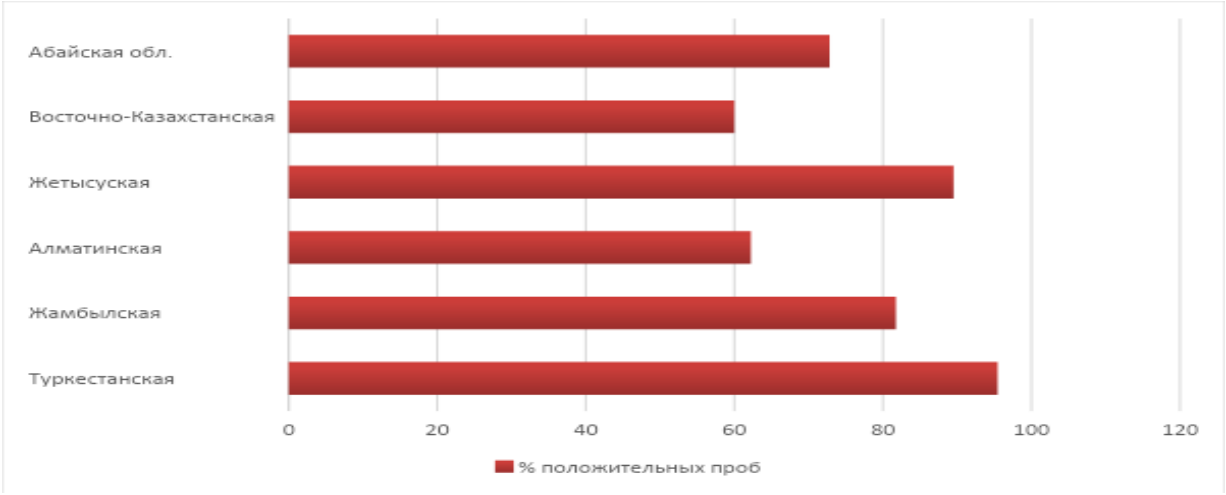


Рисунок 3 – Серопревалентность животных на Юго-Востоке РК в 2022 году

Как видно из рисунка 3 по итогам исследований самую высокую серопревалентность на Юго-Востоке страны показывает Туркестанская область с уровнем серопревалентности 95,43%. А самый низкий уровень серопревалентности был отмечен в Восточно-Казахстанской области с показателем 60%. Средний уровень серопревалентности по этой части страны составил 76,95%.

Результаты 2023 года.

По результатам исследовании КВКН МСХ РК 2023 года возбудитель ИРТ КРС был установлен только в Алматинской области.

ТОО «КазНИВИ» в 2023 году было отобрано и исследовано 1305 проб. В Туркестанской области было проведено исследование 285 проб в Отырарском, Арысском, Байдибекском, Созакском районах и г. Кентау. В результате исследования 200 проб оказались положительными (70,18%).

В Жамбылской области было проведено исследование 285 проб. Серопревалентность данной области составила 59,64%. В Алматинской области исследованы Райымбекский, Уйгурский, Енбекшиказакстанский, Карасайский, Талгарский районы. Из исследованных 180 проб 32 образца оказались положительными. Наибольшую серопревалентность показал Талгарский район с результатом 97,77%.

В 2023 году на территории Жетысуской области было проведено исследование трех районов: Панфилов, Кербулак, Коксу. Из исследованных 90 образцов 78 проб оказались положительными.

В ВКО пробы были отобраны из Шемонаихинской и Самарской районов. В Шемонаихинском районе показатель серопревалентности составил 86,66%, в Самарском районе – 95,55%. В ВКО в общей сложности было отобрано и исследовано 90 проб сыворотки крови КРС в Глубоковском районе и городе Риддер на наличие антител к возбудителю ИРТ КРС. В Абайской области в общей сложности было отобрано и исследовано 195 проб сыворотки крови КРС. При исследовании было выявлено 53,33% серопозитивных животных.

На рисунке 4, представлена визуальная картина с уровнем серопревалентности по Юго-Восточному региону Казахстана в 2023 году.

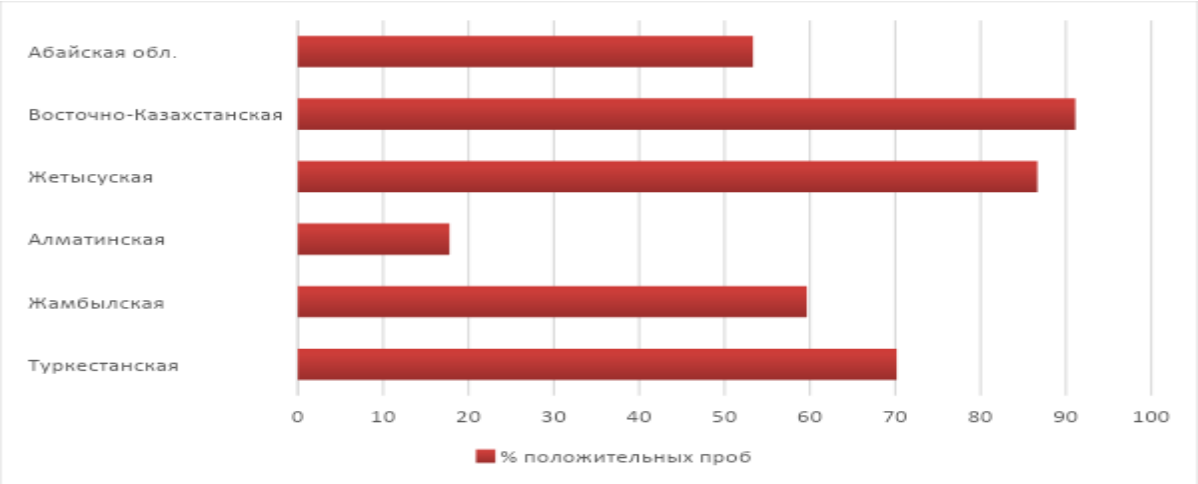


Рисунок 4 – Серопревалентность животных на Юго-Востоке РК в 2023 году

На рисунке 4 видно, что средняя серопревалентность на Юго-Востоке страны составляет 63,11%. Уровень серопревалентности в Алматы показал наименьший результат по сравнению с предыдущими годами и составил 17,77%.

Таким образом, можно заключить, что циркуляция возбудителя ИРТ КРС регистрируется на территории Юго-Восточного региона Казахстана ежегодно, с переменной серопревалентностью, что лишний раз подтверждает возможную миграцию возбудителя и его волнообразную форму проявления из года в год.

Возникновение и распространение возбудителя ИРТ КРС может привести к серьезным экономическим потерям для скотоводческой отрасли, включая потерю продукции молока и мяса, снижение репродуктивной способности животных и дополнительные расходы на лечение и профилактику заболеваний. Проведение мониторинга позволяет оперативно выявлять случаи заболеваний и принимать меры по их контролю. На рисунке 5, показаны регионы Юго-Восточной части страны с обнаруженной циркуляцией возбудителя ИРТ КРС в период 2021-2023 гг.

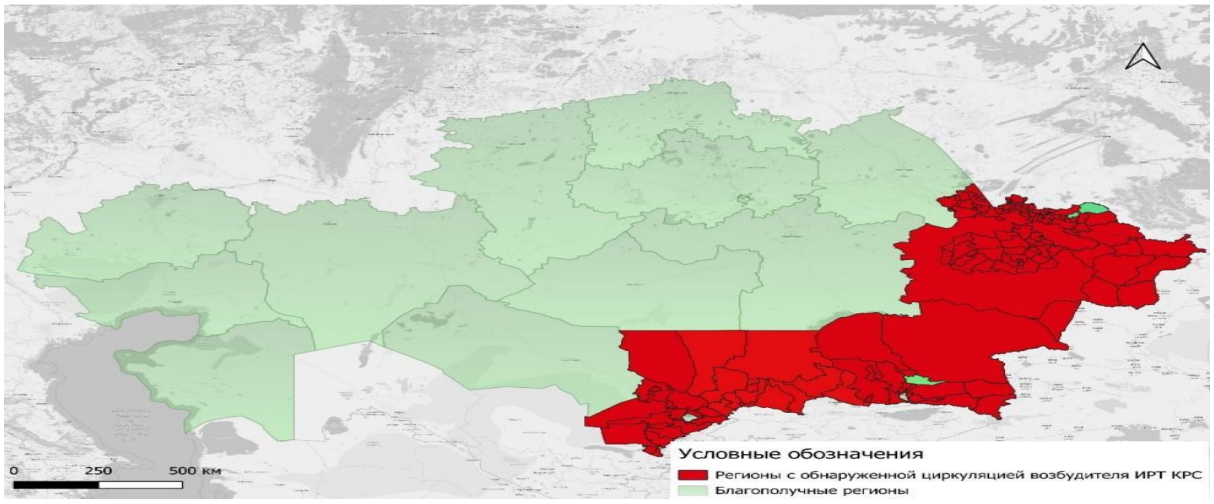


Рисунок 5 – Циркуляция возбудителя ИРТ КРС в 2021-2023 гг.

Как видно из рисунка 5, в период с 2021 по 2023 годы были проведены исследования Юго-Восточного региона РК на предмет выявления циркуляции возбудителя ИРТ КРС с использованием ретроспективной диагностики (ИФА) рекомендованной ВОЗЖ.

Эпизоотологический анализ был проведен в Туркестанской, Жамбылской, Алматинской, Жетысуской, Восточно-Казахстанской и Абайской областях. Выполнены исследования в рамках активного и пассивного мониторинга. Полученные и статистически обработанные результаты исследований показали, что несмотря на зафиксированные вспышки в Алматинской и Жетысуской областях, возбудитель ИРТ КРС циркулирует во всех исследуемых Юго-Восточных регионах страны. Полученные и анализированные данные указывают на широкое распространение ИРТ КРС и необходимость мер по контролю и профилактике заболевания.

Обобщение. В результате проведённого эпизоотологического мониторинга ИРТ КРС на территории Юго-Восточной части Казахстана, были получены и интерпретированы данные о циркуляции возбудителя в разрезе область-район-населённый пункт-эпизоотологическая единица. Таким образом, была показана серопревалентность восприимчивого поголовья в разрезе районов и областей. Выполненные исследования указывают на необходимость в тщательном надзоре за инфекцией, профилактике и контроле.

В ходе исследования было установлено, что возбудитель циркулирует в Туркестанской, Жамбылской, Алматинской, Жетысуской, Восточно-Казахстанской и Абайской областях. Различная серопревалентность, отмеченная в этих регионах вполне вероятно обусловлена волнообразным течением инфекции из года в год.

Кроме выявленных неблагополучных по ИРТ КРС регионов Юго-Восточной части Казахстана были отмечены несколько районов областей, где серопревалентность животных к ИРТ КРС позволяет считать их благополучными – Глубоковский район (Восточно-Казахстанской области) и городская администрация г. Кунаев (Жетысуская область).

Заключение. Проведённое исследование подтвердило широкое распространение ИРТ КРС в Юго-Восточных регионах Казахстана, что требует усиления мер по мониторингу и контролю заболевания. Высокая серопревалентность в некоторых областях указывает на необходимость регулярных эпизоотологических исследований для своевременного выявления новых случаев и предотвращения распространения вируса. Экономические потери, связанные с ИРТ КРС, подчеркивают важность эффективных профилактических мер и вакцинации.

Необходимо учитывать два ключевых фактора: плотность поголовья и объемы импортируемого скота. Высокая плотность поголовья на юго-востоке Казахстана способствует распространению вируса, а географическое положение региона увеличивает риск ввоза ИРТ КРС. Регулярный мониторинг и контроль заболеваемости позволяют своевременно выявлять эпидемические вспышки и эффективно применять профилактические меры.

Для улучшения эпизоотической ситуации рекомендуется разработать и внедрить комплексные программы вакцинации и биобезопасности, направленные на снижение уровня заболеваемости. Эти меры должны включать строгие правила карантина, регулярную дезинфекцию, контроль за передвижением животных и усиление ветеринарного надзора. Дополнительно необходимо проводить генетический анализ вируса для более глубокого понимания его эпидемиологии и разработки целенаправленных стратегий контроля.

Такие подходы помогут снизить экономические потери, связанные с ИРТ КРС, улучшить здоровье и продуктивность крупного рогатого скота, а также обеспечить безопасность пищевых продуктов и стабильность животноводческой отрасли в Казахстане.

Финансирование. Работа выполнена в рамках НТП ИРН BR218004/0223 «Совершенствование мер обеспечения биологической безопасности в Казахстане: противодействие опасным и особо опасным инфекциям» на 2023-2025 годы.

Благодарности. Авторы выражают благодарность, КВКН МСХ РК за предоставленные данные и ТОО «КазНИВИ» за возможность выполнения работы на базе института.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Mandelik, R., Bires J., Ozsvari L., Hodnik JJ., Vilcek S. Infectious Bovine Rhinotracheitis Control Program in Slovakia [Text] / R. Mandelik, J. Bires, L. Ozsvari [et al.] // Frontiers in Veterinary Science. – 2021. - № 8(21). – P. 1.

2 Yu, Z. Development of a droplet digital PCR assay to detect bovine alphaherpesvirus 1 in bovine semen [Text] / Z. Yu, Z. Zhao, L. Chen [et al.] // BMC Veterinary Research. – 2022. - №18 (1). – P. 125.

3 Iscaro, C. Control programs for infectious bovine rhinotracheitis (IBR) in European countries: an overview [Text] / C. Iscaro, V. Cambiotti, S. Petrini [et al.] //Animal Health Research Reviews. – 2021. - №22 (2). - P. 136-146.

4 Cairns, T.M. Entry of Alphaherpesviruses [Text] /T.M. Cairns, S.A. Connolly //Current Issues in Molecular Biology. - 2021. - №41 (1). - P. 63-124.

5 Эпизоотическая ситуация по инфекционному ринотрахеиту крупного рогатого скота на юго-востоке Казахстана [Электронный ресурс]. – URL: https: //www.gov.kz/memleket/entities/bko-veterinaria/press/article/details/83542?lang=ru (дата обращения: 24.05.2024).

6 Нургазиев, Р. З. Серологический мониторинг инфекционного ринотрахеита у КРС [Text] / Р. З. Нургазиев, А. И. Боронбаева, Ч. А. Нурманов // Вестник Алтайского государственного аграрного университета.- 2021. -№ 2 (196). – С. 61–66.

7 Белоусова, Д. А. Вакцинопрофилактика респираторных вирусных заболеваний крупного рогатого скота (обзор). [Text] / Д. А. Белоусова , Ю. В. Клепова , А. П. Порываева [и др.] // БИО. – 2021. - № 7(250). – С. 10–15.

8 De Brun L. Field Evaluation of Commercial Vaccines against Infectious Bovine Rhinotracheitis (IBR) Virus Using Different Immunization Protocols [Text] / L. De Brun, M. Leites, A. Furtado [et al.] //Vaccines (Basel). - 2021. № 9(4). - P. 408.

9 Valas, S. A retrospective evaluation of pooled serum ELISA testing in the frame of the French eradication program for infectious bovine rhinotracheitis [Text] / S. Valas, D. Ngwa-Mbot, S. Stourm, S. Mémeteau, M. Tabouret // Preventive Veterinary Medicine. – 2023. - №214. – P. 1362-1371.

10 Infectious bovine rhinotracheitis (IBR) [Электронный ресурс]. URL: https://www.msd-animal-health.ie/species/cattle/infectious-bovine-rhinotracheitis-ibr/ (дата обращения: 24.05.2024).

11 Engdawork, A. Aklilu H. Infectious bovine rhinotracheitis: Epidemiology, control, and impacts on livestock production and genetic resources [Text] / A. Engdawork, H. Aklilu // Veterinary Research Notes. – 2024. - № 4. – P. 85-98.

12 Iscaro, C. Control programs for infectious bovine rhinotracheitis (IBR) in European countries: an overview [Text] / C. Iscaro, V. Cambiotti, S. Petrini [et al.] //Animal health research reviews. - 2021. - № 22(2). – P. 136-146.

13 Yezid, H. Bovine herpesvirus 1 (BHV-1) envelope protein gE subcellular trafficking is contributed by two separate YXXL/Φ motifs within the cytoplasmic tail which together promote efficient virus cell-to-cell spread [Text] / H.Yezid, K. Pannhorst, H. Wei [et al.] //Virology. - 2020. - №548. - P. 136-151.

14 De Brun, L. Field Evaluation of Commercial Vaccines against Infectious Bovine Rhinotracheitis (Ibr) Virus Using Different Immunization Protocols [Text] / L. De Brun, M. Leites, A. Furtado [et al.] // Vaccines. – 2021.- № 9(4). - P.408.

15 Irgashev, A. Respiratory form of infectious rhinotracheitis: Analysis of immunomorphological reactions [Text] / A. Irgashev, R. Nurgaziev, Ch. Nurmanov [et al.] // Scientific Horizons. – 2023. - № 26(10). - P.32-43.

16 Bilge dagalp, S.,Molecular and antigenic characterization of bovine herpesvirus type 1 (BoHV-1) strains from cattle with diverse clinical cases in Turkey [Text] / S. Bilge dagalp, T. Farzani, F. Doğan [et al.] // Tropical Animal Health and Production. – 2020. - № 52(3).

17 Dima, C. Diagnostic Techniques for Infectious Bovine Rhinotracheitis: A Review [Text] / C. Dima., K. Abdisa //Austin Journal of Veterinary Science & Animal Husbandry. - 2022.- №9(4). – P. 28-35.

18 Kornieikov, O. Characteristics of clinical manifestation of Infectious bovine rhinotracheitis in Ukraine [Text] / O. Kornieikov, A. Oleshko, S. Perfilova [et al.] // Veterinary Medicine: inter-departmental subject scientific collection. - 2023. - №109. – P. 50-53.

19 Kornieikov, O. Some aspects of effective control of Bovine infectious rhinotracheitis in European countries [Text] / O. Kornieikov, B. Stegniy, A. Oleshko [et al.] // Veterinary Medicine: inter-departmental subject scientific collection . – 2021. - №107. – P. 42-50.

20 Hostnik, P. Review of infections with bovine herpesvirus 1 in Slovenia [Text] / P. Hostnik, D. Černe, J. Mrkun [et al.] // Frontiers in Veterinary Science. - 2021. - № 8. - P. 676549.

REFERENCES

1 Mandelik, R., Bires J., Ozsvari L., Hodnik JJ., Vilcek S. Infectious Bovine Rhinotracheitis Control Program in Slovakia [Text] / R. Mandelik, J. Bires, L. Ozsvari [et al.] // Frontiers in Veterinary Science. – 2021. - № 8(21). – P. 1.

2 Yu, Z. Development of a droplet digital PCR assay to detect bovine alphaherpesvirus 1 in bovine semen [Text] / Z. Yu, Z. Zhao, L. Chen [et al.] // BMC Veterinary Research. – 2022. - №18 (1). – P. 125.

3 Iscaro, C. Control programs for infectious bovine rhinotracheitis (IBR) in European countries: an overview [Text] / C. Iscaro, V. Cambiotti, S. Petrini [et al.] //Animal Health Research Reviews. – 2021. - №22 (2). - P. 136-146.

4 Cairns, T.M. Entry of Alphaherpesviruses [Text] /T.M. Cairns, S.A. Connolly //Current Issues in Molecular Biology. - 2021. - №41 (1). - P. 63-124.

5 Epizooticheskaya situaciya po infekcionnomu rinotraheitu krupnogo rogatogo skota na yugo-vostoke Kazahstana [Elektronnyj resurs]. – URL: https: //www.gov.kz/memleket/entities/bko-veterinaria/press/article/details/83542?lang=ru (data obrashcheniya: 24.05.2024).

6 Nurgaziev, R. Z. Serologicheskij monitoring infekcionnogo rinotraheita u KRS [Text] / R. Z. Nurgaziev, A. I. Boronbaeva, CH. A. Nurmanov // Vestnik Altajskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta.- 2021. -№ 2 (196). – C. 61–66.

7 Belousova, D. A. Vakcinoprofilaktika respiratornyh virusnyh zabolevanij krupnogo rogatogo skota (obzor). [Text] / D. A. Belousova , YU. V. Klepova , A. P. Poryvaeva [i dr.] // BIO. – 2021. - № 7(250). – S. 10–15.

8 De Brun L. Field Evaluation of Commercial Vaccines against Infectious Bovine Rhinotracheitis (IBR) Virus Using Different Immunization Protocols [Text] / L. De Brun, M. Leites, A. Furtado [et al.] //Vaccines (Basel). - 2021. № 9(4). - P. 408.

9 Valas, S. A retrospective evaluation of pooled serum ELISA testing in the frame of the French eradication program for infectious bovine rhinotracheitis [Text] / S. Valas, D. Ngwa-Mbot, S. Stourm, S. Mémeteau, M. Tabouret // Preventive Veterinary Medicine. – 2023. - №214. – P. 1362-1371.

10 Infectious bovine rhinotracheitis (IBR) [Elektronnyj resurs]. URL: https://www.msd-animal-health.ie/species/cattle/infectious-bovine-rhinotracheitis-ibr/ (data obrashcheniya: 24.05.2024).

11 Engdawork, A. Aklilu H. Infectious bovine rhinotracheitis: Epidemiology, control, and impacts on livestock production and genetic resources [Text] / A. Engdawork, H. Aklilu // Veterinary Research Notes. – 2024. - № 4. – P. 85-98.

12 Iscaro, C. Control programs for infectious bovine rhinotracheitis (IBR) in European countries: an overview [Text] / C. Iscaro, V. Cambiotti, S. Petrini [et al.] //Animal health research reviews. - 2021. - № 22(2). – P. 136-146.

13 Yezid, H. Bovine herpesvirus 1 (BHV-1) envelope protein gE subcellular trafficking is contributed by two separate YXXL/Φ motifs within the cytoplasmic tail which together promote efficient virus cell-to-cell spread [Text] / H.Yezid, K. Pannhorst, H. Wei [et al.] //Virology. - 2020. - №548. - P. 136-151.

14 De Brun, L. Field Evaluation of Commercial Vaccines against Infectious Bovine Rhinotracheitis (Ibr) Virus Using Different Immunization Protocols [Text] / L. De Brun, M. Leites, A. Furtado [et al.] // Vaccines. – 2021.- № 9(4). - P.408.

15 Irgashev, A. Respiratory form of infectious rhinotracheitis: Analysis of immunomorphological reactions [Text] / A. Irgashev, R. Nurgaziev, Ch. Nurmanov [et al.] // Scientific Horizons. – 2023. - № 26(10). - P.32-43.

16 Bilge dagalp, S.,Molecular and antigenic characterization of bovine herpesvirus type 1 (BoHV-1) strains from cattle with diverse clinical cases in Turkey [Text] / S. Bilge dagalp, T. Farzani, F. Doğan [et al.] // Tropical Animal Health and Production. – 2020. - № 52(3).

17 Dima, C. Diagnostic Techniques for Infectious Bovine Rhinotracheitis: A Review [Text] / C. Dima., K. Abdisa //Austin Journal of Veterinary Science & Animal Husbandry. - 2022.- №9(4). – P. 28-35.

18 Kornieikov, O. Characteristics of clinical manifestation of Infectious bovine rhinotracheitis in Ukraine [Text] / O. Kornieikov, A. Oleshko, S. Perfilova [et al.] // Veterinary Medicine: inter-departmental subject scientific collection. - 2023. - №109. – P. 50-53.

19 Kornieikov, O. Some aspects of effective control of Bovine infectious rhinotracheitis in European countries [Text] / O. Kornieikov, B. Stegniy, A. Oleshko [et al.] // Veterinary Medicine: inter-departmental subject scientific collection . – 2021. - №107. – P. 42-50.

20 Hostnik, P. Review of infections with bovine herpesvirus 1 in Slovenia [Text] / P. Hostnik, D. Černe, J. Mrkun [et al.] // Frontiers in Veterinary Science. - 2021. - № 8. - P. 676549.

ТҮЙІН

Бұл зерттеу Қазақстанның оңтүстік-шығысында, атап айтқанда Түркістан, Жамбыл, Алматы, Жетісу, Абай және Шығыс Қазақстан облыстарында ірі қара малдың инфекциялық ринотрахеиті бойынша эпизоотиялық жағдайды зерттеуге арналған. Ірі қара малдың жұқпалы ринотрахеиті өте жұқпалы респираторлық ауру бола отырып, негізінен жас малдарға әсер етеді және мал шаруашылығына айтарлықтай экономикалық зиян келтіреді.

Біздің зерттеуіміздің мақсаты – елдің кейбір аймақтарының ірі қара малдың инфекциялық ринотрахеиті бойынша эпизоотиялық жағдайын бағалау және вирустың таралуы, сондай-ақ оны бақылау шаралары туралы ақпарат беру болды. ДЖДҰ ұсынымдарына сәйкес жануарлардың қан сарысуларын зерттеу иммуноферменттік талдау әдісімен жүргізілді. Аталған сынақ жоғары сезімтал және спецификалық болып табылады және ірі қара малдың жұқпалы ринотрахеит вирусына антиденелерді анықтайды. Сондай-ақ, Қазақстан Республикасы Ауыл шаруашылығы министрлігінің Ветеринариялық бақылау және қадағалау комитетінің деректері және 2021-2023 жылдары ҚазҒЗВИ жүргізген меншікті, далалық зерттеулердің нәтижелері талданды. Зерттеу нәтижелері зерттелетін аймақтарда ірі қара малдың жұқпалы ринотрахеит вирусының кең таралғанын көрсетеді. Бұл ретте ең жоғары серопревалеттілік 2022 жылы Түркістан облысында байқалды, ал Шығыс Қазақстан облысында бұл көрсеткіш төменірек болды. Бұл нүктелік, мақсатты мониторинг жүргізу қажеттілігін және инфекцияны бақылау шараларының күшеюін көрсетеді.

ӘОЖ 619:579.861.2 ***DOI 10.52578/2305-9397-2024-3-1-135-144***
ҒТАХР:68.41.35

Алиева Г. К., PhD докторы**, негізгі автор**, https://orcid.org/0000-0002-0550-6639
«Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университеті» ҚеАҚ, 110000, Қостанай қ., Қазақстан, gulnur_ka@bk.ru
Чужебаева Г. Д., ветеринария ғылымдарының кандидаты, https://orcid.org/0000-0002-0091-8888
«Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университеті» ҚеАҚ, 110000, Қостанай қ., Қазақстан, gulzhandoc@mail.ru
Рыщанова Р. М., PhD докторы, профессор, https://orcid.org/0000-0002-2695-4238
«Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университеті» ҚеАҚ, 110000, Қостанай қ., Қазақстан, raushan5888@mail.ru
Утемисова А.А., педагогика ғылымдарының кандидаты, https://orcid.org/0000-0001-5143-0260
«Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университеті» ҚеАҚ, 110000, Қостанай қ., Қазақстан, anar_utemisova@mail.ru
Испулова Д. И., ветеринария ғылымдарының магистрі, https://orcid.org/0009-0001-2713-2885
«Ахмет Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университеті» ҚеАҚ, 110000, Қостанай қ., Қазақстан, 110000, irikovna.ispulova@gmail.com

Aliyeva G.r K., PhD, **the main author**, https://orcid.org/0000-0002-0550-6639
NJSC «Kostanay Regional University named after A. Baitursynov», Kostanay, st. A. Baitursynov 47, 110000, Kazakhstan, gulnur_ka@bk.ru
Chuzhebaeva G. De, Candidate of Veterinary Sciences, https://orcid.org/0000-0002-0091-8888
NJSC «Kostanay Regional University named after A. Baitursynov», Kostanay, st. A. Baitursynov 47, 110000, Kazakhstan, gulzhandoc@mail.ru
Rychshanova R. M. PhD, ass. professor, https://orcid.org/0000-0002-2695-4238
NJSC «Kostanay Regional University named after A. Baitursynov», Kostanay, st. A. Baitursynov 47, 110000, Kazakhstan, raushan5888@mail.ru

Utemissova A. A. ,Candidate of Pedagogical Sciences, https://orcid.org/0000-0001-5143-0260,
NJSC «Kostanay Regional University named after A. Baitursynov», Kostanay, st. A. Baitursynov 47, 110000, Kazakhstan, , anar_utemisova@mail.ru
Ispulova D. I., master of Veterinary Sciences**,** https://orcid.org/0009-0001-2713-2885
NJSC «Kostanay Regional University named after A. Baitursynov», Kostanay, st. A. Baitursynov 47, 110000, Kazakhstan, irikovna.ispulova@gmail.com

ЖАНУАРЛАР МЕН АЗЫҚ ӨНІМДЕРІНЕН БӨЛІНІП АЛЫНҒАН СТАФИЛОКОКК ШТАММДАРЫНЫҢ БИОҚАБЫҚША ТҮЗУ ҚАБІЛЕТІ
THE ABILITY OF STAPHYLOCOCCUS STRAINS ISOLATED FROM ANIMALS AND FOOD PRODUCTS TO FORM A BIOFILM

Аннотация

Бұл мақалада Қостанай облысы бойынша жануарлар мен азық өнімдерінен бөлініп алынған стафилококк штаммдарының биоқабықша түзу қабілетін полистирол планшетінде индикация әдісімен зерттедік. Азық өнімдерінен оқшауланған *S. aureus* изоляттарын сынау нәтижесінде 9 изоляттың жоғары (42,85%), 5(23,80%) изоляттың орташа, 5(23,80%) изоляттың биоқабықша түзілу қабілеті төмен, екі изолятта биоқабықша жоқ екенің анықтадық.

Ішкі мүшелерден, жұғындылардан оқшауланған *S. aureus* изоляттарын, сынау нәтижелері олардың 10 (47,60%) жоғары, 7(33,33%) изолят орташа, 3(14,28%) изолят биоқабықша түзілу қабілеті төмен, бір изолятта биоқабықша жоқ екенін көрсетті.

S. intermedius, S. chromogenes, S. cohnii, S. arlettae штаммдарында жалпы коагулазонегативті стафилококктар сияқты, агрессияға жауап беретін вируленттілік детерминанттары жоқ, бірақ олар тірі организмдер мен субстраттарда қосылу, басып кіру және тұрақты болу қабілетіне ие. Осыған байланысты олардың биоқабықша пайда болу дәрежесі тексерілді.

Жүргізілген зерттеулер нәтижесінде *S. aureus* изоляттары (47% дейін) биоқабықша түзудің ең жоғары қабілетіне ие екендігі анықталды және коагулаза теріс түрлері арасында *S. cohnii*, зерттелгендердің шамамен 30% биоқабықшалар түзуге салыстырмалы түрде жоғары қабілетке ие болды. *S.aureus*-тің 42 штаммының ішінде тек 3(7,14%) штаммда биоқабықша шығару мүмкіндігі мүлдем болмады, ал сегіз штаммда ол төмен болды. *S.aureus* 13 (30,95%) штаммында биоқабықша түзілуінің орташа деңгейі болды.

ANNOTATION

In this article, we investigated the ability of staphylococcus strains isolated from animals and food in the Kostanay region to form a biofilm by indication in a polystyrene tablet. The results of testing of S. aureus isolates isolated from food showed that 9 isolates showed high (42.85%), 5 isolates showed moderate (23.80%), 5 isolates showed low (23.80%) biofilm formation ability, two isolates had no biofilm.

The results of testing of S. aureus isolates isolated from internal organs, effluents and flushes of animals showed that 10 of them showed high (47.60%), 7 isolates showed moderate (33.33%), 3 isolates showed low (14.28%) biofilm formation ability, one isolate had no biofilm.

Like common coagulase-negative staphylococci, strains of S. intermedius, S. chromogenes, S. cohnii, and S. arlettae do not have virulence determinants responsible for aggression, but they have the ability to attach, invade, and remain stable in living organisms and substrates. In this regard, the degree of their biofilm formation was checked.

As a result of the conducted studies, it was revealed that S. aureus isolates have the highest ability to biofilm formation (up to 47%) and among coagulase-negative species, S. cohnii has a relatively high ability to form biofilms, about 30% of the studied ones. Among 42 S. aureus strains, only 3 (7.14%) strains completely lacked the ability to produce biofilms and eight strains had low capacity. 13 (30.95%) S. aureus strains had a moderate level of biofilm formation.

Түйін сөздер*: стафилококк, биоқабықша, патогенділік, штаммдар, спектрофотометр*
Key words**:** *staphylococcus, biofilm, pathogenicity, strain, spectrophotometer*

Кіріспе. Стафилококкты инфекциялар әр түрлі болуымен ерекшеленеді және жүзден астам нозологиялық формаларды қамтиды. *Staphylococcus* тұқымдасының өкілдері іріңді-қабыну зооантропонозды аурулардың қоздырғыштары арасында жетекші орын алады. Стафилококкты тамақтан улану- бұл тамақ өнімдерінен болатын кең таралған аурулардың бірі және бүкіл әлемдегі қоғамдық денсаулық сақтау бағдарламаларында елеулі алаңдаушылық туғызады[1,2,20].

Стафилококктардың әртүрлі түрлері ұзақ уақыт бойы көптеген зерттеушілердің ғылыми ізденістерінің объектісі болды, қазіргі уақытта бүкіл әлем ғалымдарын қызықтыруды жалғастыруда. Сондықтан коагулаза оң және коагулаза теріс стафилококктардың биологиялық қасиеттері мен вируленттілік факторларын зерттеуге арналған ғылыми еңбектер өте көп [3].

Патогенділіктің маңызды факторларының бірі-биоқабықша пайда болуы. *Staphylococcus aureus, Staphylococcus epidermidis, Staphylococcus lugdunensis, Staphylococcus haemoliticus* және олардың басқа түрлері жануарлар мен адам ағзасында биоқабықша белсенді түрде қалыптастырады [4]. Биоқабықша құрамында олар микробқа қарсы препараттардың әсеріне, сондай-ақ адамның иммундық жүйесі тарапынан болатын шабуылдарға [5,6] төзімділікке ие болады, сондықтан стафилококкты биоқабықша инфекциялар ұзаққа созылған ағыммен, қайталануларға бейімділікпен және микробқа қарсы терапияның дәстүрлі әдістерінің әсерінің болмауымен сипатталады.

Стафилококктар полисахаридтер мен ақуыз биоқабықшасын құруға қабілетті. Экзополисахарид (polysaccharide intercellular adhesin - PIA) жасушадан тыс матрицаның маңызды бөлігі болып табылады, ол бактериялық патогенділіктің маңызды механизмдеріне, ең алдымен биоқабықша пайда болуына және иммунитеттен жалтаруға ықпал етеді. Патогенездегі рөлі арқасында PIA вакциналарды жасау үшін әлеуетті компонент ретінде зерттеушілердің үлкен қызығушылығын тудырады [7,8].

Полисахаридті биоқабықша (PIA-тәуелді). Полисахаридті жасушааралық адгезин (PIA) биоқабықша матрицасының маңызды құрамдас бөлігі болып табылады. [9]. Биоқабықша пайда болуының бұл нұсқасы *S. epidermidis* штаммдарына тән.

Биоқабықшаның пайда болуының басқа механизмі *S. aureus* штаммдарына тән. Олар ақуыз биоқабықшаларының (PIA-тәуелсіз) қалыптасуымен сипатталады. *S. epidermidis* штаммдары жағдайлардың үштен бір бөлігінде ғана PIA тәуелсіз биоқабықша құрайды, ал басқаларында – PIA-тәуелді, бұл стафилококктардың осы түрлеріндегі биоқабықша процесінің айтарлықтай айырмашылығын көрсетеді [9,10].

Сонымен қатар, MSCRAMM (microbial surface components recognizing adhesive matrix molecules) тобының басқа беттік ақуыздары биоқабықша түзілу процесіне қатысады.

Биоқабықша пайда болу процесінде бактериялардың ДНҚ-сы маңызды рөл атқарады, ол полианикалық сипатына байланысты биоқабықша матрицасының катионды немесе бейтарап молекулаларының берік бекітілуіне ықпал етеді [4].

Стафилококктардың биоқабықша қалыптастыру қабілеті мен лизоцимге төзімділігі тұрақтылықтың негізгі факторлары болып табылады, олар негізінен олардың әртүрлі жағдайларда, соның ішінде қолайсыз жағдайларда өмір сүре береді [5,6,10]. Табиғатта биоқабықша барлық жерде кездеседі, олар микробтық жасушалардан және полисахаридтерден, ақуыздардан және ДНҚ-дан тұратын өз өндірісінің жасушадан тыс матрицасынан тұрады. [4,10].

S.aureus стафилококктардың басқа түрлері жануарлар мен адам ағзасында биоқабықшалар белсенді түрде қалыптастырады [6,19]. Биоқабықшаның құрамында стафилококктар микробқа қарсы препараттардың әсеріне, макроорганизмнің иммундық жүйесінің шабуылдарына және басқа да қолайсыз факторларға төзімді болады. [4,19]. Сондықтан ұзаққа созылатын, қайталанатын стафилококк инфекциясы ретінде көрінетін патогенділіктен басқа, олар тамақ өнімдерінің патогендермен ластануының тұрақты көзі бола алады [20, 21, 22].

Тіпті бір түрдің ішінде барлық штаммдардың биоқабықша қалыптастыру мүмкіндігі бола бермейді. Мысалы, *S. aureus* клиникалық изоляттарының 22 - ден 32% - на дейін биоқабықша түзбейді [11,12]. Costa, R. A., de Lira, J. V. & Aragão, M. F. шикі, пастерленген және ультра жоғары температуралы (UHT) сүттен оқшауланған *Staphylococcus aureus* штаммдарында биоқабықшалардың пайда болуы пастерленген және зарарсыздандырылған сүттен 100% *S. aureus* изоляттарында және шикі сүттен 81,8% штаммдарда байқалды. Биоқабықша шығаратын дәріге төзімді *S. aureus* штаммдарының изоляттарында 46,7% (14/30) табылды [13].

Словак және поляк ғалымдарының зерттеулеріне келсек Словакия мен Польшадан әртүрлі тұқымды 42 жылқының нәжісінен оқшауланған коагулазонегативті стафилококктардың әртүрлі түрлерімен биоқабықшаның қалыптасуын дәлелдеді. Жылқы нәжісінде коагулазонегативті стафилококктардың *Staphylococcus capitis, S. cohnii subsp cohnii, S. cohnii subsp. urealyticus, S. cohnii subsp. casei , S. epidermidis , S. haemolyticus , S. pasteuri , S. sciuri , S. vitulinus, S. warneri және S. xylosus* түрлерінің өзгергіштігі анықталды. Жиырма екі штамм биоқабықшаның жоғары өнімін көрсетті; 10 штамм төмен сапалы биоқабықшаөнімдерін көрсетті. Биоқабықшадың ең көп пайда болуы *S. xylosus* түрлерінде тіркелді [14].

Зерттеу материалдары мен әдістері. Стафилококк штаммдарын бөліп алу және оқшаулау бойынша зерттеулер А. Байтұрсынұлы атындағы Қостанай өңірлік университетінің Қолданбалы биотехнология ғылыми зерттеу институтының микробиология зертханасының базасында өткізілді. Сынақ объектісі ретінде 2023 жылы микробиология зертханасына келіп жануарлар мен азық өнімдерінің үлгілері пайдаланылды.

Оқшауланған стафилококк изоляттары полистирол планшетінде индикация әдісімен биоқабықша түзілу қабілетіне тексерілді.

Кристалды күлгін боyғышты пайдаланып полистирол планшетінде биоқабықшаның түзілуін индикациялау және сандық анықтау.

Биоқабықшаларды қалыптастыру үшін стандартты концентрациясы 1,5х108 Коэ/мл (Макфарланд бойынша 0,5) ет пептонды сорпасындағы құрамындағы микроорганизмдердің суспензиясы 24 сағат ішінде +37С температурада полистирол планшетінде инкубацияланды. Суспензия 150 мкл мөлшерінде жалпақ түбі бар планшеттің тесіктеріне егілді, бір изолят үшін сенімді нәтиже алу үшін 12 ойық қолданылды. Теріс бақылау ретінде бактериясыз 150 мл сорпасы бар тесіктер қолданылды. Оң бақылау ретінде анықтамалық *S. aureus* ATCC 25923, *S. aureus subsp*. ATCC 6538, биоқабықша түзілу (БТ) қабілеті бар штамм қолданылды [15,16].

Инкубациядан кейін планктондық бактериялар жойылды. Планшет 4 рет 150 мкл тазартылған сумен жуылды. Полистирол планшетінде пайда болған биоқабықша әр ойыққа 160 мкл 2,5% глютар альдегидін қосу арқылы бекітілді. Экспозициядан кейін 5 минут ішінде планшет әр ойыққа 200 мкл тазартылған сумен 4 рет жуылды. Биоқабықшаларды бояу үшін планшеттің ойықтарына 5 минут ішінде 180 мкл 0,25% кристалды күлгін ерітінді енгізілді. Кейін планшет қайтадан тазартылған сумен жуылды, әр ойыққа 4 рет 200 мкл. Планшетті бөлме температурасында 10 минут құрғатыңыз. Жасушалардан бояу ерітіндісін алу үшін ойықтарға бөлме температурасында 10 минут экспозициясы бар 200 мкл 33% мұзды сірке қышқылының ерітіндісі қосылды. Ерітіндінің оптикалық тығыздығын өлшеу 620 нм толқын ұзындығында Multiskan көп арналы микробиологиялық спектрофотометрде жүргізілді [17,18].

Спектрофотометрде алынған мәліметтер бойынша 12 тәжірибелік ойықтардың оптикалық тығыздығының орташа арифметикалық мәні формула бойынша есептелді.

Есептеулер Excel бағдарламасының көмегімен жүргізілді. Әрі қарай, нәтиже белгілі мәліметтермен салыстырылды және микроорганизмдердің биоқабықшаларды қалыптастыру қабілетін анықтады (1-кесте).

Кесте 1 – Микроорганизмдердің биоқабықша қалыптастыру қабілеті

Микроорганизмдердің биоқабықша қалыптастыру қабілеті	Орташа салмағы
жоқ	0 мкг/ойыққа
төмен	0 -9,4 мкг/ ойыққа
орташа	9,4 -28 мкг/ ойыққа
жоғары	28 мкг/ ойыққа

Нәтижелер және оларды талқылау. Біз салыстырмалы түрде жануарлар мен азық өнімдерінен оқшауланған ең маңызды бес түрдің: *S. aureus, S. intermedius, S. chromogenes, S. cohnii, S. arlettae* штаммдарында биоқабықшаның түзілуін зерттедік.

Биоқабықша әртүрлі жағдайларда стафилококктардың өмір сүруін анықтайтындығына байланысты, олар *S. aureus* штаммдарын бөлек зерттелді, олар тамақ өнімдерінен және жануарлардың ішкі мүшелеріненің жұғындыларынан оқшауланған (кесте 2).

Кесте 2 – Азық өнімдерінен оқшауланған *S.aureus* штаммдарының биоқабықша қалыптастыру қабілетіне арналған тестілеу нәтижелері

№	Штаммдар	ОТ орташа арифметикалық мәні	Сынама ОТ мен бақылау ОТ арасындағы айырмашылық	Биоқабықша массасының орташа мәні мкг/ойыққа	Нәтиже
1	*S. aureus*	0,345833334	0,235	28,01	жоғары
2	*S. aureus*	0,214333333	0,145083333	0,08	төмен
3	*S. aureus*	0,34883002	0,310	28,59	жоғары
4	*S. aureus*	0,228	0,15875	0,09	төмен
5	*S. aureus*	1,58012	0,233011	29.3	жоғары
6	*S. aureus*	1,54802	0,22933	28,1	жоғары
7	*S. aureus*	0,232333333	0,163083333	0,098	төмен
8	*S. aureus*	0,1315	0,06375	0,03	жоқ
9	*S. aureus*	0,150333333	0,0415	3,9	төмен
10	*S. aureus*	1,6215	0,280023	32,02	жоғары
11	*S. aureus*	0,131166667	0,063416667	0,03	жоқ
12	*S. aureus*	1,47012	0,143011	29,01	жоғары
13	*S. aureus*	1,37201	0,10902	28,5	жоғары
14	*S. aureus*	0,194333333	0,0855	9,89	орташа
15	*S. aureus*	1,54507	0,22302	31,06	жоғары
16	*S. aureus*	1,29812	0,10311	28,3	жоғары
17	*S. aureus*	0,17325	0,1175	14,74	орташа
18	*S. aureus*	0,142583333	0,086833333	9,899	орташа
19	*S. aureus*	0,172916667	0,117166667	14,66	орташа
20	*S. aureus*	0,19	0,13425	17,43	орташа
21	*S. aureus*	0,15	0,041166667	3,85	төмен

Жоғарыда айтылғандай, биоқабықша түзілуінің белгілі қабілеті бар *S.aureus* анықтамалық штаммы оң бақылау ретінде пайдаланылды. Неғұрлым сенімді нәтиже үшін әр изоляттың оптикалық тығыздығы 12 қайталануда анықталды (планшеттің 12 ойығы) және орташа арифметикалық мән есептелді.

Азық өнімдерінен (негізінен субклиникалық маститтердің сүтінен) оқшауланған *S. aureus* изоляттарын сынау нәтижелері 9 изоляттың жоғары (42,85%), 5(23,80%) изоляттың орташа, 5(23,80%) изоляттың биоқабықша түзілу қабілеті төмен, екі изолятта биоқабықша жоқ.

Ішкі мүшелерден, жұғындылардан оқшауланған *S. aureus* изоляттарын, сынау нәтижелері олардың 10 (47,60%) жоғары, 7(33,33%) изолят орташа, 3(14,28%) изолят биоқабықша түзілу қабілеті төмен, бір изолятта биоқабықша жоқ екенін көрсетті (кесте 3).

Кесте 3 – Ішкі мүшелерден, жұғындылардан бөлініп алынған *S. aureus* штаммдарының биоқабықша қалыптастыру қабілетіне арналған тестілеу нәтижелері

№	Штаммдар	ОТ орташа арифметикалық мәні	Сынама ОТ мен бақылау ОТ арасындағы айырмашылық	Биоқабықша массасының орташа мәні мкг/ойық	Нәтиже
1	*S. aureus*	0,1475	0,098416667	11,69	орташа
2	*S. aureus*	1,5966	0,248166	31,1	жоғары
3	*S. aureus*	0,051	0,001916667	0,07	жоқ
4	*S. aureus*	1,59012	0,243011	29,06	жоғары

№	Штаммдар	ОТ орташа арифметикалық мәні	Сынама ОТ мен бақылау ОТ арасындағы айырмашылық	Биоқабықша массасының орташа мәні мкг/ойық	Нәтиже
5	*S. aureus*	1,6115	0,260023	32,01	жоғары
6	*S. aureus*	1,59501	0,24732	29,6	жоғары
7	*S. aureus*	1,85602	0,31012	32,08	жоғары
8	*S. aureus*	1,27202	0,340020	34	жоғары
9	*S. aureus*	0,058083333	0,015666667	0,00512	жоқ
10	*S. aureus*	1,27201	0,10102	28,2	жоғары
11	*S. aureus*	1,178247	0,0945	28,09	жоғары
12	*S. aureus*	0,164583333	0,108833333	13,236	орташа
13	*S. aureus*	0,179833333	0,124083333	15,787	орташа
14	*S. aureus*	1,8215	0,340023	32,6	жоғары
15	*S. aureus*	0,209166667	0,109416667	13,45	орташа
16	*S. aureus*	0,1035	0,022666667	1,739	төмен
17	*S. aureus*	1,47201	0,21002	28,7	жоғары
18	*S. aureus*	0,27375	0,174	24,32	орташа
19	*S. aureus*	1,9978	0,56912	32,21	жоғары
20	*S. aureus*	0,225666667	0,125916667	16,11	орташа
21	*S. aureus*	0,243083333	0,143333333	18,93	орташа

Алынған нәтижелер көрсеткендей, бірінші топтағы (тағамнан оқшауланған) және екінші топтағы (жануарлар биоматериалынан) *S. aureus* изоляттарында биоқабықшаларды қалыптастыру қабілеті шамамен 42,85% және 47,60% құрайды.

Бірақ екінші топ орташа биоқабықша изоляттардан едәуір көп (33,33% және 23,80%) және бірінші зерттеуге қарағанда (23,80%) төмен биоқабықшалары екіншіде (14,28%) аз болды. Алынған мәліметтерге сүйене отырып, тірі организмде өмір сүру, иммундық қорғанысты жеңу және т.б. стафилококктар биоқабықша түзілуін қамтитын тұрақтылық факторларын күшейтуге мәжбүр.

S. intermedius, S. chromogenes, S. cohnii, S. arlettae түрлерінде, жалпы коагулазонегативті стафилококктар сияқты, агрессияға жауап беретін вируленттілік детерминанттары жоқ, бірақ олар тірі организмдер мен субстраттарда қосылу, басып кіру және тұрақты болу қабілетіне ие. Осыған байланысты олардың биоқабықша пайда болу дәрежесі тексерілді (кесте 4-7).

Кесте 4 – *S. Intermedius* изолятында биоқабықшаның қалыптастырылуы

Биоқабықша қалыптастыру қабілеті	Биоқабықша түзейтін изоляттар саны	
	Саны	%
жоқ	15	48,38± 2,92
төмен	8	25,80± 4,2
орташа	6	19,35± 4,56
жоғары	2	6,45± 5,29
Барлығы	31	100 %

S. intermedius изоляттары биоқабықша қалыптастыру қабілетіне тестілеу нәтижелері көрсеткендей 48,38% изоляттары биоқабықша түзбейді, ал 25,80± 4,2% изоляттарда биоқабықшалардың түзілу деңгейі төмен. Бірақ , *S.intermedius* сияқты патогенді емес коагулаза теріс стафилококк түрлерінде 6,45% биоқабықша қалыптастырудын жоғары қабілетті және 19,35% орташа биоқабықша түзуге қабілетті бар изоляттар анықталды.

Кесте 5 – *S. chromogenes* изолятында биоқабықшаның қалыптастырылуы

Биоқабықша қалыптастыру қабілеті	Биоқабықша түзейтін изоляттар саны	
	Саны	%
жоқ	8	25,80± 4,2
төмен	15	48,38± 2,92
орташа	8	25,80± 4,2
жоғары	0	-
Барлығы	31	100 %

Алынған нәтижелер көрсеткендей, *S. chromogenes* изоляттарында биоқабықша түзу қабілеті бар, бірақ изоляттардың тек 25,8%-ы орташа биоқабықша түзуге қабілетті болды, ал 74,18% астамында биоқабықша түзуге қабілетті жоқ немесе төмен болды.

Алынған нәтижелер көрсеткендей, *S. chromogenes* изоляттарында биоқабықша түзу қабілеті бар, бірақ изоляттардың тек 25,80± 4,2% - ы орташа деңгейде болды. 74,18± 7,12% - дан астамында ол жоқ немесе төмен.

Кесте 6 – *S. cohnii* изолятында биоқабықшаның қалыптастырылуы

Биоқабықша қалыптастыру қабілеті	Биоқабықша түзейтін изоляттар саны	
	Саны	%
жоқ	7	18,42± 5,1
төмен	12	31,57± 4,27
орташа	8	21,05± 4,93
жоғары	11	28,94± 4,44
Барлығы	38	100 %

Жүргізілген зерттеулердің нәтижесінде *S. cohnii* изоляттарында стафилококктардың коагулаза теріс түрлерінің арасында биоқабықша түзілуінің жоғары деңгейі 28,94%, сондай-ақ айтарлықтай орташа деңгейі 21,0% байқалды. Штаммдардың жартысына жуығы 49,99% биоқабықша түзілу деңгейі төмен немесе жоқ болды.

Кесте 7 – *S. arlettae* изолятында биоқабықшаның қалыптастырылуы

Биоқабықша қалыптастыру қабілеті	Биоқабықша түзейтін изоляттар саны	
	Саны	%
жоқ	14	48,27± 2,83
төмен	9	31,03± 3,78
орташа	6	20,68± 4,35
жоғары	-	0
Барлығы	29	100 %

Кестеден көріп отырғанымыздай, *S. arlettae* штамдарының шамамен 80% биоқабықша түзбейді немесе олардың түзілу деңгейі өте төмен. Бірақ 20,68% изоляттар биоқабықша қалыпты өндіруге қабілеті орташа болды.

Жүргізілген зерттеулер нәтижесінде *S. aureus* изоляттары (47% дейін) биоқабықша түзудің ең жоғары қабілетіне ие екендігі анықталды және коагулаза теріс түрлері арасында *S. cohnii*, зерттелгендердің шамамен 30% биоқабықшалар түзуге салыстырмалы түрде жоғары қабілетке ие. *S.aureus*-тің 42 штаммының ішінде тек 3(7,14%) штаммда биоқабықша шығару мүмкіндігі мүлдем болмады, ал сегіз штаммда ол төмен болды. *S.aureus* 13 (30,95%) штаммында биоқабықша түзілуінің орташа деңгейі болды.

Коагулаза теріс стафилококктар (КТС) негізінен биоқабықшалардың түзілуінің төмен дәрежесін: *S. intermedius* -31-ден 8(25,80%) штамм, *S. chromogenes*-31-ден 15(48,38%) штамм, *S. cohnii*-38-ден 12(31,57%) штамм, *S. arlettae* зерттелген 29 штаммнан 9(31,03%) көрсетті.

Қорытынды. Жануарлар мен азық өнімдерінен оқшауланған *S. aureus* және коагулаза теріс стафилококктардың биоқабықша қалыптастыру қабілетін салыстыру кезінде биоқабықшаның қалыңдығында статистикалық маңызды айырмашылықтар анықталған жоқ. Биоқабықшаның пайда болу қабілеті мен осы белгінің ауырлығы температура режимдеріне байланысты болуы мүмкін болғандықтан, біз әртүрлі температурада *S. aureus* изоляттарында биоқабықшаның пайда болуын зерттедік.

Қаржыландыру туралы ақпарат. Жұмыс "Сүт өнімдерінде Staphylococcus aureus және Streptococcus agalactiae анықтау үшін нақты уақыттағы мультиплексті ПТР әзірлеу және антибиотикке төзімділік локустарын анықтау" тақырыбы бойынша "Тамақ өнімдерінің қауіпсіздігіне аналитикалық бақылау және мониторинг жүргізу әдістерін әзірлеу" BR 10764944 бағдарламасы шеңберінде орындалды.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1 Paparella, A. *Staphylococcal food poisoning* [Text] / A. Paparella [and etc.] // Food-Borne Transmission of Staphylococci Available online.- 2018.- Chapter 6

2 Kadariya, Jh. Staphylococcus aureus and Staphylococcal Food-Borne Disease [Text]/ Jh. Kadariya [and etc.] // BioMed Research International. – 2014.- Article ID 827965.- 9 p. -URL: http://dx.doi.org/10.1155/2014/827965

3 Гордина, Е.М. Внутривидовые особенности бактерий рода Staphylococcus, изолированных в условиях промышленного птицеводства. [Текст]: диссерт. на соискание ученой степени кандидата медицинских наук / Е.М. Гордина.- Пермь. - 2015. - С. 10

4 Gordon, Rachel J., Pathogenesis of Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* Infection, [Text] / J. Rachel Gordon [and etc.] // *Clinical Infectious Diseases*.- 2008.- Volume 46.-, P. 350–359.- URL: https://doi.org/10.1086/533591

5 Грубер, И.М. Факторы патогенности Staphylococcus aureus - их роль в инфекционном процессе и в формировании поствакцинального иммунитета [Текст] / И.М., Грубер [и др.] // Эпидемиология и Вакцинопрофилактика. - 2016. -15(3).-с. 72-82. -URL: https://doi.org/10.31631/2073-3046-2016-15-3-72-82

6 Шаркова, В.А. Генетически обусловленная патогенность и антибиотикорезистентность штаммов Staphylococcus spp. [Текст] / В.А. Шаркова [и др.] // Тихоокеанский медицинский журнал. - 2014. - № 3. -С. 46

7 Тюрин, Ю.А. Роль факторов патогенности золотистых стафилококков в развитии атопического дерматита [Текст] / Ю.А. Тюрин [и др.]// Журнал микробиология. -2008. -№ 4. - С. 105–110

8 Пономаренко, С.В. Антибиотикорезистентность штаммов Staphylococcus spp..[Текст] / С.В. Пономаренко // Annals of Mechnikov Institute. -2013. -N 3. -С. 13-18. -URL: www.imiamn.org.ua /journal.htm

9 Шаркова, В.А. Молекулярно-генетическая характеристика патогенности штаммов Staphylococcus spp., изолированных из операционных ран [Текст] / В.А. Шаркова [и др.] // Междунар. журн. эксперимент. образования. - 2012. - № 7. - С. 69

10 Clarke, S. R. IsdA Protects Staphylococcus aureus against the Bactericidal Protease Activity of Apolactoferrin [Text] / S. R. Clarke, S. J. Foster // Infection and Immunity. – 2008. – Vol. 76, No. 4. – P. 1518-1526

11 Timothy ,J. Adhesion, invasion and evasion: the many functions of the surface proteins of *Staphylococcus aureus* [Text]/ J.Timothy [and etc.] // Nat Rev Microbiol. - 2014. - 12(1). – p.49–62.- doi: 10.1038/nrmicro316

12 Rebecca, M Corrigan. Surface proteins that promote adherence of *Staphylococcus aureus* to human desquamated nasal epithelial cells [Text] / Rebecca M Corrigan [and etc.] // BMC Microbiol. - 2009.-№ 9:22. - doi: 10.1186/1471-2180-9-22.

13 Schaffer, A.C. Immunization with *Staphylococcus aureus* clumping factor B, a major determinant in nasal carriage, reduces nasal colonization in a murine model [Text] / A.C. Schaffer, [and etc.] // BMC *Infect. Immun.* - 2006.- №74. –p.2145–2153

14 Verraes, C. A review of the microbiological hazards of dairy products made from raw milk [Text] / C Verraes., [and etc.] //International Dairy Journal. -2015. -P. 32-44. -DOI: 10.1016/j.idairyj.2015.05.011

15. Loonen, A. J. M, Acceleration of the direct identification of Staphylococcus aureus versus coagulase-negative staphylococci from blood culture material: a comparison of six bacterial DNA extraction methods [Text] / A. J. M. Loonen, [and etc.] //Eur J Clin Microbiol Infect Dis. -2011. - №30. –p.337–342. - DOI 10.1007/s10096-010-1090-0

16 Gandra E., Detection by multiplex PCR of *Staphylococcus aureus*, *S. intermedius* and *S. hyicus* in artificially contaminated milk [Text] / E. Gandra, [and etc.] //Cienc. Rural vol.46 no.8 Santa Maria Aug. -2016. - Epub Apr 29. -URL: https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20151391

17 Jonguk, Kim. Improved multiplex PCR primers for rapid identification of coagulasenegative staphylococci [Text] / Jonguk Kim, [and etc.] //Arch Microbiol. -2018. -№ 200.-p.73–83

18 Adkins, PRF. Species identification and strain typing of Staphylococcus agnetis and Staphylococcus hyicus isolates from bovine milk by use of a novel multiplex PCR assay and pulsed-field gel electrophoresis [Text] / Adkins PRF, [and etc.] //J Clin Microbiol. -2017. -№55. –p.1778–1788

19 Spaan, A.N, The staphylococcal toxin Panton-Valentine Leukocidin targets human C5a receptors [Text] / A.N Spaan [and etc.] // *Cell Host Microbe*.- 2013. -**№13. –p.** 584–594.

20 Абаев, И.В. Геномный анализ штаммов Staphylococcus aureus клональной линии 30 - возбудителей пищевой инфекции в Российской Федерации [Текст] / И.В. Абаев [и др.] // Вестник РАМН. -2017. -№72 (5). – с.346–354. doi: 10.15690/vramn889)

21 Timothy ,J. Foster, Adhesion, invasion and evasion: the many functions of the surface proteins of *Staphylococcus aureus* [Text] / J. Foster Timothy, [and etc.] // Nat Rev Microbiol. -2014.- № 12(1). –p.49–62. doi: 10.1038/nrmicro316

22 Speziale, P., Antibody-Based Agents in the Management of Antibiotic-Resistant *Staphylococcus aureus* Diseases [Text] / P. Speziale,, [and etc.] // Special Issue Staphylococcus aureus Infection and Antimicrobial Resistance *Microorganisms*. -2018. -№625; https://doi.org/10.3390/microorganisms6010025

REFERENCES

1 Paparella, A. *Staphylococcal food poisoning* [Text] / A. Paparella [and etc.] // Food-Borne Transmission of Staphylococci Available online.- 2018.- Chapter 6

2 Kadariya, Jh. Staphylococcus aureus and Staphylococcal Food-Borne Disease [Text]/ Jh. Kadariya [and etc.] // BioMed Research International. – 2014.- Article ID 827965.- 9 p. -URL: http://dx.doi.org/10.1155/2014/827965

3 Gordina, YE.M. Vnutrividov·yye osobennosti bakteriy roda Staphylococcus, izolirovannykh v usloviyakh promyshlennogo ptitsevodstva. Dissert. na soiskaniye uchenoy stepeni kandidata meditsinskikh nauk [Tekst] / YE.M. Gordina // Perm'.. - 2015. - S. 10

4 Gordon, Rachel J., Pathogenesis of Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* Infection, [Text] / J. Rachel Gordon [and etc.] // *Clinical Infectious Diseases*.- 2008.- Volume 46.-, P. 350–359.- URL: https://doi.org/10.1086/533591

5 Gruber, I.M., Faktory patogennosti Staphylococcus aureus - ikh rol' v infektsionnom protsesse i v formirovanii postvaktsinal'nogo immuniteta [Tekst] / I.M., Gruber [i dr.] // Epidemiologiya i Vaktsinoprofilaktika. -2016. -15(3).-S. 72-82. -URL: https://doi.org/10.31631/2073-3046-2016-15-3-72-82

6 Sharkova, V.A. Geneticheski obuslovlennaya patogennost' i antibiotikorezistentnost' shtammov Staphylococcus spp.[Tekst] / V.A. Sharkova [i dr.] // Tikhookeanskiy meditsinskiy zhurnal. - 2014. - № 3. -S. 46

7 Tyurin, YU.A. Rol' faktorov patogennosti zolotistykh stafilokokkov v razvitii atopicheskogo dermatita [Tekst] / YU.A. Tyurin [i dr.]// Zhurnal mikrobiologiya. -2008. -№ 4. -S. 105–110

8 Ponomarenko, S.V. Antibiotikorezistentnost' shtammov Staphylococcus spp..[Tekst] / S.V. Ponomarenko // Annals of Mechnikov Institute. -2013. -N 3. -S. 13-18. -URL: www.imiamn.org.ua /journal.htm

9 Sharkova, V.A. Molekulyarno-geneticheskaya kharakteristika patogennosti shtammov Staphylococcus spp., izolirovannykh iz operatsionnykh ran [Tekst] / V.A. Sharkova [i dr.] // Mezhdunar. zhurn. eksperiment. obrazovaniya. - 2012. - № 7. - *S*. 69

10 Clarke, S. R. IsdA Protects Staphylococcus aureus against the Bactericidal Protease Activity of Apolactoferrin [Text] / S. R. Clarke, S. J. Foster // Infection and Immunity. – 2008. – Vol. 76, No. 4. – P. 1518-1526

11 Timothy, J. Adhesion, invasion and evasion: the many functions of the surface proteins of *Staphylococcus aureus* [Text]/ J.Timothy [and etc.] // Nat Rev Microbiol. - 2014. - 12(1). – p.49–62.- doi: 10.1038/nrmicro316

12 Rebecca, M Corrigan. Surface proteins that promote adherence of *Staphylococcus aureus* to human desquamated nasal epithelial cells [Text] / Rebecca M Corrigan [and etc.] // BMC Microbiol. -2009.-№ 9:22. - doi: 10.1186/1471-2180-9-22.

13 Schaffer, A.C. Immunization with *Staphylococcus aureus* clumping factor B, a major determinant in nasal carriage, reduces nasal colonization in a murine model [Text] / A.C. Schaffer, [and etc.] // BMC *Infect. Immun.* - 2006.- №74. –p.2145–2153

14 Verraes, C. A review of the microbiological hazards of dairy products made from raw milk [Text] / C Verraes., [and etc.] //International Dairy Journal. -2015. -P. 32-44.-DOI: 10.1016/j.idairyj.2015.05.011

15. Loonen, A. J. M, Acceleration of the direct identification of Staphylococcus aureus versus coagulase-negative staphylococci from blood culture material: a comparison of six bacterial DNA extraction methods [Text] / A. J. M. Loonen, [and etc.] //Eur J Clin Microbiol Infect Dis. -2011. - №30. –p.337–342. - DOI 10.1007/s10096-010-1090-0

16 Gandra E., Detection by multiplex PCR of *Staphylococcus aureus* , *S. intermedius* and *S. hyicus* in artificially contaminated milk [Text] / E. Gandra, [and etc.] //Cienc. Rural vol.46 no.8 Santa Maria Aug. -2016. - Epub Apr 29. -URL: https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20151391

17 Jonguk, Kim. Improved multiplex PCR primers for rapid identification of coagulasenegative staphylococci [Text] / Jonguk Kim, [and etc.] //Arch Microbiol. -2018. -№ 200.-p.73–83

18 Adkins, PRF. Species identification and strain typing of Staphylococcus agnetis and Staphylococcus hyicus isolates from bovine milk by use of a novel multiplex PCR assay and pulsed-field gel electrophoresis [Text] / Adkins PRF, [and etc.] //J Clin Microbiol. -2017. -№55. –p.1778–1788

19 Spaan, A.N, The staphylococcal toxin Panton-Valentine Leukocidin targets human C5a receptors [Text] / A.N Spaan [and etc.] // *Cell Host Microbe*.- 2013. -№**13. –p.** 584–594.

20 Abayev, I.V. Genomnyy analiz shtammov Staphylococcus aureus klonal'noy linii 30 - vozbuditeley pishchevoy infektsii v Rossiyskoy Federatsii [Tekst] / I.V. Abayev [i dr.] // Vestnik RAMN. -2017. -№72 (5). – *S*.346–354. doi: 10.15690/vramn889)

21 Timothy, J. Foster, Adhesion, invasion and evasion: the many functions of the surface proteins of *Staphylococcus aureus* [Text] / J. Foster Timothy, [and etc.] // Nat Rev Microbiol. -2014.- № 12(1). –p.49–62. doi: 10.1038/nrmicro316

22 Speziale, P., Antibody-Based Agents in the Management of Antibiotic-Resistant *Staphylococcus aureus* Diseases [Text] / P. Speziale,, [and etc.] // Special Issue Staphylococcus aureus Infection and Antimicrobial Resistance *Microorganisms*. -2018. -№625; https://doi.org/10.3390/microorganisms6010025

РЕЗЮМЕ

В этой статье мы исследовали способность штаммов стафилококка**,** выделенных из животных и продуктов питания по Костанайской области образовывать биопленку методом индикации в полистироловом планшете.

Результаты тестирования изолятов *S. aureus,* выделенных из пищевых продуктов показали, что 9 изолятов проявили высокую (42,85%), 5 изолятов умеренную (23,80%), 5 изолятов – низкую (23,80%) способность к биопленкообразованию, у двух изолятов биопленка отсутствовала.

Результаты тестирования изолятов *S. aureus,* выделенных из из внутренних органов, истечений и смывов животных показали, что 10 из них проявили высокую (47,60%), 7 изолятов умеренную (33,33%), 3 изолята – низкую (14,28%) способность к биопленкообразованию, у одного изолята биопленка отсутствовала.

Как и у обычных коагулазонегативных стафилококков у штаммов S. intermedius, S. chromogenes, S. cohnii, S. arlettae нет детерминант вирулентности**,** ответственных за агрессию, но они обладают способностью прикрепляться, вторгаться и оставаться стабильными в живых организмах и субстратах. В связи ***с*** этим была проверена степень ***их*** биопленочного образования**.**

В результате проведенных исследований выявлено, что наиболее высокой способностью к биопленкообразованию обладают изоляты *S. aureus* (до 47%) и среди коагулазонегативных видов относительно высокой способностью к образованию биополенок обладают *S. cohnii,* около 30% из числа исследованных. Среди 42 штаммов *S. aureus* только у 3 (7,14%) штаммов полностью отсутствовала способность к продукции биопленок и у восьми штаммов она была низкой. 13 (30,95%) штаммов *S. aureus* имели умеренный уровень биопленкообразования.

УДК 57.579.2 *DOI 10.52578/2305-9397-2024-3-1-145-153*
МРНТИ 34.27.17, 34.27.51

Сырым Н. С., кандидат ветеринарных наук, профессор, **основной автор**, https://orcid.org/0000-0002-4361-5676
Научно-исследовательский институт проблем биологической безопасности, Жамбылская область, Кордайский район, пгт. Гвардейский, ул. Б.Момышұлы 15, H20B1C4, Казахстан, nazym-syrym@mail.ru
Еспембетов Б.А., кандидат ветеринарных наук, профессор, https://orcid.org/0000-0003-3312-4045
Научно-исследовательский институт проблем биологической безопасности, Жамбылская область, Кордайский район, пгт. Гвардейский, ул. Б.Момышұлы 15, H20B1C4, Казахстан**,** espembetov@mail.ru
Алпысбаева С.Е., кандидат ветеринарных наук, ассоцированный профессор, https://orcid.org/0009-0002-9839-6199
Научно-исследовательский институт проблем биологической безопасности, Жамбылская область, Кордайский район, пгт. Гвардейский, ул. Б.Момышұлы 15, H20B1C4, Казахстан, sabira_31@mail.ru
Каукарбаева М. Ж., младший научный сотрудник, https://orcid.org/0009-0003-3976-5721
Научно-исследовательский институт проблем биологической безопасности, Жамбылская область, Кордайский район, пгт. Гвардейский, ул. Б.Момышұлы 15, H20B1C4, Казахстан, kaukarbayeva@mail.ru
Анарбекова А.М., младший научный сотрудник, магистр биологии, https://orcid.org/0000-0002-3884-4458
Научно-исследовательский институт проблем биологической безопасности, Жамбылская область, Кордайский район, пгт. Гвардейский, ул. Б.Момышұлы 15, H20B1C4, Казахстан, aktoty.02@mail.ru
Абдимухтар А.Р., научный сотрудник, магистр биотехнологии, https://orcid :0000-0002-4585-7476
Научно-исследовательский институт проблем биологической безопасности, Жамбылская область, Кордайский район, пгт. Гвардейский, ул. Б.Момышұлы 15, H20B1C4, Казахстан, azamat_95.96@mail.ru
Толеухан А.Т., магистр ветеринарных наук, https://orcid.org/0009-0002-1906-746X
Научно-исследовательский институт проблем биологической безопасности, Жамбылская область, Кордайский район, пгт. Гвардейский, ул. Б.Момышұлы 15, H20B1C4, Казахстан, alinurtolegenovic@gmail.com

Syrym N.S., Candidate of Veterinary Sciences, Professor, **the main author,** https://orcid.org/0000-0002-4361-5676
Research Institute of Biological Safety Problems, Zhambyl region, Kordaysky district, the village of Gvardeysky, 15B. Momyshuly Street H20B1C4, Kazakhstan, nazym-syrym@mail.ru
Yespembetov B.A., Candidate of Veterinary Sciences, Professor, https://orcid.org/0000-0003-3312-4045
Research Institute of Biological Safety Problems, Zhambyl region, Kordaysky district, the village of Gvardeysky, 15B. Momyshuly Street H20B1C4, Kazakhstan, nazym-syrym@mail.ru ribsp@biosafety.kz espembetov@mail.ru
Alpysbayeva S.E., Candidate of Veterinary Sciences, docent, https://orcid.org/0009-0002-9839-6199
Research Institute for Biological Safety Problems, 15 Momyshuly str., Guardeyskiy uts of Korday district, Zhambyl region, H20B1C4, Kazakhstan, sabira_31@mail.ru
Kaukarbayeva M.Zh., microbiologist, https://orcid.org/0009-0003-3976-5721
Research Institute for Biological Safety Problems, 15 Momyshuly str., Guardeyskiy uts of Korday district, Zhambyl region, H20B1C4, Kazakhstan, kaukarbayeva@mail.ru
Anarbekova A.M., master of Biology, https://orcid.org/0000-0002-3884-4458
Research Institute for Biological Safety Problems, 15 Momyshuly str., Guardeyskiy uts of Korday district, Zhambyl region, H20B1C4, Kazakhstan, aktoty.02@mail.ru
Abdimukhtar A. R., research scientist, master of Biology, https://orcid.org/0000-0002-4585-7476

Research Institute for Biological Safety Problems, 15 Momyshuly str., Guardeyskiy uts of Korday district, Zhambyl region, H20B1C4, Kazakhstan, azamat_95.96@mail.ru
Toleukhan A.T., master of veterinary sciences, https://orcid.org/0009-0002-1906-746X
Research Institute for Biological Safety Problems, 15 Momyshuly str., Guardeyskiy uts of Korday district, Zhambyl region, H20B1C4, Kazakhstan, alinurtolegenovic@gmail.com

ВЫДЕЛЕНИЕ БАКТЕРИОФАГОВ ПРОТИВ ESKAPE – ПАТОГЕНОВ
ISOLATION OF BACTERIOPHAGES AGAINST ESKAPE PATHOGENS

Аннотация

Инфекции, вызванные лекарственно-устойчивыми ESKAPE-патогенами, требуют искать новые подходы к лечению пациентов. Один из таких подходов — применение вирулентных бактериофагов как альтернатива антибактериальным препаратам. Применение вирулентных бактериофагов имеет ряд преимуществ, главное из которых в том, что взаимодействие между бактериофагом и бактерией не зависит от профиля устойчивости к антибактериальным препаратам.

В связи с вышеизложенным, для терапии против штаммов ESCAPE – патогенов путем внедрения новых методов лечения, с использованием бактериофагов, выделенных от пациентов, проходящих лечение в больницах различных регионов на территории республики представляет огромный интерес для клинической практики. Ввиду этого, нами выделены и дифференцированы бактериофаги из изолятов условно-патогенных микроорганизмов ESKAPE для изготовления биологических препаратов на основе фагов для борьбы с лекарственной устойчивостью патогенов.

В результате проведенных исследований в отношении бактерий семейства Enterobacteriaceae выделено 12 штаммов бактериофагов и по одному Moraxellaceae, Enterococcaceae и Staphylococcaceae специфичных к соответствующим бактериям. Всего в составе ESKAPE будет присутствовать 15 бактериофагов. Таким образом, нами были изолированы из клинического материала 15 литических бактериофагов против бактерий: Acinetobacter baumannii, Enterococcus faecaliss, Proteus mirabilis, Proteus vulgaris, Enterobacter cloacae, Yersinia enterocolitica, Pseudomonas aeruginosa, Echerichia coli, Salmonella enteretidis, Sallmonella typhimurium, Sallmonella infantis Shigella sonne, Shigella flexneri, Staphylococcus aureus, Klebsiella pneumoniae

ANNOTATION

Infections caused by drug-resistant ESKAPE pathogens require new approaches to the treatment of patients. One of these approaches is the use of virulent bacteriophages as an alternative to antibacterial drugs. The use of virulent bacteriophages has a number of advantages, the main of which is that the interaction between the bacteriophage and the bacterium does not depend on the profile of resistance to antibacterial drugs.

In connection with the above, for therapy against strains of ESCAPE pathogens through the introduction of new treatment methods using bacteriophages isolated from patients undergoing treatment in hospitals in various regions of the republic is of great interest for clinical practice. In view of this, we have isolated and differentiated bacteriophages from isolates of conditionally pathogenic microorganisms ESKAPE for the manufacture of biological preparations based on phages to combat drug resistance of pathogens.

As a result of the conducted studies on bacteria of the Enterobacteriaceae family, 12 strains of bacteriophages and one each of Moraxellaceae, Enterococcaceae and Staphylococcaceae specific to the corresponding bacteria were isolated. In total, ESCAPE will contain 15 bacteriophages: Enterococcus faecaliss, Proteus mirabilis, Proteus vulgaris, Enterobacter cloacae, Yersinia enterocolitica, Pseudomonas aeruginosa, Echerichia coli, Salmonella enteretidis, Sallmonella typhimurium, Sallmonella infantis Shigella sonne, Shigella flexneri, Staphylococcus aureus, Klebsiella pneumoniae

Ключевые слова: ESKAPE, патоген, бактерий, Enterobacteriaceae, *Moraxellaceae, Enterococcaceae, Staphylococcaceae* бактериофаг

Key words: *ESKAPE,* pathogen, bacteria, *Enterobacteriaceae, Moraxellaceae, Enterococcaceae, Staphylococcaceae,* bacteriophage

Введение. С каждым годом в мире растет доля бактерий с множественной лекарственной устойчивостью. Под определение множественной лекарственной устойчивостью – попадают штаммы бактерий, обладающие устойчивостью к трем и более антибактериальным препаратам [1-3]. Бактериальные инфекции, вызываемые множественной лекарственной устойчивостью - штаммами, входят в список самых опасных угроз для мирового общественного здравоохранения [4-6]. Наибольшее количество случаев устойчивости детектируют среди так называемых ESKAPE патогенов (от начальных *букв Enterococcus faecium, Staphylococcus aureus, Klebsiella pneumoniae, Acinetobacter baumannii, Pseudomonas aeruginosa и Enterobacter spp*.). Бактерии этой группы вызывают угрожающие жизни внутрибольничные инфекции, особенно у людей с ослабленным иммунитетом и хроническими заболеваниями [7-10].

Интенсивно растущая антибиотикорезистентность микроорганизмов, способствующая увеличению числа гнойно-воспалительных заболеваний и осложнений различной локализации, и требующая значительных финансовых затрат антибактериальная терапия диктует необходимость поиска новых эффективных способов и средств воздействия на штаммы с множественной лекарственной устойчивостью [11-13].

Возбудители ESKAPE представляют собой основную угрозу из-за постоянного распространения лекарственной устойчивости по всему миру. Эти патогены также считаются условно-патогенными и потенциально могут вызывать внутрибольничные инфекции. Большинство возбудителей ESKAPE выработали устойчивость практически ко всем антибиотикам, которые против них применяются [14, 15].

Несмотря на интенсивную работу фармацевтических компаний, за последние 30 лет не было найдено новых классов антибиотиков [16, 17].

В связи с этим, в настоящее время идет поиск других подходов к решению этой проблемы. Одним из результатов такого поиска является вновь возникший интерес к возможностям терапевтического использования бактериофагов – вирусов, характеризующихся специфической способностью к избирательному инфицированию бактериальных клеток, принадлежащих к одному штамму или антигенно – гомологичным штаммам одного вида или рода. [18 - 20].

Ежегодный рост числа случаев выявления бактерий с множественной лекарственной устойчивостью делает актуальной задачу поиска альтернативы применяемым антибиотикам. Такой альтернативой могут быть препараты на основе вирулентных бактериофагов [21 - 23].

В связи с этим для борьбы с устойчивостью к противомикробным препаратам существует острая потребность в альтернативных неантибиотических стратегиях борьбы с этой растущей проблемой устойчивых к лекарствам организмов. Одной из многообещающих альтернатив этому сценарию является внедрение бактериофаговой терапии. Этот недостаточно изученный метод лечения в современной медицине вызвал ряд проблем, таких как предпочтительные фаги для лечения, влияние на микробиом (или микрофлору кишечника), оптимизация дозы, безопасность и т. д.

Материалы и методы исследований. Экспериментальная часть исследований проводилась в лаборатории микробиологии «НИИПББ». Выполнение НИР осуществляли с применением официально регламентированных законодательством Республики Казахстан нормативных документов.

В исследований были использованы лабораторные оборудования (бокс биологической безопасности,класс II (Сингапур), шейкер SK-0330-Pro (Китай), нано-спектрофотометр Nabi для измерения концентрации ДНК, РНК, белков и др.(Южная Корея), шейкер-инкубатор ES-20/60 (Латвия), счетчик бактерий Quantom TX (Южная Корея), приобретенных в рамках финансовой поддержке Комитета науки Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан (грант № BR218004/0223).

При работе с бактериофагами были использованы следующие методы:

Метод выделения бактериофагов. Для выделения бактериофагов из клинического материала готовили: фильтрат исходного материала размешивали в 50 мл ГРМ бульон и инкубировали полученную взвесь при 37^0 С в течение 18 ч. Далее взвесь очищали от взвешенных частиц, путем фильтрования.

Определение литической активности (максимальное разведение, в котором испытуемый фаг оказывает свое литическое действие) проводили по методу Аппельмана.

Определение концентрации фаговых корпускул по методу Грациа (агаровых слоев).

Специфичность бактериофагов определяли по методу Отто.

Результаты исследований и их обсуждение. Клинический материал (отделяемое глотки, мазок из носа, мокрота, моча, кровь, пролежни, отделяемое с раневой поверхности и т.д.), переносили в колбы, содержащие 150 см^3 питательной среды ГРМ бульон, а пробы почвы 50 г образца заливали 300 мл питательной среды ГРМ бульон, и поместили в шейкер - термостат на 6 часов (Рис. 1). Через 6 часов суспензию почвы фильтровали через бумажный фильтр, затем, для инактивации патогенных микроорганизмов в полученный фильтрат добавляли хлороформ до концентрации 0,1% и выдерживали в течении 48 часов при температуре 37° С. Инкубируемый материал обогащали 4 раза (каждые 12 часов) густой взвесью культур бактерий в объеме 2 см^3, выращенные на 5-и кратно концентрированной среде ГРМ бульон, с целью увеличения источника питания бактерий.

По окончании срока инкубации жидкость с предполагаемыми бактериофагами сливали в центрифужные пробирки, воздействовали хлороформом в течение 40 мин (Рис.2), далее центрифугировали при 2500 об/мин (Рис.3), в течение 10 мин и затем фильтровали через стерилизующие фильтры Steril filtrations system CN - 115 ml 0,2µ; 150 ml 0,45µm (Рис.4). Полученный таким образом, фильтрат исследовали на наличие в нем бактериофагов (Рис. 5).

Исследование полученных фильтратов на наличие фагов производили на ГРМ агаре. Посевным материалом для засева чашек Петри служили 18 часовые культуры ESKAPE. Полученные суспензии указанных бактерий в количестве 0,2 см^3 вносили в чашки Петри и втирали шпателем по поверхности агаровых сред до полного впитывания. Затем наносили по одной капле исследуемых фильтратов (метод Отто). После подсыхания капель, чашки Петри переворачивали вверх дном и помещали в термостат при температуре 37° С на инкубацию.



Рисунок 1 – Инкубирование клинического материала



Рисунок 2 – Воздействия хлороформом на шейкер аппарате



Рисунок 3 – Центрифугирование при 3000 об/мин в течение 10 мин

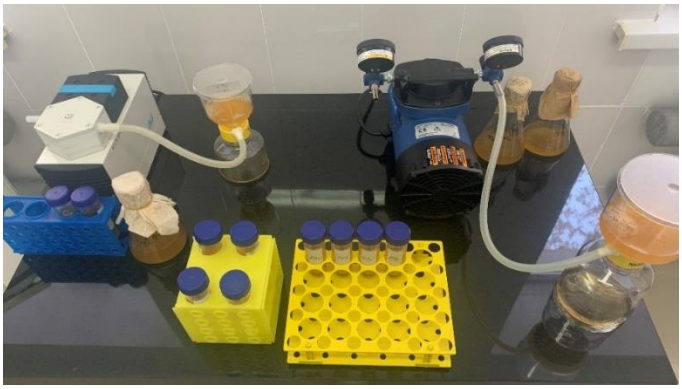


Рисунок 4 – Фильтрация через стерилизующие фильтры

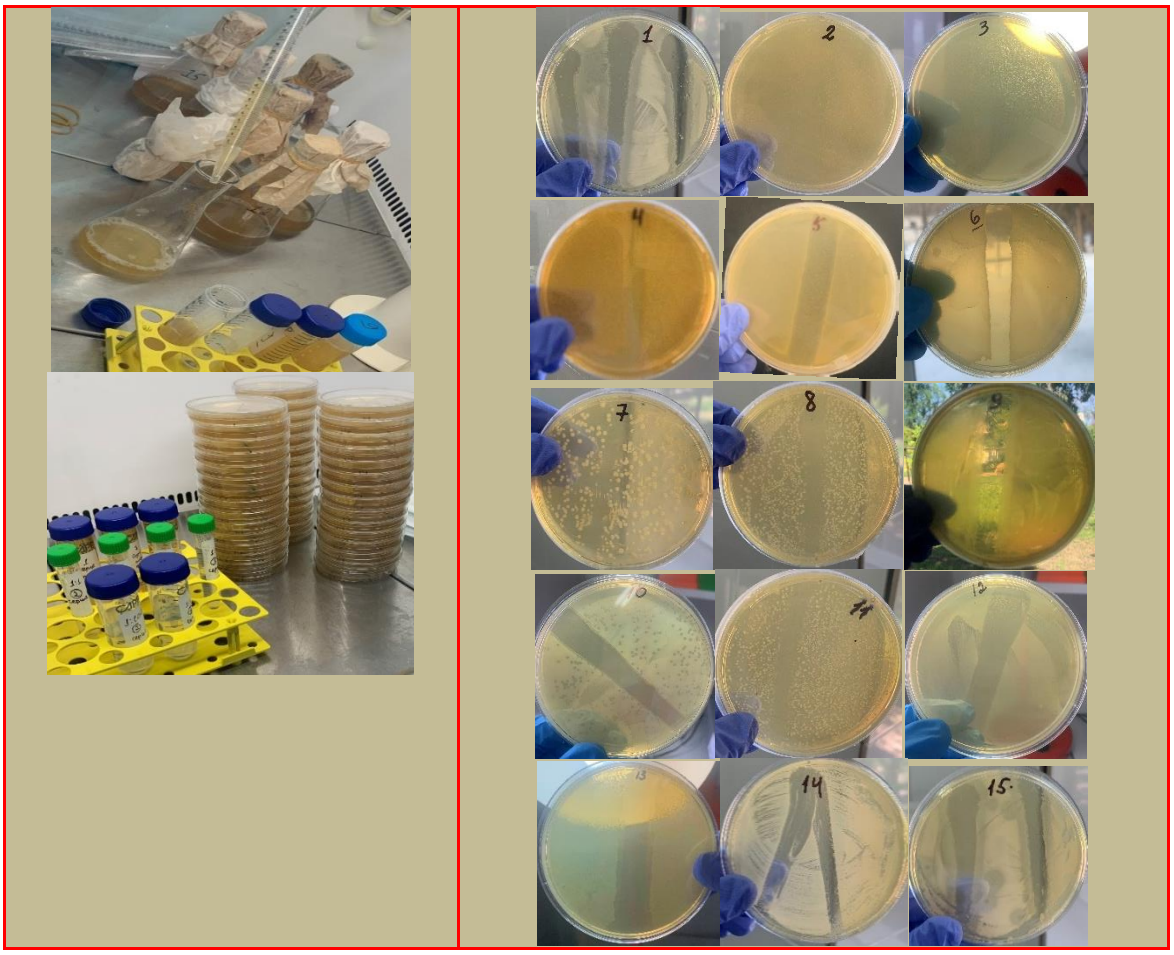


Рисунок 5 – Исследования на наличие фагов по методу ОТТО

Этапы получения бактериофагов приведены на рисунке 6.

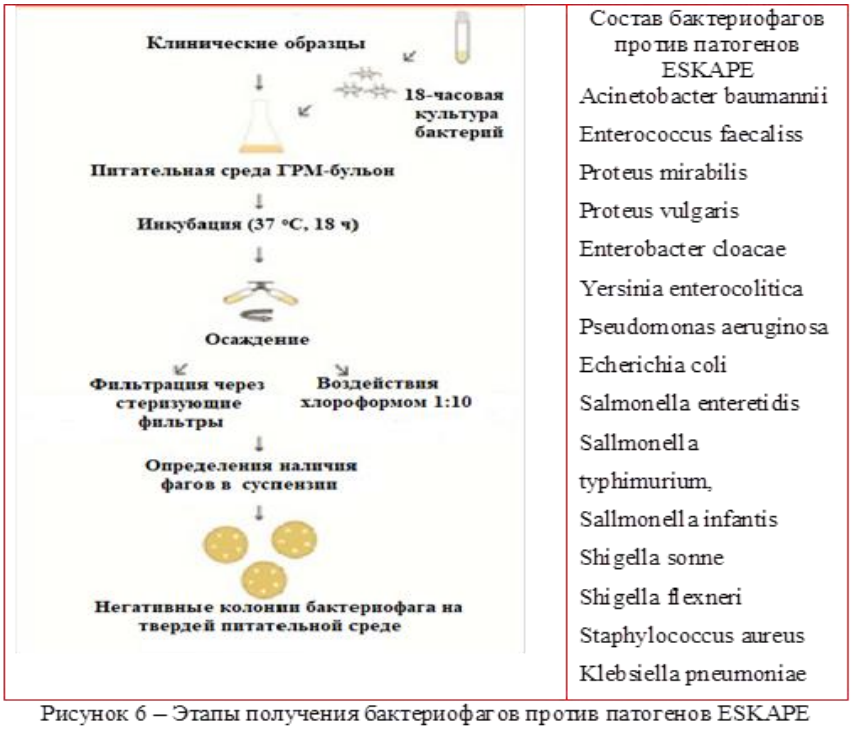


Рисунок 6 – Этапы получения бактериофагов против патогенов ESKAPE

В результате проведенных исследований в отношении бактерий семейства Enterobacteriaceae выделено 12 штаммов бактериофагов и по одному Moraxellaceae, Enterococcaceae и Staphylococcaceae специфичных к соответствующим бактериям. Всего в составе ESKAPE будет присутствовать 15 бактериофагов. Характеристика выделенных бактериофагов отражена в таблице 1.

Таблица 1 – Характеристика штаммов бактериофагов ESKAPE

п/н	Название	Семейство	Характеристика
1	*Acinetobacter baumannii*	*Moraxellaceae*	Грамотрицательный
2	*Enterococcus faecalis*	*Enterococcaceae*	Грамположительный
3	*Proteus mirabilis*	*Enterobacteriaceae*	Грамотрицательный
4	*Proteus vulgaris*	*Enterobacteriaceae*	Грамотрицательный
5	*Enterobacter cloacae*	*Enterobacteriaceae*	Грамотрицательный
6	*Yersinia enterocolitica*	*Enterobacteriaceae*	Грамотрицательный
7	*Pseudomonas aeruginosa*	*Enterobacteriaceae*	Грамотрицательный
8	*Echerichia coli*	*Enterobacteriaceae*	Грамотрицательный
9	*Salmonella enteretidis*	*Enterobacteriaceae*	Грамотрицательный
10	*Sallmonella typhimurium*	*Enterobacteriaceae*	Грамотрицательный
11	*Sallmonella infantis*	*Enterobacteriaceae*	Грамотрицательный
12	*Shigella sonne*	*Enterobacteriaceae*	Грамотрицательный
13	*Shigella flexneri*	*Enterobacteriaceae*	Грамотрицательный
14	*Staphylococcus aureus*	*Staphylococcaceae*	Грамположительный
15	*Klebsiella pneumoniae*	*Enterobacteriaceae*	Грамотрицательный

Обсуждение. Лечебно-профилактические бактериофаги содержат только вирулентные фаги. Эти препараты представляют собой стерильные очищенные фильтраты фаголизатов соответствующих видов бактерий, освобожденные от эндо- и экзотоксинов, продуктов фаголизиса бактериальных клеток, а также их антигенных комплексов и белковых компонентов питательных сред. 2 Благодаря строгой специфичности действия лечебно-профилактические бактериофаги, в отличие от антибиотиков, не угнетают нормальную микрофлору, не подавляют иммунной защиты, не обладают токсическим действием и не вызывают аллергизации. Наличие резистентности бактерий к антибиотикам не влияет на литическую активность бактериофагов.

Заключение. Изолирована из клинического материала 15 литических бактериофага против бактерий *Acinetobacter baumannii, Enterococcus faecaliss, Proteus mirabilis, Proteus vulgaris, Enterobacter cloacae, Yersinia enterocolitica, Pseudomonas aeruginosa, Echerichia coli, Salmonella enteretidis, Sallmonella typhimurium, Sallmonella infantis Shigella sonne, Shigella flexneri, Staphylococcus aureus, Klebsiella pneumoniae.*

Установлено, что биопрепарат против ESKAPE – патогенов лизировал все штаммы чувствительных бактериальных культур.

Далее будут изучены основные биологические свойства (морфология негативных колоний, литическая активность, спектр литической активности, температурная устойчивость и устойчивость к хлороформу) выделенных бактериофагов.

Финансирование. Исследование выполнено при финансовой поддержке Комитета науки Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан (грант № BR218004/0223).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Laxminarayan, R. Antibiotic resistance – the need for global solutionsv [Tekst] / R. Laxminarayan A. Duse, C. Wattal, A.K. Zaidi, H.F Wertheim, N. Sumpradit [et al.] // The Lancet Infectious Diseases. - 2013.-V. 13(12). - P. 1057–1098. -URL: https://doi.org/ 10.1016/S1473-3099(13)70318-9.

2 Ayukekbong, J A. The threat of antimicrobial resistance in developing countries: causes and control strategies [Tekst] / J.A Ayukekbong, M. Ntemgwa, A.N. Atabe // Antimicrob Resist Infection Control. – 2017. V.15(6):47. -URL: https://doi.org/ 10.1186/s13756-017-0208-x.

3 Bloom, DE, Cadarette D. Infectious Disease Threats in the Twenty-First Century: Strengtheningthe Global Response [Tekst] / D.E Bloom, D. Cadarette // Frontiers in Immunology. – 2019. - V. 10:549. https://doi.org/10.3389/fimmu.2019.00549.

4 Collignon, PJ. World Health Organization Ranking of Antimicrobials According to Their Importance in Human Medicine: A Critical Step for Developing Risk Management Strategies to Control Antimicrobial Resistance from Food Animal Production [Tekst] / P. J, Collignon, J.M., Conly, A Andremont, S.A. McEwen, A. Aidara-Kane [et al.] // Clinical Infection Diseases. – 2016. - V. 63(8): - P.1087–1093. -URL: https://doi.org/10.1093/cid/ciw475.

5 Adeniji, F. Global analysis of strategies to tackle antimicrobial resistance [Tekst] / F. Adeniji International Journal Pharmacy Practice. – 2018. - V. 26(1). - P.85–89. - URL: https://doi.org/ 10.1111/ijpp.12365.

6 Veeraraghavan, B. Antimicrobial susceptibility profile & resistance mechanisms of Global Antimicrobial Resistance Surveillance System (GLASS) priority pathogens from India [Tekst] / B. Veeraraghavan, K. Walia // Indian Journal of Medical Research. – 2019. - V. 149(2). - P.87–96. - URL: https://doi.org/10.4103/ijmr.IJMR_214_18.

7 Arepyeva, MA. A mathematical model for predicting the development of bacterial resistance based on the relationship between the level of antimicrobial resistance and the volume of antibiotic consumption [Tekst] / M. A. Arepyeva, A. S Kolbin, S. V. Sidorenko, R. Lawson, AA. Kurylev, Y. E. Balykina [et al.] // Journal of Global Antimicrobial Resistance. – 2017. - V. 8. - P.148–156. -URL: https://doi.org/ 10.1016/j.jgar.2016.11.010\

8 Mulani, MS. Emerging Strategies to Combat ESKAPE Pathogens in the Era of Antimicrobial Resistance: A Review [Tekst] / M.S. Mulani, E.E Kamble, S.N Kumkar, M.S Tawre, K.R Pardesi // Frontiers in Microbiology. – 2019. - V. 10:539. -URL: https://doi.org/10.3389/fmicb.2019.00539

9 Santajit, S. Mechanisms of antimicrobial resistance in ESKAPE pathogens [Tekst] / S. Santajit, N. Indrawattana // BioMed Research International. – 2016. - V. (2). - P. 1–8. -URL: https://doi.org/10.1155/2016/2475067

10 M100 Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing An informational supplement for global application developed through the Clinical and Laboratory Standards Institute consensus process[Tekst] // 29 th Edition. - 2019.

11 Pubmlst: Public databases for molecular typing and microbial genome diversity. -URL: https://pubmlst.org/ databases/.

12 Centers for Disease Control and Prevention. Antibiotic Use in the United States, 2017 [Tekst] // Progress and Opportunities. US Department of Health and Human Service; Atlanta, GA, USA: - 2017. - P.1–40. - URL: https://www.cdc.gov/antibiotic-use/stewardshipreport/pdf/stewardship-report.pdf

13 Джиоев, Ю.П. Анализ проблемы «супербактерий» и современные подходы к ее решению [Tekst] / Ю.П. Джиоев, В.И. Злобин, В.П. Саловарова, Л.А. Степаненко, О.Н. Рева, А.Ю. Борисенко, Н.П. Перетолчина, Ю.С. Букин // Известия Вузов. Прикладная химия и биотехнология. - 2019. - Том 9. - N 4.

14 Adeniji, F. Global analysis of strategies to tackle antimicrobial resistance [Tekst] / F. Adeniji // International Journal Pharmacy Practice. – 2018. - V. 26 (1). - P. 85–89. - URL: https://doi.org/10.1111/ijpp.12365.

15 Cassini, A. Attributable deaths and disability-adjusted life-years caused by infections with antibiotic-resistant bacteria in the EU and the European Economic Area in 2015: a population-level modelling analysis [Tekst] / A. Cassini, LD. Högberg, D. Plachouras, A. Quattrocchi, A. Hoxha, GS. Simonsen [et al.] // The Lancet Infectious Diseases. – 2019. - V. 19(1). - P.56–66. -URL: https://doi.org/10.1016/S1473-3099(18)30605-4.

16 Mulani, MS. Emerging Strategies to Combat ESKAPE Pathogens in the Era of Antimicrobial Resistance: A Review [Tekst] / MS. Mulani, EE. Kamble, SN. Kumkar, MS. Tawre, KR. Pardesi // Frontiers in Microbiology. – 2019. - V. 10:539. https://doi.org/10.3389/fmicb.2019.00539.

18 Aslam, S. Lessons learned from the first 10 consecutive cases of intravenous bacteriophage therapy to treat multidrug-resistant bacterial infections at a single center in the United States [Tekst] /

S. Aslam, E. Lampley, D. Wooten, M. Karris, C. Benson, S. Strathdee [et al.] // Open Forum Infect. Dis. - 2020. V. 7: ofaa 389. -URL: doi: 10.1093/ofid/ofaa389.

19 Furfaro, L. L., Payne, M. S., and Chang, B. J. Bacteriophage therapy: clinical trials and regulatory hurdles. Front [Tekst] / L. L. Furfaro, M. S. Payne and B. J. Chang // Cell. Infect. Microbiol. - 2018. 8:376. Infect. Dis. - 2020. - V. 7. -URL: doi: 10.3389/fcimb.2018.00376.

20 Hatfull, G.F. Actinobacteriophages: Genomics, dynamics, and applications [Tekst] / G.F. Hatfull, // Annu. Rev. Virol. – 2020. 7. P. 37–61.

21 Ayukekbong, JA. Thethreat of antimicrobial resistance in developing countries: causes and control strategies [Tekst] / JA. Ayukekbong, M. Ntemgwa, AN. Atabe // Antimicrob Resist Infection Control. – 2017. – V. 15 (6):47. -URL: https://doi.org/10.1186/s13756-017-0208-x.

22 Domingo-Calap, P. Bacteriophages: protagonists of a post-antibioticera [Tekst] / P. Domingo-Calap, J. Delgado-Martínez // Antibiotics (Basel). - 2018. V.7(3). E66. - URL: https://doi.org/10.3390/antibiotics7030066

23 Chan, BK. Phage treatment ofan aortic graft infected with Pseudomonas aeruginosa [Tekst] / BK. Chan, PE. Turner, S. Kim, HR. Mojibian, JA. Elefteriades, D. Narayan // Evol Med Public Health. – 2018. (1). -P.60–66. -URL: https://doi.org/10.1093/emph/eoy005.

REFERENCES

1 Laxminarayan, R. Antibiotic resistance – the need for global solutionsv [Tekst] / R. Laxminarayan A. Duse, C. Wattal, A.K. Zaidi, H.F Wertheim, N. Sumpradit [et al.] // The Lancet Infectious Diseases. - 2013.-V. 13(12). - P. 1057–1098. -URL: https://doi.org/ 10.1016/S1473-3099(13)70318-9.

2 Ayukekbong, J A. The threat of antimicrobial resistance in developing countries: causes and control strategies [Tekst] / J.A Ayukekbong, M. Ntemgwa, A.N. Atabe // Antimicrob Resist Infection Control. – 2017. V.15(6):47. -URL: https://doi.org/ 10.1186/s13756-017-0208-x.

3 Bloom, DE, Cadarette D. Infectious Disease Threats in the Twenty-First Century: Strengtheningthe Global Response [Tekst] / D.E Bloom, D. Cadarette // Frontiers in Immunology. – 2019. - V. 10:549. https://doi.org/10.3389/fimmu.2019.00549.

4 Collignon, PJ. World Health Organization Ranking of Antimicrobials According to Their Importance in Human Medicine: A Critical Step for Developing Risk Management Strategies to Control Antimicrobial Resistance from Food Animal Production [Tekst] / P. J, Collignon, J.M., Conly, A Andremont, S.A. McEwen, A. Aidara-Kane [et al.] // Clinical Infection Diseases. – 2016. - V. 63(8): - P.1087–1093. -URL: https://doi.org/10.1093/cid/ciw475.

5 Adeniji, F. Global analysis of strategies to tackle antimicrobial resistance [Tekst] / F. Adeniji International Journal Pharmacy Practice. – 2018. - V. 26(1). - P.85–89. - URL: https://doi.org/ 10.1111/ijpp.12365.

6 Veeraraghavan, B. Antimicrobial susceptibility profile & resistance mechanisms of Global Antimicrobial Resistance Surveillance System (GLASS) priority pathogens from India [Tekst] / B. Veeraraghavan, K. Walia // Indian Journal of Medical Research. – 2019. - V. 149(2). - R.87–96. - URL: https://doi.org/10.4103/ijmr.IJMR_214_18.

7 Arepyeva, MA. A mathematical model for predicting the development of bacterial resistance based on the relationship between the level of antimicrobial resistance and the volume of antibiotic consumption [Tekst] / M. A. Arepyeva, A. S Kolbin, S. V. Sidorenko, R. Lawson, AA. Kurylev, Y. E. Balykina [et al.] // Journal of Global Antimicrobial Resistance. – 2017. - V. 8. - R.148–156. -URL: https://doi.org/ 10.1016/j.jgar.2016.11.010\

8 Mulani, MS. Emerging Strategies to Combat ESKAPE Pathogens in the Era of Antimicrobial Resistance: A Review [Tekst] / M.S. Mulani, E.E Kamble, S.N Kumkar, M.S Tawre, K.R Pardesi // Frontiers in Microbiology. – 2019. - V. 10:539. -URL: https://doi.org/10.3389/fmicb.2019.00539

9 Santajit, S. Mechanisms of antimicrobial resistance in ESKAPE pathogens [Tekst] / S. Santajit, N. Indrawattana // BioMed Research International. – 2016. - V. (2). - R. 1–8. -URL: https://doi.org/10.1155/2016/2475067

10 M100 Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing An informational supplement for global application developed through the Clinical and Laboratory Standards Institute consensus process[Tekst] // 29 th Edition. - 2019.

11 Pubmlst: Public databases for molecular typing and microbial genome diversity. -URL: https://pubmlst.org/ databases/.

12 Centers for Disease Control and Prevention. Antibiotic Use in the United States, 2017 [Tekst] // Progress and Opportunities. US Department of Health and Human Service; Atlanta, GA, USA: - 2017. - P.1–40. - URL: https://www.cdc.gov/antibiotic-use/stewardshipreport/pdf/stewardship-report.pdf

13 Dzhioev, YU.P. Analiz problemy «superbakterij» i sovremennye podhody k ee resheniyu [Tekst] / YU.P. Dzhioev, V.I. Zlobin, V.P. Salovarova, L.A. Stepanenko, O.N. Reva, A.YU. Borisenko, N.P. Peretolchina, YU.S. Bukin // Izvestiya Vuzov. Prikladnaya himiya i biotekhnologiya. - 2019. - Tom 9. - N 4.

14 Adeniji, F. Global analysis of strategies to tackle antimicrobial resistance [Tekst] / F. Adeniji // International Journal Pharmacy Practice. – 2018. - V. 26 (1). - R. 85–89. - URL: https://doi.org/10.1111/ijpp.12365.

15 Cassini, A. Attributable deaths and disability-adjusted life-years caused by infections with antibiotic-resistant bacteria in the EU and the European Economic Area in 2015: a population-level modelling analysis [Tekst] / A. Cassini, LD. Högberg, D. Plachouras, A. Quattrocchi, A. Hoxha, GS. Simonsen [et al.] // The Lancet Infectious Diseases. – 2019. - V. 19(1). - R.56–66. -URL: https://doi.org/10.1016/S1473-3099(18)30605-4.

16 Mulani, MS. Emerging Strategies to Combat ESKAPE Pathogens in the Era of Antimicrobial Resistance: A Review [Tekst] / MS. Mulani, EE. Kamble, SN. Kumkar, MS. Tawre, KR. Pardesi // Frontiers in Microbiology. – 2019. - V. 10:539. https://doi.org/10.3389/fmicb.2019.00539.

18 Aslam, S. Lessons learned from the first 10 consecutive cases of intravenous bacteriophage therapy to treat multidrug-resistant bacterial infections at a single center in the United States [Tekst] / S. Aslam, E. Lampley, D. Wooten, M. Karris, C. Benson, S. Strathdee [et al.] // Open Forum Infect. Dis. - 2020. V. 7: ofaa 389. -URL: doi: 10.1093/ofid/ofaa389.

19 Furfaro, L. L., Payne, M. S., and Chang, B. J. Bacteriophage therapy: clinical trials and regulatory hurdles. Front [Tekst] / L. L. Furfaro, M. S. Payne and B. J. Chang // Cell. Infect. Microbiol. - 2018. 8:376. Infect. Dis. - 2020. - V. 7. -URL: doi: 10.3389/fcimb.2018.00376.

20 Hatfull, G.F. Actinobacteriophages: Genomics, dynamics, and applications [Tekst] / G.F. Hatfull, // Annu. Rev. Virol. – 2020. 7. P. 37–61.

21 Ayukekbong, JA. Thethreat of antimicrobial resistance in developing countries: causes and control strategies [Tekst] / JA. Ayukekbong, M. Ntemgwa, AN. Atabe // Antimicrob Resist Infection Control. – 2017. – V. 15 (6):47. -URL: https://doi.org/10.1186/s13756-017-0208-x.

22 Domingo-Calap, P. Bacteriophages: protagonists of a post-antibioticera [Tekst] / P. Domingo-Calap, J. Delgado-Martínez // Antibiotics (Basel). - 2018. V.7(3). E66. - URL: https://doi.org/10.3390/antibiotics7030066

23 Chan, BK. Phage treatment ofan aortic graft infected with Pseudomonas aeruginosa [Tekst] / BK. Chan, PE. Turner, S. Kim, HR. Mojibian, JA. Elefteriades, D. Narayan // Evol Med Public Health. – 2018. (1). -R.60–66. -URL: https://doi.org/10.1093/emph/eoy005.

ТҮЙІН

Дәріге төзімді ESKAPE қоздырғыштары тудыратын инфекциялар пациенттерді емдеудің жаңа тәсілдерін іздеуді талап етеді. Осындай тәсілдердің бірі-вирулентті бактериофагтарды бактерияға қарсы препараттарға балама ретінде қолдану. Вирулентті бактериофагтарды қолданудың бірқатар артықшылықтары бар, олардың бастысы бактериофаг пен бактерия арасындағы өзара әрекеттесуі бактерияға қарсы препараттарға төзімділік профиліне тәуелді емес. Жоғарыда айтылғандарға байланысты пациенттерден оқшауланған бактериофагтарды пайдалана отырып, жаңа емдеу әдістерін енгізу арқылы ESKAPE – патогендердің штаммдарына қарсы терапия үшін республика аумағындағы әртүрлі өңірлердің ауруханаларында емделіп жатқандардың ғылыми маңызы зор және клиникалық практика үшін үлкен қызығушылық тудырады. Бұл үшін біз патогендердің дәріге төзімділігімен күресу үшін фаг негізіндегі биологиялық препараттарды жасау үшін ESKAPE оппортунистік микроорганизмдерінің изоляттарынан бактериофагтарды бөліп алып, сараладық. Enterobacteriaceae тұқымдасының бактерияларына қатысты жүргізілген зерттеулер нәтижесінде бактериофагтардың 12 штаммы және сәйкес бактерияларға тән бір Moraxellaceae, Enterococcaceae және Staphylococcaceae бөлінді.ESKAPE құрамында барлығы 15 бактериофаг болады. Осылайша, біз бактерияларға қарсы 15 литикалық бактериофагтың клиникалық материалынан оқшауландық: *Acinetobacter baumannii, Enterococcus faecaliss, Proteus mirabilis, Proteus vulgaris, Enterobacter cloacae, Yersinia enterocolitica, Pseudomonas aeruginosa, Echerichia coli, Salmonella enteretidis, Sallmonella typhimurium, Sallmonella infantis Shigella sonne, Shigella flexneri, Staphylococcus aureus, Klebsiella pneumoniae.*

УДК 001:619:616.981.21
МРНТИ 68.68.41.
DOI 10.52578/2305-9397-2024-3-1-154-163

Каратаев Б. Ш., доктор ветеринарных наук, профессор, **основной автор**, https://orcid.org/0000-0002-7099-0236
ТОО «Казахский научно-исследовательский ветеринарный институт», 050016, г. Алматы, пр. Райымбека, 223, bolatkaratai@gmail.com
Бижанов А. Б., доктор ветеринарных наук, профессор**,** https://orcid.org/ 0000-0002-7099-0236
ТОО «Казахский научно-исследовательский ветеринарный институт», 050016, г. Алматы, пр. Райымбека, 223, alimakyntai@mail.ru
Айтпаева З. С., доктор философии (PhD), и.о. доцента, https://orcid.org/ 0000-0002-4814-2804
НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г Уральск, Жангир хана, 51, 090009, Казахстан, zulya08_@mail.ru
Ибрагимов Д. У., кандидат ветеринарных наук, https://orcid.org/0009-0001-8709-813X
ТОО «Казахский научно-исследовательский ветеринарный институт», Кызылорда, Хорасан ата 8, dauletibragimov74@gmail.com
Абдрахманов Р. Г., магистр ветеринарных наук, https:// orcid.org/0000-0003-3310-7691
НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г Уральск, Жангир хана 51, 090009, Казахстан, abdrakhman_r@mail.ru

Karataev B. Sh., Doctor of veterinary sciences, professor, **the main author**, https://orcid.org/0000-0002-7099-0236
LLC «Kazakh scientific research veterinary institute», 223 Rayymbek ave., 050016, Almaty, Kazakhstan, bolatkaratai@gmail.com
Bizhanov A.B., Doctor of veterinary sciences, professor, https://orcid.org / 0000-0002-7099-0236
LLC «Kazakh scientific research veterinary institute», 223 Rayymbek ave., 050016, Almaty, Kazakhstan, alimakyntai@mail.ru
Aitpayeva Z.S., Doctor of Philosophy (PhD), Acting Associate Professor, https://orcid.org/ 0000-0002-4814-2804
NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, zulya08_@mail.ru
Ibrahimov D.U., Candidate of veterinary sciences, https://orcid.org/0009-0001-8709-813X
LLC «Kazakh scientific research veterinary institute», Kyzylorda, Khorasan ata 8, 120000, Kazakhstan, dauletibragimov74@gmail.com
Abdrakhmanov R. G., Master of veterinary sciences, https:// orcid.org/0000-0003-3310-7691
NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, abdrakhman_r@mail.ru

ПРИЕМЫ УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СЕРОЛОГИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКИ МЫТА И ПАСТЕРЕЛЛЕЗА ЛОШАДЕЙ
TECHNIQUES FOR IMPROVING THE SEROLOGICAL DIAGNOSIS OF HORSE SOAP AND PASTEURELLOSIS

Аннотация

Авторами, на основе имеющихся сведений об инфекционном процессе заразных болезней животных, проанализированы новые накопленные конкретные факты, касающиеся современных особенностей проявления эпизоотического процесса болезней лошадей на территории Республики Казахстан и направленные на решение безопасности. В статье приведены результаты экспериментов, проведенных с целью разработки иммунологического реагента для диагностики мыта и пастереллеза лошадей при их смешанном течении в реакции непрямой гемагглютинации, позволяющий получить более чувствительный, специфичный и экономичный препарат. Данный иммунореагент в смеси трихлоруксусной кислотой обладал хорошо выраженными сенситивными и иммуногенными свойствами.

По итогам исследований получены наивысшие титры антител как к мытному стрептококку, так и к пастереллам, выявлены с диагностикумами, полученными с помощью 0,25 н раствора трихлоруксусной кислоты.

В результате лабораторных исследований и производственных испытаний доказано, что предлагаемый способ ускоренной серологической диагностики мыта и пастереллеза лошадей, включающий применение разработанного иммунологического реагента и специальной кассеты, позволяет одновременно диагностировать мыт и пастереллез и ускорить фазу проявления реакции непрямой гемагглютинации в 25-30 раз, не снижая чувствительности и специфичности. Тем самым разработан способ ускоренной серологической диагностики возбудителей мыта и пастереллеза лошадей.

ANNOTATION

The authors, based on the available information about the infectious process of infectious animal diseases, analyzed new accumulated concrete facts concerning the modern features of the manifestation of the epizootic process of equine diseases in the territory of the Republic of Kazakhstan and aimed at solving safety. The article presents the results of experiments conducted to develop an immunological reagent for the diagnosis of horse soap and pasteurellosis in their mixed course in the indirect hemagglutination reaction, which makes it possible to obtain a more sensitive, specific and economical drug. This immunoreagent in a mixture of trichloroacetic acid had well-pronounced sensitive and immunogenic properties.

According to the results of the research, the highest titers of antibodies to both streptococcus erythematosus and pasteurella were obtained, and they were identified with diagnoses obtained using 0.25 n trichloroacetic acid solution.

As a result of laboratory studies and production tests, it has been proved that the proposed method for accelerated serological diagnosis of horse soap and pasteurellosis, including the use of a developed immunological reagent and a special cassette, allows simultaneous diagnosis of soap and pasteurellosis and accelerates the phase of manifestation of the indirect hemagglutination reaction by 25-30 times, without reducing sensitivity and specificity. Thus, a method has been developed for accelerated serological diagnosis of pathogens of horse soap and pasteurellosis.

Ключевые слова: *эритроцитарный диагностикум, сенситин, иммуноглобулин, антиген, иммунореагент*

Key words: *erythrocyte diagnosticum, sensitin, immunoglobulin, antigen, immunoreagent*

Введение. Рост поголовья и продуктивности табунного коневодства сдерживается рядом факторов, среди которых значительное место занимают инфекционные болезни. В Казахстане, до сих пор не решенной проблемой ветеринарной медицины остается своевременная диагностика инфекционных болезней молодняка вирусной бактериальной этиологии.

Наиболее распространенными инфекционными болезнями лошадей табунного содержания, наносящие значительный экономический ущерб являются мыт, пастереллез лошадей, которые регистрируются почти во всех регионах Казахстана и стран СНГ [1, 2]. Заболеваемость мытом в Казахстане составляет 67,7 % [1].

При этом одним из важнейших направлений является улучшение подготовки по вопросам инфекционной патологии и мероприятиям по диагностике, профилактике и ликвидации заразных болезней. По сведениям большинства ученых подтверждают о том, что мыт широко распространенная болезнь во многих странах мира, наносящая значительный экономический ущерб развитию коневодства. Экономический ущерб, причиняемый мытом, слагается из отставания в росте и развитии больных животных, снижения упитанности и падежа молодняка лошадей, а также из средств, ежегодно расходуемых на проведение лечебных и организационно-хозяйственных мероприятий, направленных на борьбу с этим заболеванием.

Значительное распространение инфекционных болезней в последние годы обусловлено недостаточным проведением плановых диагностических исследований, отсутствием вакцинопрофилактики, бесконтрольным завозом верховых лошадей из других регионов и обменом животными внутри республики, экстремальными условиями тебеневки, особенностями ведения отрасли (концентрация значительного поголовья лошадей в период отъема жеребят),

снижением естественной резистентности в зимнее-весенний период, длительной выживаемостью возбудителя во внешней среде [3, 4].

Разнообразие вариантов использования эритроцитарных диагностикумов (ЭД) связано с особенностями применения эритроцитов, нагруженных двумя основными группами сенситинов: иммуноглобулинами и антигенами различной природы.

Ранее в отделе болезней лошадей и верблюдов КазНИВИ были разработаны эритроцитарный антигенный мытный и пастереллезный диагностикумы.

В дальнейших исследованиях мы попытались сконструировать иммунологический реагент для диагностики мыта и пастереллеза лошадей при их смешанном течении в реакции непрямой гемагглютинации, позволяющий получить более чувствительный, специфичный и экономичный препарат.

Особую значимость проблема диагностики и профилактики мыта, пастереллеза приобретает в период рыночных отношений, когда возрастает ценность племенных животных, расширяются сбыт продукции коневодства и производство органической продукции.

Целью работы явилось разработка иммунологического реагента для диагностики мыта и пастереллеза лошадей при их смешанном течении в реакции непрямой гемагглютинации, позволяющий получить более чувствительный, специфичный и экономичный препарат.

Материалы и методы. Работа проведена в отделе болезней лошадей и верблюдов КазНИВИ. Производственные испытания разработанных средств диагностики проводили в серологическом отделе Актюбинской областной ветеринарной лаборатории МСХ РК.

К одному объему бактериальной взвеси каждого возбудителя в отдельности добавляли два объема охлажденного до температуры минус 10 ºС ацетона, осторожно взбалтывали и оставляли при температуре 22 ºС на 2 ч. Ацетон обеззараживает и убивает микробную клетку. Затем ацетон выливали, а к осадку добавляли вновь два объема ацетона и оставляли на 18-20 ч при температуре 22 ºС. Такую смену ацетона повторяли 2 раза. Из бутыли со смесью ацетона и бактериальной массы делали контрольные высевы на питательные среды. Посевы выдерживали в термостате при температуре 37 ºС в течение 5 сут. При отсутствии роста на чашках взвесь считали стерильной. Затем убитую ацетоном бактериальную взвесь осаждали путем центрифугирования при 3000 об/мин в течение 30 мин. Осадок дважды отмывали охлажденным ацетоном, центрифугируя при 3000 об/мин в течение 30 мин. Отмытую ацетоном бактериальную массу помещали в чашки Петри и высушивали в вакуум-эксикаторе с прокаленным хлористым кальцием в течение 24-48 ч. В этих опытах для большего накопления бактериальной массы мытных стрептококков их высевали на предложенную ранее элективную питательную среду (предпатент РК № 18071). Из ацетонвысушенной бактериальной массы получали антигены: с помощью 0,25 н раствора трихлоруксусной кислоты; по методу A.Boiven; по методу O.Westphal et al. и по методу Y.Takahashi. Полученные антигены лиофилизировали. К антигенам получали гипериммунные сыворотки по разработанной схеме (предпатент РК № 13875). Сенситизацию формалинизированных эритроцитов антигенами мытных стрептококков и пастерелл проводили одновременно и последовательно с помощью амидола, риванола, кипящей водяной бани, перйодата калия, танина и при различных температурных режимах. Для определения оптимальной гемосенситизирующей дозы (ОГД) антигенов были использованы эритроциты барана, формалинизированные по L.Csizmas. Для каждой серии формалинизированных эритроцитов подтитровывали оптимальную дозу с конкретной серией антигена.

В предварительных опытах готовили ряд последовательных разведений для каждого сенситина в отдельности в диапазоне доз 2000-31,2 мкг/см^3. Формалинизированные 5%-ные эритроциты разливали по пробиркам в объеме 4 см^3. После добавления к эритроцитам различных концентраций антигена в объеме 4 см^3, смесь помещали на водяную баню при температуре 45 ºС на 60 мин. После чего эритроциты отмывали на центрифуге раствором твина 80 в разведении 1:50000 при 2000 об/мин в течение 5 мин четырехкратно.

Для получения иммунологического реагента для диагностики смешанного течения мыта и пастереллеза лошадей в РНГА к одному объему 5% взвеси формалинизированных эритроцитов барана добавляли равный объем мытного антигена в рабочей дозе (125 мкг/см^3) и сенситизировали при температуре 45 ºС в течение 60 мин, после чего эритроциты отмывали раствором твина 80 в разведении 1:50000 путем центрифугирования при 2000 об/мин в течение 5 мин четырехкратно, затем к отмытым эритроцитам добавляли равный объем пастереллезного

антигена в рабочей дозе (250 мкг/см^3), вновь сенситизировали при температуре 45 ^{o}С в течение 60 мин и отмывали раствором твина 80 в разведении 1:50000 путем центрифугирования при 2000 об/мин в течение 5 мин четырехкратно, полученный осадок ресуспендировали до 5% взвеси.

Результаты исследований. Результаты проведенных исследований показали неравнозначность чувствительности полученных эритроцитарных иммунореагентов. Так при изучении влияния температуры выяснено, что сенситизация при температуре 45 ^{o}С в течение 60 мин во всех случаях была эффективнее, чем при других значениях температур.

Полученные эритроциты, сенситизированные различными концентрациями антигена проверяли в РНГА с соответствующей агглютинирующей сывороткой. Оптимальной гемосенситизирующей дозой антигена считали максимальное его разведение, обеспечивающее наивысший титр гемагглютинации их концентрация представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Оптимальная гемосенситизирующая доза, титр РНГА и процент выхода антигенов мытных стрептококков и пастерелл в зависимости от методов экстракции

Антигены	% выхода антигена в пересчете на 1 г сухой бакмассы		ОГД мкг/см^3		Титр РНГА	
	Str.equi	P.multocida	Str.equi	P.multocida	Str.equi	P.multocida
Boiven	7	8	250	500	1240±21,1	1112±17,3
Westphal	9	10	500	500	3241±15,2	2304±25,3
Takahashi	10	7	250	250	2512±18,3	1680±16,9
0,25 н раствор трихлоруксусной кислоты	13	11	125	250	5441±23,2	4825±20,5

Как видно из таблицы 1, процент выхода антигенов мытного стрептококка и пастерелл, полученных с помощью 0,25 н раствора трихлоруксусной кислоты был выше по сравнению с антигенами, полученными другими методами. Оптимальная гемосенситизирующая доза антигенов Streptococcus equi и Pasteurella multocida, полученных при данном режиме составила 125 и 250 мкг/см^3, соответственно, т.е. в 2 и 3 раза ниже по сравнению с ОГД других антигенов. Анализ полученных данных показал, что наивысшие титры антител как к мытному стрептококку, так и к пастереллам, выявлены с диагностикумами, полученными с помощью 0,25 н раствора трихлоруксусной кислоты.

Таким образом, мытный и пастереллезный антигены, полученные (каждый в отдельности) с помощью 0,25 н раствора трихлоруксусной кислоты обладали хорошо выраженными сенситивными и иммуногенными свойствами.

Специфичность разработанного иммунологического реагента для диагностики смешанного течения мыта и пастереллеза лошадей (предпатент РК № 15055) проверяли с гетерологичными (чумная, сальмонеллезная, туляремийная, стафилококковая), гомологичными (мытная и пастереллезная) и нормальной сыворотками в РНГА. Результаты испытания иммунологического реагента для диагностики смешанного течения мыта и пастереллеза лошадей на специфичность в РНГА занесены в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты испытания иммунологического реагента для диагностики смешанного течения мыта и пастереллеза лошадей на специфичность в РНГА

Сыворотка	Количество серий	Результат РНГА
1	2	3
Чумная коммерческая агглютинирующая	2	отрицательный
Сальмонеллезная коммерческая агглютинирующая	2	отрицательный

1	2	3
Туляремийная коммерческая агглютинирующая	3	отрицательный
Стафилококковая коммерческая агглютинирующая	5	отрицательный
Нормальная сыворотка крови лошади	2	отрицательный
Пастереллезная гипериммунная кроличья	3	положительный
Мытная гипериммунная кроличья	3	положительный

Из таблицы 2 видно, что разработанный иммунологический реагент выявляет только соответствующие антитела, а с гетерологичными сыворотками во всех случаях наблюдался отрицательный результат, что подтверждает специфичность препарата.

С целью оценки информативности полученного иммунореагента провели опыт на белых мышах со средней массой 18-20 г. Для этого 30 белых мышей заражали предварительно оттитрованными не смертельными дозами 18-24 часовых вирулентных культур мытных стрептококков и пастерелл, а 30 контрольным белым мышам вводили 0,9% раствор хлорида натрия. Животных убивали на 2, 5, 10, 15, 21 и 30 дни после заражения по 5 мышей опытной и 5 мышей контрольной группы. Сыворотку крови исследовали в РНГА с разработанным иммунореагентом и эритроцитарными антигенными мытным и пастереллезным диагностикумами, параллельно из крови и органов проводили высевы на питательные среды. Результаты опыта представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Результаты исследования белых мышей серологическим и бактериологическим методами

Дни исследований	Количество животных	Количество положительных результатов РНГА	Положительные результаты бак.исследований
1	2	3	4
2	5	-	-
5	5	3	5
10	5	5	5
15	5	5	4
1	2	3	4
21	5	5	2
30	5	5	-
ВСЕГО:	30	23 (76,6%)	16 (53,3%)

Из таблицы 3 видно, что при серологическом исследовании антитела начали выявляться на 5 день после заражения и их титры стабильно нарастали до 30 дня, тогда как при бактериологическом исследовании культуры мытных стрептококков и пастерелл выделялись с 5 по 21 сутки, в последующие сроки они не выделялись. Серологические и бактериологические исследования животных контрольной группы дали отрицательные результаты.

Таким образом, бактериологическим методом на 30 сутки после заражения уже невозможно выделить культуры мытных стрептококков и пастерелл, хотя идет процесс хронизации болезней, что достаточно наглядно показывает серологический метод.

При лабораторном и производственном испытаниях сконструированного иммунологического реагента для диагностики смешанного течения мыта и пастереллеза лошадей постановку РНГА макрометодом (микрометодом) осуществляли следующим образом: в лунки полистироловой пластинки с помощью шприца непрерывного действия вносили по 0,4 см^3 (0,05 см^3) раствора твина 80 (стабилизатор) в разведении 1:50000, в первую лунку вносили 0,4 см^3 (0,05 см^3) исследуемой сыворотки, титровали переносом по 0,4 см^3 (0,05 см^3) из лунки в лунку, из последней лишние 0,4 см^3 (0,05 см^3) выливали. При этом получали двукратные разведения сыворотки. Затем при поиске антител к антигену мытного стрептококка к

исследуемому материалу добавляли антиген из пастерелл в большой концентрации (4 АЕ) для подавления агглютинации, а при поиске антител к антигенам пастерелл к исследуемому материалу добавляли мытный антиген (4 АЕ). После чего во все лунки с растительной сывороткой добавляли по 0,05 см^3 (0,025 см^3) диагностикума 2,5% (0,6%) концентрации.

При обследовании лошадей неблагополучных по мыту и пастереллезу хозяйств, предварительный диагноз ставили путем постановки РНГА с использованием эритроцитарного антигенного мытного и пастереллезного диагностикумов, а также разработанного иммунореагента для диагностики смешанного течения мыта и пастереллеза лошадей.

При постановке РНГА пользовались разработанным нами оригинальным способом ускоренной серологической диагностики возбудителей мыта и пастереллеза лошадей.

Известно, что при постановке реакций (РНГА, РТНГА, РНАт, РНАг) с эритроцитарными диагностикумами, соединение специфических участков антигена и антител происходит в первые же секунды. Фаза проявления реакции может длится часами.

С целью ускорения фазы проявления реакций использовали центробежную силу с помощью специальной смоделированной кассеты для принудительного осаждения связанных иммунных преципитатов, которые образуются в результате взаимодействия специфических антител с антигенами, фиксированными на поверхности эритроцитов (Рисунок 1 Кассета для полистироловых планшет).

Для этого микрометодом по общепринятой методике ставили одну из серологических реакций (РНГА, РТНГА, РНАт, РНАг). В лунки планшета для серологических реакций с помощью капельницы закапывали по 0,05 см^3 разводящей жидкости. В первую лунку, с помощью микросмесителя на 0,05 см^3, вносили исследуемый материал и титровали его двукратными разведениями перенося по 0,05 см^3 из одной лунки в другую до последней. Микросмесители обжигали над пламенем горелки. После титрации в каждую лунку добавляли по 0,025 см^3 соответствующего диагностикумаи ставили соответствующие контроли. Содержимое лунок перемешивали и планшеты оставляли на ровной поверхности для лучшего связывания компонентов реакции на 5-7 мин. По истечении времени планшеты вставляли в гнезда кассеты. Кассеты посредством держателей закрепляли на роторе центрифуги и включали ее, устанавливая число оборотов на 300 об/мин – 3 мин. После полной остановки ротора, кассеты осторожно снимали, вынимали планшеты из гнезд и проводили учет результатов.

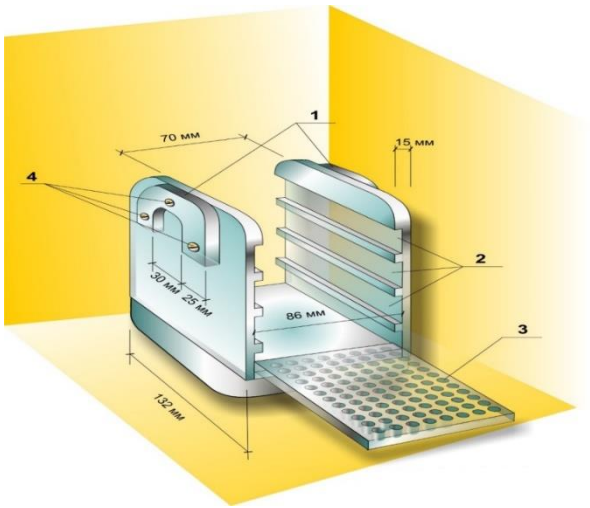


Рисунок 1 – Кассета для полистироловых планшет
1 – держатели, 2 – гнезда для планшетов, 3 – планшет, 4 – крепежные винты

Кассета может быть выполнена из прочного и хорошо обрабатываемого материала (текстолит, стеклотекстолит, гетенакс, оргстекло, дюралюминий и др.) толщиной 15 мм. На боковые стенки кассеты винтами крепятся держатели из того же материала. На держателях сделана закругленная в верхней части выемка шириной 30 мм, посредством которой кассета крепится на роторе центрифуги. На внутренней стенке кассеты врезаны 4 гнезда (8 х 18 мм) для

планшетов. В одной кассете можно поместить планшеты с 32 анализами, полная загрузка – 128 анализов. Предлагаемый способ позволяет ускорить фазу проявления реакции в 25-30 раз, не снижая чувствительности и специфичности.

В Актюбинскую областную ветеринарную лабораторию МСХ РК из подсобного хозяйства АО «Коктас» Мугалджарского района поступило 56 проб крови лошадей, взятых во время вспышки смешанного течения мыта и пастереллеза лошадей. Местными ветеринарными врачами на основании клинических признаков заболевания первично был поставлен диагноз - смешанное течение мыта и пастереллеза лошадей. Для проведения серологических исследований были использованы эритроцитарные антигенные мытный и пастереллезный диагностикумы, разработанный иммунореагент для диагностики смешанного течения мыта и пастереллеза лошадей и смоделированная кассета. РНГА ставили с диагностикумами без кассеты и с использованием кассеты, при этом сравнивали чувствительность реакции и временную разницу учета результатов указаны в таблице 4.

Таблица 4 – Результаты серологических исследований проб на наличие антител против мыта и пастереллеза лошадей

Диагностикумы	Количество проб	Титры антител против		Результаты		Бактериологическое подтверждение мыта и пастереллеза
		мыта M±m	пастереллеза M±m	отрицательно	положительно	
Эритроцитарный антигенный мытный диагностикум	556	2040±9,2	-	29	27	19
Эритроцитарный антигенный пастереллезный диагностикум	556	-	1240±4,3	29	27	19
Комплексный эритроцитарный антигенный мытно-пастереллезный диагностикум	556	2330±2,5	1560±3,1	29	27	19

Как видно из таблицы 4, из 56 исследованных проб, 27 (48%) проб положительно реагировали и на мыт, и на пастереллез, при этом установлено наличие высоких титров противомытных и противопастереллезных агглютиногенных антител, что указывает на смешанное течение болезней. Остальные 29 (52%) проб дали отрицательный результат. Из 27 положительно реагировавших на мыт и пастереллез проб, 19 (70%) проб подтверждены бактериологически.

Заключение. В ходе лабораторного и производственного испытания установлено, что предлагаемый способ ускоренной серологической диагностики мыта и пастереллеза лошадей, включающий применение разработанного иммунологического реагента и специальной кассеты, позволяет одновременно диагностировать мыт и пастереллез и ускорить фазу проявления реакции непрямой гемагглютинации в 25-30 раз, не снижая чувствительности и специфичности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Шамардин, В.А. Диагностические сорбированные иммунореагенты [Текст] монография. / В.А. Шамардин, Т.И. Тугамбаев / / - Алма-Ата: Наука, 1989. - 160 с.

2 Кайыпбай, Б.Б. Лечение смешанного течения мыта и пастереллеза лошадей [Текст]: / Б.Б. Кайыпбай / / автореф. канд. вет. наук. - Алматы, 2003. - 27 с.

3 Қаратаев, Б.Ш. Жылқы сақауын эритроцитарлық антигендік диагностикуммен балау [Текст]: / Б.Ш. Қаратаев // автореф. канд. вет. наук. - Алматы, 2001. - 26 с.

4 Yespembetov, B.A. Study of the epizootic situation of horse washing in the almaty region [Text] / B.A.Yespembetov [and etc.] // Biosafety and Biotechnology.- 2022.- N 1(12).-C. 44-55

5 Нұржігіт, К. Профилактика и меры борьбы с мытом лошадей [Текст] / К. Нұржігіт [и др.] // Izdenister Natigeler.-2021.- №2 (90).-С. 43–51. doi.org/10.37884/2-2021/5

6 Nearmat-Allah, A.N.F Strangles in Arabian horses in Egypt: clinical, epidemiological, hematological, and biochemical aspects [Text] / A.N.F Nearmat-Allah [and etc.] // Veterinary World.- 2016.- N 9(4).- P. 820–826. doi: 10.14202/vetworld.2016.820-826.

7 Boyle, A.G. Streptococcus equi Infections in Horses: Guidelines for Treatment, Control, and Prevention of Strangles-Revised Consensus Statement [Text] / A.G. Boyle, [and etc.] // Journal of Veterinary Internal Medicine.- 2018.- N 32(2).- P. 633–647.

8 Баянжаргал, Б. Эпизоотологические аспекты инфекционных болезней лошадей в Монголии [Текст] / Б. Баянжаргал [и др.] // Вестник Красноярского государственного аграрного университета.- 2014.- № 3.- С. 156–159.

9 Раимбеков, Д.Р. Эпизоотические особенности мыта лошадей Чуйской области [Текст] / Д.Р. Раимбеков [и др.] // Вестник Кыргызского национального аграрного университета им. К.И. Скрябина // - 2016.- № 2 (38).-С. 48–52.

10 Сансызбаев, А.Р. Инфекционные патологии лошадей в Казахстане [Текст]: Материалы 2-научно-практ. конф. По болезням лошадей.- М., 2007 – с. 14-15.

11 Юров, К.П. Некоторые итоги работы лаборатории вирусологии ВИЭВ. [Текст] / К.П. Юров // Ветеринария и кормление.- 2014. – №5. – с. 60-61.

12 Критерии включения болезней, инфекций в список МЭБ [Text] // МЭБ. Кодекс здоровья наземных животных: 27-е издание. 2018.-Т. 1.-С. 9-42

13 Кузнецов, А.Ф. Практикум по ветеринарной санитарии, зоогигиене и биоэкологии [Электронный ресурс] : учебное пособие [Text] / А.Ф. Кузнецов, Родин В. И., В.В. Светличкин [и др.]. // Электрон. дан. - СПб. : Лань, 2013 — 512 с.

14 Эпизоотология с микробиологией [Электронный ресурс] : 2018-07-12 [Text] / А.С. Алиев [и др.] ; Под ред. В.А. Кузьмина, А.В. Святковского // Электрон. дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2018 - 432 с.

15 Сахно, Н.В. Основы ветеринарной санитарии [Электронный ресурс] :учебное пособие / Н.В. Сахно, В.С. Буяров, О.В. Тимохин, Ю.А. Ватников // Электрон. дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2017 - 172 с.

16 Buienbayeva, Z.K. Development of veterinary and sanitary measures for the prevention of pasteurellosis infection in cattle: The case of the Republic of Kazakhstan [Text] / Z.K. Buienbayeva // International Journal of Veterinary Science. -2024.-13(2).– P. 164-171. doi.org/10.47278/journal.ijvs/2023.085

17 Umer, A.A. Review on pasteurellosis: causes, pathogenesis, diagnosis and current state in Ethiopia [Text] / A.A. Umer // Austin Journal of Microbiology.- 2023. -8(1). -P. 1042

18 Alarawi, F.A. Isolation, antibiogram and molecular detection of Mannheimia and Pasteurella associated with pneumonia in sheep in Al-Madinah Region, Saudi Arabia. [Text] / F.A. Alarawi // International Journal of Veterinary Science. -2021.-10(2).- P.135-140. doi.org/10.47278/journal.ijvs/2020.034

19 Лабораторная диагностика сапа: Методические указания. [Text] / М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2011.-22 с.

20 Сапа, В.А. Редкие и трансграничные инфекционные болезни животных: [Text] / Сапа, В.А. // Учебное пособие -Костанай: КРУ имени А. Байтурсынова, 2022.-119 с.

REFERENCES

1 SHamardin, V.A. Diagnosticheskie sorbirovannye immunoreagenty [Tekst] monografiya. / V.A. SHamardin, T.I. Tugambaev / / - Alma-Ata: Nauka, 1989. - 160 s.

2 Kajypbaj, B.B. Lechenie smeshannogo techeniya myta i pasterelleza loshadej [Tekst]: / B.B. Kajypbaj / / avtoref. kand. vet. nauk. - Almaty, 2003. - 27 s.

3 Қarataev, B.SH. ZHylky sakauyn eritrocitarlyk antigendik diagnostikummen balau [Tekst]: / B.SH. Karataev // avtoref. kand. vet. nauk. - Almaty, 2001. - 26 s.

4 Yespembetov, B.A. Study of the epizootic situation of horse washing in the almaty region [Text] / B.A.Yespembetov [and etc.] // Biosafety and Biotechnology.- 2022.- N 1(12).-S. 44-55

5 Nұrzhigit, K. Profilaktika i mery bor'by s mytom loshadej [Tekst] / K. Nұrzhigit [i dr.] // Izdenister Natigeler.-2021.- №2 (90).-S. 43–51. doi.org/10.37884/2-2021/5

6 Nearmat-Allah, A.N.F Strangles in Arabian horses in Egypt: clinical, epidemiological, hematological, and biochemical aspects [Text] / A.N.F Nearmat-Allah [and etc.] // Veterinary World.- 2016.- N 9(4).- P. 820–826. doi: 10.14202/vetworld.2016.820-826.

7 Boyle, A.G. Streptococcus equi Infections in Horses: Guidelines for Treatment, Control, and Prevention of Strangles-Revised Consensus Statement [Text] / A.G. Boyle, [and etc.] // Journal of Veterinary Internal Medicine.- 2018.- N 32(2).- P. 633–647.

8 Bayanzhargal, B. Epizootologicheskie aspekty infekcionnyh boleznej loshadej v Mongolii [Tekst] / B. Bayanzhargal [i dr.] // Vestnik Krasnoyarskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta.- 2014.- № 3.- S. 156–159.

9 Raimbekov, D.R. Epizooticheskie osobennosti myta loshadej CHujskoj oblasti [Tekst] / D.R. Raimbekov [i dr.] // Vestnik Kyrgyzskogo nacional'nogo agrarnogo universiteta im. K.I. Skryabina // - 2016.- № 2 (38).-S. 48–52.

10 Sansyzbaev, A.R. Infekcionnye patologii loshadej v Kazahstane [Tekst]: Materialy 2-nauchno-prakt. konf. Po boleznyam loshadej.- M., 2007 – s. 14-15.

11 YUrov, K.P. Nekotorye itogi raboty laboratorii virusologii VIEV. [Tekst] / K.P. YUrov // Veterinariya i kormlenie.- 2014. – №5. – s. 60-61.

12 Kriterii vklyucheniya boleznej, infekcij v spisok MEB [Text] // MEB. Kodeks zdorov'ya nazemnyh zhivotnyh: 27-e izdanie. 2018.-T. 1.-S. 9-42

13 Kuznecov, A.F. Praktikum po veterinarnoj sanitarii, zoogigiene i bioekologii [Elektronnyj resurs] : uchebnoe posobie [Text] / A.F. Kuznecov, Rodin V. I., V.V. Svetlichkin [i dr.]. // Elektron. dan. - SPb. : Lan', 2013 — 512 s.

14 Epizootologiya s mikrobiologiej [Elektronnyj resurs] : 2018-07-12 [Text] / A.S. Aliev [i dr.] ; Pod red. V.A. Kuz'mina, A.V. Svyatkovskogo // Elektron. dan. - Sankt-Peterburg : Lan', 2018 - 432 s.

15 Sahno, N.V. Osnovy veterinarnoj sanitarii [Elektronnyj resurs] :uchebnoe posobie / N.V. Sahno, V.S. Buyarov, O.V. Timohin, YU.A. Vatnikov // Elektron. dan. - Sankt-Peterburg : Lan', 2017 - 172 s.

16 Buienbayeva, Z.K. Development of veterinary and sanitary measures for the prevention of pasteurellosis infection in cattle: The case of the Republic of Kazakhstan [Text] / Z.K. Buienbayeva // International Journal of Veterinary Science. -2024.-13(2).– R.164-171. doi.org/10.47278/journal.ijvs/2023.085

17 Umer, A.A. Review on pasteurellosis: causes, pathogenesis, diagnosis and current state in Ethiopia [Text] / A.A. Umer // Austin Journal of Microbiology.- 2023. -8(1). -R. 1042

18 Alarawi, F.A. Isolation, antibiogram and molecular detection of Mannheimia and Pasteurella associated with pneumonia in sheep in Al-Madinah Region, Saudi Arabia. [Text] / F.A. Alarawi // International Journal of Veterinary Science. -2021.-10(2).- R.135-140. doi.org/10.47278/journal.ijvs/2020.034

19 Laboratornaya diagnostika sapa: Metodicheskie ukazaniya. [Text] / M.: Federal'nyj centr gigieny i epidemiologii Rospotrebnadzora, 2011.-22 s.

20 Sapa, V.A. Redkie i transgranichnye infekcionnye bolezni zhivotnyh: [Text] / Sapa, V.A. // Uchebnoe posobie -Kostanaj: KRU imeni A. Bajtursynova, 2022.-119 s.

ТҮЙІН

Авторлар жануарлардың жұқпалы ауруларының инфекциялық процесі туралы қолда бар мәліметтер негізінде Қазақстан Республикасының аумағында жылқы ауруларының эпизоотиялық процесінің көрінуінің қазіргі заманғы ерекшеліктеріне қатысты және қауіпсіздікті шешуге бағытталған жаңа жинақталған нақты фактілерді талдады. Мақалада жанама гемагглютинация реакциясында жылқылардың сақауы мен пастереллезін диагностикалау үшін иммунологиялық реагентті әзірлеу мақсатында жүргізілген эксперименттердің нәтижелері келтірілген, бұл сезімтал, спецификалық және үнемді препарат алуға мүмкіндік береді. Трихлорацет қышқылының қоспасындағы бұл иммунореагентінде жақсы анықталғаны сезімтал және иммуногендік қасиеттерге ие болды.

Зерттеу нәтижелері бойынша сабынды стрептококкқа да, пастереллаға да антиденелердің ең жоғары титрлері алынды, трихлорацет қышқылының 0,25 н ерітіндісінің көмегімен алынған диагностикумдармен анықталды.

Зертханалық зерттеулер мен өндірістік сынақтардың нәтижесінде әзірленген иммунологиялық реагент пен арнайы кассетаны қолдануды қамтитын жылқылардың сақау мен пастереллезін жеделдетілген серологиялық диагностикалаудың ұсынылған әдісі жуу мен пастереллезді бір мезгілде диагностикалауға және жанама гемагглютинация реакциясының көріну фазасын сезімталдық пен ерекшелікті төмендетпей 25-30 есе жеделдетуге мүмкіндік беретіні дәлелденді. Осылайша, жылқыларды сақау және пастереллез қоздырғыштарын жедел серологиялық диагностикалау әдісі жасалды.

УДК 619:638.152-07 ***DOI 10.52578/2305-9397-2024-3-1-163-173***
МРНТИ 68.41

Нуржанова Ф.Х., магистр ветеринарных наук, **основной автор,** https://orcid.org/0000-0001-8700-6357,
НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, ул. Жангир хана 51, 090009, Республика Казахстан, chinnur71@mail.ru
Сатыбаев Б. Г., докторант, https://orcid.org/0000-0002-1170-4041,
НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, ул. Жангир хана 51, 090009, Казахстан, barikz@mail.ru
Каиргалиева Г. З., магистр экологии, https://orcid.org/0000-0002-6941-4805,
НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, ул. Жангир хана 51, 090009, Казахстан, kairgalieva_guldana@mail.ru
Кушалиев К. Ж., доктор ветеринарных наук, профессор, https://orcid.org/ 0000-0003-3188-1755,
НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, ул. Жангир хана 51, 090009, Республика Казахстан, gosha196060@mail.ru
Баянтасова С. М., кандидат ветеринарных наук, и.о.доцента, https://orcid.org/0000-0001-6616-0179,
НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», 090009 ул. Жангир хана 51, Уральск, Республика Казахстан, bayantasova@mail.ru
Валитова Н. В., кандидат ветеринарных наук, https://orcid.org/0000-0003-4485-7252,
НАО «Восточно-Казахстанский технический университет имени Д. Серикбаева», г.Усть-Каменогорск, ул. Серикбаева 19, 070004, Республика Казахстан, valitova-n@mail.ru
Қожаева А., PhD докторант, научный сотрудник, https://orcid.org/0000-0003-4994-5737
НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, ул. Жангир хана 51, 090009, Республика Казахстан, aigerim.kozhayeva@mail.ru
Агишева Э. Р., магистрант, https://orcid.org/my-orcid?orcid=0000-0002-9350-6283
НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», 090009 улица Жангир хана 51,Уральск, Республика Казахстан, agisevaelvira70@gmail.com

Nurzhanova F. Kh., Master of Veterinary Sciences, **the main author,** https://orcid.org/0000-0001-8700-6357,
NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk city, Zhangir Khan street 51, Kazakhstan, 090009, chinnur71@mail.ru
Satybaev B.G., doctoral student, https://orcid.org/0000-0002-1170-4041,
NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk,st.Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, barikz@mail.ru
Kairgalieva G.Z., Master of Ecology, https://orcid.org/0000-0002-6941-4805
NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir Khan», 51 St. Zhangir Khan, Uralsk, 090009, Kazakhstan, kairgalieva_guldana@mail.ru
Kushaliyev K. Zh., Doctor of veterinary science, professor, https://orcid.org/ 0000-0003-3188-1755
«Zhangir Khan West Kazakhstan Agrarian-Technical University» NPJSC, 090009, 51 Zhangir Khan Str., Uralsk, Republic of Kazakhstan, gosha196060@mail.ru

Bayantassova S. M., candidate of veterinary sciences, Acting Associate Professor, https://orcid.org/0000-0001-6616-0179,
NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, bayantasova@mail.ru
Valitova N. V., Candidate of Veterinary Sciences, https://orcid.org/0000-0003-4485-7252
NJSC «D.Serikbayev East Kazakhstan State Technical University», Ust-Kamenogorsk, 19 Serikbayeva str., 070004, Republic of Kazakhstan, valitova-n@mail.ru
Kozhayeva A., PhD student, researcher, https://orcid.org/0000-0003-4994-5737
NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, aigerim.kozhayeva@mail.ru
Agisheva E. R., master's student, https://orcid.org/my-orcid?orcid=0000-0002-9350-6283
NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk,st.Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, agisevaelvira70@gmail.com

ЭПИЗООТОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ В ПЧЕЛОХОЗЯЙСТВАХ ЗАПАДНО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ
EPIZOOTOLOGICAL MONITORING IN BEE FARMS OF THE WEST KAZAKHSTAN REGION

Аннотация

Для защиты пчелосемей от болезней и обеспечения ветеринарно-санитарного благополучия пасек необходимо осуществлять регулярный ветеринарно-санитарный контроль за состоянием пчелиных семей и их содержанием. В связи с этим актуальным представляется вопрос изучения эпизоотологического состояния пчелохозяйств Западно-Казахстанской области. В результате эпизоотического мониторинга пчелосемей области выявлено, что 90% пчелосемей поражены инвазионными, бактериальными и микозными болезнями, отнесенными Всемирной организацией здравоохранения животных (WOAH) к особо опасным инфекционным болезням пчел, имеющим эпизоотологическое и экономическое значение. Они снижают способность пчел к медосбору и наносят огромный экономический ущерб. В связи с этим актуальным представляется вопрос изучения эпизоотологического состояния пчелохозяйств Западно-Казахстанской области. Для выяснения эпизоотической ситуации в пчелохозяйствах применяли методы эпизоотологического анализа, клинические, патологоанатомические и микроскопичесике методы исследований. При выезде в пчелохозяйства проводили внешний осмотр ульев, обращали внимание на наличие мертвых пчел, насекомых и клещей, поражения и изменения расплода, повреждения пчелиной семьи, визуальный осмотр живых пчел. Отбирали материал для лабораторного исследования. При микроскопировании проб использовали цифровой микроскоп-планшет. Из инвазионных болезней выявлены варроатоз, нозематоз, акарапидоз; из бактериальных болезней выявлен американский гнилец, из микозных - аскосфероз. Необходимо отметить, что вышеуказанные болезни также протекали в ассоциации друг с другом. Так, у 40 % пчелосемей отмечалась сочетанная инвазия варроатозом и американским гнильцом, 65 % пчелосемей одновременно инвазированы варроатозом и нозематозом, у 55% пчелосемей обнаружена смешанная инвазия варроатозом, нозематозом и аскосферозом. При смешанных болезнях снижается продуктивность пчел, пчелы ослабевают и гибнут. Из-за сокращения расплода и более быстрой гибели взрослых пчел семьи не развиваются, снижается опылительная деятельность пчел.

К широкому распространению заболеваний приводят массовые кочевки пасек, высокая плотность семей в ульях, несоблюдение норм содержания, неполноценное кормление, неконтролируемый завоз пчелиной продукции, а также ослабление ветеринарного контроля и отсутствие эффективных ветеринарно-санитарных мер борьбы.

ANNOTATION

To protect bee families from diseases and to ensure veterinary and sanitary well-being of apiaries it is necessary to carry out regular veterinary and sanitary control over the condition of bee families and their maintenance. In this regard, the issue of studying the epizootologic condition of bee farms in the West Kazakhstan region is relevant. As a result of epizootic monitoring of bee families in West

Kazakhstan region it was revealed that 90% of bee families are affected by invasive, bacterial and mycotic diseases, referred by the World Organization for Animal Health (WOAH) to particularly dangerous infectious diseases of bees, which have epizootological and economic importance. They reduce the ability of bees to honey bee harvest and cause huge economic damage. To clarify the epizootic situation in bee farms, methods of epizootological analysis, clinical, pathoanatomic and microscopic research methods were used. When leaving the bee farms, an external inspection of the hives was carried out, attention was paid to the presence of dead bees, insects and mites, lesions and changes in brood, damage to the bee family, visual inspection of live bees. The material was selected for laboratory testing. A digital microscope tablet was used for microscopy of the samples. Diagnostic studies were carried out in accordance with the guidelines. Varroatosis, nosema, acarapidosis were detected among invasive diseases; American rot was detected among bacterial diseases and ascospherosis among mycotic diseases. It should be noted that the above-mentioned diseases also occurred in association with each other. Thus, 40 % of bee families had combined infestation with varroatosis and American rot, 65 % of bee families were simultaneously infested with varroatosis and nosema, 55 % of bee families had mixed infestation with varroatosis, nosema and ascospherosis. With mixed diseases, bee productivity decreases, bees weaken and die. Due to the reduction of brood and faster death of adult bees, families do not develop, pollination activity of bees decreases. The widespread spread of diseases is caused by mass migrations of apiaries, high density of families in hives, non-compliance with maintenance standards, inadequate feeding, uncontrolled importation of bee products, as well as weakened veterinary control and lack of effective veterinary and sanitary control measures.

Ключевые слова: *пчелы, расплод, опылители, болезни, эпиззотический мониторинг, ветеринарное благополучие*

Key words: *Bees, brood, pollinators, diseases, epizootic monitoring, veterinary welfare*

Введение. Пчеловодство является одной из важнейших отраслей аграрного сектора страны, в том числе и Западно-Казахстанской области, где насчитывается около 50 пчелохозяйств. В зоне интенсивного землепользования медоносные пчелы играют ключевую роль в опылении сельскохозяйственных культур, повышают их урожайность, опыляют дикорастущие травянистые, энтомофильные растения. Вместе с тем, медоносные пчелы сталкиваются с рядом биотических и абиотических угроз.

В последнее десятилетие во всем мире одной из актуальных проблем является катастрофически резкое сокращение популяции медоносных пчел (*Apis mellifera*), постигшее пчеловодство многих стран, что может иметь серьезные последствия для опыления и производства меда. Это явление наблюдается в России, США, странах Европы. Ученые называют загадочное явление «синдромом коллапса колонии» и связывают эти потери с комплексом факторов, в число которых входят инфекционные болезни (паразиты, вирусы, грибки, бактерии) [1, 2, 3, 4, 5].

Заболевания заразной и незаразной этиологии наносят большой ущерб пчеловодству Казахстана, что приводит к снижению опылительной активности и продуктивности пчелиных семей, а в ряде случаев и к их массовой гибели [6, 7, 8, 9]. Помимо соответствующего ущерба популяции медоносных пчел, они могут сокращать продолжительность жизни пчел, вызывать изменение гомеостаза и обновления тканей, недостаточность питания, нарушение поведенческой ориентации и подавление иммунной функции. Кроме того, возбудители медоносных пчел представляют угрозу для диких пчел и опылителей, заражая их при прямом контакте или через цветочные загрязнения.

Распространению заболеваний способствует ослабление ветеринарного контроля и отсутствие эффективных ветеринарно-санитарных мер борьбы.

Всемирной организацией здравоохранения животных (WOAH) к особо опасным инфекционным болезням пчел, имеющим эпизоотологическое и экономическое значение, отнесены акарапидоз, нозематоз, варрооз, европейский и американский гнилец, заражение малым ульевым жуком (*Aethina tumida*), инфестация пчел клещами *Tropilaelaps* [10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17].

Согласно ветеринарным требованиям, к ввозу на таможенную территорию Евразийского экономического союза и (или) перемещению между государствами - членами ЕЭС, допускаются

здоровые пчелиные семьи, их матки и пакеты, происходящие из благополучных хозяйств и свободных от следующих болезней: акарапидоза, американского гнильца, европейского гнильца, варроатоза [18].

Мировые стандарты основаны на последних научных знаниях и технических достижениях, направлены на защиту здоровья и благополучия пчел и выявлению заноса экзотических болезней для снижения рисков в международной торговле пчёлами и продукцией пчеловодства и рассматривают вопросы ветеринарно-санитарного контроля болезней пчёл и их влияния на международную торговлю. При условии правильного применения они позволяют защитить здоровье и благополучие пчел.

Для защиты пчелосемей от болезней и обеспечения ветеринарно-санитарного благополучия пасек необходимо осуществлять регулярный ветеринарно-санитарный контроль за состоянием пчелиных семей и их содержанием.

В связи с этим актуальным представляется вопрос изучения эпизоотологического состояния пчелохозяйств Западно-Казахстанской области.

Материалы и методы исследований. Исследования по оценке зараженности пчелиных семей возбудителями болезней проведены в весенне-летний период 2023-2024 года на пасеках Западно-Казахстанской области и в лаборатории ветеринарно-санитарной экспертизы Западно-Казахстанского аграрно-технического университета имени Жангир хана. Материалом для исследования служили медоносные пчелы *(Apis mellifera)*.

Для выяснения эпизоотической ситуации в пчелохозяйствах применяли методы эпизоотологического анализа, клинические, патологоанатомические и микроскопичесике методы исследований [19]. При выезде в пчелохозяйства проводили внешний осмотр ульев, обращали внимание на наличие мертвых пчел, насекомых и клещей, поражения и изменения расплода, повреждения пчелиной семьи, визуальный осмотр живых пчел. Отбирали материал для лабораторного исследования. При микроскопировании проб использовали цифровой микроскоп-планшет. Диагностические исследования проводили в соответствии с методическими указаниями.

Диагноз *на американский гнилец* ставят на основании эпизоотологических данных, характерных признаков поражения расплода и результатов лабораторного исследования.

Диагноз *на аскосфероз* ставят на основании характерных клинических признаков поражения расплода и результатов лабораторного исследования. Лабораторная диагностика аскосфероза пчел заключается в микроскопическом исследовании патологического материала, пыльцы.

Для исследования *на варраоз* отбирают пробы пчел (50–100 штук), в эмалированную чашку с белым дном наливают стакан горячей воды и добавляют в нее 1 г стирального порошка. В полученный раствор помещают пчел и помешивают 1–2 минуты. Погибших пчел после тщательного прополаскивания извлекают. Отпавшие клещи оседают на дно емкости и хорошо видны невооруженным глазом или под лупой малого увеличения.

Затем клещей считают и определяют процент заклещенности по формуле: С = (К:П) × 100%, где С — степень поражения пчел клещами (заклещенность), %;

К — количество отпавших клещей;

П — количество пчел в пробе.

Слабая степень — до 2%, средняя — 2–4%, сильная — более 4%.

Для исследования *на акарапидоз* (трахейный клещ) у пчел отделяют трахею и микроскопируют с целью обнаружения клещей. Мелкие овальные тела клещей видны через прозрачные стенки трахеи. В процессе микроскопического исследования трахей пчел можно определить стадию их поражения: в первой стадии (3-6-й день с момента заражения) на стенках трахей появляются желтоватые пятна, в просвете видны клещи; во второй стадии (2-3 недели после заражения) трахеи становятся хрупкими, покрываются черными точками, в просвете находится большое количество клещей, яиц и личинок; в третьей стадии (через 27-30 дней после заражения) трахеи приобретают коричневый и даже черный цвет, переполняются массой клещей, яиц и личинок, закрывающих их просвет.

Для исследования *на нозематоз* у пчел вынимают кишечник, помещают на стекло, создают суспензию, накладывают покровное стекло и микроскопируют в затемненном поле микроскопа. Обнаруживают споры в виде рисовых зерен, овальные, блестящие, бесцветные. При

обнаружении под микроскопом спор ноземы в гомогенате, независимо от их количества в поле зрения, степень инвазии оценивается в четыре креста.

Степени поражения: слабая - в поле зрения до 10 спор (один крест), средняя - до 100 (два креста), сильная - до 1000 (три креста) и сверхсильная - свыше 1000(четыре креста).

Фекалии пчел осторожно снимают скальпелем со стеклянных пластинок, целлофана или бумаги на предметное стекло, добавляют 1 - 2 капли воды, тщательно размешивают препаровальной иглой до получения однородной массы, накрывают покровным стеклом и исследуют под микроскопом [20-25].

Результаты исследования, обсуждение.

В настоящее время Западно-Казахстанской области имеется около 50 пчелохозяйств насчитывающие 1000-1200 пчелосемей с выработкой порядка 15-20 тонн мёда за сезон, в Теректинском, Сырымском, Таскалинском, Байтерекском районах. Исследовано 180 образцов из 10 пчелохозяйств. Из инвазионных болезней выявлены варроатоз, нозематоз, акарапидоз; из бактериальных болезней выявлен американский гнилец, из микозных – аскосфероз (табл. 1).

Таблица 1 – Результаты эпизоотологического мониторинга пчелиных семей Западно-Казахстанской области

Исследовано/ выявлено	Исследовано на:					Выявлено смешанных инвазий-инфекций (ко-инфекции)		
	Варроатоз	Акарапидоз	Нозематоз	Аскосфероз	Американский гнилец	варроатоз и американский гнилец	варроатоз и нозематоз	варроатоз, нозематоз и аскосфероз
Количество исследованных проб	80	90	85	95	80	90	85	90
Зараженность, %	78	89	90	85	75	40	65	55

Варроатоз (варооз). При обследовании установлено, что зараженные пчелы имеют низкую эффективность полета, хаотично двигаются, не могут взлететь, ослабленные, истощенные, покалеченные (с деформированными крыльями или бескрылые, с укороченным брюшком, безногие), много мертвых пчел в ульях и рядом с ульями. Расплод пестрый, расплодные ячейки с растрескавшимися, частично удаленными восковыми крышками, с белыми пятнами (место скопления фекалий клеща). При опросе пасечников установлено, что зимовка у пчел протекала беспокойно, пчелы шумят, могут выйти за пределы улья, наблюдалась гибель пчел и личинок. Клещи видны невооруженным глазом на живых пчелах и их трупах, в печатном расплоде и на дне ульев (рис. 1). Экстенсивность поражения пчёл клещом варроа составила 78 %. Степень заклещенности сильная.



Рисунок 1 – Погибшие пчелы и клещи варроа на дне улья

Нозематоз. При визуальном осмотре обнаружены вялая летная деятельность пчел, пораженные пчелы не могут летать и ползают по входу в улей, отмечены дрожание крыльев, скапливаются у летка и в верхней части улья, мало реагируют на внешние раздражения. При острой форме инфекции, на стенках улья можно заметить коричневые фекальные следы. Наблюдается сокращение расплода и большая смертность пчел. Поражены взрослые пчелы, трутни и матки. Пчелы, заболевшие в зимний период нозематозом, сильно истощены, много погибших, пчелиные семьи сильно ослаблены (рис. 2).

При микроскопическом исследовании в лаборатории у пораженных пчел брюшко увеличено, кишечник с трудом извлекается, рвется. Кишечник молочно-белого цвета, при микроскопическом исследовании кишечника в поле зрения свыше 100 спор, что указывает на сильную пораженность нозематозом. Экстенсивность инвазии составила 90 %.



Рисунок 2 – Погибшие пчелы и следы поноса на стенках улья при нозематозе

Акарапидоз. На дне улья обнаружены повышенное количество мертвых насекомых – подмора, а также следы их поноса. Пчелы не могут подняться в воздух, у пчел неправильное расположение крыльев (раскрылица), они вялые, ползают по прилетной доске и падают на землю, при попадании на травинку не могут с нее взлететь, на земле собираются в кучки и усиленно жужжат, брюшко увеличено в размерах, имеет жидкую консистенцию. Пчелиные семьи слабые, плохо развиваются, продуктивность снижена. Больные семьи истощаются и погибают преждевременно. У погибших пчел наблюдается вывернутость крыльев.

При микроскопировании через стенки трахеи видны мелкие овальные тела клещей. Трахеи коричневого или черного цвета, переполнены массой клещей и яиц, что указывает на третью стадию поражения. Экстенсивность инвазии составила 89 %.

Американский гнилец. С целью выявления бактериальных болезней нами были проведены обследования пчелиного расплода. Восковые крышечки ячеек темные, вдавленные, местами продырявленные, потрескавшиеся, отверстия неопределенной формы, потемневшие. Соты имеют пеструю окраску. Личинки превратились в кашистую, тягучую массу темно-коричневого цвета. Разлагающаяся масса личинок имеет гнилостный запах. На стенкам ячеек прилеплена шершавая корочка, образующаяся при высыхании тягучей массы от личинок. Расплод с пропусками, не сплошной. При проведении теста спичкой образуется липкая, тянущаяся нить. Пчёлы вялые, ослабленные, теряют работоспособность. Сильно поражённые семьи погибают. В лаборатории при микроскопировании приготовленных мазков из разложившихся личинок или сухих корочек обнаружены овальные споры и одиночные грамположительные палочки. Процент поражения американским гнильцом пчелиного расплода составил 75 %.

Аскосфероз. При осмотре сот в открытых и закрытых ячейках обнаружены мумифицированные личинки, покрытые серовато-беловатым пушистым налетом. Личинка разбухшие, напоминают куски желтого или белого мела, легко извлекаются, свободно выпадают из ячеек. На соторамке расположены беспорядочно. На дне улья и около ульев обнаруживаются трупики погибших личинок (рис. 3). Пораженность расплода составила 85 %.

При лабораторной диагностике первичного материала при микроскопировании обнаружены мицелии и плодовые тела гриба.



Рисунок 3 – Личинки, пораженные асксферозом

Обсуждение. Таким образом, нами в результате эпизоотического мониторинга пчелосемей Западно-Казахстанской области выявлено, что 90% пчелосемей поражены инвазионными, бактериальными и микозными болезнями, отнесенными Всемирной организацией здравоохранения животных (WOAH) к особо опасным инфекционным болезням пчел, имеющим эпизоотологическое и экономическое значение. Они снижают способность пчел к медосбору и наносят огромный экономический ущерб. Необходимо отметить, что вышеуказанные болезни также протекали в ассоциации друг с другом. Так, у 40 % пчелосемей отмечалась сочетанная инвазия варроатозом и американским гнильцом, 65 % пчелосемей одновременно инвазированы варроатозом и нозематозом, у 55% пчелосемей обнаружена смешанная инвазия варроатозом, нозематозом и аскосферозом. При смешанных болезнях снижается продуктивность пчел, пчелы ослабевают и гибнут. Из-за сокращения расплода и более быстрой гибели взрослых пчел семьи не развиваются, снижается опылительная деятельность пчел.

К широкому распространению заболеваний приводят массовые кочевки пасек, высокая плотность семей в ульях, несоблюдение норм содержания, неполноценное кормление, неконтролируемый завоз пчелиной продукции, а также ослабление ветеринарного контроля и отсутствие эффективных ветеринарно-санитарных мер борьбы.

Заключение. Ключом к защите семей медоносных пчел от вредных болезней, паразитов и других вредителей является способность выявлять проблемы на ранней стадии. В целях обеспечения ветеринарного благополучия пасек, получения доходной высококачественной в санитарном и экологическом отношении продукции, необходимо осуществлять постоянный ветеринарно-санитарный надзор за состоянием пчелиных семей, организовывать правильное кормление и содержание пчел, охранять их от заноса возбудителей болезней. Своевременная диагностика болезней пчел имеет решающее значение в лечебно - профилактической работе.

Благодарности. Данные исследования проводились в рамках проекта по грантовому финансированию по научным и (или) научно-техническим проектам на 2024-2026 годы (Комитет науки Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан), на тему «Разработка комплекса ветеринарно-санитарных мероприятий при болезнях пчел в условиях Западно-Казахстанской области и технология получения экологически чистых продуктов пчеловодства», ИРН: AP23489173. Авторы также благодарят владельцев пчелохозяйств за предоставленные образцы и сбор данных.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Peyton, Ferrier et al. Thurman, and Michael Burgett. Economic Effects and Responses to Changes in Honey Bee Health [Текст] / F. Peyton, R. Rucker Randal, N.Walter // Economic Research Report. 2018. (ERR-246). – p. 54. https://www.ers.usda.gov/publications/pub-details/?pubid=88116.

2 Диденко, А.О. Гибель пчел в России и мире: состояние и проблемы [Текст] / А.О. Диденко // Агрофорум. 2020. № 5. -стр.28-31.

3 Кичигин, Е.К. Коллапс пчелиных семей: возможная причина [Текст] / Е.К. Кичигин // Пчеловодство. 2009. -стр.26-28.

4 Галатюк, А. Е. и др. Новые направления в лечении и профилактике коллапса пчелиных семей [Текст] / А. Е. Галатюк, Т.О. Романишина, А.Р.Лахман // Актуальные вопросы современного пчеловодства: материалы Междунар. науч.-практ. конф., проводимой под эгидой Федерации пчеловодческих организаций «Апиславия». – Минск: Беларуская навука, 2021. -127 с.

5 Монахова, М.А. и др. Генетические аспекты синдрома массовой гибели пчелы медоносной (apis mellifera) [Текст] / М.А. Монахова, З.Н. Сайфутдинова, З.Г. Кокаева // Бюл. Моск. о-ва испытателей природы. отд. биол. 2021. т. 126. вып.1, -стр.3-19.

6 Валитова, Н.В. Лекарственные растения в профилактике и лечении инвазионных болезней пчел. Инновации в науке [Текст] / Н.В. Валитова // Научный журнал –Новосибирск: Изд. АНС «СибАК», 2017. № 4(65). - с.33-37

7 Валитова, Н.В. Лекарственные растения в профилактике и лечении болезней пчел: [Текст] / Н.В. Валитова // Автореф. дис….. канд. ветер. наук. – Алматы, 2008. -26 с.

8 Байгазанов, А.Н. и др. Исследование пчелиных семей на зараженность микроспоридиями рода *Nozema* на пасеках Восточно-Казахстанской области [Текст] / А.Н. Байгазанов, Е.Ю. Тихомирова // Евразийский Союз Ученых (ЕСУ). 2020. № 9(78) – с.44-48.

9 Байгазанов, А.Н. и др. Нозематоз пчёл в восточно-казахстанской области Республики Казахстан [Текст] / А.Н.Байгазанов, Е.Ю. Тихомирова, С.А. Пашаян // Наука XXI века: открытия, инновации, технологии. Сборник научных трудов по материалам VI Международной научно-практической конференции. Издательство: Международный научно-информационный центр "Наукосфера". 2019. –стр. 4-7.

10 Matović, K. et al. American Foulbrood-Old and Always New Challenge [Текст] / K.Matović, Al. Žarković, Z.Debeljak, D.Vidanović, N.Vasković, B.Tešović, J. Ćirić. // Vet Sci. 2023 Mar; 10(3): 180. doi: 10.3390/vetsci10030180.

11 Cilia, G. et al. The Epidemiological Situation of the Managed Honey Bee (*Apis mellifera*) Colonies in the Italian Region Emilia-Romagna [Текст] / G. Cilia, E. Tafi, L.Zavatta, V.Caringi, A.Nanetti // Vet Sci. 2022. 9(8): p.437. doi: 10.3390/vetsci9080437.

12 Ellis, James D. et al. The worldwide health status of honey bees [Текст] / Ellis, James D, Pamela A Munn. // Bee World. 2015. 86(4): p.88–101. doi.org/10.1080/0005772X.2005.11417323.

13 Jacques, A et al. A pan-European epidemiological study reveals honey bee colony survival depends on beekeeper education and disease control [Текст] / A. Jacques, M. Laurent, M. Ribière-Chabert, M. Saussac, S. Bougeard // PLoS ONE. 2017. 12(3): e0172591. doi:10.1371/journal.pone.0172591.

14 Beaurepaire, A et al. Diversity and Global Distribution of Viruses of the Western Honey Bee, Apis mellifera [Текст] / A.Beaurepaire, N. Piot, V.Doublet, K. Antunez, E. Campbell, P. Chantawannakul, N. Chejanovsky, A. Gajda, M. Heerman, D.Panziera, G. Smagghe, O. Yañez, J. R.de Miranda, A. Dalmon // Insects 2020, 11(4), 239; doi.org/10.3390/insects11040239 3.

15 Brodschneider, R. et al. Results of international standardised beekeeper surveys of colony losses for winter 2012–2013: analysis of winter loss rates and mixed effects modelling of risk factors for winter loss Modelización de efectos mixtos en los factores de riesgo de la pérdida de colonias de invierno en 2012–13 según las encuestas estandarizadas internacionales realizadas a los apicultores [Текст] / R. Brodschneider, V.Brusbardis, J.-D. Charrière, R. Chlebo, M. F Coffey // Journal of Apicultural Research. 2014. 53(1). –P. 19-34. doi.org/10.3896/IBRA.1.53.1.02.

16 Всемирная организация здоровья животных. Кодекс здоровья наземных животных МЭБ. 2019. Том I, II. -566 с.

17 Макаров, В.А. и др. Список МЭБ и трансграничные инфекции животных [Текст] / В.В. Макаров, В.А. Грубый, К.Н. Груздев, О.И. Сухарев. – Владимир: ВИТпринт, 2012. – 162 с.

18 О применении ветеринарно-санитарных мер в Евразийском экономическом союзе. Решение Комиссии Евразийского экономического союза от 18 июня 2010 года № 317.

19 Макаров, В. В. И др. Эпизоотологический метод исследования: Учебное пособие [Текст] / Макаров В. В., Святковский А. В., Кузьмин В. А., Сухарев О. И // СПб.: Издательство «Лань», 2009. — 224 с.

20 Методические указания по экспресс-диагностике варроатоза и определению степени поражения пчелиных семей клещами варроа в условиях пасеки. Методические указания Минсельхоза СССР от 16.01.1984 N 115-6а.

21 Методические указания по лабораторным исследованиям на нозематоз медоносных пчел. Методические указания Минсельхоза СССР от 25 апреля 1985 № 115-6а.

22 Методические указания по диагностике акарапидоза и экзоакарапидоза пчел. Методические указания Минсельхоза России от 13.06.2002

23 Методические указания по лабораторной диагностике аскосфероза пчел и выделению возбудителя из пыльцы (перги). Методические указания Минсельхоза СССР от 9 апреля 1986 г.

24 Гробов, О.Ф и др. Болезни и вредители медоносных пчел: Справочник [Текст] / О.Ф. Гробов, А.М. Смирнов, Е.Т.Попов. – М.: Агропромиздат, 1987. -335с.

25 Поль, Ф. Болезни пчел. Диагностика и лечение [Текст] / Ф.Поль – М.: ООО «Издательство Астрель», 2004. -199 с.

REFERENCES

1 Peyton, Ferrier et al. Thurman, and Michael Burgett. Economic Effects and Responses to Changes in Honey Bee Health [Tekst] / F. Peyton, R. Rucker Randal, N.Walter // Economic Research Report. 2018. (ERR-246). - p 54. https://www.ers.usda.gov/publications/pub-details/?pubid=88116.

2 Didenko, A.O. Gibel' pchel v Rossii i mire: sostojanie i problemy [Tekst] / A.O. Didenko // Agroforum. 2020. № 5. -str.28-31.

3 Kichigin, E.K. Kollaps pchelinyh semej: vozmozhnaja prichina [Tekst] / E.K. Kichigin // Pchelovodstvo. 2009. -str.26-28.

4 Galatjuk, A. E. i dr. Novye napravlenija v lechenii i profilaktike kollapsa pchelinyh semej [Tekst] / A. E. Galatjuk, T.O. Romanishina, A.R.Lahman // Aktual'nye voprosy sovremennogo pchelovodstva: materialy Mezhdunar. nauch.-prakt. konf., provodimoj pod jegidoj Federacii pchelovodcheskih organizacij «Apislavija». – Minsk: Belaruskaja navuka, 2021. -127 s.

5 Monahova, M.A. i dr. Geneticheskie aspekty sindroma massovoj gibeli pchely medonosnoj (apis mellifera) [Tekst] / M.A. Monahova, Z.N. Sajfutdinova, Z.G. Kokaeva // Bjul. Mosk. o-va ispytatelej prirody. otd. biol. 2021. t. 126. vyp.1, -str.3-19

6 Valitova, N.V. Lekarstvennye rastenija v profilaktike i lechenii invazionnyh boleznej pchel. Innovacii v nauke [Tekst] / N.V. Valitova // Nauchnyj zhurnal –Novosibirsk: Izd. ANS «SibAK», 2017. № 4(65). -str.33-37

7 Valitova, N.V. Lekarstvennye rastenija v profilaktike i lechenii boleznej pchel: [Tekst] / N.V. Valitova // Avtoref. dis….. kand. veter. nauk. –Almaty, 2008. -26 s.

8 Bajgazanov, A.N. i dr. Issledovanie pchelinyh semej na zarazhennost' mikrosporidijami roda Nozema na pasekah Vostochno-Kazahstanskoj oblasti [Tekst] / A.N. Bajgazanov, E.Ju. Tihomirova // Evrazijskij Sojuz Uchenyh (ESU) #9(78), 2020. -str 44-48.

9 Bajgazanov, A.N. i dr. Nozematoz pchjol v vostochno-kazahstanskoj oblasti Respubliki Kazahstan [Tekst] / A.N.Bajgazanov, E.Ju. Tihomirova, S.A. Pashajan // Nauka XXI veka: otkrytija, innovacii, tehnologii. Sbornik nauchnyh trudov po materialam VI Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii. Izdatel'stvo: Mezhdunarodnyj nauchno-informacionnyj centr "Naukosfera". 2019. -str 4-7.

10 Matović, K. et al. American Foulbrood-Old and Always New Challenge [Tekst] / K.Matović, Al. Žarković, Z.Debeljak, D.Vidanović, N.Vasković, B.Tešović, J. Ćirić. // Vet Sci. 2023 Mar; 10(3): 180. doi: 10.3390/vetsci10030180.

11 Cilia, G. et al. The Epidemiological Situation of the Managed Honey Bee (Apis mellifera) Colonies in the Italian Region Emilia-Romagna [Tekst] / G. Cilia, E. Tafi, L.Zavatta, V.Caringi, A.Nanetti // Vet Sci. 2022. 9(8): r.437. doi: 10.3390/vetsci9080437.

12 Ellis, James D. et al. The worldwide health status of honey bees [Tekst] / Ellis, James D, Pamela A Munn. // Bee World. 2015. 86(4): r.88–101. doi.org/10.1080/0005772X.2005.11417323.

13 Jacques, A et al. A pan-European epidemiological study reveals honey bee colony survival depends on beekeeper education and disease control [Tekst] / A. Jacques, M. Laurent, M. Ribière-Chabert, M. Saussac, S. Bougeard // PLoS ONE. 2017. 12(3): e0172591. doi:10.1371/journal.pone.0172591.

14 Beaurepaire, A et al. Diversity and Global Distribution of Viruses of the Western Honey Bee, Apis mellifera [Tekst] / A.Beaurepaire, N. Piot, V.Doublet, K. Antunez, E. Campbell, P. Chantawannakul, N. Chejanovsky, A. Gajda, M. Heerman, D.Panziera, G. Smagghe, O. Yañez, J. R.de Miranda, A. Dalmon // Insects 2020, 11(4), 239. doi.org/10.3390/insects11040239 3.

15 Brodschneider, R. et al. Results of international standardised beekeeper surveys of colony losses for winter 2012–2013: analysis of winter loss rates and mixed effects modelling of risk factors for winter loss Modelización de efectos mixtos en los factores de riesgo de la pérdida de colonias de invierno en 2012–13 según las encuestas estandarizadas internacionales realizadas a los apicultores [Tekst] / R. Brodschneider, V.Brusbardis, J.-D. Charrière, R. Chlebo, M. F Coffey // Journal of Apicultural Research. 2014. 53(1). –P. 19-34. doi.org/10.3896/IBRA.1.53.1.02.

16. Vsemirnaja organizacija zdorov'ja zhivotnyh. Kodeks zdorov'ja nazemnyh zhivotnyh MJeB. 2019. Tom I, II. -566 s.

17 Makarov, V.A. i dr. Spisok MJeB i transgranichnye infekcii zhivotnyh [Tekst] / V.V. Makarov, V.A. Grubyj, K.N. Gruzdev, O.I. Suharev. – Vladimir: VITprint, 2012. – 162 s.

18 O primenenii veterinarno-sanitarnyh mer v Evrazijskom jekonomicheskom sojuze. Reshenie Komissii Evrazijskogo jekonomicheskogo sojuza ot 18 ijunja 2010 goda № 317.

19 Makarov, V. V. I dr. Epizootologicheskij metod issledovaniya: Uchebnoe posobie [Tekst] / Makarov V. V., Svyatkovskij A. V., Kuz'min V. A., Suharev O. I // SPb.: Izdatel'stvo «Lan'», 2009. — 224 s.

20 Metodicheskie ukazanija po jekspress-diagnostike varroatoza i opredeleniju stepeni porazhenija pchelinyh semej kleshhami varroa v uslovijah paseki. Metodicheskie ukazanija Minsel'hoza SSSR ot 16.01.1984 N 115-6a.

21 Metodicheskie ukazanija po laboratornym issledovanijam na nozematoz medonosnyh pchel. Metodicheskie ukazanija Minsel'hoza SSSR ot 25 aprelja 1985 № 115-6a.

22 Metodicheskie ukazanija po diagnostike akarapidoza i jekzoakarapidoza pchel. Metodicheskie ukazanija Minsel'hoza Rossii ot 13.06.2002

23 Metodicheskie ukazanija po laboratornoj diagnostike askosferoza pchel i vydeleniju vozbuditelja iz pyl'cy (pergi). Metodicheskie ukazanija Minsel'hoza SSSR ot 9 aprelja 1986 g.

24 Grobov, O.F i dr. Bolezni i vrediteli medonosnyh pchel: Spravochnik [Tekst] / O.F. Grobov, A.M. Smirnov, E.T.Popov. – M.: Agropromizdat, 1987. -335s.

25 Pol, F. Bolezni pchel. Diagnostika i lechenie [Tekst] / F.Pol' – M.: OOO «Izdatel'stvo Astrel'», 2004. -199 s.

ТҮЙІН

Ара колонияларын аурулардан қорғау және омарталардың ветеринариялық-санитариялық салауаттылығын қамтамасыз ету үшін ара колонияларының жай-күйі мен олардың күтіміне тұрақты ветеринариялық-санитариялық бақылауды жүзеге асыру қажет. Осыған байланысты Батыс Қазақстан облысының ара шаруашылықтарының эпизоотологиялық жағдайын зерттеу мәселесі өзекті болып отыр. Облыстың ара колонияларының эпизоотиялық мониторингі нәтижесінде ара колонияларының 90%-ы Дүниежүзілік жануарлар денсаулығы ұйымы (WOAH) эпизоотологиялық және экономикалық маңызы бар аралардың аса қауіпті жұқпалы ауруларына жатқызған инвазиялық, бактериялық және микоздық аурулардан зардап шеккені анықталды. Олар аралардың бал жинау қабілетін төмендетеді және үлкен экономикалық зиян келтіреді. Ара шаруашылықтарындағы эпизоотиялық жағдайды анықтау үшін эпизоотологиялық талдау әдістері, клиникалық, патологиялық және микроскопиялық зерттеу әдістері қолданылды. Ара шаруашылығына барған кезде ара ұяларына сыртқы тексеру жүргізілді, өлі аралардың, жәндіктер мен кенелердің болуына, ұрықтың зақымдануы мен өзгеруіне, аралар отбасының зақымдалуына, тірі араларды визуалды тексеруге назар аударылды. Зертханалық зерттеу үшін материал таңдалды. Сынамаларды микроскопиялау кезінде цифрлық микроскоп-планшет пайдаланылды. Диагностикалық зерттеулер әдістемелік нұсқауларға сәйкес жүргізілді. Инвазиялық аурулардан варроатоз, нозематоз, акарапидоз анықталды; бактериялық аурулардан американдық шірік, микоздан - аскосфероз анықталды. Жоғарыда аталған аурулар да бір-бірімен байланысты болғанын атап өткен жөн. Сонымен, ара колонияларының 40% варроатоз және американдық шірік аралас инвазия байқалды, ара колонияларының 65% варроатоз және нозематоз бір мезгілде жұқтырылды, ара колонияларының 55% варроатоз, нозематоз және аскосфероз аралас инвазия

анықталды. Аралас аурулармен аралардың өнімділігі төмендейді, аралар әлсірейді және өледі. Тұқымның азаюына және ересек аралардың тез өлуіне байланысты отбасылар дамымайды, аралардың тозаңдану белсенділігі төмендейді.

Омарталардың жаппай көшіп-қонуы, Ара ұяларындағы отбасылардың жоғары тығыздығы, ұстау нормаларының сақталмауы, азықтандырудың жеткіліксіздігі, ара өнімдерін бақылаусыз әкелу, сондай-ақ ветеринариялық бақылаудың әлсіреуі және тиімді ветеринариялық-санитариялық бақылау шараларының болмауы аурулардың кең таралуына әкеледі.

УДК: 638.152 ***DOI 10.52578/2305-9397-2024-3-1-173-182***
МРНТИ: 68.39.43

Жұмахан Ә. Ж., магистрант, **основной автор,** https://orcid.org/0009-0002-0883-6155
НАО «Университет имени Шакарима города Семей», г.Семей, ул.Глинки 20А, 071412, Республика Казахстан, alishka200110@gmail.com
Жексенаева А. Б., PhD, и.о. ассоц.профессора , https://orcid.org/0000-0002-5766-8007
НАО «Университет имени Шакарима города Семей», г.Семей, ул.Глинки 20А, 071412, Республика Казахстан, asel1980@inbox.ru
Сулейменов Ш. К., PhD, Руководитель НЦ «Агротехнопарк», https://orcid.org/0000-0002-6164-9407
НАО «Университет имени Шакарима города Семей», г.Семей, ул.Глинки 20А, 071412, Республика Казахстан, agrotekhnopark@internet.ru

Zhumakhan A. Zh., master's student, **the main author**, https://orcid.org/0009-0002-0883-6155
NJSC «Shakarim University of Semey», Semey city, Glinka str. 20A, 071412, Republic of Kazakhstan, alishka200110@gmail.com
Zhexenayeva A. B., PhD, acting associate professor, https://orcid.org/0000-0002-5766-8007
NJSC «Shakarim University of Semey», Semey city, Glinka str. 20A, 071412, Republic of Kazakhstan, asel1980@inbox.ru
Suleimenov Sh. K., PhD, Head of the scientific center «Agrotechnopark», https://orcid.org/0000-0002-6164-9407
NJSC «Shakarim University of Semey», Semey city, Glinka str. 20A, 071412, Republic of Kazakhstan, agrotekhnopark@internet.ru

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОВ ЛЕЧЕНИЯ И ПРОФИЛАКТИКИ ВАРРОАТОЗА ПЧЕЛ В ОБЛАСТИ АБАЙ
EXPERIMENTAL STUDY OF METHODS OF TREATMENT AND PREVENTION OF BEE VARROATOSIS IN THE ABAY REGION

Аннотация

Варроатоз, вызванный паразитическим клещом Varroa destructor, представляет серьезную угрозу для пчеловодства в области Абай, Республики Казахстан. Исследование было направлено на оценку эффективности различных методов лечения и профилактики варроатоза. Полевые исследования проводились на пяти пасеках с использованием четырех методов: химического (препараты на основе амитраза), биологического (препараты на основе тимола), физического (термическая обработка ульев) и комбинированного (сочетание химического и биологического). Результаты показали, что комбинированный метод является наиболее эффективным, снижая популяцию клещей на 87% при минимальном воздействии на состояние пчелиных семей (-4,9% снижение количества расплода). Химический метод также продемонстрировал высокую эффективность (80%), но сопровождался значительным снижением количества расплода (-10%). Биологический метод, хотя и менее эффективный в плане снижения популяции клещей (64%), не оказал негативного влияния на количество расплода. Физический метод показал наименьшую эффективность (56%) и сопровождался умеренным снижением количества расплода (-4,8%). На основании этих данных рекомендуется внедрение комбинированного метода для борьбы с варроатозом и повышения продуктивности

пасек в области Абай. Дальнейшие исследования должны быть направлены на оптимизацию методов и изучение их долгосрочных эффектов.

ANNOTATION

Varroatosis caused by the parasitic mite Varroa destructor poses a serious threat to beekeeping in Abay region, Republic of Kazakhstan. The study was aimed at evaluating the effectiveness of different methods of treatment and prevention of varroa destructor. Field studies were conducted on five apiaries using four methods: chemical (amitraz-based preparations), biological (thymol-based preparations), physical (thermal treatment of hives) and combined (combination of chemical and biological). The results showed that the combined method was the most effective, reducing the mite population by 87% with minimal impact on the condition of the bee families (-4.9% reduction in brood number). The chemical method also showed high efficacy (80%), but was accompanied by a significant reduction in brood number (-10%). The biological method, although less effective in reducing the mite population (64%), did not have a negative effect on brood number. The physical method was the least effective (56%) and was accompanied by a moderate reduction in brood number (-4.8%). Based on these data, it is recommended to introduce a combined method to control varroatosis and increase productivity of apiaries in the Abay region. Further research should be aimed at optimizing the methods and studying their long-term effects.

***Ключевые слова**: варроатоз, varroa destructor, пчеловодство, область Абай, методы лечения, химический метод, биологический метод, физический метод, комбинированный метод, паразитарные болезни пчел.*

***Key words**: varroa destructor, varroa destructor, beekeeping, Abay region, treatment methods, chemical method, biological method, physical method, combined method, parasitic diseases of bees.*

Введение. Варроатоз, вызываемый паразитическим клещом Varroa destructor, является одной из наиболее серьёзных угроз для пчеловодства во всём мире [1,2,3,4]. Этот микроскопический клещ паразитирует на медоносных пчёлах (Apis ellifera), питаясь их гемолимфой, что приводит к ослаблению пчел и распространению вирусных инфекций. В результате инфицированные пчелиные семьи испытывают значительное снижение численности, продуктивности и, в конечном итоге, могут погибнуть. Проблема варроатоза особенно актуальна для пчеловодческих хозяйств, находящихся в областях с интенсивным сельским хозяйством, таких как область Абай.

Клещ Varroa destructor был впервые описан в начале XX века и с тех пор распространился по всему миру, включая Казахстан. В последние десятилетия его присутствие в области Абай стало особенно заметным, что связано с климатическими и экологическими условиями региона, способствующими распространению этого паразита. Интенсивное сельское хозяйство и применение пестицидов также усугубляют проблему, так как ослабляют пчелиные семьи и делают их более уязвимыми к паразитарным инвазиям.

Эффективная борьба с варроатозом требует комплексного подхода, включающего как лечение уже инфицированных пчел, так и профилактические меры, направленные на предотвращение заражения. На сегодняшний день существует несколько основных методов борьбы с варроатозом, каждый из которых имеет свои преимущества и недостатки [5,6,7,8,9,10]. К ним относятся химические методы, биологические методы, физические методы и комбинированные подходы [11,12,13,14,15].

Целью исследования является оценка эффективности различных методов лечения и профилактики варроатоза пчел в области Абай. Для достижения этой цели были проведены полевые исследования на нескольких пасеках, расположенных в различных районах области.

Материалы и методы исследований. Для проведения исследования были выбраны пять пасек, расположенных в различных районах области Абай. Этот выбор обеспечил разнообразие условий содержания пчел, что позволило более объективно оценить эффективность различных методов борьбы с варроатозом. Каждая пасека имела не менее 10 ульев, что позволило провести статистически значимый сравнительный анализ.

Пчелы из каждого улья ежемесячно исследовались на наличие клеща Varroa destructor. Использовались специальные методики и оборудование, рекомендованные Международной федерацией пчеловодческих ассоциаций (Apimondia).

Диагностика включала следующие этапы:

- сбор проб: Из каждого улья отбирались пробы пчел (около 300 пчел) для анализа, представлена на рисунке 1;
- экстракция клещей: Пробы обрабатывались с использованием методов, таких как сахарная или спиртовая тряска, для отделения клещей от пчел;
- подсчет клещей: Клещи подсчитывались под микроскопом, и их количество фиксировалось на 100 пчел, что позволяло оценить уровень зараженности улья (рисунки 2,3).

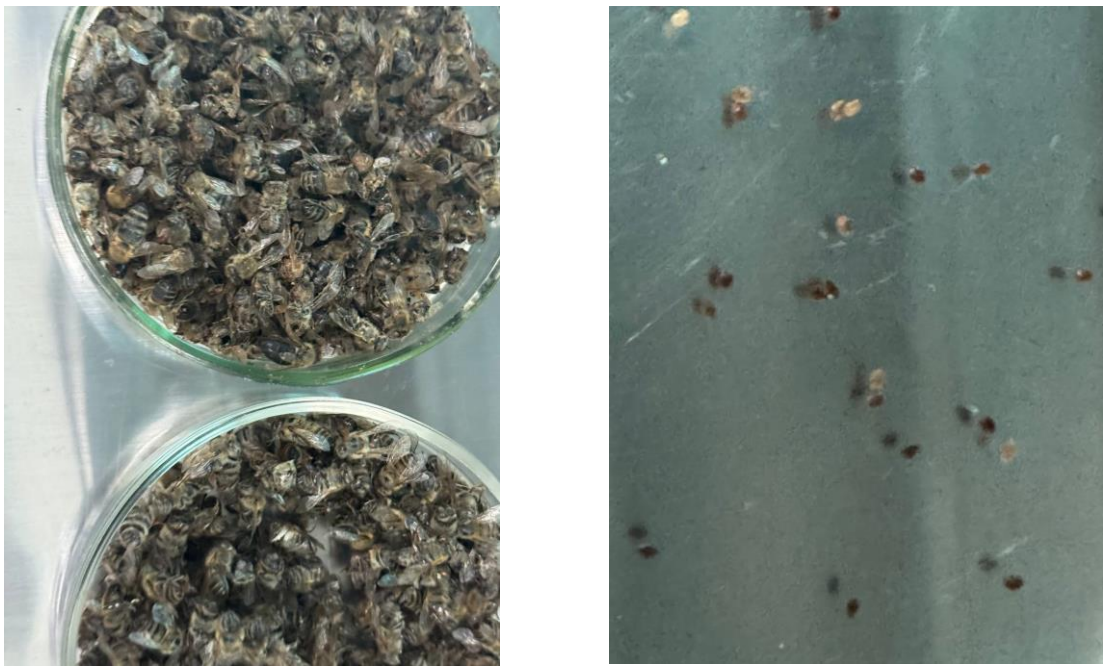


Рисунок 1 – Отбор проб пчел

В исследовании использовались четыре метода борьбы с варроатозом: химический, биологический, физический и комбинированный.

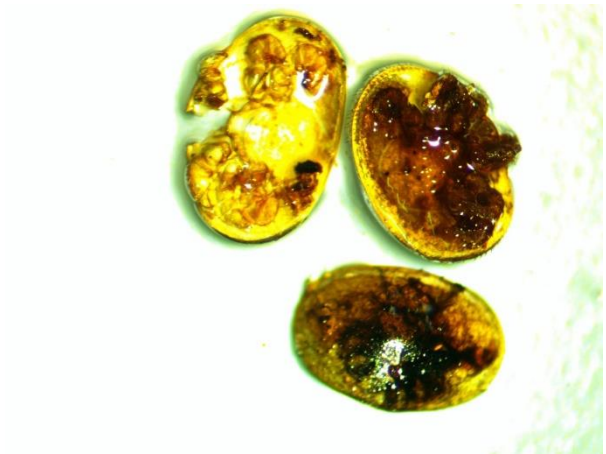


Рисунок 2 – Клещи из пробы 1 под микроскопом

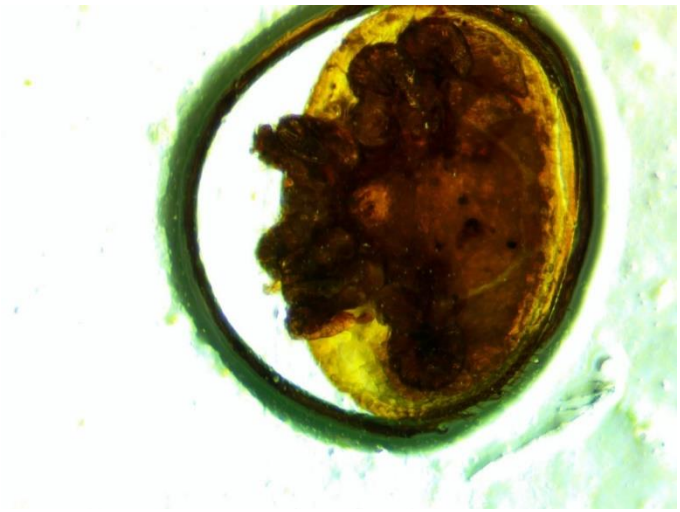


Рисунок 3 – Клещ из пробы 2

Каждый метод имел свои особенности и был применен на одной из четырех групп ульев на каждой пасеке.

1 ХИМИЧЕСКИЙ МЕТОД**:**

- препараты: Использовались акарициды на основе амитраза, такие как «Тактик» или «Апивар»;

процедура: Препараты вводились в улей в виде полосок или аэрозолей в соответствии с инструкциями производителя;

- преимущества и недостатки: Высокая эффективность против клещей, но возможны побочные эффекты, такие как снижение количества расплода и потенциальная токсичность для пчел и меда [16].

2 БИОЛОГИЧЕСКИЙ МЕТОД:

- препараты: Использовались препараты на основе тимола, например, «Аписан»;

- процедура: Препараты вводились в улей в виде полосок или геля**;**

- преимущества и недостатки: Менее токсичны для пчел и окружающей среды по сравнению с синтетическими акарицидами, но могут быть менее эффективны в снижении популяции клещей [17].

3 ФИЗИЧЕСКИЙ МЕТОД**:**

- процедура: Ульи подвергались термической обработке, нагреваясь до температуры, при которой клещи погибают, но пчелы остаются невредимыми;

- оборудование: Использовалось специальное оборудование для нагрева ульев до температуры около 45°C;

- преимущества и недостатки: Метод не требует использования химических веществ, но требует точного контроля температуры и может вызывать стресс у пчел [18].

4 КОМБИНИРОВАННЫЙ МЕТОД**:**

- процедура: Сочетание химического и биологического методов, например, применение амитраза и тимола в разных временных рамках;

- преимущества и недостатки: Позволяет снизить использование синтетических акарицидов, одновременно повышая общую эффективность лечения, но требует тщательного контроля и координации применения препаратов [19,20].

Исследование проводилось в течение 6 месяцев, с апреля по сентябрь. В каждом улье ежемесячно проводилось обследование на наличие клеща, а также фиксировалось состояние пчелиной семьи, включая количество расплода и медопродуктивность.

1 Обследование ульев:

- частота: Ежемесячно;

- параметры: Количество клещей на 100 пчел, количество расплода, медопродуктивность.

2 Фиксация данных:

- методика: Ведение журналов наблюдений для каждого улья, в которых фиксировались все данные по количеству клещей, расплода и меда.

Результаты и их обсуждение. Проведенные исследования позволили оценить эффективность различных методов борьбы с варроатозом на пяти пасеках в области Абай. Каждая пасека была разделена на четыре группы, каждая из которых подвергалась одному из следующих методов лечения: химический, биологический, физический и комбинированный.

Результаты показали, что все методы лечения оказались эффективными в борьбе с варроатозом, однако их эффективность варьировалась в зависимости от используемого метода. Таблица 1 представляет данные по среднему количеству клещей на 100 пчел до и после лечения.

Таблица 1 – Сравнение эффективности различных методов лечения варратоза

Метод	Среднее количество клещей на 100 пчел до лечения	Среднее количество клещей на 100 пчел после лечения	% уменьшения популяции клещей
Химический метод	15	3	80%
Биологический метод	14	5	64%
Физический метод	16	7	56%
Комбинированный метод	15	2	87%

Влияние различных методов лечения на состояние пчелиной семьи также было оценено по изменению количества расплода. В таблице 2 показывается изменения в количестве расплода до и после лечения.

Таблица 2 – Влияние методов лечения на состояние пчелиной семьи

Метод	Среднее количество расплода (до лечения)	Среднее количество расплода (после лечения)	% изменения количества расплода
Химический метод	200	180	-10%
Биологический метод	190	195	+2,6%
Физический метод	210	200	-4,8%
Комбинированный метод	205	195	-4,9%

Химический метод, основанный на использовании амитраза, показал наиболее высокую эффективность в снижении популяции варроа-клещей, достигая 80% уменьшения их численности. Это делает его привлекательным выбором для оперативного подавления массовых инвазий. Однако следует учитывать, что такой метод несет значительные риски для здоровья пчелиных семей. Снижение количества расплода на 10% указывает на токсическое воздействие амитраза не только на клещей, но и на сами пчелы. Вероятно, препарат влияет на развитие и жизнеспособность личинок, что может привести к долгосрочным последствиям, таким как снижение численности пчел в улье и ослабление всей семьи. Кроме того, устойчивость клещей к химическим препаратам, которая может развиваться со временем, ставит под сомнение долгосрочную эффективность этого метода. Поэтому использование амитраза должно сопровождаться тщательным мониторингом состояния пчел и, при необходимости, чередованием с другими методами лечения.

Биологический метод, основанный на применении тимола, продемонстрировал умеренную эффективность в снижении популяции варроа-клещей, составляющую 64%. Хотя эта цифра ниже, чем у химического метода, основное преимущество биологического метода заключается в его безопасности для пчелиных семей. В частности, наблюдаемое увеличение количества расплода на 2,6% подчеркивает отсутствие негативного влияния на развитие личинок и общее состояние пчел. Этот результат свидетельствует о том, что тимол может способствовать улучшению здоровья пчел и укреплению их иммунной системы, что делает его предпочтительным выбором для долгосрочного поддержания здоровья пчелиной семьи. Однако относительно низкая эффективность метода требует его применения в сочетании с другими

методами или в условиях, где инвазия находится на ранних стадиях и не требует немедленного вмешательства.

Физический метод, включающий термическую обработку ульев, показал наименьшую эффективность среди всех исследуемых методов, достигая лишь 56% снижения численности клещей. Это может быть связано с тем, что термическая обработка влияет на клещей лишь частично, не устраняя их полностью. Более того, снижение количества расплода на 4,8% свидетельствует о том, что высокие температуры могут создавать стресс для пчел, что отрицательно сказывается на их репродуктивной функции. Этот метод может также влиять на метаболизм пчел, что требует дальнейшего исследования. Тем не менее, физический метод имеет свои преимущества, поскольку не требует использования химических веществ и может быть полезен в органическом пчеловодстве или в сочетании с другими методами лечения для минимизации общего воздействия на пчел.

Комбинированный метод, сочетающий химический и биологический подходы, продемонстрировал наибольшую эффективность, снижая численность варроа-клещей на 87%. Такое значительное снижение объясняется синергетическим действием амитраза и тимола, что позволяет атаковать клещей сразу с нескольких сторон. Однако, несмотря на впечатляющую эффективность, комбинированный метод также сопровождается умеренным снижением количества расплода на 4,9%. Это может указывать на то, что даже биологический компонент метода в сочетании с химическим может иметь некоторое негативное влияние на пчел, особенно при длительном использовании. Тем не менее, комбинированный метод может быть оптимальным выбором в случаях, когда необходимо срочно и эффективно снизить численность клещей, при этом минимизируя долгосрочные последствия для пчел. Важно отметить, что этот метод требует строгого контроля за состоянием пчелиной семьи и может быть рекомендован для использования в критических ситуациях.

Результаты показали, что биологический метод не только не снизил, но и слегка увеличил количество расплода (+2,6%), что указывает на его щадящее воздействие на пчел. Химический метод, несмотря на высокую эффективность в борьбе с клещами, привел к значительному снижению количества расплода (-10%), что может свидетельствовать о его токсичности для пчел. Физический метод и комбинированный метод показали умеренное снижение количества расплода (-4,8% и -4,9% соответственно), что может быть связано с общим стрессовым воздействием данных методов.

Результаты исследований показали, что все четыре метода оказались эффективными в борьбе с варроатозом, однако их эффективность и влияние на пчелиные семьи варьировались. Химический метод продемонстрировал высокую эффективность, но сопровождался значительным снижением расплода. Биологический метод оказался менее эффективным, но щадящим для пчел. Физический метод показал наименьшую эффективность и сопровождался умеренным снижением расплода. Комбинированный метод показал наибольшую эффективность при умеренном воздействии на состояние пчел.

Исходя из полученных данных, можно сделать несколько выводов и рекомендаций:

- Выбор метода лечения: Результаты показали, что комбинированный метод лечения варроатоза является наиболее эффективным, поскольку сочетание химических и биологических подходов обеспечило наибольшее снижение численности варроа-клещей. Однако это не исключает возможности негативного воздействия на пчел. Поэтому использование комбинированного метода должно быть ограничено критическими ситуациями, требующими быстрого и эффективного контроля численности клещей;

- Долгосрочные последствия: Химический метод, хотя и обеспечил высокую эффективность, имеет значительное негативное влияние на здоровье пчел, особенно на количество расплода. В связи с этим, его использование должно быть ограничено и сопровождаться мониторингом состояния пчелиной семьи. Возможно, стоит рассмотреть использование химических методов в сочетании с другими стратегиями для минимизации токсического воздействия;

- Безопасность и эффективность: Биологический метод, хотя и продемонстрировал меньшую эффективность в сравнении с химическим, представляет собой более безопасный выбор для поддержания здоровья пчел. Его использование может быть особенно актуально для

долгосрочного контроля и в условиях, где высокая степень инвазии варроа-клещей не наблюдается;

- Физический метод: Этот метод продемонстрировал наименьшую эффективность в борьбе с варроатозом и сопровождается умеренным снижением расплода. Тем не менее, его преимущество заключается в отсутствии химических веществ, что делает его полезным в органическом пчеловодстве или как вспомогательный метод в сочетании с другими подходами;

- Рекомендации для практического применения: Рекомендуется разработать комплексный план борьбы с варроатозом, включающий несколько методов лечения, в зависимости от степени заражения и состояния пчелиных семей. Для достижения наилучших результатов необходимо учитывать как эффективность метода, так и его влияние на здоровье пчел. Также следует проводить регулярные проверки и мониторинг состояния пчел и инвазии варроа-клещей для своевременного внесения коррективов в применяемые методы.

В будущем, дополнительные исследования могут быть направлены на изучение оптимальных сочетаний методов лечения, долгосрочных последствий их применения и разработку новых подходов, которые минимизируют негативное воздействие на пчел.

Заключение. Проведенные исследования продемонстрировали эффективность различных методов борьбы с варроатозом на пасеках в области Абай. Все четыре исследованных метода - химический, биологический, физический и комбинированный - проявили свою эффективность в снижении численности варроа-клещей, однако различия в их эффективности и воздействии на пчелиные семьи стали очевидными.

Химический метод, использующий амитраз, обеспечил наивысший уровень снижения популяции клещей (80%), что делает его наиболее эффективным для оперативного подавления инвазий. Тем не менее, его токсичное воздействие на пчелиные семьи проявляется в значительном снижении количества расплода (-10%). Это указывает на необходимость осторожного применения химического метода и регулярного мониторинга состояния пчел для предотвращения долгосрочных негативных последствий.

Биологический метод, основанный на применении тимола, показал умеренное снижение численности клещей (64%) и положительное влияние на количество расплода (+2,6%). Этот метод представляет собой безопасный выбор для пчел, особенно в случаях, когда инвазия варроа находится на ранних стадиях и не требует немедленного вмешательства. Его применение может способствовать поддержанию здоровья пчел и укреплению их иммунной системы, однако требует комбинирования с другими методами для повышения общей эффективности.

Физический метод, использующий термическую обработку ульев, продемонстрировал наименьшую эффективность (56%) и умеренное снижение расплода (-4,8%). Несмотря на это, метод может быть полезен в органическом пчеловодстве или в сочетании с другими методами, минимизируя использование химических веществ и снижая общий стресс на пчел.

Комбинированный метод, объединяющий химический и биологический подходы, показал наибольшую эффективность в снижении численности варроа-клещей (87%). Он продемонстрировал значительное улучшение в сравнении с отдельными методами, однако также сопроводился умеренным снижением количества расплода (-4,9%). Этот метод может быть оптимальным выбором для срочного и эффективного контроля за клещами при условии тщательного мониторинга состояния пчелиных семей.

В целом, результаты исследований подчеркивают важность выбора метода борьбы с варроатозом в зависимости от конкретных условий и потребностей пчелиных семей. Каждый метод имеет свои преимущества и ограничения, и наилучшие результаты могут быть достигнуты при комбинировании различных подходов и адаптации их к специфическим условиям. Рекомендуется применять комбинированный метод в критических ситуациях, в то время как биологический метод следует использовать для поддержания здоровья пчел на долгосрочной основе, а химический и физический методы - в зависимости от конкретных обстоятельств и уровня инвазии.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Плахова, А. А. Борьба с варроатозом пчел на фермерских пасеках Сибири [Текст] / А. А. Плахова, В.Ф. Конарев // Вестник российской сельскохозяйственной науки. – 2015. – № 4. – С. 45–46.

2 Садовникова, Е. Ф. Варроатоз пчел и меры борьбы с ним [Текст] / Е. Ф. Садовникова, А. Р. Павлова, И. О. Петроченко // Ученые записки учреждения образования Витебская ордена Знак почета государственная академия ветеринарной медицины.– 2018. – Т. 54. – № 4. – С. 112–117.

3 Samuel, D. R. Varroa destructor feeds primarily on honey bee fat body tissue and not hemolymph [Tekst] / D.Ramsey Samuel, Ronald Ochoa, Gary Bauchan [et al] // PNAS January 29, 2019. – # 116 (5). – PP. 1792–1801.

4 Evans, J.D. Genetics and physiology of Varroa mites [Tekst] / Evans J.D.,Cook S.C. // Current Opinion in Insect Science. – 2018. – №26. – С.130-135.

5 FAO and IZSLT. Responsible use of antimicrobials in beekeeping. [Tekst] / FAO Animal Production and Health Guidelines No. 26. / Rome: FAO andIZSLT, 2021.

6 Qadir, Z.A. Effectiveness of different soft acaricides against honey bee ectoparasitic mite Varroa destructor (Acari: Varroidae) [Tekst] / Qadir Z.A.,Idrees. A, Mahmood R., Sarwar G., Bakar M.A., Ahmad S., Raza M.M., Li J. //Insects. – 2021. – Т.12. – №11. – С.1032.

7 Hýbl, M. Evaluating the efficacy of 30 different essential oils against Varroa destructor and honey bee workers (Apis mellifera) [Текст] / Hýbl M., Bohatá A. //Insects. – 2021. – Т.12. – №11. – С.1045.

8 Allabergenova, A. [Tekst] / A. Allabergenova // Control of Varroa Destructor in Kazakhstan. Arch Razi Inst. 2021 Nov 30;76(5):1389-1397. doi: 10.22092/ari.2021.355621.1704. PMID: 35355775; PMCID: PMC8934071.

9 Khan, K. A., Ghramh H. A. An investigation of the efficacy of hygienic behavior of various honey bee (Apis mellifera) races toward Varroa destructor (Acari: Varroidae) mite infestation [Tekst] //Journal of King Saud University-Science. – 2021. – Т. 33. – №. 3. – С. 101393.

10 Sabahi, Q. et al. Detection and replication of deformed wing virus and black queen cell virus in parasitic mites, Varroa destructor, from Iranian honey bee (Apis mellifera) colonies [Tekst] //Journal of Apicultural Research. – 2020. – Т. 59. – №. 2. – С. 211-217.

11 Sajid, Z. N. et al. Efficacy assessment of soft and hard acaricides against Varroa destructor mite infesting honey bee (Apis mellifera) colonies, through sugar roll method //Saudi Journal of Biological Sciences. – 2020. – Т. 27. – №. 1. – С. 53-59.

12 Wu C. et al. Quantitative determination of pyriproxyfen and its metabolite residues in bee products of China using a modified QuEChERS approach with UPLC-MS/MS /C. Wu //Ecotoxicology and Environmental Safety. – 2021. – Т. 220. – С. 112388.

13 Simeunovic, P. et al. Nosema ceranae and queen age influence the reproduction and productivity of the honey bee colony [Tekst] /P. Simeunovic//Journal of Apicultural Research. – 2014. – Т. 53. – №. 5. – С. 545-554.

14 Iglesias A. et al. Essential oils from Humulus lupulus as novel control agents against Varroa destructor [Tekst] / A. Iglesias //Industrial Crops and Products. – 2020. – Т. 158. – С. 113043.

15 Садовникова, Е. К проблеме варроатоза пчел [Текст] / Е. Садовникова // Ветеринарное дело (Минск). – 2019. – № 5. – С. 16-26.

16 Павлова, Н. Н. Варроатоз пчел и эффективность некоторых препаратов [Текст] / Н. Н. Павлова // Студенческая наука - первый шаг в академическую науку: Материалы Всероссийской студенческой научно-практической конференции с участием школьников 10-11 классов. В 2-х частях, Чебоксары, 05–06 марта 2020 года. Том Часть 1. – Чебоксары: Чувашская государственная сельскохозяйственная академия, 2020. – С. 378-381.

17 Плахова, А. А. Современный способ обработки пчелиных семей против варроатоза [Текст] / А. А. Плахова // Вестник НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет). – 2022. – № 2(63). – С. 92-96. – DOI 10.31677/2072-6724-2022-63-2-92-96.

18 Современные подходы в диагностике и борьбе с варроозом пчёл [Текст] / Ю. Г. Исаев, А. Н. Сотников, М. И. Гулюкин, Т. В. Степанова // Российская сельскохозяйственная наука. – 2021. – № 1. – С. 59-62. – DOI 10.31857/S2500262721010142.

19 Свистунов, С. В. Продуктивность пчелиных семей при варроатозной инвазии в условиях Краснодарского края [Текст] / С. В. Свистунов, И. А. Романенко // Сборник научных трудов Краснодарского научного центра по зоотехнии и ветеринарии. – 2020. – Т. 9, № 1. – С. 242-245. – DOI 10.34617/3gfy-b348.

20 Aizen, M.A. et al. How much does agriculture depend on pollinators? Lessons from long-term trends in crop production [Текст] / M.A. Aizen // ANNALS OF BOTANY. - 2019. - Vol. 103 (9). - C. 1579-1588.

REFERENCES

1 Plahova, A. A. Bor'ba s varroatozom pchel na fermerskih pasekah Sibiri [Tekst] / A. A. Plahova, V.F. Konarev // Vestnik rossijskoj sel'skohozyajstvennoj nauki. – 2015. – № 4. – S. 45–46.

2 Sadovnikova, E. F. Varroatoz pchel i mery bor'by s nim [Tekst] / E. F. Sadovnikova, A. R. Pavlova, I. O. Petrochenko // Uchenye zapiski uchrezhdeniya obrazovaniya Vitebskaya ordena Znak pocheta gosudarstvennaya akademiya veterinarnoj mediciny.– 2018. – T. 54. – № 4. – S. 112–117.

3 Samuel, D. R. Varroa destructor feeds primarily on honey bee fat body tissue and not hemolymph [Tekst] / D.Ramsey Samuel, Ronald Ochoa, Gary Bauchan [et al] // PNAS January 29, 2019. – # 116 (5). – PP. 1792–1801.

4 Evans, J.D. Genetics and physiology of Varroa mites [Tekst] / Evans J.D.,Cook S.C. // Current Opinion in Insect Science. – 2018. – №26. – S.130-135.

5 FAO and IZSLT. Responsible use of antimicrobials in beekeeping. [Tekst] / FAO Animal Production and Health Guidelines No. 26. / Rome: FAO andIZSLT, 2021.

6 Qadir, Z.A. Effectiveness of different soft acaricides against honey bee ectoparasitic mite Varroa destructor (Acari: Varroidae) [Tekst] / Qadir Z.A.,Idrees. A, Mahmood R., Sarwar G., Bakar M.A., Ahmad S., Raza M.M., Li J. //Insects. – 2021. – T.12. – №11. – S.1032.

7 Hýbl, M. Evaluating the efficacy of 30 different essential oils against Varroa destructor and honey bee workers (Apis mellifera) [Tekst] / Hýbl M., Bohatá A. //Insects. – 2021. – T.12. – №11. – S.1045.

8 Allabergenova, A. [Tekst] / A. Allabergenova // Control of Varroa Destructor in Kazakhstan. Arch Razi Inst. 2021 Nov 30;76(5):1389-1397. doi: 10.22092/ari.2021.355621.1704. PMID: 35355775; PMCID: PMC8934071.

9 Khan, K. A., Ghramh H. A. An investigation of the efficacy of hygienic behavior of various honey bee (Apis mellifera) races toward Varroa destructor (Acari: Varroidae) mite infestation [Tekst] //Journal of King Saud University-Science. – 2021. – T. 33. – №. 3. – S. 101393.

10 Sabahi, Q. et al. Detection and replication of deformed wing virus and black queen cell virus in parasitic mites, Varroa destructor, from Iranian honey bee (Apis mellifera) colonies [Tekst] //Journal of Apicultural Research. – 2020. – T. 59. – №. 2. – S. 211-217.

11 Sajid, Z. N. et al. Efficacy assessment of soft and hard acaricides against Varroa destructor mite infesting honey bee (Apis mellifera) colonies, through sugar roll method //Saudi Journal of Biological Sciences. – 2020. – T. 27. – №. 1. – S. 53-59.

12 Wu C. et al. Quantitative determination of pyriproxyfen and its metabolite residues in bee products of China using a modified QuEChERS approach with UPLC-MS/MS /C. Wu //Ecotoxicology and Environmental Safety. – 2021. – T. 220. – S. 112388.

13 Simeunovic, P. et al. Nosema ceranae and queen age influence the reproduction and productivity of the honey bee colony [Tekst] /P. Simeunovic//Journal of Apicultural Research. – 2014. – T. 53. – №. 5. – S. 545-554.

14 Iglesias A. et al. Essential oils from Humulus lupulus as novel control agents against Varroa destructor [Tekst] / A. Iglesias //Industrial Crops and Products. – 2020. – T. 158. – S. 113043.

15 Sadovnikova, E. K probleme varroatoza pchel [Tekst] / E. Sadovnikova // Veterinarnoe delo (Minsk). – 2019. – № 5. – S. 16-26.

16 Pavlova, N. N. Varroatoz pchel i effektivnost' nekotoryh preparatov [Tekst] / N. N. Pavlova // Studencheskaya nauka - pervyj shag v akademicheskuyu nauku: Materialy Vserossijskoj studencheskoj nauchno-prakticheskoj konferencii s uchastiem shkol'nikov 10-11 klassov. V 2-h chastyah, CHeboksary, 05–06 marta 2020 goda. Tom CHast' 1. – CHeboksary: CHuvashskaya gosudarstvennaya sel'skohozyajstvennaya akademiya, 2020. – S. 378-381.

17 Plahova, A. A. Sovremennyj sposob obrabotki pchelinyh semej protiv varroatoza [Tekst] / A. A. Plahova // Vestnik NGAU (Novosibirskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet). – 2022. – № 2(63). – S. 92-96. – DOI 10.31677/2072-6724-2022-63-2-92-96.

18 Sovremennye podhody v diagnostike i bor'be s varroozom pchyol [Tekst] / YU. G. Isaev, A. N. Sotnikov, M. I. Gulyukin, T. V. Stepanova // Rossijskaya sel'skohozyajstvennaya nauka. – 2021. – № 1. – S. 59-62. – DOI 10.31857/S2500262721010142.

19 Svistunov, S. V. Produktivnost' pchelinyh semej pri varroatoznoj invazii v usloviyah Krasnodarskogo kraya [Tekst] / S. V. Svistunov, I. A. Romanenko // Sbornik nauchnyh trudov Krasnodarskogo nauchnogo centra po zootekhnii i veterinarii. – 2020. – T. 9, № 1. – S. 242-245. – DOI 10.34617/3gfy-b348.

20 Aizen, M.A. et al. How much does agriculture depend on pollinators? Lessons from long-term trends in crop production [Tekst] / M.A. Aizen // ANNALS OF BOTANY. - 2019. - Vol. 103 (9). - S. 1579-1588.

ТҮЙІН

Varroa destructor паразиттік кенесінен туындаған Варроатоз Қазақстан Республикасының Абай облысында ара шаруашылығына елеулі қауіп төндіреді. Зерттеу варроатозды емдеудің және алдын алудың әртүрлі әдістерінің тиімділігін бағалауға бағытталған. Далалық зерттеулер бес омартада төрт әдісті қолдана отырып жүргізілді: химиялық (амитраз негізіндегі препараттар), биологиялық (тимол негізіндегі препараттар), физикалық (есекжемді термиялық өңдеу) және аралас (химиялық және биологиялық комбинация). Нәтижелер ара колонияларының жағдайына ең аз әсер еткенде кене популяциясын 87% - ға төмендететін біріктірілген әдіс ең тиімді екенін көрсетті (-4,9% ұрпақ санының төмендеуі). Химиялық әдіс сонымен қатар жоғары тиімділікті көрсетті (80%), бірақ Балапан санының айтарлықтай төмендеуімен (-10%) жүрді. Биологиялық әдіс кене популяциясын (64%) азайту тұрғысынан тиімділігі төмен болғанымен, ұрпақ санына теріс әсер еткен жоқ. Физикалық әдіс ең аз тиімділікті көрсетті (56%) және Балапан санының орташа төмендеуімен (-4,8%) жүрді. Осы деректердің негізінде варроатозбен күресу және Абай облысында Омарталардың өнімділігін арттыру үшін біріктірілген әдісті енгізу ұсынылады. Әрі қарайғы зерттеулер әдістерді оңтайландыруға және олардың ұзақ мерзімді әсерін зерттеуге бағытталуы керек.

УДК 63.636.5.636.52/.58 ***DOI 10.52578/2305-9397-2024-3-1-182-193***
МРНТИ 68.41.63

Кыдырбаев Ж.К., профессор, **основной автор,** https://orcid.org/0000-0001-9247-6273
РГП «Научно-исследовательский институт проблем биологической безопасности», пгт.Гвардейский, ул. Б. Момышулы 15, 080409, Казахстан, zh.kydyrbayev@biosafety.kz
Асанжанова Н.Н., к.м.н., https://orcid.org/0000-0001-7267-3931
РГП «Научно-исследовательский институт проблем биологической безопасности», пгт.Гвардейский, ул. Б. Момышулы 15, 080409, Казахстан, n.assanzhanova@biosafety.kz
Рыскельдинова Ш.Ж., магистр биологии, https://orcid.org/0000-0002-9578-5140
РГП «Научно-исследовательский институт проблем биологической безопасности», пгт.Гвардейский, ул. Б. Момышулы 15, 080409, Казахстан, sh.ryskeldinova@biosafety.kz
Кожамкулов Е.М., магистр биологии, https://orcid.org/0000-0003-4105-2889
РГП «Научно-исследовательский институт проблем биологической безопасности», пгт.Гвардейский, ул. Б. Момышулы 15, 080409, Казахстан, e.kozhamkulov@biosafety.kz
Майлыбаева А.М., магистр ветеринарных наук, https://orcid.org/0000-0002-4722-0495
РГП «Научно-исследовательский институт проблем биологической безопасности», пгт.Гвардейский, ул. Б. Момышулы 15, 080409, Казахстан, a.mailybayeva@biosafety.kz
Акмырзаев Н.Ж., магистр ветеринарных наук, https://orcid.org/0000-0001-8896-3482
РГП «Научно-исследовательский институт проблем биологической безопасности», пгт.Гвардейский, ул. Б. Момышулы 15, 080409, Казахстан, n.akmyrzayev@biosafety.kz
Мырзахметов Е.М., https://orcid.org/0000-0003-0627-0442
РГП «Научно-исследовательский институт проблем биологической безопасности», пгт.Гвардейский, ул. Б. Момышулы 15, 080409, Казахстан, y.myrzakhmetov@biosafety.kz
Яманова Е.С., https://orcid.org/0000-0006-5245-4444

РГП «Научно-исследовательский институт проблем биологической безопасности», пгт.Гвардейский, ул. Б. Момышулы 15, 080409, Казахстан, e.yamanova@biosafety.kz
Сагимбаева А.М., магистр технических наук, https://orcid.org/0000-0001-5938-3454
РГП «Научно-исследовательский институт проблем биологической безопасности», пгт.Гвардейский, ул. Б. Момышулы 15, 080409, Казахстан, a.sagymbayeva@biosafety.kz

Kydyrbayev Zh.K., professor, **the main author,** https://orcid.org/0000-0001-9247-6273
RSE «Scientific Research Institute of Biological Safety Problems», village.Gvardeisky, str. B. Momyshuly 15, 080409, Kazakhstan, zh.kydyrbayev@biosafety.kz
Assanzhanova N.N., candidate of medical sciences, https://orcid.org/0000-0001-7267-3931
RSE «Scientific Research Institute of Biological Safety Problems», village.Gvardeisky, str. B. Momyshuly 15, 080409, Kazakhstan, n.assanzhanova@biosafety.kz
Ryskeldinova Sh.Zh., Master of Biology, https://orcid.org/0000-0002-9578-5140
RSE «Scientific Research Institute of Biological Safety Problems», village.Gvardeisky, str. B. Momyshuly 15, 080409, Kazakhstan, sh.ryskeldinova@biosafety.kz
Kozhamkulov E.M., Master of Biology, https://orcid.org/0000-0003-4105-2889
RSE «Scientific Research Institute of Biological Safety Problems», village.Gvardeisky, str. B. Momyshuly 15, 080409, Kazakhstan, e.kozhamkulov@biosafety.kz
Mailybayeva A.M., Master of Veterinary Sciences, https://orcid.org/0000-0002-4722-0495
RSE «Scientific Research Institute of Biological Safety Problems», village.Gvardeisky, str. B. Momyshuly 15, 080409, Kazakhstan, a.mailybayeva@biosafety.kz
Akmyrzayev N.Zh., Master of Veterinary Sciences, https://orcid.org/0000-0001-8896-3482
RSE «Scientific Research Institute of Biological Safety Problems», village.Gvardeisky, str. B. Momyshuly 15, 080409, Kazakhstan, n.akmyrzayev@biosafety.kz
Myrzakhmetov E.T., https://orcid.org/0000-0003-0627-0442
RSE «Scientific Research Institute of Biological Safety Problems», village.Gvardeisky, str. B. Momyshuly 15, 080409, Kazakhstan, y.myrzakhmetov@biosafety.kz
Yamanova E.S., https://orcid.org/0000-0006-5245-4444
RSE «Scientific Research Institute of Biological Safety Problems», village.Gvardeisky, str. B. Momyshuly 15, 080409, Kazakhstan, e.yamanova@biosafety.kz
Sagymbayeva A.M., Master of Technical Sciences, https://orcid.org/0000-0001-5938-3454
RSE «Scientific Research Institute of Biological Safety Problems», village.Gvardeisky, str. B. Momyshuly 15, 080409, Kazakhstan, a.sagymbayeva@biosafety.kz

АПРОБАЦИОННЫЕ ИСПЫТАНИЯ ВАКЦИНЫ ПРОТИВ ИНФЕКЦИОННОГО ЛАРИНГОТРАХЕИТА ПТИЦ ИЗ ШТАММА «ОТАР»
APPROBATION TRIALS OF A VACCINE AGAINST INFECTIOUS LARYNGOTRACHEITIS OF BIRDS FROM THE OTAR STRAIN

Аннотация

Вирус инфекционного ларинготрахеита (ИЛТ) является причиной серьезных респираторных заболеваний у домашних птиц, в частности кур. Эта инфекция наносит значительный ущерб птицеводческой отрасли по всему миру, вызывая значительные экономические потери. Ключевым решением проблемы снижения заболеваемости и смертности в птицеводстве является применение вакцинации. Вакцинация является одним из самых эффективных и безопасных методов профилактики птичьих заболеваний. Эта процедура успешно создает иммунитет у птиц, предотвращая возникновение болезней и минимизируя риск их передачи. В результате этого была создана специальная вакцина против инфекционного ларинготрахеита у птиц, что способствует защите птицеферм и птицеводства от серьезных последствий данного заболевания.

В работе приведены результаты апробационного испытания физических и биологических свойств опытной серии вакцины против инфекционного ларинготрахеита птиц из штамма «Отар» в условиях Комитета ветеринарного контроля и надзора (далее КВКиН) и Научно-исследовательского института проблем биологической безопасности (далее НИИПББ). Целью

исследования являлись испытания физико-химических и иммунобиологических свойств вакцины против ИЛТ птиц из штамма «Отар».

При выполнении работы использованы общие вирусологические, иммунологические методы исследования. Результаты апробационных исследований показали, что вакцина без контаминантов, биологическая активность вакцины составила 5,70 ± 0,14 lg $ЭИД_{50}/см^3$. Вакцина безвредна и иммуногенна для цыплят 80 суточного возраста, что доказано протективностью при контрольном заражении эпизоотическим штаммом ИЛТ, где цыплята опытной группы показали отсутствие клинических признаков, тогда как у цыплят контрольной группы наблюдались яркие проявления заболевания с отеком шеи, тяжелое дыхание с открытым клювом, каркающие звуки, кашель и хрип.

Вакцина соответствует по своим физико-химическим и биологическим свойствам всем предъявляемым требованиям и пригодна для специфической профилактики инфекционного ларинготрахеита птиц.

ANNOTATION

The infectious laryngotracheitis virus (ILT) is the cause of serious respiratory diseases in poultry, in particular chickens. This infection causes significant damage to the poultry industry worldwide, causing significant economic losses. The key solution to the problem of reducing morbidity and mortality in poultry farming is the use of vaccination. Vaccination is one of the most effective and safe methods of preventing avian diseases. This procedure successfully creates immunity in birds, preventing the occurrence of diseases and minimizing the risk of their transmission. In this regard, we have developed a vaccine against avian infectious laryngotracheitis, a disease that causes serious damage to poultry farms and poultry farming in general.

The paper presents the results of an approbation test of the physical and biological properties of an experimental series of vaccines against infectious laryngotracheitis of birds from the Otar strain under the conditions of KVKiN and NIIPBB. The aim of the study was to test the physico-chemical and immunobiological properties of the avian ILT vaccine from the Otar strain.

When performing the work, general virological and immunological research methods were used. The results of the approbation studies showed that the vaccine is free of contaminants; the biological activity of the vaccine was 5.70 ± 0.14 lg EID50/cm3. The vaccine is harmless and immunogenic for chickens 80 days old, which is proven to be protective in control infection with the epizootic strain of ILT, where the chickens of the experimental group showed no clinical signs, whereas the chickens of the control group showed vivid manifestations of the disease with neck swelling, heavy breathing with an open beak, croaking sounds, coughing and wheezing.

The vaccine meets all the requirements in terms of its physic-chemical and biological properties and is suitable for the specific prevention of infectious laryngotracheitis in birds

Ключевые слова: *инфекционный ларинготрахеит птиц; вакцина, апробационное испытание, безвредность, иммуногенность.*

Key words: *avian infectious laryngotracheitis, vaccine, approbation test, virus, harmlessness, immunogenicity*

Введение. Инфекционный ларинготрахеит (ИЛТ) является серьезной респираторной болезнью кур и ежегодно наносит значительный экономический ущерб птицеводству во всем мире. Вирус ИЛТ принадлежит к видам *Alphaherpesvirinae* и *Gallid herpesvirus* [1]. В отличие от других представителей *Alphaherpesvirinae* вирус ИЛТ имеет узкий круг хозяев. Основным хозяином вируса ИЛТ являются куры, но есть данные, что инфекции зарегистрированы у павлинов, фазанов, индеек и цесарок [2]. Утки невосприимчивы к инфекции ИЛТ, но они могут быть переносчиками [3]. Другие домашние и дикие птицы, как перепела, голуби, скворцы, воробьи, вороны устойчивы к этой болезни [4]. Передача вируса человеку или другим млекопитающим не доказана [5].

Заражение вирусом ИЛТ приводит к экономически значимому респираторному заболеванию с высокой заболеваемостью и переменной смертностью. Источниками передачи вируса являются клинически больные куры, зараженная пыль, подстилка, жуки, питьевая вода и фомиты. Инкубационный период после естественного заражения составляет от 6 до

14 дней. Развитие инфекции определяется уровнем агрессивности конкретного вирусного вида, а также наличием одновременного поражения другими возбудителями респираторных заболеваний. Обычно наблюдаются два различных клинических проявления: тяжелая форма, характеризующаяся одышкой и отхаркиванием кровянистой слизи, и более легкая форма, связанная с конъюнктивитом, отечностью подглазничных пазух, выделениями из носа, плохой яйценоскостью и плохой прибавкой в массе [6]. Это ДНК-содержащий вирус, поражающий верхние дыхательные пути, конъюнктиву и трахею, больше всего поражается слизистая оболочка, вызывает воспаление верхних дыхательных путей, обильные слизистые выделения, кашель и затрудненное дыхание, отек подглазничной пазухи, снижение яйценоскости и потерю веса. Заболевание характеризуется высокой заболеваемостью (90-100%) и переменной смертностью (5-70%), чаще всего от 10 до 20%. Тяжелые формы заболевания характеризуются выраженной одышкой, отхаркиванием кровянистой слизи и высокой летальностью вследствие удушья [7]. Болезнь зарегистрирована повсеместно, в том числе в Казахстане [8].

Болезнь была впервые описана в 1925 году и затем зарегистрирована в Австралии, Великобритании и Европе [9]. Ветеринары первоначально называли птичьей дифтерией, название ИЛТ было принято 1931 году Американской ветеринарной медицинской ассоциацией [10]. В настоящее время ИЛТ зарегистрирована во многих странах, где болезнь остается эндемичной, особенно в районах интенсивного птицеводства, с большой концентрацией птицефабрик, выращивающих разновозрастную птицу, в том числе Северной Америке, Китае, Европе, Австралии, Африке, Юго-Восточной Азии, Новый Зеландии, Австралии, Польше, Южной Америке и Бразилии [11]. В период с июля по август 2018 г. в результате двух вспышек ИЛТ погибло более 116 000 промысловых птиц (несушек и бройлеров) вблизи города Виндхук, Намибия. Третья вспышка произошла в сентябре 2018 г. на севере страны примерно в 800 км от первоначальных вспышек. Сбор образцов и молекулярно-эпидемиологический анализ показали, что вспышки, скорее всего, были вызваны плохой практикой вакцинации, что привело к реверсии к вирулентности вакцинного штамма ИЛТ [12]. Эти три вспышки ИЛТ вызвали огромную смертность товарных несушек и бройлеров [5]. Так же ИЛТ был подтвержден молекулярными методами в Ираке, провинции Аль-Дивания [13]. Тенденция к высокой плотности поголовья, более короткие производственные циклы, выращивание разновозрастных и многофункциональных кур в пределах одного географического района, а также неправильная вакцинация и нарушения биобезопасности способствовали увеличению вспышек ИЛТ по всему миру [14].

Вакцинация является основным методом борьбы с ИЛТ. Первыми коммерческими вакцинами, представленными в конце 1950-х и начале 1960-х годов, были живые аттенуированные вакцины, полученные из куриных эмбрионов. Вакцина, полученная из тканевой культуры, была представлена в конце 1970-х годов. В 2000-х годах в США были впервые представлены рекомбинантные вирусные векторные вакцины против ИЛТ, которые в дальнейшем были внедрены в практическую службу и начали использоваться на практике самостоятельно [15].

В настоящее время для борьбы с этим заболеванием доступны два типа вакцин: живые аттенуированные или модифицированные вакцины, такие как вакцины, полученные из куриных эмбрионов (СЕО) или тканевых культур (ТСО), и рекомбинантные вакцины ИЛТ (rILT), которые включают вакцины против вируса герпеса индеек (rHVT-LT) или поксвируса птиц (rFPV-LT). Живые аттенуированные вакцины, в частности вакцина СЕО, которую обычно вводят через глазные капли или в воде, могут эффективно предотвратить клинические заболевания и смертность, связанные с ИЛТ. Однако основным недостатком вакцинации СЕО является то, что она вызывает повышенную вирулентность вируса при передаче от птицы к птице. Кроме того, использование этой вакцины в стадах бройлеров может привести к распространению вируса на другие стада бройлеров, вызывая передачу заболевания с последующим инфицированием, заболеваемостью и смертностью. С другой стороны, было показано, что вакцины rILT, одобренные для вакцинации in ovo, снижают тяжесть клинического заболевания и помогают улучшить продуктивность птицы. Ранее мы наблюдали, что вакцинация in ovo вакциной rHVT-LT приводила к значительному снижению репликации трахеального ИЛТ, уменьшению клинических признаков и увеличению массы тела у бройлеров. Несмотря на эти преимущества, в нескольких отчетах указано, что вакцина rHVT-LT не так эффективна, как вакцина СЕО, в

первую очередь из-за плохой иммуногенности, приводящей к субоптимальному защитному иммунитету у птиц после заражения вирусом [16, 17, 18].

Казахстан также не остается в стороне, и активно внедряет различные вакцины для предотвращения распространения этой болезни в птицеводческих хозяйствах страны.

В 2020 году по результатам применения вакцины в условиях крупных птицеводческих хозяйств и частных подворьях граждан и накопленного опыта в нормативно-техническую документацию (НТД) вакцины против инфекционного ларинготрахеита птиц из штамма «Отар» были введены коррективы, впоследствии измененные нормативные документы были утверждены в установленном порядке Национальным референтным центром по ветеринарии Комитета ветеринарного контроля и надзора Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан (далее - НРЦВ КВКиН).

Цель исследования заключалась в проведении апробационных испытаний физико-химических и иммунобиологических свойств нового ветеринарного препарата - вакцины против ИЛТ из штамма "Отар".

Материалы и методы. В данном исследовании использована опытная серия вакцины против ИЛТ из штамма «Отар», приготовленной согласно Инструкции по изготовлению и контролю вакцины, утвержденной в Научно-исследовательском институте проблем биологической безопасности (далее НИИПББ) в 2022 году [19].

Физические свойства. Определение физико-химических свойств вакцины проверяли в условиях КВКиН. Внешний вид, цвет, наличие посторонних примесей, плесени, наличие укупорки и.т.д определяли визуально в проходящем свете [20] на соответствие нормативно-техническим документам препарата.

При проведении испытаний вакуума в ампулах с вакцинами использовали требования ГОСТ 28083-2012. Предварительно визуально проверяли наличие трещин в ампулах и флаконах, а также качество запайки ампул и плотность укупоривания флаконов. Перед проведением проверки наличия вакуума, аппарат выдерживали включенным в течение 10 минут. Испытуемые ампулы размещали на стол, после чего к ним подводили электрод на расстоянии 1 см [21].

При определении концентрации водородных ионов вакцины использовалась общепринятая методика. Для этого в общую испытуемую пробу (5-10 мл) препарата погружали электроды и через 30-60 секунд отсчитывали значение pH. Значение pH устанавливали с помощью трех измерений, при этом допустимые расхождения между ними не должны превышать 0,1 единицы. Итоговый показатель pH вакцины должен быть в пределах 7,0-7,6.

Определение массовой доли влаги проводили по ГОСТ 24061-2012. Для этого проводили три повторных измерения, используя три ампулы. Содержимое каждой ампулы объединяли в общую пробу, отобранную пробу приводили в порошкообразное состояние, затем сушили и взвешивали до и после сушки согласно ГОСТ 24061-2012 [22].

Определение биологических свойств вакцины. Стерильность вакцины определяли по ГОСТ 28085-2013 [23]. Определение биологической активности вакцины проведены в условиях НИИПББ. Три ампулы с вакциной вскрывали и восстанавливали стерильным физиологическим раствором с pH 7,2 до исходного состояния, после тщательного перемешивания содержимое ампул объединяли в одну пробирку. Объединенную ресуспендированную вакцину титровали на куриных эмбрионах в разведениях от 10^{-1} до 10^{-8}. Каждым разведением вируса заражали по 4 эмбриона 11 суточного возраста. Вирус наносили на насечки в подскорлуповой оболочке. На обнажившийся участок хорио аллантоисной оболочки (ХАО) наносили по 0,2 $см^3$ соответствующего разведения вакцины. Эмбрионы инкубировали в течении 120 часов при температуре (37,0 ± 0,5) °С и относительной влажности воздуха (60 ± 5) %.

После 120-часового периода инкубации, оставшиеся РКЭ помещали в холодную комнату в течение 18 часов при температуре (3 ± 2) °С. После этого, скорлупа вокруг эмбрионов была удалена с осторожностью, не нарушая ХАО. Затем проводилось тщательное удаление подскорлуповой оболочки, а также осуществлялся анализ наличия узелков или бляшек, образовавшихся на ХАО каждого эмбриона, за исключением тех, которые погибли в течение первых 24 часов инкубации. Наличие вируса в эмбрионах после охлаждения определяли на основании учета поражений ХАО живых и погибших эмбрионов, вычислили эмбрион инфицирующую дозу вакцины ($ЭИД_{50}$/0,2 $см^3$) и количество таких доз в одном $см^3$

вируссодержащего препарата. Биологическую активность вируса рассчитывали по методу Рида и Менча [24] и выражали в lg $ЭИД_{50}/см^3$.

Безвредность вакцины испытывали на цыплятах 80 суточного возраста, по ГОСТ 31926-2013 [25].

Изучение безвредности вакцины. Для испытания на безвредность содержимое трех ампул с вакциной доводили до исходного уровня, затем восстанавливали физиологическим раствором хлористого натрия и разводили до конечной концентрации 10000 $ЭИД_{50}/0,02$ $см^3$. Вакцину вводили 10 цыплятам внутриклоачно, путем легкого втирания ее в слизистую оболочку верхнего свода клоаки птиц рифленым стеклянным шпателем.

Клиническое наблюдение за привитыми цыплятами проводили ежедневно утром и вечером. За время наблюдения все вакцинированные цыплята были клинически здоровыми, каких-либо отклонений от физиологической нормы не выявлено. Все привитые цыплята остались живыми в течение 10 суток наблюдения.

Изучение протективности вакцины. Для проверки эффективности вакцины, содержимое трех ампул с вакциной восстановили до исходного уровня, используя физиологический раствор хлористого натрия, и затем разводили до конечной концентрации 1000 $ЭИД_{50}/0,02$ $см^3$. Вакцину вводили внутриклоачно 10 цыплятам. Во время клинического наблюдения за период 18 суток все привитые цыплята должны оставаться клинически здоровыми, исключая любые отклонения от нормального физиологического состояния.

Через 18 суток после вакцинации, цыплята опытной и контрольной группы были заражены эпизоотическим штаммом «Майкудукский-01», вируса ИЛТ, интратрахеально в дозе 500 $ЭИД_{50}/0,5$ $см^3$. Группу поместили в отдельные изоляторы и обеспечили кормом и водой. Проводилось ежедневное наблюдение клинических признаков у цыплят контрольной и опытной группы. Клинические признаки оценивались по бальной системе на основе дыхания, состояния конъюнктивы и общего поведения птицы. Дыхание оценивалось по шкале, где 0 указывало на нормальное дыхание, 1 – на легкую одышку, 2 – на легкую одышку и дыхание открытым ртом, 3 – на затрудненное дыхание и 4 – на затрудненное дыхание с вытянутой шеей. Состояние конъюнктивы оценивалось по шкале, где 0 означало нормальное состояние, 1 – опухшее и/или частичное закрытие глаз, и 2 – полное закрытие глаз. Поведение птицы также оценивалось по шкале, где 0 обозначало нормальное поведение, 1 – подавленное поведение, и 2 – тяжелое подавленное поведение. После этого для каждой птицы общий балл по клиническим признакам был рассчитан путем суммирования баллов за каждый клинический признак [26].

Биоэтика. Все эксперименты на животных проводились в соответствии с требованиями биоэтики по работе с лабораторными животными. План эксперимента был утвержден локальной комиссией по биоэтике НИИПББ МЗ РК.

Результаты. *Физико-химические показатели.* Комиссионное испытание физических характеристик вакцины согласно [19-21] и нормативному документу вакцины проводили по внешнему виду, наличию вакуума в ампулах, растворимости вакцины и массовой доли влаги. Результаты исследований представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Физические показатели вакцины против инфекционного ларинготрахеита из штамма «Отар»

Наименование показателей	Норма	Характеристика вакцины против ИЛТ из штамма «Отар»	Результаты испытания
Внешний вид	Однородная мелкопористая таблетка серовато-розового цвета	Однородная мелкопористая таблетка серовато-розового цвета	соответствует
Наличие вакуума	Наличие вакуума обязательно	В ампулах имеется вакуум	соответствует
Растворимость	1,0-1,5 мин	1,2 мин	соответствует
Значение pH	7,0-7,6	7,1	соответствует
Массовая доля влаги	2-4 %	3,40 %	соответствует

Данные таблицы 1 показывают, что физические параметры опытной серии вакцины против ИЛТ птиц из штамма «Отар», соответствуют предъявляемым требованиям стандарта организации [19].

Определение стерильности вакцины. Проверка стерильности вакцины проведена в условиях НРЦВ КВКиН МСХ РК. Ресуспендированную вакцину высевали на мясопептонный бульон, мясопептонный агар, среду Сабуро, среду Китта-Тароцци под вазелиновым маслом. По истечении 14 суток при осмотре пробирок в проходящем и падающем дневном свете не было обнаружено роста аэробной, анаэробной и грибковой микрофлоры и не обнаружено контаминации микоплазмами.

Биологическую активность вакцины рассчитывали по методу Рида и Менча и выражали в lg $ЭИД_{50}/см^3$. Биологическая активность вакцины против ИЛТ из штамма «Отар» составила 5,70 ± 0,14 lg $ЭИД_{50}/см^3$.

Безвредность вакцины испытана в условиях изолятора в НИИПББ на цыплятах 80 суточного возраста. После введения вакцины в 10-кратной иммунизирующей дозе за время наблюдения на протяжении 10 суток клинические отклонения от физиологической нормы не наблюдались. Все привитые цыплята проявляли активность и подвижность, уверенно стояли на ногах и реагировали на звуки в окружающей их среде. Они обладали выраженным рефлексом клевания, а их глаза были открыты и без признаков конъюнктивита. Голова, клюв, суставы и пальцы у цыплят полностью были здоровы и не имели никаких дефектов. Все птицы остались живыми. Вакцина против ИЛТ из штамма «Отар» безвредна для цыплят.

Протективность вакцины оценивали на клинически здоровых 10 цыплятах 80 суточного возраста, серонегативных к ИЛТ. При клиническом наблюдении после заражения эпизоотическим штаммом вируса ИЛТ «Майкудукский-01» в дозе 500 $ЭИД_{50}$ у контрольной группы наблюдалась признаки заболевания ИЛТ, начавшиеся с 3 сутки после заражения с ухудшением состояние в дальнейшем. Заболевание проявлялось отеком шеи, слизистыми выделениями из носа, в последующем с вытягиванием шеи, чтобы облегчить прохождение воздуха через воспаленную и заполненную слизью трахею, издавали при этом громкие хрипы, у некоторых выделение слизи с кровяными сгустками и с гибелью. При вскрытии трупов погибших цыплят обнаружили сильную отечность и покраснение слизистой оболочки трахеи со сгустками крови.

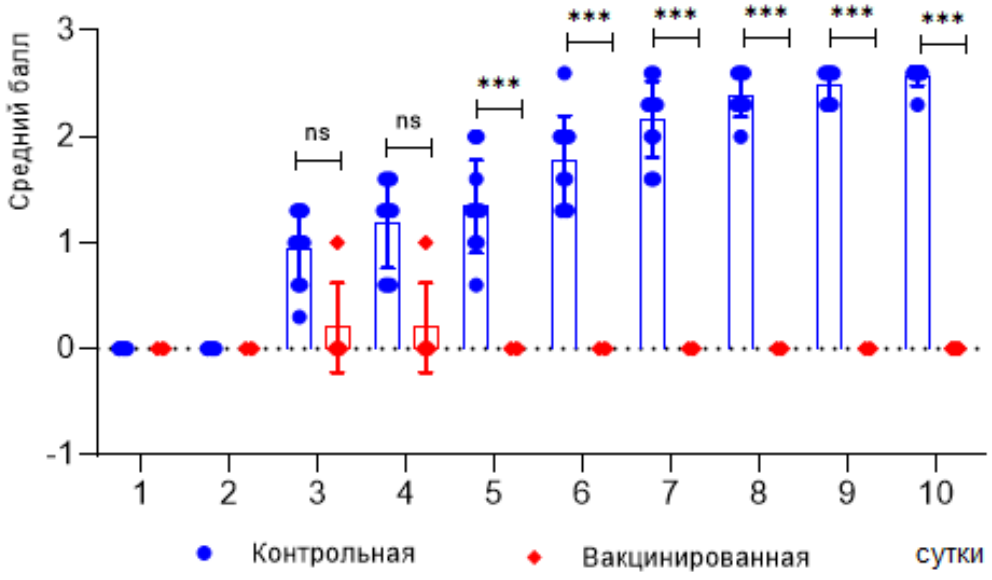


Рисунок 1 – Сравнительный анализ клинических признаков при изучении протективности у опытных и контрольных птиц (P<0.0001)

За весь период испытания среди цыплят опытной группы какие-либо клинические отклонения от физиологической нормы не выявлены. Все цыплята были в отличном состоянии

здоровья, за исключением некоторых, у которых наблюдалась легкая одышка. Однако, со временем состояние нормализовалось и все оставались живыми до конца наблюдения. Привитые птицы выдержали контрольное заражение эпизоотическим штаммом «Майкудукский-01» вируса ИЛТ.

Вакцина против ИЛТ из штамма «Отар», изготовленная в НИИПББ, безопасна и иммуногена для цыплят 80-суточного возраста и соответствует требованиям нормативно-технической документации.

Обсуждение. В последние 20 лет ИЛТ считается часто возникающей проблемой для бройлеров, поскольку до этого вспышки умеренных форм ИЛТ наблюдали исключительно у птицепоголовья яичного направления. Вакцина играет основополагающую роль в защите от птичьих инфекций. Чтобы обеспечить максимальную эффективность и безопасность вакцины, необходимо учитывать не только дозировку, но и возраст цыплят, и способ ее введения. В настоящее время в мире производится и используются достаточно большое количество вакцин для профилактики ИЛТ, имеющих те или иные недостатки, поэтому выбор вакцины, имеющей высокую иммуногенную активность при низкой реактогенности, представляет актуальную проблему для промышленного птицеводства. Как известно, при оценке безвредности и эффективности важно учитывать метод введения вакцины.

В этой связи мы пересмотрели разработанную ранее в НИИПББ технологию изготовлению вакцины против ИЛТ из штамма «Отар», утвердили нормативно-технические документы вакцины в установленном порядке. Целью настоящего исследования было изучение физико-химических свойств и эффективности вакцины против ИЛТ с учетом внесенных изменений. В условиях НИИПББ приготовили опытную серию вакцину и провели апробационные испытания физико-химических и биологических характеристик вакцинного препарата против ИЛТ из штамма «Отар» в условиях НРЦВ МСХ РК и НИИПББ МЗ РК. Наши исследования показали, что приготовленная вакцина безвредна для цыплят 80 суточного возраста при введении в 10-кратной иммунизирующей дозе. По показателю безвредности испытанная вакцина не уступает аналогичным показателям коммерчески доступных вакцин [16, 17].

В целях профилактики инфекционного ларинготрахеита птиц были разработаны множество видов вакцин и проведены различные эксперименты. При этом сравнение с современными рекомбинантными вакцинами против ИЛТ также показало безопасность и эффективность эмбрион вакцины, так как в литературных источниках были показаны побочные эффекты и слабая защита иммунитета таких рекомбинантных вирусных вакцин [18]. Таким образом, эмбрион вакцина показала свою эффективность во время полевых вспышек болезни по сравнению с другими коммерчески доступными вакцинами, что еще раз было подтверждено в исследовании эффективности эмбрион вакцины по нашей технологией, при контрольным заражении эпизоотическим вирусом, где у птиц опытной группы отсутствовали клинические признаки, тогда как в контрольных группах были проявления инфекционных признаков (отек шеи, слизистые выделения из носа, вытягивание шеи, выделение слизи с кровяными сгустками).

Заключение. В настоящее время существуют различные вакцины, позволяющие создать иммунитет, защищающий от заражения. Преимущественно вакцины вводятся на слизистые, в данном исследовании мы использовали внутриклоачный способ введения, который позволил эффективно защитить цыплят от контрольного заражения.

В результате исследовании было получено оптимальные результаты по безопасности эмбриональной вакцины при введении внутриклоачным способом, которая не вызвала каких либо побочных эффектов у птиц.

Вакцина против ИЛТ из штамма «Отар», изготовленная в НИИПББ МЗ РК, является безопасной и иммуногенной для цыплят 80 сут возраста. Экспериментальная серия данной вакцины, прошедшая успешные комиссионные испытания по физическо-химическим и биологическим показателям, демонстрирует высокую степень защиты от эпизоотического вируса инфекционного ларинготрахеита птиц.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Shan-Chia, Ou, Giambrone Infectious laryngotracheitis virus in chickens [Text] / Shan-Chia Ou, Joseph J // World Journal of Virology. 2012.-1(5): 142-149. DOI: 10.5501/wjv.v1.i5.142

2 Crawshaw, GJ, Infectious laryngotracheitis in peafowl and pheasants [Text] /Crawshaw GJ, Boycott BR // Avian Diseases, 1982.- 26(2):397–401. DOI.org/10.2307/1590111

3 Yamada, S. Susceptibility of ducks to the virus of infectious laryngotracheitis [Text] / Yamada S, Matsuo K, Fukuda T, Uchinuno Y. // Avian Diseases, 1980.- 24(4):930–938. DOI.org/10.2307/1589968

4 Beach, J. A filterable virus, the cause of infectious laryngotracheitis of chickens [Text] / Beach J. // Journal of Experimental Medicine, 1931.- 54(6):809–816. DOI.org/10.1084/jem.54.6.809

5 Gowthaman, V., Infectious laryngotracheitis: Etiology, epidemiology, pathobiology, and advances in diagnosis and control [Text] / Gowthaman, V., Kumar, S., Koul, M., Dave, U., Murthy, T.R.G.K., Munuswamy, P., Tiwari, R., Karthik, K., Dhama, K., Michalak, I., et al. // Veterinary Quarterly, 2020.- 1(40):140–161. DOI: 10.1080/01652176.2020.1759845

6 Ahaduzzaman, M. A practical method for assessing infectious laryngotracheitis vaccine take in broilers following mass administration in water: Spatial and temporal variation in viral genome content of poultry dust after vaccination [Text] / Ahaduzzaman M. Groves P.J. Sharpe S.M. Williamson S.L. GaoY.K. Nguyen T.V. Gerber P.F. Walkden-Brown S.W. // Veterinary Microbiology, 2019.-241: 108545 DOI:10.1016/j.vetmic.2019.108545

7 Pajic, M. Diagnosis of Infectious Laryngotracheitis Outbreaks on Layer Hen and Broiler Breeder Farms in Vojvodina, Serbia [Text] / Pajic M., Kneževic S., Djurdjevic B., Polacek V., Todorovic D., Petrovic T., Lazi S. // Animals. 2022.-12 (24): 3551. DOI.org/10.3390/ani12243551

8 Ешмухаметов, А.Е. Усовершенствование технологии изготовления эмбрион-вакцины против инфекционного ларинготрахеита птиц из штамма «Отар» [Текст] / А.Е. Ешмухаметов, А.В. Бочарников, Б.К. Сейткасымов // Резервы биотехнологии, вет. медицины и зоотехнии в повышении эффективности животноводства, - Алматы, 1995. – С.41-43.

9 Cover MS., The early history of infectious laryngotracheitis [Text] / Cover MS. // Avian Discaeses. 1996.-40(3):494–500.

10 Guy, J.S. Laryngotracheitis. Diseases of Poultry 12th edition. [Text] / Saif M, Fadly AM, Glisson JR, McDougald LR, Nolan LK, Swayne D // Ames, IA: Blackwell Publ Prof., 2008.- 137–152.

11 Parra, S.H.S. Epidemiology of avian infectious laryngotracheitis with special focus to South America: An update. Braz [Text] / Parra, S.H.S. Nuñez, L.F.N. Ferreira, A.J.P J. Poult. // Brazilian Journal of Poultry Science, 2016. -18:551–562 DOI.org/10.1590/1806-9061-2016-0224

12 Molini U. Investigation of infectious laryngotracheitis outbreaks in Namibia in 2018 / Molini U, Aikukutu G, Khaiseb S, Kahler B, Van der Westhuizen J, Cattoli G, Dundon WG. [Text] // Tropical Animal Health and Production, 2019. -51(7):2105-2108. doi: 10.1007/s11250-019-01918-x

13 Alaraji, F. Molecular detection and phylogenetic tree of infectious laryngotracheitis virus in layers in Al-Diwaniyah province, Iraq [Text] / Alaraji F, Hammadi H, Abed AA, Khudhair YI. // Veterinary World, 2019- 12(4):605–608 DOI: 10.14202/vetworld.2019.605-608.

14 Blakey, J. Retrospective analysis of infectious laryngotracheitis in backyard chicken flocks in California, 2007-2017, and determination of strain origin by partial ICP4 sequencing [Text] / Blakey J, Stoute S, Crossley B, Mete A. J // Journal of Veterinary Diagnostic Investigation, 2019. -31(3):350–358 DOI: 10.1177/1040638719843574

15 García, M. Commercial vaccines and vaccination strategies against infectious laryngotracheitis: what we have learned and knowledge gaps that remain [Text] / García M., Zavala G. // Avian diseases, 2019.- T: 63:№. 2: C. 325-334 https://doi.org/10.1637/11967-090218-Review.1

16 Vagnozzi, A. Protection induced by commercially available live-attenuated and recombinant viral vector vaccines against infections laryngotracheitis virus in broiler chickens [Text] / Ariel Vagnozzi, Guillermo Zavala, Sylva M. Riblet, Alice Mundt, Maricarmen Garcia // Avian Pathology, 2012.- 41(1):21-31 DOI.org/10.1080/03079457.2011.631983

17 Pokhvalny, S.A. Comparison of reactogenicity and immunogenicity of live vaccines against infectious laryngotracheitis [Text] / Pokhvalny S.A., Kukushkina M.S., Kulakov V.Yu., Moroz N.V., Perevozchikova N.A. // Veterinary Science Today, 2018.- 1(24):19-25. DOI.org/10.29326/2304-196X-2018-1-19-22

18 Johnson, DI. Protection against infectious laryngotracheitis by in ovo vaccination with commercially available viral vector recombinant vaccines [Text] / Johnson DI, Vagnozzi A, Dorea F, Riblet SM, Mundt A, Zavala G, García M. // Avian Diseases, 2010.- 54(4):1251-1259 doi: 10.1637/9401-052310-Reg.1. PMID: 21313847.

19 Кыдырбаев, Ж.К. Нормативно-техническая документация «Вакцина против инфекционного ларинготрахеита птиц из штамма «Отар» [Текст]: стандарт организации 405-1919-04-ГП-129-2022

20 Юдасин, А.М. О контроле качества ветеринарных биологических препаратов [Текст] / А.М. Юдасин, А.П. Медведев, А.А. Вербицкий, С.В. Даровских // Ветеринарная медицина Беларуси, –2004. – №2. – С.4-5.

21 Метод контроля вакуума в ампулах и флаконах [Текст]: ГОСТ 28083-2012.

22 Средства лекарственные биологические лиофилизированные для ветеринарного применения. Метод определения массовой доли влаги [Текст]: ГОСТ 24061-2012

23 Средства лекарственные биологические для ветеринарного применения [Текст]: ГОСТ 28085-2013

24 Бектимиров, Т.А., Медицинские иммунобиологические препараты. Методы определения показателей качества иммунобиологических препаратов для профилактики и диагностики гриппа [Текст] / Бектимиров Т.А., Лондская Н.И., Агафонова Л.В., Кострикина Н., Озерецковский Н.А., Медуницын В.Н. Методические указания, МУ 3.3.2.1758-03

25 Средства лекарственные для ветеринарного применения. Методы определения безвредности [Текст]: ГОСТ 31926-2013

26 Naomi, C. Relationship between mortality, clinical signs and tracheal pathology in infectious laryngotracheitis [Text] / C.N. Kirkpatrick, A. Mahmoudian, C.A. Colson, J.M. Devlin, A.H. Noormohammadi // Avian Pathology, – 2006. –№35:6. –P.449-453, DOI: 10.1080/03079450601028803.

REFERENCES

1 Shan-Chia, Ou, Giambrone Infectious laryngotracheitis virus in chickens [Text] / Shan-Chia Ou, Joseph J // World Journal of Virology. 2012.-1(5): 142-149. DOI: 10.5501/wjv.v1.i5.142

2 Crawshaw, GJ, Infectious laryngotracheitis in peafowl and pheasants [Text] /Crawshaw GJ, Boycott BR // Avian Diseases, 1982.- 26(2):397–401. DOI.org/10.2307/1590111

3 Yamada, S. Susceptibility of ducks to the virus of infectious laryngotracheitis [Text] / Yamada S, Matsuo K, Fukuda T, Uchinuno Y. // Avian Diseases, 1980.- 24(4):930–938. DOI.org/10.2307/1589968

4 Beach, J. A filterable virus, the cause of infectious laryngotracheitis of chickens [Text] / Beach J. // Journal of Experimental Medicine, 1931.- 54(6):809–816. DOI.org/10.1084/jem.54.6.809

5 Gowthaman, V., Infectious laryngotracheitis: Etiology, epidemiology, pathobiology, and advances in diagnosis and control [Text] / Gowthaman, V., Kumar, S., Koul, M., Dave, U., Murthy, T.R.G.K., Munuswamy, P., Tiwari, R., Karthik, K., Dhama, K., Michalak, I., et al. // Veterinary Quarterly, 2020.- 1(40):140–161. DOI: 10.1080/01652176.2020.1759845

6 Ahaduzzaman, M. A practical method for assessing infectious laryngotracheitis vaccine take in broilers following mass administration in water: Spatial and temporal variation in viral genome content of poultry dust after vaccination [Text] / Ahaduzzaman M. Groves P.J. Sharpe S.M. Williamson S.L. GaoY.K. Nguyen T.V. Gerber P.F. Walkden-Brown S.W. // Veterinary Microbiology, 2019.-241: 108545 DOI:10.1016/j.vetmic.2019.108545

7 Pajic, M. Diagnosis of Infectious Laryngotracheitis Outbreaks on Layer Hen and Broiler Breeder Farms in Vojvodina, Serbia [Text] / Pajic M., Kneževic S., Djurdjevic B., Polacek V., Todorovic D., Petrovic T., Lazi S. // Animals. 2022.-12 (24): 3551. DOI.org/10.3390/ani12243551

8 Eshmuhametov, A.E. Usovershenstvovanie tekhnologii izgotovleniya embrion-vakciny protiv infekcionnogo laringotraheita ptic iz shtamma «Otar» [Tekst] / A.E. Eshmuhametov, A.V. Bocharnikov, B.K. Sejtkasymov // Rezervy biotekhnologii, vet. mediciny i zootekhnii v povyshenii effektivnosti zhivotnovodstva, - Almaty, 1995. – S.41-43.

9 Cover MS., The early history of infectious laryngotracheitis [Text] / Cover MS. // Avian Discaeses. 1996.-40(3):494–500.

10 Guy, J.S. Laryngotracheitis. Diseases of Poultry 12th edition. [Text] / Saif M, Fadly AM, Glisson JR, McDougald LR, Nolan LK, Swayne D // Ames, IA: Blackwell Publ Prof., 2008.- 137–152.

11 Parra, S.H.S. Epidemiology of avian infectious laryngotracheitis with special focus to South America: An update. Braz [Text] / Parra, S.H.S. Nuñez, L.F.N. Ferreira, A.J.P J. Poult. // Brazilian Journal of Poultry Science, 2016. -18:551–562 DOI.org/10.1590/1806-9061-2016-0224

12 Molini U. Investigation of infectious laryngotracheitis outbreaks in Namibia in 2018 / Molini U, Aikukutu G, Khaiseb S, Kahler B, Van der Westhuizen J, Cattoli G, Dundon WG. [Text] // Tropical Animal Health and Production, 2019. -51(7):2105-2108. doi: 10.1007/s11250-019-01918-x

13 Alaraji, F. Molecular detection and phylogenetic tree of infectious laryngotracheitis virus in layers in Al-Diwaniyah province, Iraq [Text] / Alaraji F, Hammadi H, Abed AA, Khudhair YI. // Veterinary World, 2019- 12(4):605–608 DOI: 10.14202/vetworld.2019.605-608.

14 Blakey, J. Retrospective analysis of infectious laryngotracheitis in backyard chicken flocks in California, 2007-2017, and determination of strain origin by partial ICP4 sequencing [Text] / Blakey J, Stoute S, Crossley B, Mete A. J // Journal of Veterinary Diagnostic Investigation, 2019. -31(3):350–358 DOI: 10.1177/1040638719843574

15 García, M. Commercial vaccines and vaccination strategies against infectious laryngotracheitis: what we have learned and knowledge gaps that remain [Text] / García M., Zavala G. // Avian diseases, 2019.- T: 63:№. 2: S. 325-334 https://doi.org/10.1637/11967-090218-Review.1

16 Vagnozzi, A. Protection induced by commercially available live-attenuated and recombinant viral vector vaccines against infections laryngotracheitis virus in broiler chickens [Text] / Ariel Vagnozzi, Guillermo Zavala, Sylva M. Riblet, Alice Mundt, Maricarmen Garcia // Avian Pathology, 2012.- 41(1):21-31 DOI.org/10.1080/03079457.2011.631983

17 Pokhvalny, S.A. Comparison of reactogenicity and immunogenicity of live vaccines against infectious laryngotracheitis [Text] / Pokhvalny S.A., Kukushkina M.S., Kulakov V.Yu., Moroz N.V., Perevozchikova N.A. // Veterinary Science Today, 2018.- 1(24):19-25. DOI.org/10.29326/2304-196X-2018-1-19-22

18 Johnson, DI. Protection against infectious laryngotracheitis by in ovo vaccination with commercially available viral vector recombinant vaccines [Text] / Johnson DI, Vagnozzi A, Dorea F, Riblet SM, Mundt A, Zavala G, García M. // Avian Diseases, 2010.- 54(4):1251-1259 doi: 10.1637/9401-052310-Reg.1. PMID: 21313847.

19 Kydyrbaev, ZH.K. Normativno-tekhnicheskaya dokumentaciya «Vakcina protiv infekcionnogo laringotraheita ptic iz shtamma «Otar» [Tekst]: standart organizacii 405-1919-04-GP-129-2022

20 YUdasin, A.M. O kontrole kachestva veterinarnyh biologicheskih preparatov [Tekst] / A.M. YUdasin, A.P. Medvedev, A.A. Verbickij, S.V. Darovskih // Veterinarnaya medicina Belarusi, – 2004. – №2. – S.4-5.

21 Metod kontrolya vakuuma v ampulah i flakonah [Tekst]: GOST 28083-2012.

22 Sredstva lekarstvennye biologicheskie liofilizirovannye dlya veterinarnogo primeneniya. Metod opredeleniya massovoj doli vlagi [Tekst]: GOST 24061-2012

23 Sredstva lekarstvennye biologicheskie dlya veterinarnogo primeneniya [Tekst]: GOST 28085-2013

24 Bektimirov, T.A., Medicinskie immunobiologicheskie preparaty. Metody opredeleniya pokazatelej kachestva immunobiologicheskih preparatov dlya profilaktiki i diagnostiki grippa [Tekst] / Bektimirov T.A., Londskaya N.I., Agafonova L.V., Kostrikina N., Ozereckovskij N.A., Medunicyn V.N. Metodicheskie ukazaniya, MU 3.3.2.1758-03

25 Sredstva lekarstvennye dlya veterinarnogo primeneniya. Metody opredeleniya bezvrednosti [Tekst]: GOST 31926-2013

26 Naomi, C. Relationship between mortality, clinical signs and tracheal pathology in infectious laryngotracheitis [Text] / C.N. Kirkpatrick, A. Mahmoudian, C.A. Colson, J.M. Devlin, A.H. Noormohammadi // Avian Pathology, – 2006. –№35:6. –R.449-453, DOI: 10.1080/03079450601028803.

ТҮЙІН

Жұқпалы ларинготрахеит вирусы (ILT) үй құстарында, атап айтқанда тауықтарда ауыр респираторлық аурулардың себебі болып табылады. Бұл инфекция бүкіл әлем бойынша құс өнеркәсібіне айтарлықтай зиян келтіреді, бұл айтарлықтай экономикалық шығынға әкеледі. Құс шаруашылығында сырқаттанушылық пен өлім-жітімді төмендету мәселесінің негізгі шешімі вакцинацияны қолдану болып табылады. Вакцинация-құс ауруларының алдын алудың ең тиімді және қауіпсіз әдістерінің бірі. Бұл процедура құстарда иммунитетті сәтті қалыптастырады, аурулардың пайда болуын болдырмайды және олардың таралу қаупін азайтады. Осыған

байланысты біз құстардың жұқпалы ларинготрахеитіне қарсы вакцина жасадық – бұл құс фермаларына және жалпы құс шаруашылығына үлкен зиян келтіретін ауру.

Жұмыста КВКиН және БҚПҒЗИ жағдайында "Отар" штаммынан құстардың жұқпалы ларинготрахеитіне қарсы вакцинаның тәжірибелік сериясының физикалық және биологиялық қасиеттерін сынақтан өткізу нәтижелері келтірілген. Зерттеудің мақсаты "Отар"штаммынан құстардың ILT вакцинасының физика-химиялық және иммунобиологиялық қасиеттерін сынау болды.

Жұмысты орындау кезінде зерттеудің жалпы вирусологиялық, иммунологиялық әдістері қолданылды. Апробациялық зерттеулердің нәтижелері вакцинаның ластанусыз, вакцинаның биологиялық белсенділігі 5,70 ± 0,14 LG ЭИД50 / см3 болғанын көрсетті. Вакцина тәуліктік 80 жастағы балапандар үшін зиянсыз және иммуногенді, бұл ILT эпизоотиялық штаммымен бақылау инфекциясында протективтілікпен дәлелденген, мұнда тәжірибелі топтың балапандары клиникалық белгілердің жоқтығын көрсетті, ал бақылау тобындағы балапандарда мойынның ісінуі, тұмсығы ашық ауыр тыныс алу, айқайлаған дыбыстар, жөтел және ысқырық бар аурудың жарқын көріністері байқалды.

Вакцина өзінің физика-химиялық және биологиялық қасиеттері бойынша барлық талаптарға сәйкес келеді және құстардың жұқпалы ларинготрахеитінің нақты алдын алуға жарамды.

УДК 619:616.99:637.7 ***DOI 10.52578/2305-9397-2024-3-1-193-202***
МРНТИ 68.41.53,68.41.55,68.39.51

Кармалиев Р.С., доктор ветеринарных наук, ассоциированный профессор, **основной автор,** https://orcid.org/0000-0003-2565-3107
НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, ул. Жангир хана 51, 090009, Республика Казахстан, karmalyev@mail.ru
Кадралиева Б.Т., кандидат сельскохозяйственных наук, https://orcid.org/0000-0002-5161-5561
НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, ул. Жангир хана 51, 090009, Республика Казахстан, bkadralieva@mail.ru
Наметов А.М., доктор ветеринарных наук, профессор, академик НАН РК, https://orcid.org/0000-0002-8113-1912
НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, ул. Жангир хана 51, 090009, Республика Казахстан, anametov@mail.ru
Мурзабаев К. Е., кандидат ветеринарных наук, https://orcid.org/0000-0002-8827-6444
НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, ул. Жангир хана 51, 090009, Республика Казахстан, murzabaev.k@mail.ru
Душаева Л. Ж., PhD, https://orcid.org/0000-0002-7564-2089
НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, ул. Жангир хана 51, 090009, Республика Казахстан, uralsk-laura@mail.ru
Орынханов К.А., кандидат ветеринарных наук, ассоциированный профессор, https://orcid.org/0000-0001-6736-0498
Казахский национальный аграрный исследовательский университет, Алматинская область, г. Алматы, проспект Абая, 8, 050010, Республика Казахстан, k_orynkhanov@mail.ru
Габдуллин Д. Е., магистр ветеринарных наук, https://orcid.org/0000-0002-6523-1905
НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, ул. Жангир хана 51, 090009, Республика Казахстан, dosya_gabdullin@mail.ru

Karmaliev R.S., Doctor of Veterinary Sciences, Associate Professor, **the main author,** https://orcid.org/0000-0003-2565-3107
NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan., karmalyev@mail.ru

Kadralieva B. T., candidate of agricultural Sciences, https://orcid.org/0000-0002-5161-5561
NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, bkadralieva@mail.ru
Nametov A. M., Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Academician of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, https://orcid.org/0000-0002-8113-1912
NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, anametov@mail.ru.
Murzabaev K. E., Candidate of Veterinary Sciences, https://orcid.org/0000-0002-8827-6444
NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, murzabaev.k@mail.ru
Dushaeva L. Zh., PhD, Acting Associate Professor, https://orcid.org/0000-0002-7564-2089
NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, uralsk-laura@mail.ru
Orynkhanov K. A., Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor, https://orcid.org/0000-0001-6736-0498
Kazakh National Agrarian Research University, Republic of Kazakhstan, Almaty region, Almaty, Abai Avenue, 8, 050010, k_orynkhanov@mail.ru
Gabdullin D. E., Master of Veterinary Sciences, https://orcid.org/0000-0002-6523-1905
NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, dosya_gabdullin@mail.ru

МОНИТОРИНГ РАСПРОСТРАНЕННОСТИ ИНФЕКЦИОННЫХ И ПАРАЗИТАРНЫХ БОЛЕЗНЕЙ И АГРЕССИВНОГО ПОВЕДЕНИЯ СОБАК В УРАЛЬСКЕ
MONITORING THE PREVALENCE OF INFECTIOUS AND PARASITIC DISEASESDISEASES AND AGGRESSIVE BEHAVIOR OF DOGS IN URALSK

Аннотация

Неконтролируемое количество бродячих животных влияет на распространение инфекционных и инвазионных болезней, что без сомнения влияет на заболеваемость людей. Борьба с инфекционными и инвазионными болезнями зависит от контроля численности собак. К росту численности приводит низкий уровень стерилизации, наличие повсеместно доступного корма и убежищ. Безнадзорные животные ухудшают санитарно-эпидемиологическую обстановку в городах. Цель наших исследований – изучить эпизоотологическую ситуацию по инфекционным и инвазионным болезням и агрессивного поведения собак в г. Уральске. Для реализации поставленной цели был проведён анализ отчётности ветеринарной инспекции г. Уральска, данных РГУ Уральского городского управления санитарно-эпидемиологического контроля за период 2020-2024 гг. Диагностику инвазированности животных паразитарными болезнями проводили в ветеринарной клинике «Жардем Вет» ЗКАТУ им. Жангир хана методами гельминтоовоскопических исследований фекалий по Фюллеборну, полным гельминто-логическим вскрытием по К.И. Скрябину. По данным ветеринарной инспекции г. Уральска и РГУ «Уральское городское управление санитарно-эпидемиологического контроля» за последние 5 лет (2020-2024 гг) зарегистрировано 5719 случаев нападения и покуса людей собаками и 2 случая выявления бешенства у собак. По данным ГУ «Управление ветеринарии Западно-Казахстанской области» в г. Уральске за 2019 – 2024 годы проведена вакцинация 127480 собак против бешенства. Эпизоотическая ситуация по паразитарным болезням собак в условиях городов довольно напряжённая. При обследовании собак были обнаружены восемь видов гельминтов, относящихся к классу, трематода, цестода и нематода. Часто встречаются эктопаразиты такие, как нотоедроз, саркоптоз, отодектоз, демодекоз. Широкое распространение паразитозов у собак обусловлено увеличением популяции бродячих собак.

ANNOTATION

The uncontrolled number of stray animals affects the spread of infectious and invasive diseases, which undoubtedly affects the morbidity of people. The fight against infectious and invasive diseases depends on controlling the number of dogs. The low level of sterilization, the availability of universally available food and shelters leads to an increase in numbers. Neglected animals worsen the sanitary and epidemiological situation in cities. The purpose of our research is to study the epizootological situation of infectious and invasive diseases and aggressive behavior of dogs in Uralsk. To achieve this goal, an analysis of the reports of the Uralsk veterinary Inspectorate, data from the Ural State University of the Ural City Department of Sanitary and Epidemiological Control for the period 2020-2024 was carried out. The diagnosis of infestation of animals with parasitic diseases was carried out in the veterinary clinic "Jardem Vet" of the Zhangir Khan ZKATU by methods of helminthoscopic studies of feces according to Fulleborn, a complete helminthological autopsy according to K.I. Scriabin. According to the veterinary inspection of Uralsk and the Ural State University "Ural City Department of Sanitary and Epidemiological Control" over the past 5 years (2020-2024), 5,719 cases of attack and biting of people by dogs and 2 cases of rabies detection in dogs have been registered. According to the State Institution "Veterinary Administration of the West Kazakhstan region" in Uralsk, 127480 dogs were vaccinated against rabies in 2019-2024. The epizootic situation for parasitic diseases of dogs in urban conditions is quite tense. During the examination of dogs, eight types of helminths belonging to the class, trematode, cestode and nematode, were found. Ectoparasites such as notoedrosis, sarcoptosis, otodectosis, demodecosis are often found. The widespread spread of parasitosis in dogs is due to an increase in the population of stray dogs.

Ключевые слова: *мониторинг, агрессия собак, инфекционные болезни, инвазии, г. Уральск.*
Key words: *monitoring, aggression of dogs, infectious diseases, invasions, Uralsk.*

Введение. В последние годы значительно увеличилось количество собак у частных лиц и в питомниках различной формы собственности. При этом увеличение контактов между животными в результате миграции населения, ввоза из других регионов собак, не адаптированных к местным условиям, антисанитарное состояние мест их выгула и неконтролируемое количество бродячих животных бесспорно влияют на распространение разнообразных инфекционных и инвазионных болезней [1]. Близкий контакт хозяев с собаками, отсутствие элементарных знаний об опасности заражения возбудителями инфекционных и инвазионных болезней, общих для человека и животных, без сомнения влияют на заболеваемость людей [2]. Борьба с инфекционными и инвазионными болезнями в значительной мере зависит от контроля численности собак. Животные, скитающиеся по улицам городов, – это выброшенные домашние питомцы или их потомки. К росту численности приводит низкий уровень стерилизации, наличие повсеместно доступного корма и убежищ. Безнадзорные животные ухудшают санитарно-эпидемиологическую обстановку в городах. Городская внешняя среда представляет собой особое пространство, локальные участки которой (парки, скверы, дворовые территории) бывают значительно загрязнены экскрементами собак, особенно в весенний период. Фекалии зараженных собак, оставляемые на городской территории, играют роль источника обсеменения возбудителями паразитарных болезней почвы. Бесконтрольное увеличение числа бездомных животных может привести к покусам и нападению животных на людей. Собаки являются переносчиками около 45 зоонозов, таких как бешенство, кишечные инфекции, эхинококкоз, токсокароз, лептоспироз и др. У собак городских популяций в большей степени регистрируют такие гельминтозы, как токсокароз и токсаскароз, дипилидиоз, тениидозы [3,4]. Из эктопаразитарных заболеваний мелких домашних животных в условиях больших городов часто встречаются такие акарозы, как нотоедроз, саркоптоз, отодектоз, демодекоз мелких домашних животных, из протозойных болезней у собак превалирует пироплазмоз [5,6]. В современном обществе несмотря на высокий уровень ветеринарной медицины проблема паразитарных заболеваний, в частности гельминтозы собак, остается актуальной и в настоящее время. Эпизоотическая ситуация по паразитарным заболеваниям собак в крупных мегаполисах

имеет тенденцию к увеличению. Почва городов накапливает большое количество неубранных фекалий, после высыхания которых, особенно в жаркий летний период, яйца паразитов разносятся с пылью и попадают на различные слизистые оболочки как животных, так и человека. Из 82 видов гельминтов, зарегистрированных у собак на территории СНГ, 32 вида могут паразитировать у человека и 26 видов у сельскохозяйственных животных. В организме неспецифических хозяев, в том числе человека, животных и птиц личинки нематод совершают соматическую миграцию и вызывают патологические изменения по пути миграции и локализации, известные под названием «*Larva migrans*» [7,8,9].

Для ветеринарной медицины, здравоохранения, экологии и социально – экономического развития инфекционные заболевания являются важной проблемой. Основными распространителями бешенства являются плотоядные. Наиболее подвержены бешенству крупный рогатый скот (42,3%), собаки (14%) и лисицы 21,12%. Лисицы являются резервуаром вируса, они играют ключевую роль в распространении бешенства, особенно в дикой природе. Этот факт подчёркивает важность контроля над популяцией диких лисиц и своевременной вакцинации домашних собак [10-15]. Было установлено, что социальное поведение собак объяснимо не только теорией доминирования (с позиций иерархии), но и теорией коммуникации (с позиций сигналов примирения).

Изучение поведенческих актов бездомных собак с позиции сигналов примирения является актуальной темой. Она позволяет понять, почему собаки проявляют агрессию и разработать методы предотвращения конфликтов [16,17]. Проблема отношения к животным в социологии является недостаточно разработанной. Возможно, это связанно с тем, что условия жизни животных в городской среде представляются менее значимыми на фоне других социальных проблем, с которыми сталкиваются люди в условиях трансформации общественных отношений. Периодическое внимание к ним возникает под влиянием каких-либо событий, угрожающих безопасности общества. С целью профилактики и контроля распространения возбудителей заразных болезней животных, а также прогнозирования их развития необходимо проводить мониторинг эпизоотической ситуации. Наилучшим решением данной проблемы является применение научно обоснованных мер по профилактике зоонозов. Для разработки таких мер необходимо знание видового состава возбудителей, циркулирующих на определённой территории [18,19].

Цель наших исследований – изучить эпизоотологическую ситуацию по инфекционным и инвазионным болезням и агрессивного поведения собак в г. Уральске.

Материалы и методы. Для реализации поставленной цели был проведён анализ отчётности ГУ «Управление ветеринарии Западно-Казахстанской области», ГУ «Уральская городская территориальная инспекция ветеринарного контроля и надзора», данных РГУ Уральского городского управления санитарно-эпидемиологического контроля за период 2020-2024 гг. Материалом для ретроспективного анализа служила учетная и отчетная документация. Для диагностирования инвазированности животных трематодами, цестодами и нематодами исследования проводили в лаборатории ветеринарной клиники «Жардем Вет» ЗКАТУ им. Жангир хана. Инвазированность собак гельминтами определяли методами гельминтоовоскопических исследований фекалий по Фюллеборну, Щербовичу, методом последовательных промываний, исследованием крови по Фюллеборну и полным гельминтологическим вскрытием по К.И. Скрябину [20, 21]. В ходе научно-исследовательских работ использовали микроскоп лабораторный, с цифровой камерой 8MP и сенсорным ЖК экраном 10,5 дюймов, производитель OPTO-EDU (BEIJING) CO., LTD (модель A59.3521).

Результаты исследований. Безнадзорные собаки являются источниками инфекционных и паразитарных болезней, общих для человека и животных, а также проявляют агрессию по отношению к населению. Эти обстоятельства отрицательно влияют на экологическую, санитарную и эпидемиологическую ситуации в г. Уральске. По данным ветеринарной клиники ЗКАТУ им Жангир хана за 2019-2023 годы численность безнадзорных собак в городе Уральск включённых в базу данных составила 5657 голов (табл.1)

Таблица 1 – Количество бродячих собак, прошедших кастрацию, включённых в базу данных в период с 2019 по 2023 годы в «Жәрдем-Вет»

Годы	**Собаки**	
	самки	**самцы**
2019-2020	783	431
2020-2021	878	155
2021-2022	1142	623
2022-2023	1055	590
Итого	**3858**	**1799**

По данным РГУ «Уральское городское управление санитарно-эпидемиологического контроля» у населения г. Уральска регистрировали за 5 последних лет (2020-2024 гг.) заболевания, передающиеся от собак, которые имеют значительное распространение (таб.2).

Таблица 2 – Заболевания населения, в г. Уральске за 5 последних лет (2020-2024 гг.),

Заболевания населения	Годы				
	2020	2021	2022	2023	2024
Эхинококкоз	9	16	22	12	7
Трихофития	0	0	2	0	0
Микроспория	9	16	13	9	0
Бешенство	0	0	0	0	0
Бруцеллез	0	0	8	2	1
Туберкулез	157	169	181	170	91

Анализ отчётов показывает, что эпизоотическая ситуация на территории г. Уральска с 2020 по 2024 гг была нестабильной. (рис.1).

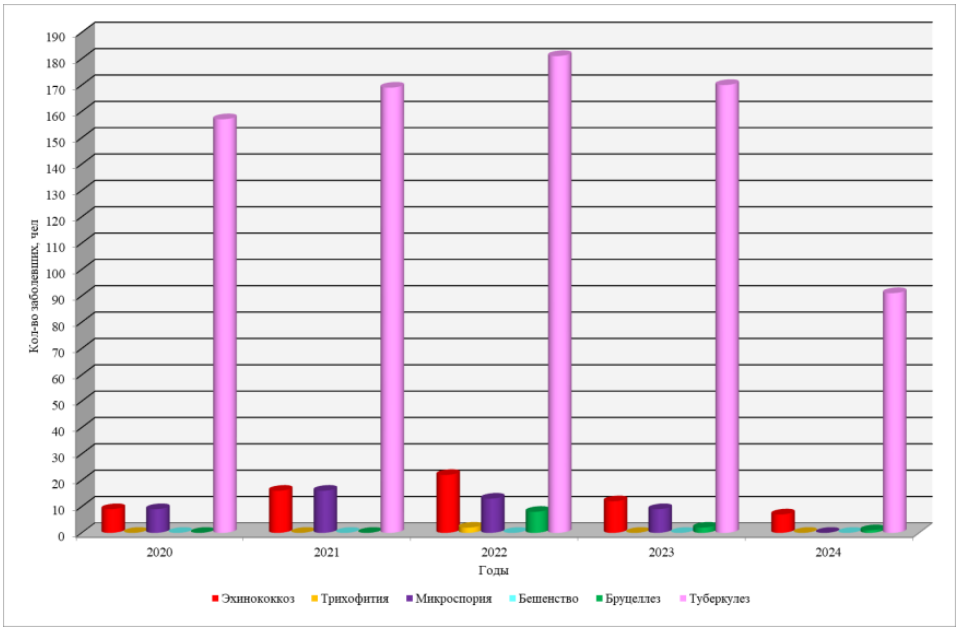


Рисунок 1 – Заболеваемость населения инфекционными и паразитарными болезнями в г. Уральске за последние 5 лет (2020-2024 гг)

По данным ГУ «Уральская городская территориальная инспекция ветеринарного контроля и надзора» и РГУ «Уральское городское управление санитарно-эпидемиологического контроля» за последние 5 лет (2020-2024 гг) зарегистрировано 5719 случаев нападения собак на людей и 2 случая выявления бешенства у собак (таб.3).

Таблица 3 – Нападения и покусы собак на людей в г. Уральске за последние 5 лет (2020-2024 гг)

Акты агрессии	Годы					
	2020	2021	2022	2023	2024	Всего
Нападения и покусы	837	973	1504	1486	919	5719
Выявлен очаг бешенства собак	0	0	0	2	0	2

Количество актов агрессии собак на людей в г. Уральске увеличивается. Так в 2020 году было зарегистрировано 837 случаев, а в 2022 и 2023 году уже 1504 и 1486 случаев, соответственно, что говорит об увеличении количества безнадзорных собак (рис 2).

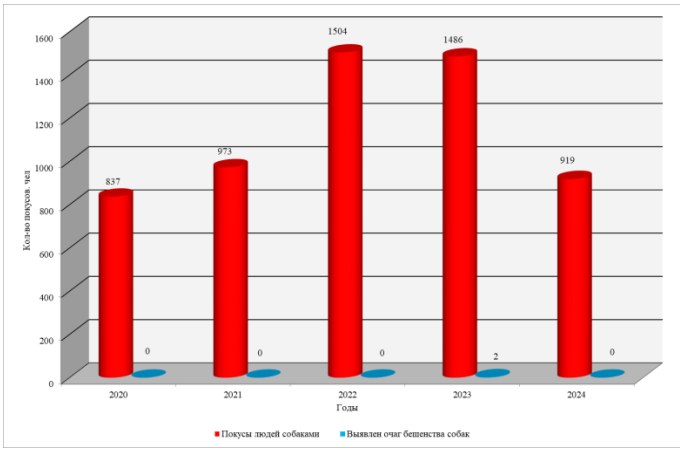


Рисунок 2 – Покусы населения собаками и выявление бешенства у собак г. Уральске за последние 5 лет (2020-2024 гг)

По данным ГУ «Управление ветеринарии Западно-Казахстанской области» в целях профилактики заболевания бешенством в г. Уральске за 2019 – 2024 годы проведена вакцинация 127480 собак против бешенства (таб. 4).

Таблица 4 – Профилактическая вакцинация собак против бешенства в г Уральске за 2019 – 2023 гг.

Годы	**Собаки, голов**
2019	2500
2020	26600
2021	29200
2022	29200
2023	26700
2024	13280
Всего	**127480**

В результате гельминтоовоскопических исследований фекалий определили, что собаки в г. Уральске инвазированы 5 видами гельминтов пищеварительного тракта: *Toxascaris leonina, Toxocara canis, Ancylostoma canis, Uncinaria stenocephala и Dipylidium caninum.* Экстенсивность инвазии собак составила, соответственно 29,9%, 59,9%, 25,0%, 39,9%, 44,9%.

Нами изучена инвазированность дирофиляриями собак разного пола, возраста, породы и характера использования в городе Уральске. Установлено, что собаки всех возрастных групп, за исключением животных до 1 года, инвазированы *Dirofilaria repens*.

Экстенсивность инвазии собак *D.repens* составила в возрасте до года 0%, 1-3 лет 7,6%, 4-6 лет 15,3%, 7-9 лет 12,1% и старше 10 лет 14,2%.

Нами не установлено существенной разницы в экстенсинвазированности *D.repens* собак в зависимости от пола. Инвазированность сук составила 12,1%, а кобелей - 10,2%.

Инвазированность *D.repens* собак породы немецкая овчарка составила 11,1%, лайка 17,6%,

ротвейлер 22,2%, среднеазиатская овчарка 18,7%, кавказская овчарка 15,8%, беспородные собаки 21,8%, доберман 20,0%, такса 25,0%, боксер 31,2%. В меньшей степени были инвазированы немецкие и кавказские овчарки.

В максимальной степени инвазированы дирофиляриями бродячие и прифермерские собаки, экстенсивность инвазии которых составила, соответственно 16,0 и 14,0%. В меньшей степени квартирные собаки - 11,7%. Исследование по изучению сезонной и возрастной динамики собак отодектозом (*Otodectes cynotis)* в г. Уральске показало 55,2%.

Зимой зараженность собак клещами составила – 20%, весной — 90%; летом — 40,3%, а осенью — 70,6%. Экстенсивность инвазии собак *O. cynotis* в возрасте 0,5-1 года составляет – 70,5%, 1-2 года– 40,7%, от 5 лет и старше – 20,3%

В результате исследований в организме 5657 собаки были обнаружены восемь видов гельминтов. Из них к классу трематода относится один вид *O. felineus*, к классу цестода два вида *E. granulosus* и *D. Caninum,* к классу нематода пять видов *T. leonina, T. canis, A. canis, U. stenocephala, D. Repens.* Биогельминтами являются виды – *O. felineus, E. granulosus, D. Caninum* и *D. repens,* а геогельминтами – *T. leonina, T. canis, A. canis* и *U. stenocephala*.

В ходе исследований нами установлена плотность популяции имагинальными стадиями гельминтов в организме собак в условиях г. Уральска Западно-Казахстанской области (таб.5)

Таблица 5 – Инвазированность собак имагинальными стадиями гельминтов в г. Уральске

Возбудитель заболевания	Кол-во гол.	Заражено, голов	ЭИ, %	ИИ, экз./гол.
Opisthorchis felineus	4691	1402	29,9	18,4±1,5
Echinococcus granulosus	4691	704	15,0	15,6±1,3
Dipylidium caninum	4691	2575	54,9	9,6±0,8
Toxascaris leonina	4691	3279	69,9	18,5±1,4
Toxocara canis	4691	3378	72,0	14,2±1,2
Ancylostoma canis	4691	3518	75,0	63,6±5,3
Uncinaria stenocephala	4691	4691	100,0	98,4±8,2
Dirofilaria repens	4691	1379	29,4	12,4±1,5

Таким образом, широкое распространение паразитов у собак обусловлено повышением их численности, увеличением популяции бродячих собак – как правило источников инвазии и их миграцией из разных регионов, недостаточно высокой культурой содержания животных и низким уровнем ветеринарного обслуживания.

Заключение. По данным ветеринарной инспекции г. Уральска и РГУ «Уральское городское управление санитарно-эпидемиологического контроля» за последние 5 лет (2020-2024 гг) зарегистрировано 5719 случаев нападения и покуса людей собаками и 2 случая выявления бешенства у собак. По данным ГУ «Управление ветеринарии Западно-Казахстанской области» в целях профилактики заболевания бешенством в г. Уральске за 2019 – 2024 годы проведена вакцинация 127480 собак против бешенства. Эпизоотическая ситуация по паразитарным болезням собак в условиях городов довольно напряжённая. В результате исследований в организме собак были обнаружены восемь видов гельминтов, относящихся к классу трематода, цестода и нематода. Часто встречаются эктопаразиты такие, как нотоедроз, саркоптоз, отодектоз, демодекоз. Широкое распространение паразитозов у собак обусловлено увеличением популяции бродячих собак.

Благодарности. Работа выполнена в рамках проекта Грантового финансирования 2024-2026 гг. КН МНВО РК ИРН AP23490604 тема: «Роль собак в распространении инфекционных и паразитарных болезней, опасных для животных и человека в ареале мегаполиса»

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Кармалиев, Р. С. Орал қаласындағы иттер мен мысықтардың гельминтоздарының эпизоотиялық мониторингі және бақылау шаралары [Текст] / Р. С. Кармалиев, Б. М. Сидихов, Л. Ж. Душаева [et al.] // Ғылым және білім. – 2023. – No. 2-2(71). – P. 177-185.

2 Абекешев, Н. Т. Орал қаласы және оның аймағындағы елді мекендерде ит қышыма-

қотырының таралуы [Текст]/ Н. Т. Абекешев, М. Ш. Шалменов, Б. Т. Кадралиева // Ғылым және білім. – 2022. – No. 3-1(68). – P. 53-64.

3 Browne, E. Sustaining transmission in diferent host species: the emblematic case of Sarcoptes scabiei [Tekst] / E. Browne //Bioscience. – 2021.-P.37-47. https:// doi.org/10.1093/ biosci/biab106.

4 Кармалиев, Р. С. Гельминтозы крупного рогатого скота в Западном Казахстане, эпизоотология и профилактика [Текст] / Р.С. Кармалиев // Материалы международной научно-практической конференции «Актуальные вопросы развития отечественного мясного скотоводства в современных условиях». – Орал – 2014. – С. 291-295.

5 Кармалиев, Р. С. Паразитарные болезни собак в г. Уральске, эпизоотология и профилактика [Текст] / Р. С. Кармалиев, Айтуганов Б. Е. // Вестник науки Казахского агротехнического университета им. С. Сейфуллина. – Астана - 2013. - № 2 (77). - С. 9-14.

6 Кармалиев, Р. С. Распространенность описторхоза в Западно-Казахстанской области [Текст] / Р. С. Кармалиев, Я. М. Кереев // Ветеринария – 2013 - № 3 – С.33-34.

7 Сапожников, Г. И. Рекомендации по профилактике кишечных цестодозов прудовых рыб [Текст] / Г. И. Сапожников, Д. П. Скачков, А. А. Лысенко // тр. ВИГИС – М.: 2004. - т. 40, - С. 435 – 454.

8 Makouloutou, P. Involvement of two genetic lineages of Sarcoptes scabiei mites in a local mange epizootic of wild mam- mals in Japan. [Tekst] / P. Makouloutou //Journal of Wildlife Diseases. – 2015. 51(1). – P.69–78. https://doi.org/10.7589/2014-04-094

9 Пашкина, Ю. В. Управление эпизоотическим процессом при основных инфекционных болезнях собак в условиях города [Текст] / Ю. В. Пашкина, Е. В. Медова, С. Н. Омарова [и др.] // Ветеринарная патология. – 2006. – № 3(18). – С. 70-72.

10 Раимкулов, К. М. Современная ситуация распространенности паразитарных заболеваний среди собак и лисиц на территории Нарынской области [Текст] / К. М. Раимкулов // Здравоохранение Кыргызстана. – 2008. – № 1. – С. 88-95.

11 Giorgi, M. Effectof oral co-administrationof frozen-driedgrapefruit juiceon pharmacokinetics of tramadolin dogs [Tekst] / M. Giorgi,M. MacCheroni, S. Del Carlo// IranianJ. of Vet. Res. Shiraz University–2011 -No 12 (1) 34. –P. 8-15

12 AlAzzam, S. I. Comparison of the pharmacokineticsof moxidectin and ivermectinafteroral administrationto beagle dogs [Tekst] /S. I. AlAzzam, L. Fleckenstein,K. Cheng // Biopharmaceutics& DrugDisposition –2007 –No 28 –P. 431-438.

13 Petney, T. N. The zoonotic, fish-borneliver flukes Clonorchis sinensis, Opisthorchis felineus and Opisthorchis viverrini [Tekst] / Petney T. N., Andrews R. H., Saijuntha W. // J. Parasitol–2013 – No 43 (12-13). –P. 1031–1046

14 Yurlova, N. I. Opisthorchsis in Vestern Siberia: epidemiology and distributionin human, fish, snail, and animal populations [Tekst] / N. I. Yurlova, E. N. Yadren kina, N. M. Rastyazhenko // Parasitology International–2017 –No 66. –P. 355–364. http://dx.doi. org/10.1016/j.parint.2016.11.017

15 Annoscia, G. Simultaneous detection of the feline lungworms Troglostrongylus brevior and Aelurostrongylus abstrusus by a newly developed duplex-PCR [Tekst] / G. Annoscia, M. S. Latrofa, B. E. Campbell // Vet Parasitol – 2014 – № 199. – P. 172-178. https://doi. org/10.1016/j.vetpar.2013.10.015.

16 Методика классификации вокализации собак как маркера тревожного или агрессивного поведения [Текст] / А. В. Авилов, А. С. Фомина, А. А. Крикунова, А. М. Ермаков // Ветеринария Кубани. – 2022. – № 3. – С. 35-37. – DOI 10.33861/2071-8020-2022-3-35-37.

17 Айтакин, К. Эпизоотологический мониторинг по инфекционным болезням среди плотоядных животных и их диагностика [Текст] / А. С. Камарли Айтакин, Г. Ж. Акматбекова, С. А. Джээнбаева // Вестник Ошского государственного университета. – 2021. – Т. 2, № 2. – С. 61-67.

18 Tompkins D. M. Emerging infectious diseases of wildlife: [Tekst] / D. M. Tompkins // A critical perspective. – Trends in Parasitology. – 2015. 31(4). – P. 149–159. https://doi.org/10.1016/j. pt.2015.01.007.

19 Арисова, Г. Б. Изучение фармакокинетики моксидектина в организме плотоядных животных при применении противопаразитарного препарата в форме таблеток [Текст] / Г.Б. Арисова // Российский паразитологический журнал – 2021 – № 15(2). – С. 56-63.

20 Скрябин, К. И. Избранные труды [Текст] / К. И. Скрябин // – М.: Агропромиздат, 1991. – 445 с.

21 Котельников, Г. А. Гельминтологические исследования животных и окружающей среды [Текст] / Г. А. Котельников // – М.: Колос, 1984. – 208 с.

REFERENCES

1 Karmaliev, R. S. Oral kalasyndagy itter men mysyktardyn gel'mintozdarynyn epizootiyalyk monitoringi zhane balau sharalary [Tekst] / R. S. Karmaliev, B. M. Sidihov, L. ZH. Dushaeva [et al.] // Gylym zhane bilim. – 2023. – No. 2-2(71). – P. 177-185.

2 Abekeshev, N. T. Oral kalasy zhane onyң ajmagyndagy eldi mekenderde it kyshyma-kotyrynyn taraluy [Tekst]/ N. T. Abekeshev, M. SH. SHalmenov, B. T. Kadralieva // Gylym zhane bilim. – 2022. – No. 3-1(68). – P. 53-64.

3 Browne, E. Sustaining transmission in diferent host species: the emblematic case of Sarcoptes scabiei [Tekst] / E. Browne //Bioscience. – 2021.-P.37-47. https:// doi.org/10.1093/ biosci/biab106.

4 Karmaliev, R. S. Gel'mintozy krupnogo rogatogo skota v Zapadnom Kazahstane, epizootologiya i profilaktika [Tekst] / R.S. Karmaliev // Materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii «Aktual'nye voprosy razvitiya otechestvennogo myasnogo skotovodstva v sovremennyh usloviyah». – Oral – 2014. – S. 291-295.

5 Karmaliev, R. S. Parazitarnye bolezni sobak v g. Ural'ske, epizootologiya i profilaktika [Tekst] / R. S. Karmaliev, Ajtuganov B. E. // Vestnik nauki Kazahskogo agrotekhnicheskogo universiteta im. S. Sejfullina. – Astana - 2013. - № 2 (77). - S. 9-14.

6 Karmaliev, R. S. Rasprostranennost' opistorhoza v Zapadno-Kazahstanskoj oblasti [Tekst] / R. S. Karmaliev, YA. M. Kereev // Veterinariya – 2013 - № 3 – S.33-34.

7 Sapozhnikov, G. I. Rekomendacii po profilaktike kishechnyh cestodozov prudovyh ryb [Tekst] / G. I. Sapozhnikov, D. P. Skachkov, A. A. Lysenko // tr. VIGIS – M.: 2004. - t. 40, - S. 435 – 454.

8 Makouloutou, P. Involvement of two genetic lineages of Sarcoptes scabiei mites in a local mange epizootic of wild mam- mals in Japan. [Tekst] / P. Makouloutou //Journal of Wildlife Diseases. – 2015. 51(1). – R.69–78. https://doi.org/10.7589/2014-04-094

9 Pashkina, YU. V. Upravlenie epizooticheskim processom pri osnovnyh infekcionnyh boleznyah sobak v usloviyah goroda [Tekst] / YU. V. Pashkina, E. V. Medova, S. N. Omarova [i dr.] // Veterinarnaya patologiya. – 2006. – № 3(18). – S. 70-72.

10 Raimkulov, K. M. Sovremennaya situaciya rasprostranennosti parazitarnyh zabolevanij sredi sobak i lisic na territorii Narynskoj oblasti [Tekst] / K. M. Raimkulov // Zdravoohranenie Kyrgyzstana. – 2008. – № 1. – S. 88-95.

11 Giorgi, M. Effectof oral co-administrationof frozen-driedgrapefruit juiceon pharmacokinetics of tramadolin dogs [Tekst] / M. Giorgi,M. MacCheroni, S. Del Carlo// IranianJ. of Vet. Res. Shiraz University–2011 -No 12 (1) 34. –R. 8-15

12 AlAzzam, S. I. Comparison of the pharmacokineticsof moxidectin and ivermectinafteroral administrationto beagle dogs [Tekst] /S. I. AlAzzam, L. Fleckenstein,K. Cheng // Biopharmaceutics& DrugDisposition –2007 –No 28 –R. 431-438.

13 Petney, T. N. The zoonotic, fish-borneliver flukes Clonorchis sinensis, Opisthorchis felineus and Opisthorchis viverrini [Tekst] / Petney T. N., Andrews R. H., Saijuntha W. // J. Parasitol–2013 – No 43 (12-13). –R. 1031–1046

14 Yurlova, N. I. Opisthorchsis in Vestern Siberia: epidemiology and distributionin human, fish, snail, and animal populations [Tekst] / N. I. Yurlova, E. N. Yadren kina, N. M. Rastyazhenko // Parasitology International–2017 –No 66. –R. 355–364. http://dx.doi. org/10.1016/j.parint.2016.11.017

15 Annoscia, G. Simultaneous detection of the feline lungworms Troglostrongylus brevior and Aelurostrongylus abstrusus by a newly developed duplex-PCR [Tekst] / G. Annoscia, M. S. Latrofa, B. E. Campbell // Vet Parasitol – 2014 – № 199. – R. 172-178. https://doi. org/10.1016/j.vetpar.2013.10.015.

16 Metodika klassifikacii vokalizacii sobak kak markera trevozhnogo ili agressivnogo povedeniya [Tekst] / A. V. Avilov, A. S. Fomina, A. A. Krikunova, A. M. Ermakov // Veterinariya Kubani. – 2022. – № 3. – S. 35-37. – DOI 10.33861/2071-8020-2022-3-35-37.

17 Ajtakin, K. Epizootologicheskij monitoring po infekcionnym boleznyam sredi plotoyadnyh zhivotnyh i ih diagnostika [Tekst] / A. S. Kamarli Ajtakin, G. ZH. Akmatbekova, S. A. Dzheenbaeva // Vestnik Oshskogo gosudarstvennogo universiteta. – 2021. – T. 2, № 2. – S. 61-67.

18 Tompkins D. M. Emerging infectious diseases of wildlife: [Tekst] / D. M. Tompkins // A critical perspective. – Trends in Parasitology. – 2015. 31(4). – R. 149–159. https://doi.org/10.1016/j.pt.2015.01.007.

19 Arisova, G. B. Izuchenie farmakokinetiki moksidektina v organizme plotoyadnyh zhivotnyh pri primenenii protivoparazitarnogo preparata v forme tabletok [Tekst] / G. B. Arisova // Rossijskij parazitologicheskij zhurnal – 2021 – № 15(2). – S. 56-63.

20 Skryabin, K. I. Izbrannye trudy [Tekst] / K. I. Skryabin // – M.: Agropromizdat, 1991. – 445 s.

21 Kotel'nikov, G. A. Gel'mintologicheskie issledovaniya zhivotnyh i okruzhayushchej sredy [Tekst] / G. A. Kotel'nikov // – M.: Kolos, 1984. – 208 s.

ТҮЙІН

Қаңғыбас жануарлардың бақыланбайтын саны жұқпалы және инвазиялық аурулардың таралуына әсер етеді, бұл адамдардың аурушаңдығына әсер етеді. Жұқпалы және инвазиялық аурулармен күресу иттердің санын бақылауға байланысты. Стерилизацияның төмен деңгейі, барлық жерде қол жетімді жем мен баспаналардың болуы санның өсуіне әкеледі. Қараусыз қалған жануарлар қалалардағы санитарлық-эпидемиологиялық жағдайды нашарлатады. Біздің зерттеулеріміздің мақсаты-Орал қаласындағы жұқпалы және инвазиялық аурулар бойынша эпизоотологиялық жағдайды және иттердің агрессивті мінез-құлқын зерттеу. Қойылған мақсатты іске асыру үшін Орал қалалық санитарлық-эпидемиологиялық бақылау басқармасының 2020-2024 жылдар кезеңіндегі РММ деректері бойынша Орал қаласының ветеринарлық инспекциясының есептілігіне талдау жүргізілді. Жәңгір хан Фюллеборн бойынша нәжісті гельминтовоскопиялық зерттеу әдістерімен, К.И. Скрябин бойынша толық гельминтологиялық ашумен. Ветеринариялық инспекцияның мәліметі бойынша Орал және "Орал қалалық санитарлық-эпидемиологиялық бақылау басқармасы" РММ соңғы 5 жылда (2020-2024 жж.) иттердің адамдарға шабуыл жасауы мен шағуының 5719 жағдайы және иттердің құтыруын анықтаудың 2 жағдайы тіркелді. "Батыс Қазақстан облысының ветеринария басқармасы" ММ деректері бойынша Орал қаласында 2019-2024 жылдары құтыруға қарсы 127480 ит егілді. Қалалардағы иттердің паразиттік аурулары бойынша эпизоотиялық жағдай өте шиеленісті. Иттерді тексеру кезінде Гельминттердің сегіз түрі табылды, трематода, цестода және нематода. Эктопаразиттер жиі кездеседі, мысалы, ноотодроз, саркоптикалық, отодектоз, демодектоз. Иттердегі паразитоздың кең таралуы қаңғыбас иттер популяциясының көбеюіне байланысты.

УДК 636.09 ***DOI 10.52578/2305-9397-2024-3-1-202-210***
МРНТИ 68.41.49

Токаев З.К., доктор ветеринарных наук, профессор, **основной автор,** https://orcid.org/0000-0003-2274-6391
НАО «Университет Шакарима», г.Семей, ул.Глинки, 20А, 071412, Казахстан, zeynolla.tokayev@mail.ru
Муратбаев Д.М., PhD, https://orcid.org/0000-0002-7130-6184
НАО «Университет Шакарима», г.Семей, ул. Глинки, 20А, 071412, Казахстан, mdm_semey@mail.ru
Зайнеттинова Д.Б., м.в.н, ст.преподаватель, https://orcid.org/0000-0003-1651-4631
НАО «Университет Шакарима», г. Семей, ул. Глинки, 20А, 071412, Казахстан. tnt_rani@mail.ru
Кадралиева Б.Т., кандидат с/х наук, https://orcid.org/0000-0002-5161-5561.
НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», Институт ветеринарной медицины и животноводства, Жангир хана 51, г. Уральск, Республика Казахстан, bkadralieva@mail.ru
Айтпаева З.С., PhD, https://orcid.org/0000-0002-4814-2804

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», Институт ветеринарной медицины и животноводства, Жангир хана 51, г. Уральск, Республика Казахстан, zulya08_@mail.ru.

Tokayev Z.K., Doctor of Veterinary Sciences, Professor, **the main author,** https://orcid.org/0000-0003-2274-6391.
University named after Shakarima, Kazakhstan, Shugaeva159, Semey, Republic of Kazakhstan. zeynolla.tokayev@mail.ru
Muratbayev.D.M., PhD, https://orcid.org/0000-0002-7130-6184
University named after Shakarima, Kazakhstan, Shugaeva159, Semey, Republic of Kazakhstan. mdm_semey@mail.ru
Zainettinova D.B., Master of Veterinary Sciences, https://orcid.org/0000-0003-1651-4631
University named after Shakarima, Kazakhstan, Shugaeva159, Semey, Republic of Kazakhstan. tnt_rani@mail.ru
Kadraliyeva B.T., Candidate of Agricultural Sciences**,** https://orcid.org/0000-0002-5161-5561.
NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Institute of veterinary medicine and animal husbandry, Kazakhstan, Zhangir khan 51, Uralsk, Republic of Kazakhstan. bkadralieva@mail.ru.
Aitpayeva Z.S., PhD, https://orcid.org/0000-0002-4814-2804
NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Institute of veterinary medicine and animal husbandry, Kazakhstan, Zhangir khan 51, Uralsk, Republic of Kazakhstan. zulya08_@mail.ru

ФАКТОРЫ БЕСПЛОДИЯ У ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ
INFERTILITY FACTORS IN HIGHLY PRODUCTIVE COWS

Аннотация

В научной статье описаны результаты гинекологического исследования и установленные причины бесплодия у высокопродуктивных коров в племенных хозяйствах. Бесплодие, коров было обусловленно акушерско-гинекологическими патологиями, включающие функциональные нарушения яичников (кисты, гипофункция, персистентное желтое тело) и матки (субинволюция, эндометриты). Трансректальные обследования репродуктивных органов коров проводилось с использованием ультразвукового сканера «DRAMINSKI 4 VetSlim». Полученные данные позволили оценить состояние половых органов. Так, у 32,5% коров были выявлены патологии половых органов, у 26,2% установлена стельность, а у 41,3% коров патология половых органов не выявлены. При проведении ультразвукового исследования у животных были диагностированы эндометриты, гипофункции яичников, персистентное жёлтое тело и фолликулярные кисты.

Авторы отмечают, что при несвоевременном выявлении и недостаточно эффективном лечении коров с заболеваниями половых органов болезни принимали хронический характер с возникновением необратимых патологических изменений. При этом развивалось длительное бесплодие со снижением молочной продуктивности или прекращением лактации. Вследствие этого высокоценные коровы подвергались выбраковке, по этой причине сроки их хозяйственного использования соответственно не превышают 4-5 лет.

ANNOTATION

The scientific article describes the results of a gynecological study and the established causes of infertility in highly productive cows in breeding farms. Infertility in cows was caused by obstetric and gynecological pathologies, including functional disorders of the ovaries (cysts, hypofunction, persistent corpus luteum) and uterus (subinvolution, endometritis). Transrectal examinations of the reproductive organs of cows were carried out using an ultrasound scanner "DRAMINSKI 4 VetSlim". The data obtained made it possible to assess the condition of the genitals. Thus, 32.5% of cows had genital pathology, 26.2% had pregnancy, and 41.3% of cows had no genital pathology. During ultrasound examination, endometritis, ovarian hypofunction, persistent corpus luteum and follicular cysts were diagnosed in the animals.

The authors note that with untimely detection and insufficiently effective treatment of cows with diseases of the genital organs, the diseases became chronic with the appearance of irreversible pathological changes. At the same time, prolonged infertility developed with a decrease in milk production or cessation of lactation. As a result, high-value cows were culled, for this reason, the terms of their economic use, respectively, do not exceed 4-5 years.

Ключевые слова: *корова, бесплодие, диспансеризация, эндометриты, УЗИ.*
Key words: *cow, infertility, medical examination, endometritis, ultrasound*.

Введение: В животноводческих предприятиях ущерб, наносимый бесплодием, нередко превышает потери, возникающие от всех других заразных и незаразных болезней. Бесплодие коров в молочном скотоводстве наносит значительный экономический ущерб, связанный с недополучением молока и приплода [1, 2 3]. Поэтому борьба с бесплодием у высокопродуктивных животных является актуальной.

Развитие молочного скотоводства в настоящее время является наиболее актуальным. Однако, одной из причин, тормозящей расширенное воспроизводство крупного рогатого скота в хозяйствах, является бесплодие маточного поголовья обусловленное разными факторами, в частности патогенными или условно патогенным микроорганизмами. Причинами снижения потенциала воспроизводства молочного скотоводства являются различные факторы, патологии молочной железы, воспалительные процессы и изменения структуры эндометрия [4, 5].

По мнению ряда авторов основными причинами бесплодия являются снижение защитных механизмов в половой сфере коров и вследствие этого возникают послеродовые эндометриты [6, 7, 9].

Неполноценное кормление, неудовлетворительное содержание и плохой уход за животными являются предрасполагающими факторами низкой оплодотворяемости. Не устранение вышеуказанных факторов и несвоевременная диагностика приводит к развитию бесплодия связанное с патологиями репродуктивных органов у самок [10, 11]. Нарушение маточных сокращении как правило происходит от скудного моциона и недостатка в рационе витаминов и минеральных веществ, которые могут быть причинами развития воспалительного процесса в половых органах коров (субинволюция матки, сапремия, эндометриты, гипофункция яичников фолликулярная киста). Из за нехватки витаминов и минеральных веществ в рационе снижается резистентность организма, что приводит к нарушению сокращения матки, скопления экссудата в полости матки. Скопившиеся лохии в полости матки, являются основной причиной обсеменения и развития патологии, которые сопровождаются послеродовыми эндометритами [12, 13, 14].

Многие исследователи считают, что осуществление экономической выгоды воспроизводства стада зависят от применяемых технологии содержания и эксплуатации. Они отмечают, что длительность лактации 240-255 дней и сухостойный период 60 дней самым оптимальным. Нарушение эксплуатации и лактации более чем 320 дней и форсирование раздоя в послеродовом периоде при текущей лактации приводит в дальнейшем к субинволюции матки, гипофункции яичников, которое сопровождаются в будущем патологиями воспроизводительных органов [15]. Оценка состояния половых органов у коров имеет большое практическое и экономическое значение, являясь одним из важнейших ветеринарно-зоотехнических мероприятий. Основным методом ранней диагностики беременности и выявления различных патологических состояний репродуктивных органов у коров это трансректальный метод ультразвуковой диагностики [16, 17, 18, 19, 20].

В связи с этим целью исследований было изучение возникновения акушерско-гинекологических заболеваний коров приводящих к бесплодию и определение их форм. Для этого мы провели акушерско-гинекологическую диспансеризацию у коров молочного направления продуктивности.

Материалы и методы. Для реализации поставленной цели в условиях хозяйства КХ «Балке» Абайской области были исследованы коровы черно-пестрой породы в количестве 126 голов. Хозяйство считается благополучным по эпизоотическим ситуациям. Клинические исследования проводились по общей принятой методике (температура тела, частота пульса и дыхания). Состояние и патологии репродуктивных органов воспроизводства определяли путём

вагинального и ректального исследования (цвет слизистых оболочек, скопление экссудата, сократительную функцию матки).

Вагинальное исследование проводили с осмотром слизистой оболочки преддверия влагалища, определяя её цвет, наличие слизи или экссудата, кровоизлияний, эрозий. Используя влагалищное зеркало, тщательно осматривали и определяли состояние слизистой оболочки влагалища и влагалищной части шейки матки, степени раскрытия цервикального канала, наличия и характер выделений из него. При проведении ректального исследования определяли топографию матки, ее размеры, консистенцию, оценивали реакцию матки на пальпацию. Затем пальпаторно определяли форму, размер и консистенцию яичников. После чего животные были подвергнуты ультразвуковому исследованию с использованием портативного УЗИ – сканера DRAMINSKI 4 Vet Slim» с подтверждением диагноза.

Результаты исследований. Повышение продуктивных качеств животных возможно лишь при создании полноценного и сбалансированного кормления и содержания. Заболевания органов репродуктивной системы коров наносят значительный экономический вред и в ряде случаев ограничивают рост продуктивности и поголовья дойного стада.

Из анамнеза собранных в хозяйстве следует, что из результатов химического анализа кормов отмечается дефицит микро- и макро-элементов в рационе, несбалансированность рациона по питательным веществам, длительный период содержания коров в базах, особенно в осенне-зимне-весенние периоды. Также ветеринарными специалистами несвоевременно проводятся акушерско-гинекологические исследования, лечебные и профилактические мероприятия.

Клиническое обследование животных показало, что у 67,5% коров температура тела и частота дыхательных движений были в пределах физиологической нормы, тогда как у 32,5% коров наблюдались отклонения в этих показателях. Так, у вторых температура тела была в среднем 41±0,18^{0}С, пульс 87,3±4,30 и дыхание 30,7±0,82 мин. У большинства отобранных коров упитанность была средняя, наблюдали общее угнетение, слабую реакцию на раздражители, ломкость и сухость волосяного покрова, снижение сокращения рубца и жвачки.

При вагинальных исследованиях у здоровых животных было отмечено, что слизистая оболочка влагалища имела розовый цвет, её поверхность была ровная, гладкая.

У животных с патологиями органов размножения наблюдалось набухание слизистой влагалища, обусловленное воспалительным отёком, родовыми рубцами на почве травм. В полости влагалище обнаружены скопление экссудата слизистые беловатого цвета жидкой консистенции, из половых органов выделялся слизистый или слизисто-гнойный экссудат.

У здоровых не стельных коров при ректальном исследовании шейка матки, тело и рога матка находились в средней части тазовой полости, ригидность была выражена. У стельных коров при трансректальном обследований наблюдались асимметричность рогов матки, отмечалась флюктуация.

При осмотре коров с патологиями репродуктивных органов отмечались снижение или отсутствие сократительной способности стенок матки. В яичниках отмечено персистентное жёлтое тело. Определяли размеры, состояние и консистенцию яичников.

При ректальном исследовании животных у 26,2% коров из общего стада было диагностирована беременность на разных сроках. У 32,5% - выявлены патологии репродуктивных органов с различными формами и течениями. У обследованных животных чаще всего наблюдались хронические эндометриты и персистенция жёлтых тел в яичниках.

У 41,3% коров патологии не были обнаружены. У коров черно-пестрой породы распространение регистрируемых патологий изменялось в зависимости от условий содержания животных. Ультразвуковое исследование подтверждало у 18 коров патологии матки и 23 животных нарушения дисфункции яичников (Таблица 1).

Таблица 1 – Результаты гинекологического исследования коров (n=126)

Физиологические группы, гол(%)		N	%
1		2	3
1	Стельные	33	26,2
2	Без патологии	52	41,3

1		2	3
3	Эндометриты различного течение характера	18	14,3
4	Гипофункция яичников	14	11,1
5	Персистентное желтое тело	5	4
6	Фолликулярные кисты	4	3,1

Из приведённых в таблице данных, видно, что у 32,5% исследуемых коров выявлены патологии половых органов (эндометриты, фолликулярные кисты и персистентное жёлтое тело, гипофункция яичников), у 26,2% коров установлена стельность и у 41,3% коров не наблюдались патологии в половых органах.

Как видно из рисунка 1, в полости матки видно эхогенное содержимое, стенки матки разрыхленное, эхоструктура неоднородная. В полости матки содержится большое количество анэхогенной жидкости с хлопьевидными гипер- и гипоэхогенными включениями, что подтверждает наличие воспалительного процесса. Также в полости матки просматриваются гнойные скопления, указывающие о наличии патогенной микрофлоры. Общий диагноз согласно данным ультразвукового исследования - гнойно- катаральный эндометрит. При исследовании яичников коров с патологиями обращали внимание на следующие показатели: консистенцию, форму, размер, характерны ли наличие кист и жёлтых тел. Фолликулярные кисты имели округлённую форму с характерными гипоэхогенными структурами. Также, отмечены эхонегативные структурные изменения при гипофункции яичников. Возникновение акушерско-гинекологической патологии коров, приводящей к бесплодию, часто связано с нарушением сократительной функции матки, на которую влияет целый ряд факторов как в период беременности, так и во время родов и в послеродовом периоде. Это гормональная недостаточность, воспалительные процессы репродуктивной системы, авитаминозная и минеральная недостаточность рационов.

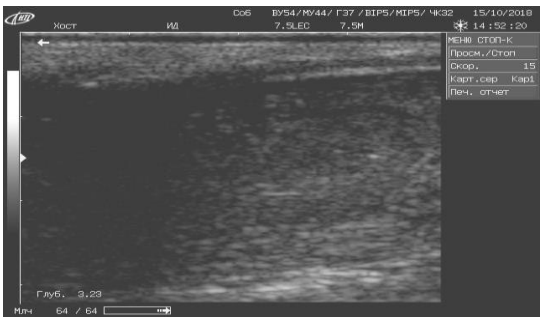


Рисунок 1 – Скопление катарального и гнойного экссудата в полости матки при эндометрите

Множественные мелкие фолликулярные кисты наблюдались у коров в одном яичнике, иногда в обоих яичниках, а также встречались персистентное жёлтое тело и эндометриты.

В большинстве случаев у коров, имеющих множественные мелкие фолликулярные кисты яичников, половой цикл был ритмичен, охота хорошо выражена.

Из анализа анамнестических данных нами установлены причины распространения вышеуказанных патологии гениталии. Так, в нашем случае, предрасполагающими факторами были несбалансированность рациона по микро- и макроэлементам, гиподинамия, обеспечивал патологическое течение родов, длительное содержание коров в базах, что ограничивали воздействие солнечной инсоляции, а также несвоевременное и неквалифицированное лечение. При несвоевременном выявлении и недостаточно эффективном лечении коров с заболеваниями половых органов болезни принимали хронический характер с возникновением необратимых патологических изменений. При этом развивалось длительное или постоянное бесплодие со снижением молочной продуктивности или прекращением лактации. Вследствие этого высокоценные коровы подвергались выбраковке и сроки их продуктивного использования не превышали 4-5 лет.

Поэтому, делая выводы по результатам проведённых исследований, необходимо разработать и внедрить комплекс мероприятий, выполняемых в условиях хозяйства,

своевременно и качественно проводить акушерско-гинекологическую диспансеризацию, лечебно-профилактические мероприятия на фоне нормальных условий кормления и содержания животных в послеродовом периоде и в период раздоя.

Выводы. Проведённые исследования позволяют сделать вывод, что основной причиной бесплодия коров являются гинекологические заболевания, вызванные следующими предрасполагающими факторами: проникновение микроорганизмов в полость матки в послеродовой период; снижение общей резистентности организма, способствующие противостоянию неблагоприятным воздействиям внешней среды; нарушение обмена веществ на фоне дефицита микро- и макроэлементов.

Для предотвращения возникновения бесплодия и снижение воспроизводства стада необходимо своевременно проводить диагностику заболевание и устранения нежелательных факторов, связанные с эксплуатацией животных. Кроме того, правильная организация отёлов и своевременное лечение животных позволят в 2 раза снизить в стаде долю коров с деструктивными изменениями половых органов, не совместимыми с репродукцией.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Грига, О.Э. Факторы, способствующие возникновению гнойно-катарального эндометрита [Текст]/ Э.Н. Грига, С.Е. Божеков // Ветеринарная патология. –2013. – №2(44). – С.12-18.

2 Звонарев, Е.В. Эффективность пальпаторно-сенсорного метода выбора времен осеменений коров [Текст]/ Н.И.Полянцев, Е.В.Звонарев // Молочно и мясное скотоводство. – 2006. – № 2. – С.14-16.

3 Панков, Б.Г. Профилактика алиментарных форм акушерско-гинекологических заболеваний [Текст]/ Б.Г. Панков // Ветеринарный консультант. – № 16. – 2001. – С. 10-11.

4 Горпинченко, Е.А. Факторы, способствующие возникновению функциональных расстройств родополового аппарата у коров [Текст]/ И.С. Коба, М.Н. Лифенцова // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. –2016. –№ 121. – С. 1818 – 1827.

5 Саткеева, А.Б. Использование гормональных препаратов с целью профилактики бесплодия коров [Текст]/ А.Б. Саткеева, А.Б. Динега// Известия Оренбургского государственного аграрного университета. –2021. – № 5 (91). –С. 174 – 176. https://doi.org/10.37670/2073-0853-2021-91-5-174-176.

6 Коба, И.С. Комплексная фармакотерапия острого послеродового эндометрита бактериально-микозной этиологии у коров Россия Краснодар: дис. …д-ра ветеринар. наук: [Текст]/ Коба Игорь Сергеевич. – 2009. – 290 с.

7 Новикова, Е.Н. Метод профилактики акушерско-гинекологической патологии у коров [Текст]/ Е.Н. Новикова // Ветеринария и кормление. – 2018. – № 6. – С. 25 – 26.

8 Федотов, С.В. Совершенствование диагностики и терапии акушерско-гинекологических заболеваний коров в условиях крупного животноводческого предприятия [Текст]/ С.В. Федотов, Н.С. Белозерцева, В.В. Гоминюк, Мясникова И.Р. // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2016. – № 2 (136). – С. 106 – 114.

9 Иванюк, В.П. Этиологические аспекты и разработка лечебных приёмов при остром катаральном мастите у коров [Текст]/ В.П. Иванюк, Г.Н. Бобкова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2020. – № 1 (81). – С. 136-139.

10 Байтлесов, Е.У. Сравнительная оценка схем лечения гнойных эндометритов в мясном скотоводстве [Текст]/ Е.У. Байтлесов, М.С. Сеитов, А.К. Днекешев // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2021. – № 2(88). – С. 185 – 189. https://doi.org/10.37670/2073-0853- 2021-88-2-185-189.

11 Иванюк, В.П. Микрофлора молока и комплексная терапия коров, больных маститом [Текст]/ В.П. Иванюк, Г.Н. Бобкова // Состояние, проблемы и перспективы развития современной науки: сб. науч. тр. национальной науч.-практ. конф. –2021. –С. 61-68.

12 Darmenova, A.G. Application of antiplacentent blood in the treatment of cows with postpartum endometritis [Tekst] / A.G. Darmenova // Indian Veterinary Journal. – V.95 (10). – P.22-26.

13 The Study of Cows' Uterine Tone in Normal and Pathological Postpartum Periods / A.G. Darmenova [and etc.] // Advances in Animal and Veterinary Sciencesthis link is disabled. – 2022. - № 10 (5). – P.1153–1160.

14 Князева М.В. Анализ акушерско гинекологической диспансеризации в хозяйствах Удмуртии [Текст]/ М.В. Князева, Е.Ф. Хамитова, Е.А. Мерзлякова // Журнал ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2014. – С.192-197.

15 Гавриленко, Н.Н. Эксплуатационное бесплодие коров [Текст]/ Н.Н. Гавриленко //Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. –2019. –240 (4). –С. 41-48.

16 Горпинченко, Е.А. Факторы, способствующие возникновению функциональных расстройств родополового аппарата у коров [Текст]/ Е.А. Горпинченко, И.С. Коба, М.Н. Лифенцова // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. –2016. –№ 121. –С. 1818-1827.

17 Новиков, В. В. Микробный фон влагалища коров, проблемных по воспроизводству [Текст]/ В. В. Новиков, Н. Ю. Басова, Е. Н. Новикова // Сборник научных трудов Краснодарского научного центра по зоотехнии и ветеринарии. –2021. – Т.10, № 1. – С. 56-59.

18 Новикова, Е. Н. Распространение и этиология острых послеродовых эндометритов у коров в хозяйствах Краснодарского края [Текст]/ Е. Н. Новикова, Н. Ю. Басова, И. С. Коба [и др.] // Сборник научных трудов Краснодарского научного центра по зоотехнии и ветеринарии. Распространение и этиология острых послеродовых эндометритов у коров в хозяйствах Краснодарского края / Е. Н. Новикова, Н. Ю. Басова, И. С. Коба [и др.] // Сборник 2020. – Т.9, № 2. – С. 111–115.

19 Шантыз, А. Х. Разработка антибактериального препарата для лечения послеродовых эндометритов у коров [Текст]/ А. Х. Шантыз, И. С. Коба, Е. Н. Новикова [и др.] // Ветеринария и кормление. –2020. – № 6. – С. 58–61.

20 Коба, И.С. Распространение острых и хронических эндометритов у коров в сельскохозяйственных организациях Краснодарского края [Текст]/ И.С. Коба, М.Б. Решетка, М.С. Дубовикова // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2016. – № 2 (136). – С. 103-106.

REFERENCES

1 Griga, O.E. Faktory, sposobstvuyushchie vozniknoveniyu gnojno-kataral'nogo endometrita [Tekst]/ E.N. Griga, S.E. Bozhekov // Veterinarnaya patologiya. –2013. – №2(44). – S.12-18.

2 Zvonarev, E.V. Effektivnost' pal'patorno-sensornogo metoda vybora vremen osemenenij korov [Tekst]/ N.I.Polyancev, E.V.Zvonarev // Molochno i myasnoe skotovodstvo. –2006. – № 2. – S.14-16.

3 Pankov, B.G. Profilaktika alimentarnyh form akushersko-ginekologicheskih zabolevanij [Tekst]/ B.G. Pankov // Veterinarnyj konsul'tant. – № 16. – 2001. – S. 10-11.

4 Gorpinchenko, E.A. Faktory, sposobstvuyushchie vozniknoveniyu funkcional'nyh rasstrojstv rodopolovogo apparata u korov [Tekst]/ I.S. Koba, M.N. Lifencova // Politematicheskij setevoj elektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. –2016. –№ 121. – S. 1818 – 1827.

5 Satkeeva, A.B. Ispol'zovanie gormonal'nyh preparatov s cel'yu profilaktiki besplodiya korov [Tekst]/ A.B. Satkeeva, A.B. Dinega// Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. –2021. – № 5 (91). –S. 174 – 176. https://doi.org/10.37670/2073-0853-2021-91-5-174-176.

6 Koba, I.S. Kompleksnaya farmakoterapiya ostrogo poslerodovogo endometrita bakterial'no-mikoznoj etiologii u korov Rossiya Krasnodar: dis. …d-ra veterinar. nauk: [Tekst]/ Koba Igor' Sergeevich. – 2009. – 290 s.

7 Novikova, E.N. Metod profilaktiki akushersko-ginekologicheskoj patologii u korov [Tekst]/ E.N. Novikova // Veterinariya i kormlenie. – 2018. – № 6. – S. 25 – 26.

8 Fedotov, S.V. Sovershenstvovanie diagnostiki i terapii akushersko-ginekologicheskih zabolevanij korov v usloviyah krupnogo zhivotnovodcheskogo predpriyatiya [Tekst]/ S.V. Fedotov, N.S. Belozerceva, V.V. Gominyuk, Myasnikova I.R. // Vestnik Altajskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2016. – № 2 (136). – S. 106 – 114.

9 Ivanyuk, V.P. Etiologicheskie aspekty i razrabotka lechebnyh priyomov pri ostrom kataral'nom mastite u korov [Tekst]/ V.P. Ivanyuk, G.N. Bobkova // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2020. – № 1 (81). – S. 136-139.

10 Bajtlesov, E.U. Sravnitel'naya ocenka skhem lecheniya gnojnyh endometritov v myasnom skotovodstve [Tekst]/ E.U. Bajtlesov, M.S. Seitov, A.K. Dnekeshev // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2021. – № 2(88). – S. 185 – 189. https://doi.org/10.37670/2073-0853- 2021-88-2-185-189.

11 Ivanyuk, V.P. Mikroflora moloka i kompleksnaya terapiya korov, bol'nyh mastitom [Tekst]/ V.P. Ivanyuk, G.N. Bobkova // Sostoyanie, problemy i perspektivy razvitiya sovremennoj nauki: sb. nauch. tr. nacional'noj nauch.-prakt. konf. –2021. –S. 61-68.

12 Darmenova, A.G. Application of antiplacentent blood in the treatment of cows with postpartum endometritis [Tekst] / A.G. Darmenova // Indian Veterinary Journal. – V.95 (10). – P.22-26.

13 The Study of Cows' Uterine Tone in Normal and Pathological Postpartum Periods / A.G. Darmenova [and etc.] // Advances in Animal and Veterinary Sciencesthis link is disabled. – 2022. - № 10 (5). – P.1153–1160.

14 Knyazeva M.V. Analiz akushersko ginekologicheskoj dispanserizacii v hozyajstvah Udmurtii [Tekst]/ M.V. Knyazeva, E.F. Hamitova, E.A. Merzlyakova // ZHurnal uchenye zapiski Kazanskoj gosudarstvennoj akademii veterinarnoj mediciny im. N.E. Baumana. – 2014. – S.192-197.

15 Gavrilenko, N.N. Ekspluatacionnoe besplodie korov [Tekst]/ N.N. Gavrilenko //Uchenye zapiski Kazanskoj gosudarstvennoj akademii veterinarnoj mediciny im. N. E. Baumana. –2019. –240 (4). –S. 41-48.

16 Gorpinchenko, E.A. Faktory, sposobstvuyushchie vozniknoveniyu funkcional'nyh rasstrojstv rodopolovogo apparata u korov [Tekst]/ E.A. Gorpinchenko, I.S. Koba, M.N. Lifencova // Politematicheskij setevoj elektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. –2016. –№ 121. –S. 1818-1827.

17 Novikov, V. V. Mikrobnyj fon vlagalishcha korov, problemnyh po vosproizvodstvu [Tekst]/ V. V. Novikov, N. YU. Basova, E. N. Novikova // Sbornik nauchnyh trudov Krasnodarskogo nauchnogo centra po zootekhnii i veterinarii. –2021. – T.10, № 1. – S. 56-59.

18 Novikova, E. N. Rasprostranenie i etiologiya ostryh poslerodovyh endometritov u korov v hozyajstvah Krasnodarskogo kraya [Tekst]/ E. N. Novikova, N. YU. Basova, I. S. Koba [i dr.] // Sbornik nauchnyh trudov Krasnodarskogo nauchnogo centra po zootekhnii i veterinarii. Rasprostranenie i etiologiya ostryh poslerodovyh endometritov u korov v hozyajstvah Krasnodarskogo kraya / E.N. Novikova, N. YU. Basova, I. S. Koba [i dr.] // Sbornik 2020. – T.9, № 2. – S. 111–115.

19 SHantyz, A. H. Razrabotka antibakterial'nogo preparata dlya lecheniya poslerodovyh endometritov u korov [Tekst]/ A. H. SHantyz, I. S. Koba, E. N. Novikova [i dr.] // Veterinariya i kormlenie. –2020. – № 6. – S. 58–61.

20 Koba, I.S. Rasprostranenie ostryh i hronicheskih endometritov u korov v sel'skohozyajstvennyh organizaciyah Krasnodarskogo kraya [Tekst]/ I.S. Koba, M.B. Reshetka, M.S. Dubovikova // Vestnik Altajskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2016. – № 2 (136). – S. 103-106.

ТҮЙІН

Бұл ғылыми мақалада акушерлік - гинекологиялық зерттеу нәтижелері сипатталған және асыл тұқымды шаруашылықтардағы жоғары өнімді сиырларда кездесетін бедеуліктің себептері анықталған.

Бедеулік, сиырларда акушерлік - гинекологиялық патологиялары себептерінен болады, бұларға негізгі себепші патологиялар жұмыртқалық дисфункциялары (киста, гипофункция, тұрақты сары дене) және жатыр аурулары (субинволюция, эндометрит).

Сиырларда репродуктивті мүшелерін тік ішек арқылы зерттеу «DRAMINSKI 4 VetSlim» ультрадыбысты сканер көмегімен жүргізілді.

Алынған нәтижелер жануарлардың репродуктивті мүшелерінің жағдайын бағалауға мүмкіндік берді. Сонымен, жыныс мүшелері патологиялары 32,5% сиырларда анықталып, 26,2% жануарларда буаздық нақтыланды, ал 41,3% сиырларда жыныс органдары патологиялар

анықталмады. Ультрадыбыстық зерттеу кезінде сиырларда жатыр аурулары (эндометрит), жұмыртқалық гипофункциясы, тұрақты сары дене және фолликулярлы ісік диагнозы қойылды.

Мақала авторлары жатыр ауруларын уақытылы анықтамау және тиімді ем-шараларын жүргізбеу салдарынан созылмалы сипатына өтуі мүмкіндігін атап айтады. Аталған себептерге байланысты сиырларда ұзақ мерзімді бедеулік дамиды және сүт өнімділігі төмендейді немесе мүлдем тоқтайды. Нәтижесінде жоғары өнімді сиырларды шаруашылықта мерзімінен бұрын жояды, сол себептен сиырларды қолдану уақыты 4-5 жылдан аспайды.

ӘОЖ 619:578.828.11. ***DOI 10.52578/2305-9397-2024-3-1-210-218***
ҒТАХР 68:68.41:68.41.67.

Башенова Э.Е., PhD, аға ғылыми қызметкер, **негізгі автор,** https://orcid.org/0000-0001-6162-2274
«Қазақ ғылыми зерттеу ветеринария институты» ЖШС, Алматы қ., Райымбек даңғылы 223, 050000, Қазақстан Республикасы, eralievna86@mail.ru
Маманова С.Б., ветеринария ғылымдарының кандидаты, жетекші ғылыми қызметкер, https://orcid.org/0000-0003-2317-8779
«Қазақ ғылыми зерттеу ветеринария институты» ЖШС, Алматы қ., Райымбек даңғылы 223, 050000, Қазақстан Республикасы, sal.71@mail.ru
Каймолдина С.Е., PhD докторант, кіші ғылыми қызметкер, https://orcid.org/0000-0002-7658-5805
«Қазақ ғылыми зерттеу ветеринария институты» ЖШС, Алматы қ., Райымбек даңғылы 223, 050000, Қазақстан Республикасы, sayra_kaymoldina@mail.ru
Карабасова А.С., PhD, аға ғылыми қызметкер, https://orcid.org/0000-0001-6118-0576
«Қазақ ғылыми зерттеу ветеринария институты» ЖШС, Алматы қ., Райымбек даңғылы 223, 050000, Қазақстан Республикасы, aiken.karabasova@mail.ru
Икрамкулова Ф. Р., аға лаборант, https://orcid.org/0009-0001-4579-3847
«Қазақ ғылыми зерттеу ветеринария институты» ЖШС, Алматы қ., Райымбек даңғылы 223, 050000, Қазақстан Республикасы, fariza.ikramkulova@bk.ru
Тулепов Б.С., ветеринария ғылымдарының магистрі**,** кіші ғылыми қызметкер, https://orcid.org/0000-0003-3861-5492
«Қазақ ғылыми зерттеу ветеринария институты» ЖШС, Алматы қ., Райымбек даңғылы 223, 050000, Қазақстан Республикасы, bakhyt.tulepov@mail.ru
Оспанов Е.К., ветеринария ғылымдарының кандидаты, зертхана меңгерушісі, https://orcid.org/0000-0001-6903-3570
«Қазақ ғылыми зерттеу ветеринария институты» ЖШС, Алматы қ., Райымбек даңғылы 223, 050000, Қазақстан Республикасы, ergan_68@mail.ru

Bashenova E. E., PhD, senior Researcher, **the main author**, https://orcid.org/0000-0001-6162-2274
«Kazakh Scientific Research Veterinary Institute» LLP, 223 Rayymbek Avenue, Almaty, Republic of Kazakhstan, eralievna86@mail.ru
Mamanova S. B., Candidate of Veterinary Sciences, leading Researcher, https://orcid.org/0000-0003-2317-8779
«Kazakh Scientific Research Veterinary Institute» LLP, 223 Rayymbek Avenue, Almaty, Republic of Kazakhstan, sal.71@mail.ru
Kaymoldina S.Y., PhD student, junior Researcher, https://orcid.org/0000-0002-7658-5805
«Kazakh Scientific Research Veterinary Institute» LLP, 223 Rayymbek Avenue, Almaty, Republic of Kazakhstan, sayra_kaymoldina@mail.ru
Karabassova A. S., PhD, scientific Researcher, https://orcid.org/0000-0001-6118-0576
«Kazakh Scientific Research Veterinary Institute» LLP, 223 Rayymbek Avenue, Almaty, Republic of Kazakhstan, aiken.karabasova@mail.ru
Ikramkulova F. R., laboratory assistant, https://orcid.org/0009-0001-4579-3847
«Kazakh Scientific Research Veterinary Institute» LLP, 223 Rayymbek Avenue, Almaty, Republic of Kazakhstan, fariza.ikramkulova@bk.ru

Tulepov B., Master of Veterinary Sciences, senior assistant, https://orcid.org/0000-0003-3861-5492, «Kazakh Scientific Research Veterinary Institute» LLP, 223 Rayymbek Avenue, Almaty, Republic of Kazakhstan, bakhyt.tulepov@mail.ru
Ospanov Y.K., Candidate of Veterinary Sciences**,** Head of the laboratory, https://orcid.org/0000-0001-6903-3570
«Kazakh Scientific Research Veterinary Institute» LLP, 223 Rayymbek Avenue, Almaty, Republic of Kazakhstan, ergan_68@mail.ru

АЛМАТЫ ЖӘНЕ ҚОСТАНАЙ ОБЛЫСТАРЫНЫҢ АУМАҒЫНДА АЙНАЛЫМДАҒЫ МҮЙІЗДІ ІРІ ҚАРА ЛЕЙКОЗ ВИРУСЫНЫҢ ГЕНОТИПТЕРІН АНЫҚТАУ
DETERMINATION OF GENOTYPES OF BOVINE LEUKOSIS VIRUS CIRCULATING IN THE TERRITORY OF ALMATY AND KOSTANAY REGIONS

Аннотация

Дүниежүзілік жануарлар денсаулығы ұйымының мәліметтері мен көптеген жариялынымдарда және ресми ветеринарлық статистиканың деректерінде мүйізді ірі қара малдың жұқпалы аурулары арасында ағзаның зақымдануының ауырлығы, инфекцияның жаппай көрінісі және экономикалық салдары бойынша МІҚ лейкозы жетекші орын алатындығын көрсетеді. МІҚ лейкозы бойынша эпизоотиялық жағдай Қазақстан Республикасының мал шаруашылығын дамытудағы басты мәселе болып табылады. Осы ауруды дұрыс бақыланбауынан жоғары өнімді малды шетелден тиімді импорттауға және мал шаруашылығы өнімдерін экспорттауды жүзеге асыруға мүмкіндік бермейді. Сондықтан эпизоотиялық проблемаларды шешу және осы ауруды балау және диагностикалық тест-жүйелерін жасау кезінде белгілі бір аумақта айналымдағы лейкоз вирусы туралы ақпарат алу одан әрі ғылыми зерттеулерді қажет етеді. Мақалада Алматы және Қостанай облыстарының шаруашылықтарынан МІҚ-да анықталған МІҚ лейкозы провирусы изоляттарының env-гені локусының теңестірілген нуклеотидтік реттілігінің салыстырмалы филогенетикалық талдауының нәтижелері келтірілген, олардың генотиптік тиесілігі белгілі болды. Анықталған (он үш) сынама изоляттары МІҚЛВ G4 генотипіне жатады. Env-генді зерттеу (903 ж.н) МІҚЛВ-ның кіші типін, яғни польшалық екенін визуализациялауға мүмкіндік берді.

МІҚЛВ генотиптеу эпизоотиялық мониторингтің тиімділігін және ҚР аумағында айналымдағы вирустардың генотиптерін білу негізінде диагностикалық іс-шаралар деңгейін арттыруға мүмкіндік береді.

ANNOTATION

According to the World Organization for Animal Health and numerous publications, official veterinary statistics indicate that enzootic bovine leukosis occupies a leading place among infectious diseases of cattle in terms of the severity of organ damage, the mass manifestation of infection and economic consequences. The epizootic situation of l bovine leukosis is the main problem in the development of animal husbandry in the Republic of Kazakhstan. The uncontrolled bovine leukosis situation makes it impossible to effectively import highly productive livestock from abroad and export livestock products. Therefore, solving epizootic problems and obtaining information about circulating bovine leukosis viruses in a certain area when developing diagnostics and diagnosing this disease requires further scientific research. The article presents the results of a comparative phylogenetic analysis of the aligned nucleotide sequences of the env gene locus of bovine leukosis provirus isolates detected in cattle from farms in Almaty and Kostanay regions, and their genotypic affiliation is established. The isolates identified (thirteen samples) belonged to the G4 genotype. Studies on the env gene (903 bp) made it possible to visualize the subtype of the bovine leukosis -polish.

BLV genotyping will improve the effectiveness of epizootic monitoring and the level of diagnostic measures based on knowledge of the genotypes of viruses circulating in the territory of the Republic of Kazakhstan.

Түйін сөздер: *вирус, лейкоз, генотиптеу, полимеразды тізбекті реакциясы, молекулярлы-генетикалық зерттеу.*

Key words: *virus, leukosis, genotyping, polymerase chain reaction, molecular genetic research.*

Кіріспе. Сиыр шаруашылығында экономикалық жағынан шығын әкелетін вирусты аурулардың бірі- мүйізді ірі қара малдың энзоотикалық лейкозы (МІҚЭЛ). Бұл аурудың этиологиялық агенті- мүйізді ірі қара лейкоз вирусы (МІҚЛВ) - РНҚ вирустар классификациясының *Retroviridae* туысына, *Oncovirinae* тұқымдасына жататын вирус [1, 2]. Ауру қоздырғышы ағзаға енгеннен кейін жануарда провирус күйінде сақталып, клиникалық белгілерінсіз және ұзақ уақыт созылмалы түрде өтетін қатерлі лимфопролиферативті, онкогенді ауру [3, 4].

МІҚЭЛ әлемнің көптеген елдерінде кең таралған: Оңтүстік Америкада, Канада, Шығыс Европада, Таяу Шығыс елдерінде, Азияның көп елдерінде [5,6,7,8].

МІҚЛВ жұқтыру асыл тұқымды малдың сүт және ет өндірісінің төмендеуіне және табыннан ауру малды жоюмен экономикалық шығындарға әкеледі. Аурудың әлеуметтік, медициналық қаупі ресми дәлелденбесе де, қазіргі таңда осы бағыттағы зерттеулер жалғасуда [9,10].

Соңғы жылдары халықаралық деңгейде аурумен күресудің озық шараларын қолдануына қарамастан, көптеген елдерде, сонымен қатар Қазақстанда да МІҚЛВ жұқтыру көрсеткіші жоғары. Осы уақытқа дейінгі отандық зерттеулер нәтижесінде еліміздің барлық аймақтарында лейкоз вирусына серопозитивтіліктің жоғары екендігі байқалады [11, 12, 13]. Бұл ауру елімізге 1960-жылдарынан бастап Таяу Шығыс елдерінен импортталған асыл тұқымды сиырлар арқылы таралды [14].

Қазіргі таңда МІҚЛВ молекулалық- генетикалық толық ақпарат алу үшін әлемде МІҚ ЛВ таралуы мен айналымдағы генотипін анықтау маңызды болып отыр. Шет елдік ғалымдардың жариялынымдарында жалпы әлемде МІҚ ЛВ он бір генотипі бар және оның құрылымы толық зерттелген [15,16].

МІҚЛВ туралы генетикалық ақпараттар алудың маңызды зор. Қазіргі таңда МІҚЛВ он бір түрлі генотиптері анықталған. Вирустың генетикалық құрылысы, географиялық шығу тегі және өзара байланысы туралы бірнеше зерттеулерде көрсетілген [17]. Сонымен қатар, белгілі бір географиялық аймақтарда МІҚЛВ әртүрлі генотиптің кездесетіні анықталған [18].

Елімізде МІҚ лейкозын серологиялық зерттеулермен қатар, вирусты молекулалық талдау деңгейінде әлі де зерттеулерді талап етеді. Соңғы зерттеулерде еліміздің кейбір аймақтарында лейкоз вирусының жаңа генотипі және басқа да генотиптері анықталды [19, 20]. Айналымдағы МІҚЛВ генотипін анықтау - эпизоотиялық мониторингтің тиімділігін және Қазақстан Республикасының (ҚР) аумағында айналымдағы вирустардың генотиптерін білу негізінде диагностикалық іс-шаралар деңгейін арттыруға мүмкіндік береді.

Осындай өзектілікті ескере отырып, біздің мақсатымыз ҚР кейбір аймақтарында серологиялық және молекулярлық-генетикалық зерттеу жұмыстарын жүргізу болды.

Зерттеудің серологиялық нәтижесінде МІҚЛВ табиғи жұқтырудың жоғары деңгейі Алматы және Қостанай облыстарында байқалды. Екі облыстан алынған сынамаларға аудан көлемінде жұқтыру көрсеткіштеріне талдау жүргізілді және вирустың генотиптері анықталды.

Материалдар мен әдістер. *Сынамаларды серологиялық зерттеу.* Лейкоз вирусын серологиялық ИФТ (ELISA) әдісімен зерттеу үшін лейкоз вирусына қарсы антиденелерді анықтауға негізделген әр түрлі өндірушілердің тест-жүйелері: IDEXX Leukosis Serum Screening Ab Test (Швейцария); «Иммунодиффузия реакциясындағы МІҚ малдың лейкозын серологиялық диагностикалауға арналған» (Курск биофабрикасы, Ресей) қолданылды. Екі әдісте реакцияларды жүргізу мен оның нәтижелерін есепке алу өндірушілердің ұсынған нұсқаулықтарына сәйкес жүзеге асырылды. ИФТ нәтижесі толқын ұзындығы 450 нм диапазонында автоматты Multiskan FC планшеттік фотометрі өлшегіш құралымен жүргізілді (Thermo Fisher Scientific, АҚШ).

ҚР МІҚ лейкозы бойынша 2018-2020 жылдары барлығы 11642 қан сарысуы серологиялық әдістермен зерттелінді. 2018 жылы Алматы (566 сынама) және Қостанай (149 сынама) облысынан келген сынамалар тексерілді.

Сынамаларды молекулярлы- генетикалық талдау. Серопозитивті 106 қан сынамаларына молекулярлы-генетикалық зерттеу жүргізілді. Полимеразды тізбектеу реакциясы (ПТР) әдісімен зерттеулер жүргізу үшін серопозитивті малдан қайтадан тұтас қан алынды. Кейбір сынамалардың перифериялық қанның лейкоциттерінен (PBL) ДНҚ бөлінді.

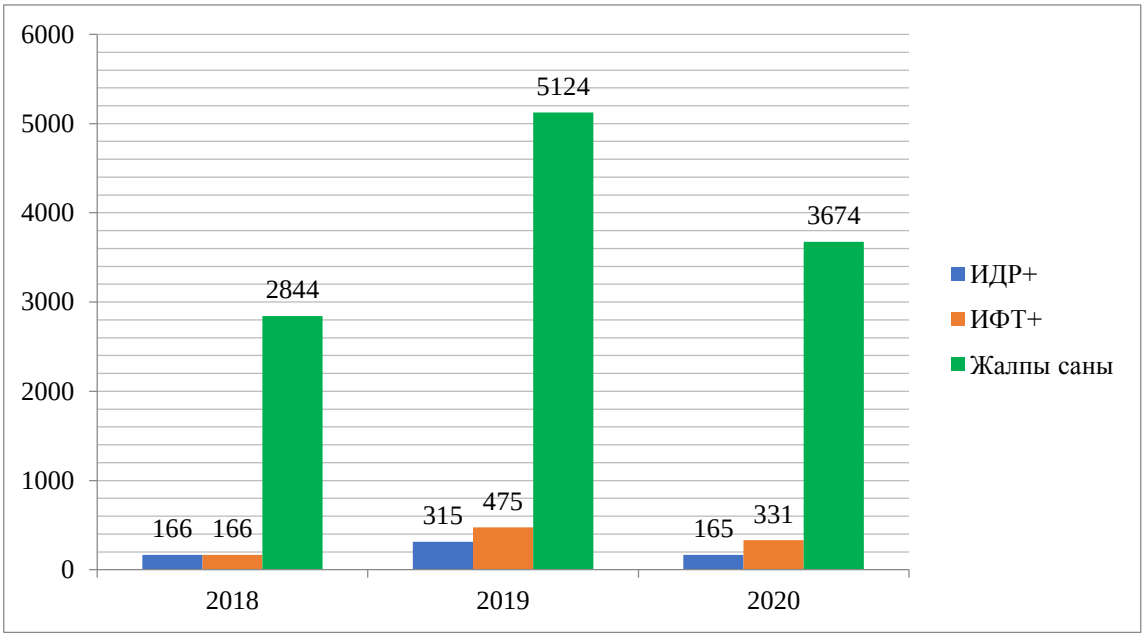
Тұтас қаннан ДНҚ «Ампли Прайм РИБО-преп» (Мәскеу) сорбциялық реагентімен бөлінді. PBL-ден ДНҚ бөліп алу «NUCLEOSPIN» (Германия) жиынтығымен жүргізілді. Бұл әдіс те

өндірушінің ұсынған нұсқаулығына сәйкес жүргізілді. Жұмыстың бұл бөлігі «ҚазҒЗВИ» ЖШС вирусология бөлімінде жүзеге асырылды.

Молекулырлы-генетикалық талдауға зерттеу жұмыстары Ұлттық ветеринариялық ғылыми-зерттеу институтының МІҚ ЭЛ бойынша референттік зертханасында (ҰҒЗВИ, PiWet, Польша) жүргізілді. Бөлініп алынған ДНҚ сапасы мен концентрациясы нанофотометрмен бағаланды (Implen GmbH, Германия). ПТР өнімдері Applied Biosystems (АҚШ) анализаторында және секвендеуге арналған BigDye Terminator v3.1 (Life Technologies, АҚШ) циклдық секвендеу тест- жиынтығын пайдалана отырып, екі бағытта тазартылып тізбектілді. Алынған тізбектер Geneious Pro 5.3 бағдарламалық жасақтамасында (Жаңа Зеландия) өңделіп түзетілді [21,22].

Зерттеуге алынатын сынамаларды дайындау, серологиялық зерттеу, полимеразды тізбек реакциялары ГОСТ 25382-82 стандартының әдістемелік нұсқауына сәйкес жүргізілді.

Зерттеу нәтижелері және оны талқылау. Зерттеудің алғашқы сатысында «ҚазҒЗВИ» ЖШС 2018-2020 жылдары ҚР 12 облысындағы індеттен таза емес шаруашылықтардағы МІҚ малына 11642 қан сарысуы жиналды. Серологиялық зерттеулер имунодиффузды реакциясы (ИДР) және имуноферментті талдау реакциясы (ИФТ) әдістерімен жүргізілді (Сурет 1).



Сурет 1 – 2018-2020 жылдары МІҚ лейкозына серологиялық зерттеу нәтижесі

Зерттеу нәтижесінде үш жылда барлығы 11642 сынама екі әдіспен МІҚ лейкозына серологиялық тексерілді: ИДР арқылы - 646 бас немесе 5,5 %-ы, ИФТ-мен 972 бас немесе 8,3%-ы МІҚЛВ жұқтырғаны анықталды. Облыс бойынша эпизоотологиялық бірлікте серологиялық зерттеумен толық қамтылмаса да, алынған нәтижеде лейкоздың МІҚ арасында кеңінен таралғанын және әр облыстың жеке шаруақожалықтарында (ш/к) лейкозға оң нәтиже беру көрсеткіштері әр түрлі дәрежеде таралғанын көруге болады.

Зерттеудің алғашқы 2018 жылда Алматы және Қостанай облыстарында табиғи МІҚЛВ жұқтырудың жоғары деңгейі байқалды. Осы екі географиялық аймақта орналасқан МІҚ-дан алынған қан үлгілеріне МІҚ ЛВ env генінің толық тізбегіне молекулалық- генетикалық талдаулар жүргізілді.

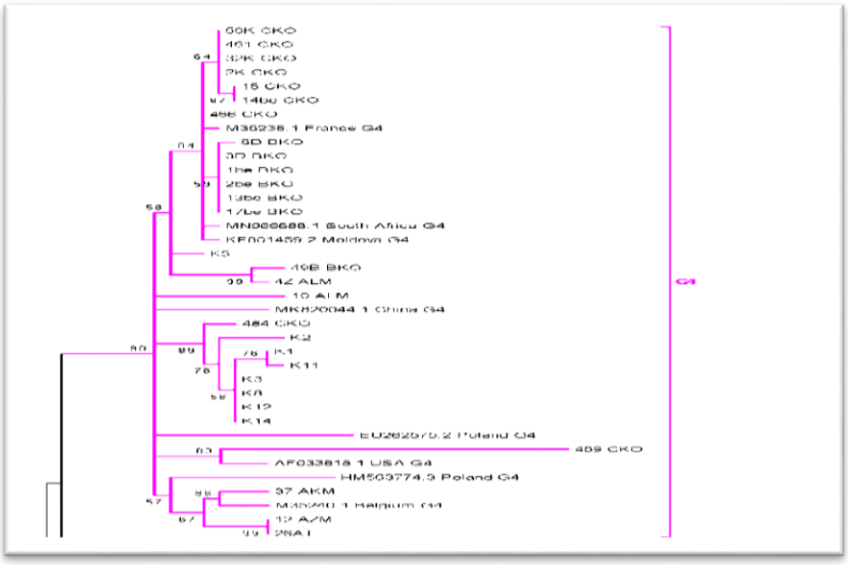
Аталған екі облыстан серологиялық зерттеуге алынған МІҚ малдан молекулалық талдау жүргізуге қайтадан 57 тұтас қан сынамасы алынды. Сынама алу барысында эпизоотологиялық параметрлер: МІҚ малының географиялық орналасуы, тұқымы, жасы ескерілді. Ол өз кезегінде МІҚЛВ генотипі мен аталған әртүрлі параметрлер арасындағы байланысты талдауға мүмкіндік береді. Бұл зерттеуіміздің нәтижесінде Қазақстандағы екі географиялық аймақтағы МІҚ арасында айналымдағы МІҚЛВ молекулалық-генетикалық сипаттамасы туралы алғашқы деректер алынды (кесте 1).

Кесте 1 – Env ген аймағына бағытталған МИҚЛВ генотипін анықтау нәтижесі

Облыстар	Ауданы	Тұқымы	Жасы	Оң нәтиже/ Серология мен зерттелген мал басы	ПТР -мен оң нәтиже	903 ж.н	Гено типі
Алматы	Ескелді	Жергілікті, тұқымға жатпайды	6 -8	2/40	0/2	0	0
	Жамбыл	Санта Гертруд	4-6	28/50	10/23	3	G4 (3)
	Талғар	қара-ала/ голштейн	4-5	5/30	2/3	1	G4 (1)
	Қарасай	Жергілікті, тұқымға жатпайды	6-7	1/40	1/1	0	0
	Көксу	Жергілікті, тұқымға жатпайды	5-6	4/40	1/2	1	G4 (1)
	Іле	Қара-ала (Чёрно-пестрый)	5-6	3/20	1/3	0	0
Қостанай	Костанай	Қара-ала (Чёрно-пестрый)	3-5	14/30	14/14	8	G4 (8)
Барлығы	7			57/250	29/48	13	G4 (13)

Жоғарыда баяндалғандай, зерттеу барысында екі облыстың аудан көлемінде жиналған сынамаларда МИҚ тұқымы, малдың жасы, серологиялық зерттеу нәтижесі ескерілді. Талданған жеті ш/қ ішінде серопозитивтіліктің жоғары көрсеткіші екі ш/қ байқалды: Алматы облысы, Жамбыл аудандарының ш/қ 50 бастың 28-і оң нәтиже және Қостанай облысы, Қостанай ауданында орналасқан ш/қ 30 бастың 14 оң нәтиже көрсетті. Ескеретін жағдай, Қостанай және Жамбыл аудандарының ПТР зерттеу нәтижелері басқа аудандардың серологиялық зерттеу нәтижелерімен салыстырмалы түрде жоғары болды және ол сынамалардың серопозитивтілігімен сәйкес келді.

Зерттеудің соңғы бөлімінде екі облыстан алынған барлығы 13 сынаманың МИҚЛВ провирустық ДНҚ -ның ұзындығы 903 ж.н болатын ПТР өнімдері амплификацияланды: Қостанай облысынан – 8, Алматы облысынан - 5. Келіп түскен 41 сынаманың барлығынан ПТР өнімдерін амплификациялау 13 үлгіден ғана (Жамбыл, Талғар, Көксу және Қостанай аудандары) сәтті нәтиже алынды. Екі географиялық аймақтан алынған лейкоз вирусы изоляттары мен осы уақытқа дейінгі анықталған G1-G10 генотип арасындағы генетикалық ұқсастықты анықтау үшін белгілі 13 изоляттар мен 30 (референттік) белгілі штаммдарды пайдалана отырып, филогенетикалық дарақ құрастырылды. Алматы және Қостанай облыстарынан зерттеуге алынған изоляттардың барлығы G4 генотипі екені анықталды. ПТР нәтижесінде env генінің нуклеотидтік тізбегінің ұзындығы 903 ж.н. болды. Филиогенетикалық дарақта зерттелініп отырған үлгілер env-гені бойынша МИҚ лейкозы вирусының поляктық штаммына ұқсас болды (сурет 4).



Сурет 2 – Алматы және Қостанай облыстарындағы айналымдағы ЛВ генотипі

Зерттеуге алынған ҚР екі географиялық аймақтағы Алматы және Қостанай облыстарындағы айналымдағы лейкоз вирусының штаммдарына генетикалық талдау жүргізілгеннен кейін МІҚЛВ env gp51 ақуызына тән тізбектің 903 ж.н фрагменттерінің праймерлері мен қосымша нуклеотидтерді алып тастағаннан кейін GenBank мәліметтер базасына жіберіліп, оларға жеке енгізу нөмірлері берілді, ұсынылған деректер GeneBank-те ашық қолжетімді.

Қорытынды. 2018-2020 жылдардағы ҚР-дағы лейкоз бойынша індеттік жағдайы эпизоотологиялық, вирусологиялық және серологиялық мониторинг жүргізу жолымен зерттелді.

Қазақстан Республикасының Алматы және Қостанай облыстарының кейбір шаруашылықтарындағы айналымдағы МІҚ лейкозының вирусына молекулярлық-генетикалық талдау жүргізіліп генотипі анықталды: G4-генотипке, МІҚЛВ-ның кіші типі – Франция-поляктық типке жатады. Зерттеу барысында малдың жасы, тұқымы, провирустық жүктемесі анықталып сол аймақтағы айналымдағы МІҚЛВ туралы толық мәліметтерді берді. МІҚЛВ генотиптеу эпизоотиялық мониторингтің тиімділігін және ҚР аумағында айналымдағы вирустардың генотиптерін білу негізінде диагностикалық іс-шаралар деңгейін арттыруға мүмкіндік береді.

Қаржыландыру туралы ақпарат. Ғылыми жұмыс ҚР Ауыл шаруашылығы министрлігінің 2018-2020 жылдарға арналған бағдарламалық мақсатты қаржыландырудың *№0118РК01221* «МІҚ лейкозы бойынша ветеринариялық-санитариялық қауіпсіздікті және эпизоотиялық салауаттылықты қамтамасыз ету» жобасы бойынша орындалды.

Авторлар Ұлттық ветеринариялық ғылыми-зерттеу институтының (PIWet, Пулава, Польша) мүйізді ірі қара малдың энзоотиялық лейкозы бойынша ДЖДҰ (ВОЗЖ) референттік зертханасының директоры, профессор Яцек Кузмаққа осы зерттеу жұмысты сәтті орындалуға үлкен үлес қосқаны үшін алғыс білдіреді.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1 Barez, P. Recent Advances in BLV Research [Text] / P. Barez, A. De Brogniez., A.Carpentier [et al.] // Viruses. – 2015. – V. 7. Issue 11. – p. 6080-6088. doi: 10.3390/v7112929.

2 Русинович, А.А. Гемобластозы и лейкоз крупного рогатого скота [Текст] / Мотузко Н.С., Пономарева О.И. [и др.] //Ветеринария Кубани. - 2020. - №6. ISSN: 2071-8020.

3 Beyer, J. Cattle Infected with Bovine Leukaemia Virus may not only Develop Persistent B-cell Lymphocytosis but also Persistent B-cell Lymphopenia [Text] / Köllner B., Teifke J.P., Starick E. [et al.] //Journal of Veterinary Medicine. -2002. -p. 270-277. doi: 10.1046/j.1439-0450.2002.00559.x.

4 Rodríguez, S. Preventive and Therapeutic Strategies for Bovine Leukemia Virus: Lessons for HTLV [Text] / S. Rodríguez, Florins A., Gillet N. [et al.] // Viruses. – 2011. – V. 3. – p. 1210-1248.

5 Ochirkhuu, N. Detection of bovine leukemia virus and identification of its genotype in Mongolian cattle [Text] / Konnai S., Odbileg, R. [et al.] //Arch Virol. – 2016. – V. 61, -p. 985–991.

6 Bartlett, P.C. Current Developments in the Epidemiology and Control of Enzootic Bovine Leukosis as Caused by Bovine Leukemia Virus [Text] / P.C. Bartlett, V.J. Ruggiero, H.C. Hutchinson [et al.] // Pathogens. – 2020. – V. 9. Issue 12. – p. 1058-1-1058-13.

7 Мандрыга, Н.С. Эпизоотологический мониторинг лейкоза крупного рогатого скота в Украине [Текст] / Данько И.А. [и др.] //Тр. ВИЭВ, -Т. 75. -Москва. - 2009.-С. 456-460.

8 Nekouei, O. Herd-level risk factors for infection with bovine leukemia virus in Canadian dairy herds [Text] / VanLeeuwen J., Sanchez J., Kelton D. [et al.] // Prev Vet Med 119(3–4). - 2015. – p. 105–113.

9 Климов, Е.А. К вопросу о возможности заражения человека вирусом лейкоза крупного рогатого скота [Текст] / Косовский Г.Ю. [и др.] //Ветеринарная медицина. – 2012. – №2. – С. 9-10.

10 Giovanna, M., Bovine Leukemia Virus Gene Segment Detected in Human Breast Tissue [Text] / Carlos U., María U. [et al.] // Open Journal of Medical Microbiology. – 2013. - №3. - P. 84-90.

11 Маукіш, А. Серологический мониторинг лейкоза крупного рогатого скота за 2015-2018 годы и зонирование территории Северо-Казахстанской области [Текст] /А.Маукіш, С.Б.Маманова, Э.Е. Башенова. [и др.] // Сборник научных трудов КазНИВИ. – 2019. – Т. 65. – С. 234-238.

12 Каймолдина, С.Е. Қазақстан Республикасының Шығыс Қазақстан, Алматы және Жетісу облыстарының 2022-2023 жылдардағы ірі қара алдың лейкозы бойынша эпизоотиялық жағдайы [Мәтін] Маманова С.Б., Башенова Э.Е. [және т.б.] // Ғылым және білім. – 2024. – № 2-1 (75). – б. 40-49.

13 Маманова, С.Б. Мүйізді ірі қара малдың энзоотиялық лейкозына арналған диагностикалық стандартты қан сарысуын стандарттау және валидациялау нәтижелері [Мәтін] / Башенова Э.Е., Каймолдина С.Е. [және т.б.] // Ғылым және білім. – 2023. – № 2-1 (71). – б. 37-46.

14 Бахтахунов, Ю. Х. Динамика распространения лейкоза крупного рогатого скота в Казахстане [Текст] / Ю.Х. Бахтахунов // Сборник научных трудов КазНИВИ. – 2011. – Т. 57. – С. 98-101.

15 Polat, M. Detection and molecular characterization of bovine leukemia virus in Philippine cattle [Text] / Ohno A., Takeshima S.N., Kim J. [et al.] //Arch Virol 160(1). – 2015. - p.285–296.

16 Polat, M. A new genotype of bovine leukemia virus in South America identified by NGS-based whole genome sequencing and molecular evolutionary genetic analysis [Text] / Takeshima S.N., Hosomichi K., Kim J. [et al.] // Retrovirology 13(1):4., - 2016.

17 Rola-Łuszczak, M. The molecular characterization of bovine leukaemia virus isolates from Eastern Europe and Siberia and its impact on phylogeny [Text] / Pluta A, Olech M, Donnik I. [et al.] // PLoS One 8(3):e58705. – 2013.

18 Козырева, Н.Г. Генетический анализ изолятов ВЛКРС у перинатально инфицированного крупного рогатого скота в молодом возрасте [Текст] / Абашин И.Ю., Иванова Л.А. // Российский паразитологический журнал 16(3). -2022. -С.282-295. https://doi.org/10.31016/1998-8435-2022-16-3-282-295

19 Sultanov, A. Molecular Characterization of Bovine Leukemia Virus with the Evidence of a New Genotype Circulating in Cattle from Kazakhstan [Text] / Rola-Łuszczak M, Mamanova S, Ryło A. [et al.] // Pathogens Jan 28;11(2):180. - 2022. - doi: 10.3390/pathogens11020180.

20 Кужебаева, У.Ж., Подбор специфических праймеров для проведения пцр при лейкозе крупного рогатого скота [Текст] / Бейшова И.С., Ульянов В.А., Ульянова Т.В. [и др.] // Биобезопасность и Биотехнология 1(12):24-35. - 2022; https://doi.org/10.58318/2957-5702-2022-12-24-35

21 Башенова, Э.Е., Ірі қара мал лейкозын серологиялық диагностикалауға арналған ұлттық позитивті стандартты қан сарысуын дайындау [Мәтін] // PhD докт.диссертация, КазҰАУ. Алматы. -2022.

22 Tamura, K., MEGA 6: Molecular evolutionary genetics analysis Version 6.0. [Text] / Stecher G., Peterson D., Filipski A., Kumar S. [et al.] // Mol. Biol. Evol. -2013. -№30. -P. 2725–2729.

REFERENCES

1 Barez, P. Recent Advances in BLV Research [Text] / P. Barez, A. De Brogniez., A.Carpentier [et al.] // Viruses. – 2015. – V. 7. Issue 11. – p. 6080-6088. doi: 10.3390/v7112929.

2 Rusinovich, A.A. Gemoblastozy i lejkoz krupnogo rogatogo skota [Tekst] / Motuzko N.S., Ponomareva O.I. [i dr.] //Veterinarija Kubani. - 2020. - №6. ISSN: 2071-8020.

3 Beyer, J. Cattle Infected with Bovine Leukaemia Virus may not only Develop Persistent B-cell Lymphocytosis but also Persistent B-cell Lymphopenia [Text] / Köllner B., Teifke J.P., Starick E. [et al.] //Journal of Veterinary Medicine. -2002. -p. 270-277. doi: 10.1046/j.1439-0450.2002.00559.x.

4 Rodríguez, S. Preventive and Therapeutic Strategies for Bovine Leukemia Virus: Lessons for HTLV [Text] / S. Rodríguez, Florins A., Gillet N. [et al.] // Viruses. – 2011. – V. 3. – r. 1210-1248.

5 Ochirkhuu, N. Detection of bovine leukemia virus and identification of its genotype in Mongolian cattle [Text] / Konnai S., Odbileg, R. [et al.] //Arch Virol. – 2016. – V. 61, -r. 985–991.

6 Bartlett, P.C. Current Developments in the Epidemiology and Control of Enzootic Bovine Leukosis as Caused by Bovine Leukemia Virus [Text] / P.C. Bartlett, V.J. Ruggiero, H.C. Hutchinson [et al.] // Pathogens. – 2020. – V. 9. Issue 12. – r. 1058-1-1058-13.

7 Mandryga, N.S. Jepizootologicheskij monitoring lejkoza krupnogo rogatogo skota v Ukraine [Tekst] / Dan'ko I.A. [i dr.] //Tr. VIJeV, -T. 75. -Moskva. - 2009.-S. 456-460.

8 Nekouei, O. Herd-level risk factors for infection with bovine leukemia virus in Canadian dairy herds [Text] / VanLeeuwen J., Sanchez J., Kelton D. [et al.] // Prev Vet Med 119(3–4). - 2015. –r. 105–113.

9 Klimov, E.A. K voprosu o vozmozhnosti zarazhenija cheloveka virusom lejkoza krupnogo rogatogo skota [Tekst] / Kosovskij G.Ju. [i dr.] //Veterinarnaja medicina. – 2012. – №2. – S. 9-10.

10 Giovanna, M., Bovine Leukemia Virus Gene Segment Detected in Human Breast Tissue [Text] / Carlos U., María U. [et al.] // Open Journal of Medical Microbiology. – 2013. - №3. - R. 84-90.

11 Maukish, A. Serologicheskij monitoring lejkoza krupnogo rogatogo skota za 2015-2018 gody i zonirovanie territorii Severo-Kazahstanskoj oblasti [Tekst] /A.Maukish, S.B.Mamanova, E.E. Bashenova. [i dr.] // Sbornik nauchnyh trudov KazNIVI. – 2019. – T. 65. – S. 234-238.

12 Kajmoldina, S.E. Kazakstan Respublikasynyn SHygys Kazakstan, Almaty zhane ZHetisu oblystarynyn 2022-2023 zhyldardagy iri kara maldyn lejkozy bojynsha epizootiyalyk zhagdajy [Matin] Mamanova S.B., Bashenova E.E. [zhane t.b.] // Gylym zhane bilim. – 2024. – № 2-1 (75). – b. 40-49.

13 Mamanova, S.B. Mujizdi iri kara maldyn enzootiyalyk lejkozyna arnalgan diagnostikalyk standartty kan sarysuyn standarttau zhane validaciyalau natizheleri [Matin] / Bashenova E.E., Kajmoldina S.E. // Gylym zhane bilim. – 2023. – № 2-1 (71). – b. 37-46.

14 Bahtahunov, YU. H. Dinamika rasprostraneniya lejkoza krupnogo rogatogo skota v Kazahstane [Tekst] / YU.H. Bahtahunov // Sbornik nauchnyh trudov KazNIVI. – 2011. – T. 57. – S. 98-101.

15 Polat, M. Detection and molecular characterization of bovine leukemia virus in Philippine cattle [Text] / Ohno A., Takeshima S.N., Kim J. [et al.] //Arch Virol 160(1). – 2015. - r.285–296.

16 Polat, M. A new genotype of bovine leukemia virus in South America identified by NGS-based whole genome sequencing and molecular evolutionary genetic analysis [Text] / Takeshima S.N., Hosomichi K., Kim J. [et al.] // Retrovirology 13(1):4., - 2016.

17 Rola-Łuszczak, M. The molecular characterization of bovine leukaemia virus isolates from Eastern Europe and Siberia and its impact on phylogeny [Text] / Pluta A, Olech M, Donnik I. [et al.] // PLoS One 8(3). – 2013.

18 Kozyreva, N.G. Geneticheskij analiz izoljatov VLKRS u perinatal'no inficirovannogo krupnogo rogatogo skota v molodom vozraste [Tekst] / Abashin I.Ju., Ivanova L.A. // Rossijskij parazitologicheskij zhurnal 16(3). -2022. -S. 282-295. https://doi.org/10.31016/1998-8435-2022-16-3-282-295

19 Sultanov, A. Molecular Characterization of Bovine Leukemia Virus with the Evidence of a New Genotype Circulating in Cattle from Kazakhstan [Text] / Rola-Łuszczak M, Mamanova S, Ryło A. [et al.] // Pathogens Jan 28;11(2):180. - 2022. - doi: 10.3390/pathogens11020180.

20 Kuzhebaeva, U.Zh., Podbor specificheskih prajmerov dlja provedenija pcr pri lejkoze krupnogo rogatogo skota [Tekst] / Bejshova I.S., Ul'janov V.A., Ul'janova T.V. [i dr.] // Biobezopasnost' i Biotehnologija 1(12):24-35. - 2022; https://doi.org/10.58318/2957-5702-2022-12-24-35

21 Bashenova, E.E., Iri kara mal lejkozyn serologiyalyk diagnostikalauga arnalgan ulttyk pozitivti standartty kan sarysuyn dajyndau [Matin] // PhD dokt.dissertaciya, KazҰAU. Almaty. -2022.

22 Tamura, K., MEGA 6: Molecular evolutionary genetics analysis Version 6.0. [Text] / Stecher G., Peterson D., Filipski A., Kumar S. [et al.] // Mol. Biol. Evol. -2013. -№30. -R. 2725–2729.

РЕЗЮМЕ

По данным Всемирной организации здоровья животных, многочисленным публикациим и официальной ветеринарной статистики свидетельствуют о том, что среди инфекционных болезней КРС энзоотический лейкоз по тяжести поражения органов, массовости проявления инфекции и экономическим последствиям занимает лидирующее место. Эпизоотическая ситуация по лейкозу является главенствующей проблемой в развитии животноводства Республики Казахстан. Неконтролируемая ситуация по лейкозу не дает возможности эффективно импортировать высокопродуктивный скот из зарубежа и осуществлять экспорт продукции животноводства. Поэтому решение эпизоотических проблем и получение информации о циркулирующих вируса лейкоза на определенной территории при разработке диагностикумов и диагностики данного заболевания требует дальнейших научных изысканий. В статье приведены результаты сравнительного филогенетического анализа выравненных нуклеотидных последовательности локуса env-гена изолятов провируса лейкоза КРС, выявленного у КРС из хозяйств Алматинской и Костанайской областей, установлена их генотипическая принадлежность. Идентифицированные изоляты (тринадцать проб) относились к G4 генотипу вируса лейкоза. Исследования по env-гену (участок 903 п.н.) позволили визуализировать – польский подтип вируса лейкоза КРС.

Генотипирование ВЛКРС позволит повысить эффективность эпизоотического мониторинга и уровень диагностических мероприятий на основе знания генотипов вирусов, циркулирующих на территории РК.

УДК 619: 576. 809.7: 616.988.27 ***DOI 10.52578/2305-9397-2024-3-1-218-227***
МРНТИ 64.41.05.

Бижанов А. Б., доктор ветеринарных наук, профессор**, основной автор,** https://orcid.org/ 0000-0002-7099-0236
ТОО «Казахский научно-исследовательский ветеринарный институт», г. Алматы, пр. Райымбека 223, 050016, Казахстан, alimakyntai@mail.ru
Каратаев Б. Ш., доктор ветеринарных наук, профессор, https://orcid.org/0000-0002-7099-0236
ТОО «Казахский научно-исследовательский ветеринарный институт», г. Алматы, пр. Райымбека 223, 050016, Казахстан, bolatkaratai@gmail.com
Намет А. М., доктор ветеринарных наук, профессор, https//orcid.org/0000-0003-2696-19968
ТОО «Казахский научно-исследовательский ветеринарный институт», г. Алматы, пр. Райымбека 223, 050016, Казахстан, ainamet@mail.ru
Сембина Ф.Е., кандидат ветеринарных наук, https://orcid.org/ 0009-0009-6279-8883
ТОО «Казахский научно-исследовательский ветеринарный институт», г. Алматы, пр. Райымбека 223, 050016, Казахстан, fatimsem@mail.ru

Bizhanov A. B., Doctor of veterinary sciences, professor, **the main author,** https://orcid.org / 0000-0002-7099-0236
LLC «Kazakh scientific research veterinary institute», Almaty, Raimbek ave. 223, 050016, Kazakhstan, alimakyntai@mail.ru
Karataev B.Sh., Doctor of veterinary sciences, professor, https://orcid.org/0000-0002-7099-0236
LLC «Kazakh scientific research veterinary institute», Almaty, Raimbek ave. 223, 050016, Kazakhstan, bolatkaratai@gmail.com
Namet A.M., Doctor of Veterinary Sciences, professor, https//orcid.org/0000-0003-2696-19968
LLC «Kazakh scientific research veterinary institute», Almaty, Raimbek ave. 223, 050016, Kazakhstan, ainamet@mail.ru
Sembina F. E., candidate of veterinary sciences, https://orcid.org/0009-0009-6279-8883

LLC «Kazakh scientific research veterinary institute», Almaty, Raimbek ave. 223, 050016, Kazakhstan, fatimsem@mail.ru

СПОСОБ ИЗГОТОВЛЕНИЯ АЛЛЕРГЕНА ИЗ ЧУМНОГО ШТАММА EV
METHOD OF ALLERGEN PRODUCTION FROM PLAGUE STRAIN EV

Аннотация

В статье приведены результаты экспериментов, проведенных с целью изготовление аллергена из чумного штамма EV с низким содержанием сопутствующих антигенов.

Проведена идентификация штамма бактерий Yersinia pestis EV в опытах in vivo. При постановке РДП с кроличьими иммунными сыворотками, полученными иммунизацией животных изолированными антигенами - ОСА, ЛПС, F1, формирование видимой зоны преципитации у ОСА, полученного экстракцией 0,25 н раствором трихлоруксусной кислоты, возникает в титре 1:3200, ЛПС 1:320, F1 1:160, а при использовании для экстрагировании 0,1% раствора тритона Х-100, видимые схожие зоны преципитации возникали у основного соматического антигена в титре 1:3200, липо-полисахаридного антигена в титре 1:160, F1 1:80, т.е. выделение ЛПС и F1 сопутствующих антигенов сокращается в два раза.

При использовании для экстрагирования 0,2% раствора тритона Х-100, видимые схожие зоны преципитации возникали у основного соматического антигена в титре 1:12800, т.е. выделение ОСА увеличивается почти в четыре раза, при двукратном сокращении выделения ЛПС и F1 сопутствующих антигенов (титры антител 1:80 и 1:40, соответственно).

Увеличение концентрации тритона Х-100 до 0,3% для экстракции не приводит к статистическому повышению количественного содержания ОСА (титры антител 1:12800) и снижению аналогичных показателей по ЛПС и F1 сопутствующим антигенам (титры антител 1:80 и 1:40, соответственно).

Полученные результаты исследований дают основание считать, что применение способа экстракции с помощью 0,2% раствора тритона Х-100 повышает антигенную активность и количественное содержание основного соматического антигена чумного микроба.

Отмечены особенности проявления опытных животных при положительной реакции наличием гиперемии и уплотнения кожи.

Предлагаемая экстракция штамма бактерий Yersinia pestis EV раствором тритона Х-100, позволяет получить основной соматический антигена (ОСА) в высокой концентрации, с низким содержанием сопутствующих антигенов (ЛПС и F1 фракции).

Полученный таким способом аллерген пригоден для ранней диагностики чумы верблюдов и людей.

ANNOTATION

The article presents the results of experiments conducted to produce an allergen from the plague EV strain with a low content of concomitant antigens.

The identification of Yersinia pestis EV bacterial strain in in vivo experiments was carried out. When RAP was performed with rabbit immune sera obtained by immunization of animals with isolated antigens - OSA, LPS, F1, the formation of a visible zone of precipitation in OSA obtained by extraction with 0.25 n trichloroacetic acid solution occurs at a titer of 1. 3200, LPS 1:1: 3200, LPS 1:320, F1 1:160, and when 0.1% solution of Triton X-100 was used for extraction, visible similar precipitation zones appeared for the main somatic antigen in titer 1:3200, lipo-polysaccharide antigen in titer 1:160, F1 1:80, i.e. the extraction of LPS and F1 concomitant antigens is reduced by half.

When 0.2% Triton X-100 solution was used for extraction, visibly similar zones of precipitation occurred for the major somatic antigen at a titer of 1:12800, i.e., OCA extraction increases almost fourfold, with a twofold reduction in the extraction of LPS and F1 concomitant antigens (antibody titers of 1:80 and 1:40, respectively).

Increasing the concentration of Triton X-100 to 0.3% for extraction does not lead to a statistical increase in the quantitative content of OSA (antibody titers 1:12800) and a decrease in similar indicators for LPS and F1 concomitant antigens (antibody titers 1:80 and 1:40, respectively).

The obtained results of the studies suggest that the application of the extraction method with the help of 0.2% solution of Triton X-100 increases the antigenic activity and quantitative content of the main somatic antigen of the plague microbe.

The peculiarities of manifestation of experimental animals at positive reaction by the presence of hyperemia and skin thickening were noted.

The proposed extraction of Yersinia pestis EV bacterial strain with Triton X-100 solution allows to obtain the main somatic antigen (OSA) in high concentration with low content of accompanying antigens (LPS and F1 fraction).

The allergen obtained in this way is suitable for early diagnosis of camel and human plague.

Ключевые слова: *аллерген, EV штамм, чума.*
Key words: *allergen, EV strain, plague.*

Введение. На сегодняшний день вакцинация населения и профессионального контингента является основой профилактики чумы в странах СНГ. Так, в Республике Казахстан ежегодно вакцинируется порядка 100 тыс. человек. Штамм Yersinia pestis EV уже более 90 лет используется в качестве чумной живой вакцины для людей: он эффективно защищает как от бубонной, так и от легочной форм инфекции [1-7].

При чуме гиперчувствительность замедленного типа – это обязательный компонент эффективности формирования специфического иммунного ответа. Определение иммунологической эффективности живой чумной вакцины – одна из ключевых задач оценки эффективности профилактических мероприятий в целом при отсутствии массовой заболеваемости людей чумой. Применение аллергенов в тестах in vivo для оценки напряженности противочумного иммунитета значительно облегчило бы эту задачу, но отсутствие стандартизированных информативных аллергенов чумного микроба затрудняет продвижение исследований в этом направлении.

Формирование иммунитета против инфекционных заболеваний сопровождается иммуноаллергической перестройкой организма, при этом интенсивность аллергической реакции ассоциирована с наличием специфического иммунитета. Для определения интенсивности сенсибилизации организма часто применяют накожное аллерготестирование. При определении иммунитета у вакцинированных против чумы ранее в качестве аллергена предлагался пестин ПП — полипептидно-полисахаридный комплекс чумного микроба. Авторами оптимизирована методика получения препарата пестина с сохранением его химического состава, высокой специфичности и аллергенной активности. Известно, что недостатком аллергопроб in vivo является высокий риск формирования побочных реакций.

Совершенствование методов лабораторной оценки эффективности специфической профилактики чумы — актуальная задача, решение которой позволит разработать эффективный инструмент иммунологического мониторинга контингентов профессионального риска, подлежащих вакцинации [8-10].

Учеными Казахского научно-исследовательского ветеринарного института совместно с учеными Казахского центра карантинных и зоонозных инфекции им.М.Айкимбаева был разработан способ получения соматического чумного антигена, изготовленного из чумной живой вакциной из штамма ЕВ.

Несмотря на то, что большинство разработанных в последние годы аллергодиагностикумов обладают рядом очевидных достоинств: четкое дозирование, простота постановки и учета результатов и дешевизны препаратов, эти препараты из-за наличия в их составе большого количества антигенов, имеют и ряд недостатков. Наиболее значимыми из них является положительный ответ как у инфицированных, так и иммунизированных людей и животных, а также наличие определенного числа ложных реакций [11-13].

Целью работы явилось изготовление аллергена из чумного штамма EV с низким содержанием сопутствующих антигенов.

Материалы и методы исследования. Для получения аллергена использовали вакцинный штамм Yersinia pestis EV. Указанный штамм бактерий депонирован в музее живых культур микроорганизмов РГКП «Казахский научный центр карантинных и зоонозных инфекций им. М. Айкимбаева».

Исследования с участием животных были одобрены Этической комиссией КазНИВИ.

Всего в экспериментах было использовано (n = 12) кроликов, массой 2 кг, (n = 36) морских свинок, массой 300 г.

Идентификацию штамма бактерий Yersinia pestis EV

Идентификацию штамма бактерий Yersinia pestis EV проводили по морфологическим, культуральным, физиолого-биохимическим свойствам.

Подготовка и постановка реакции диффузной преципитации РДП

Вакцину чумную сухую живую из штамма Yersinia pestis EV регидратировали физиологическим раствором, затем экстрагировали 0,2% раствором тритона Х-100 в соотношении 1:5, полученную смесь подвергали 9 ч непрерывному перемешиванию в шуттель-аппарате при 37°С, после чего центрифугировали при 6000 об/мин в течение 30 мин, осадок отбрасывали, а полученную надосадочную жидкость диализировали против дистиллированной воды в течение 36 ч, затем к диализованному раствору добавляли 5 объемов этилового спирта 96°, смесь центрифугировали при 5000 об/мин в течение 20 мин, полученный осадок 2 21433 разводили физиологическим раствором.

После экстракции основного соматического антигена из вакцинного штамма Yersinia pestis EV, концентрацию белка определяли по Лоури путем наложения полученных результатов на спектрофотометре цифровых значений оптической плотности испытуемого препарата на калибровочную линию. На оси абсцисс отображается концентрация белка.

Изолированными антигенами ОСА, ЛПС и F1 проводили иммунизацию 12 кроликов, весом 2 кг, согласно общепринятой методики. Кроличьи иммунные сыворотки, полученные иммунизацией животных изолированными антигенами - ОСА, ЛПС и F1 использовали для постановки реакции диффузной преципитации (РДП), которую проводили согласно общепринятой методики.

Определение аллергенной активности основного соматического антигена-аллергена

Для определения аллергенной активности основного соматического антигена была выявлена его гиперергическая реактивность в опытах in vivo. В опыт были взяты морские свинки, предварительно иммунизированные живой чумной вакциной ЕВ. Вакцинацию проводили подкожно дозой в 1 млн. микробных клеток. Через месяц после иммунизации ставили внутрикожную пробу на боковой поверхности туловища морской свинки с препаратом соматического антигена чумного микроба при содержании в 0,1 мл физиологического раствора различных доз препарата - 30, 50, 70 мкг. Для этой цели использовали безыгольный инъектор, настроенный согласно требованиям инструкции по применению прибора на внутрикожный режим введения препаратов в объеме 0,1 $см^3$. О глубине проникновения препарата судили по предварительным опытам с введением морским свинкам внутрикожно физиологического раствора с 1% туши. После рассечения тканей на месте инъекции, при правильной настройке аппарата было видно, что тушь инфильтрировала только кожу.

Аллергическую реакцию учитывали через 24 часа после постановки пробы. Положительная реакция характеризовалась наличием гиперемии и уплотнения кожи. Только гиперемию без других сопутствующих явлений не принимали во внимание при оценке реакции. Реакцию считали положительной при наличии уплотнения не менее 10 мм в диаметре. При отрицательных реакциях краснота и незначительное уплотнение исчезали через 24 часа, у положительно реагирующих уплотнение и краснота сохранялись 3-4 суток.

Результаты и их обсуждение. *Идентификацию штамма бактерий Yersinia pestis EV*

Результаты идентификации штамма бактерий Yersinia pestis EV приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификация штамма бактерий Yersinia pestis EV

Морфологические признаки	Бактерии штамма - грамотрицательные округлые палочки от 1-2 х 0,3-0,7 мкм, неподвижные, имеют капсулу, спор не образуют
1	2
Культуральные свойства	На агаре Хоттингера вырастают шероховатые, в центре бугристые желтовато-белые, на периферии с кружевной каймой колонии в R-форме. Накопление бакмассы наблюдают через 24-48 ч выращивания. В питательном бульоне образуют хлопьевидный, легко распадающийся при встряхивании осадок. Аэробы. Оптимальная температура выращивания 28-30°С, pH 7,0-7,2
Биохимические свойства	Не продуцируют уреазу и ацетилметилкарбинол, не разжижают желатин, не расщепляют маланат, не образуют H2S, индол, ацетон
Проба на диссоциацию	По Грамму колонии окрашиваются как R-форма

1	2
Патогенные свойства	Авирулентен для белых мышей и морских свинок
Серологические свойства	Синтез капсульного антигена - фракция 1, титр в РНГА с чумной агглютинирующей диагностической сывороткой не ниже 1:200000
Физиолого-биохимические свойства	Хемогетеротроф. Тип катаболизма - аэроб. Оптимальный pH - 7,0-7,2. Источники углерода: манит, манноза, глюкоза, мальтоза, маннитол, сорбитол, амигдалин. Источники азота: аминокислоты в составе питательных сред. Источники серы: аминокислоты в составе питательных сред. Биохимические маркерные признаки: не ферментирует лактозу, сахарозу, рамнозу, глицерин, дает положительный результат в реакции денитрификации. Физиологические маркерные признаки: природный ауксотроф, нуждается в метионине, цистеине, фенилаланине и треонине

Проведенными исследованиями установлено, что использованный для экспериментов штамм бактерий Yersinia pestis EV по всем морфологическим (грамотрицательные округлые палочки от 1-2 х 0,3- 0,7 мкм, неподвижные, имеют капсулу, спор не образуют), серологическим (синтез капсульного антигена - фракция 1, титр в РНГА с чумной агглютинирующей диагностической сывороткой не ниже 1:200000), культуральным (на агаре Хоттингера вырастают шероховатые, в центре бугристые желтовато-белые, на периферии с кружевной каймой колонии в R-форме, накопление бакмассы наблюдают через 24-48 ч выращивания, в питательном бульоне образуют хлопьевидный, легко распадающийся при встряхивании осадок, аэробы, оптимальная температура выращивания 28-30°С, pH 7,0-7,2), физиолого-биохимическим свойствам (хемогетеротроф, тип катаболизма – аэроб, оптимальный pH - 7,0-7,2, источники углерода: манит, манноза, глюкоза, мальтоза, маннитол, сорбитол, амигдалин. Источники азота: аминокислоты в составе питательных сред, источники серы: аминокислоты в составе питательных сред, биохимические маркерные признаки: не ферментирует лактозу, сахарозу, рамнозу, глицерин, дает положительный результат в реакции денитрификации, физиологические маркерные признаки: природный ауксотроф, нуждается в метионине, цистеине, фенилаланине и треонине) соответствует предъявляемым требованиям.

Подготовка и постановка реакции диффузной преципитации РДП. После экстракции основного соматического антигена из вакцинного штамма Yersinia pestis EV, концентрация основного соматического белка в пробах, при pH 7,0-7,2, составила 2,7-3,0 мг в 1 мл.

Таблица 2 – Результаты постановки РДП с кроличьими иммунными сыворотками, полученными иммунизацией животных изолированными антигенами - ОСА, ЛПС и F1

Препарат	Формирование видимой зоны преципитации при взаимодействии с противочумными сыворотками, титры антител с изолированными антигенами		
	ОСА	ЛПС	F1
Экстрагирован 0,25 н раствором трихлоруксусной кислоты	1:3200	1:320	1:160
Экстрагирован 0,1% тритоном Х-100	1:3200	1:160	1:80
Экстрагирован 0,2% тритоном Х-100	1:12800	1:80	1:40
Экстрагирован 0,3% тритоном Х-100	1:12800	1:80	1:40

Как видно из таблицы 2, при постановке РДП с кроличьими иммунными сыворотками, полученными иммунизацией животных изолированными антигенами - ОСА, ЛПС, F1, формирование видимой зоны преципитации у ОСА, полученного экстракцией 0,25 н раствором трихлоруксусной кислоты, возникает в титре 1:3200, ЛПС 1:320, F1 1:160, а при использовании для экстрагировании 0,1% раствора тритона Х-100, видимые схожие зоны преципитации возникали у основного соматического антигена в титре 1:3200, липо-полисахаридного антигена

в титре 1:160, F1 1:80, т.е. выделение ЛПС и F1 сопутствующих антигенов сокращается в два раза.

При использовании для экстрагирования 0,2% раствора тритона Х-100, видимые схожие зоны преципитации возникали у основного соматического антигена в титре 1:12800, т.е. выделение ОСА увеличивается почти в четыре раза, при двукратном сокращении выделения ЛПС и F1 сопутствующих антигенов (титры антител 1:80 и 1:40, соответственно).

Увеличение концентрации тритона Х-100 до 0,3% для экстракции не приводит к статистическому повышению количественного содержания ОСА (титры антител 1:12800) и снижению аналогичных показателей по ЛПС и F1 сопутствующим антигенам (титры антител 1:80 и 1:40, соответственно).

Полученные результаты исследований дают основание считать, что применение способа экстракции с помощью 0,2% раствора тритона Х-100 повышают антигенную активность и количественное содержание основного соматического антигена чумного микроба.

Определение аллергенной активности основного соматического антигена-аллергена

Результаты интенсивности кожной реакции у 36 морских свинок на введение аллергена приведены в таблице 3.

Из данных таблицы 3 следует, что при введении препарата в 50 и 70 мкг интенсивность кожной реакции одинакова, в среднем по 5,8 мм, а при введении дозы в 30 мкг, размеры папул в два раза меньше, тогда как у животных контрольной группы кожная реакция отсутствует.

Если оценивать аллергенную активность различных доз исследуемого препарата, при которых взятые животные отвечают гиперергической реакцией, то становится очевидным, что доза в 50 мкг наиболее оптимальная для внутрикожного введения.

В 70-е гг. XX в. был предложен к использованию пестин ПП — одна из фракций чумного микроба, высокоактивный и специфичный аллерген для определения иммунитета у вакцинированных против чумы [1].

Анализ имеющихся данных по применению пестина в кожно-аллергических тестах для оценки иммунитета к чуме после вакцинации указывает на его эффективность с позиции достаточно высокой специфичности реакции. При этом авторы отмечают, что основной недостаток применения аллергена пестина in vivo — высокий риск формирования побочных реакций на инокуляцию антигена (ухудшение общего состояния, развитие некроза на месте введения аллергена и т. д.).

Таблица 3 – Интенсивность кожной реакции у морских свинок на введение аллерген

Доза иммунизации	Животные			
	опытные		контрольные	
	п/п	размеры папул через 24 ч, в мм	п/п	размеры папул через 24 ч, в мм
1	2	3	4	5
30 мкг	1	3	1	-
30 мкг	2	3	2	-
30 мкг	3	-	3	-
30 мкг	4	3	4	-
30 мкг	5	2	5	-
30 мкг	6	2.2	6	-
50 мкг	1	5	1	-
50 мкг	2	6	2	-
50 мкг	3	5	3	-
50 мкг	4	7	4	-
50 мкг	5	6	5	-
50 мкг	6	5.8	6	-
70 мкг	1	5	1	-
70 мкг	2	6	2	-

1	2	3	4	5
70 мкг	3	7	3	-
70 мкг	4	6	4	-
70 мкг	5	5	5	-
70 мкг	6	5.8	6	-

Исходя из вышеизложенного, предлагаемый аллерген, изготовленный из штамма бактерий Yersinia pestis EV экстракцией раствором тритона Х-100, позволяет получить фракций ОСА, ЛПС, F1 с низким содержанием сопутствующих антигенов и пригоден для ранней диагностики чумы верблюдов и людей.

Заключение. При чуме гиперчувствительность замедленного типа – это обязательный компонент эффективности формирования специфического иммунного ответа. Определение иммунологической эффективности живой чумной вакцины – одна из ключевых задач оценки эффективности профилактических мероприятий в целом при отсутствии массовой заболеваемости людей чумой. Применение аллергенов в тестах in vivo для оценки напряженности противочумного иммунитета значительно облегчило бы эту задачу, но отсутствие стандартизированных информативных аллергенов чумного микроба затрудняет продвижение исследований в этом направлении.

В проведенных нами в РИД опытах с противочумной сывороткой наибольшую активность показали препараты экстрагированные 0,2% раствором тритона Х-100. Они способны вызывать формирование видимой зоны преципитата с ОСА в титре 1:12800, с наименьшим количеством сопутствующих антигенов - ЛПС 1:80, F1 1:40. Для образования подобной полосы преципитата для препаратов, экстрагированных трихлоруксусной кислотой и 0,1% раствором тритона Х-100 потребовалось больше нагрузки. При этом сопутствующие антигены выявляются в более высоких титрах. Увеличение тритона Х-100 до 0,3% концентрации не приводит к существенным изменениям.

Результаты активности препаратов соматического антигена при регистрации аллергического состояния у иммунных к чуме лабораторных животных показали, что из привитых чумной вакциной морских свинок положительно реагировали на аллерген, введенный в дозе 30 мкг- 4, в дозе 50 мкг - 5, в дозе 70 мкг - 5 морских свинок, при 100% отрицательной реакции у контрольных неиммунизированных свинок. Если оценивать аллергенную активность различных доз исследуемого препарата, при которых взятые животные отвечают гиперергической реакцией, то становится очевидным, что доза в 50 мкг наиболее оптимальная для внутрикожного введения.

Предлагаемая нами экстракция штамма бактерий Yersinia pestis EV раствором тритона Х-100, позволяет получить основной соматический антигена (ОСА) в высокой концентрации, с низким содержанием сопутствующих антигенов (ЛПС и F1 фракции).

Полученный таким способом аллерген пригоден для ранней диагностики чумы верблюдов и людей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Сутягин, В.В., Ковалева, Г.Г. Белки вакцинного штамма чумного микроба (Yersinia pestis EV НИИЭГ) с потенциальными свойствами [Текст] / В.В. Сутягин [и др.] // Проблемы Особо Опасных инфекций. – 2019. - №4. – С.97-101.

2 Дятлов, И.А., Анисимов, А.П., Храмов, М.В., Дунайцев, И.А., Ажермачева, Н.И., Сомов, А.Н. [Текст] / И.А. Дятлов [и др.] // Вакцина чумная молекулярная микроинкапсулированная (ВЧММ). Бактериология. – 2018. - 3(1). – С.74–5.

3 Кудрявцева, О.М, Гончарова, А.Ю., Бугоркова, С.А., Кожевников, В.А., Щуковская, Т.Н., Каштанова, Т.Н. [Текст] / О.М. Кудрявцева, [и др.] // Анализ факторов, влияющих на иммунологическую реактивность лиц, вакцинированных живой чумной вакциной. Здоровье населения и среда обитания. – 2020. -№6. – С. 17–24.

4 Микшис, Н.И., Кутырев, В.В. [Текст] / Н.И. Микшис [и др.] // Современное состояние проблемы разработки вакцин для специфической профилактики чумы. Проблемы особо опасных инфекций. - 2019; - №1. – 50–63.

5 Каральник, Б.В., Пономарева Т.С., Дерябин, П.Н., Денисова, Т.Т., Мельникова, Н.Н., Тугамбаев, Т.И. [Текст] / Б.В. Каральник [и др.] // Влияние иммуномодуляции на иммуногенную и протективную активность живой чумной вакцины. Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии. - 2014. – Т. 91. - №6. – С.108–12.

6 Щуковская, Т.Н., Курылина, А.Ф., Шавина, Н.Ю., Бугоркова, С.А. [Текст] / Т.Н. Щуковская [и др.] // Влияние полиоксидония, Poly(I:C), даларгина на защитное действие вакцинного штамма Yersinia pestis EV НИИЭГ при экспериментальной чуме. Российский иммунологический журнал. - 2020; – Т. 23. - №1. – С. 41–50.

7 Гончарова, А.Ю., Бугоркова, С.А., Кудрявцева, О.М., Коженников, В.А., Кравцов, А.Л., Каштанова, Т.Н. [Текст] / А.Ю. Гончарова [и др.] // Экспериментальная оценка эффективности применения вакцинного штамма Yersinia pestis EV НИИЭГ в сочетании с иммуномодуляторами. Проблемы особо опасных инфекций. – 2020. - №.2. – С.71–77.

8 Коновалова, Ж.А. Метод определения фагоцитарной и функциональной активности нейтрофилов крови [Текст] / Ж.А. Коновалова [и др.] // Некоторые пути оптимизации процесса производства вакцины чумной живой и способы оценки ее иммуногенности Бюллетень ВСНЦ СО РАМН, 2013.- №2 (90).- С. 192-196.

9 Логвиненко, О.В. Характеристика иммунологической реактивности животных при иммунизации штаммом Y. pestis EV [Текст]: Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Актуальные проблемы болезней, общих для человека и животных» / Логвиненко О.В. [и др.]. - М., 2012. - С. 135-136

10 Витязева, С.А. Методические рекомендации по использованию показателей клеточного состава иммунокомпетентных органов экспериментальных животных для оценки иммунной перестройки организма в процессе формирования иммунитета к чуме [Текст]: рекомендации / С.А. Витязева, Т.П. Старовойтова, В.И. Дубровина, Е.П. Голубинский. - Иркутск, 2007. - 7 с.

11 Богачева, Н.В. Экспериментальная оценка методом проточной цитофлюорометрии уровня клеточной иммунологической памяти у лиц, вакцинированных против чумы и сибирской язвы [Текст] / Н.В. Богачева [и др.] // Клиническая лабораторная диагностика. -2013.- № 11.- С. 48–53.

12 Фирстова, В.В. Определение экспрессии маркера ранней активации CD69 на лимфоцитах иммунных мышей после стимуляции их антигенами чумного микроба [Текст] / В.В. Фирстова [и др.] // Проблемы особо опасных инфекций.- 2010.- № 103.- С. 56–59.

13 Didierlaurent, D. Y. Induction of pulmonary mucosal immune responses with a proteinvaccine targeted to the DEC-205/CD205 receptor [Text] / D. Y. Didierlaurent [and etc.] // Vaccine. - 2012. -no. 30 (45).- P. 6359–6367. doi: 10.1016/j.vaccine.2012.08.051.

14 Born, F., Braun, P., Scholz, H. C., Grass, G. Specific Detection of Yersinia pestis Based on Receptor Binding Proteins of Phages [Text] / F. Born, [and etc.] // *Pathogens.* -2020. - 9(8). – P. 611-629.

15 Goodman R.E., Ebisawa M., Ferreira F., Sampson H.A., van Ree R., Vieths S., Baumert J.L., Bohle B., Lalithambika S., Wise J., Taylor S.L. AllergenOnline: A peer-reviewed, curated allergen database to assess novel food proteins for potential cross-reactivity [Text] / R.E. Goodman [and etc.] // Mol. Nutr. Food Res. – 2016. - 60(5). – P.1183–98. DOI: 10.1002/mn- fr.201500769.

16 Barber, D., Diaz-Perales, A., Escribese, M.M., Kleine-Tebbe, J., Matricardi, P.M., Ollert, M., Santos, A.F., Sastre, J. Molecular allergology and its impact in specific allergy diagnosis and therapy[Text] / D. Barber [and etc.] // *Allergy*. - 2021. – 76. – P. 3642-3658.

17 Pearson W.R. Effective protein sequence comparison. [Text] / W.R. Pearson [and etc.] // Methods Enzymol. – 1996. – 266. – P. 227–58. DOI: 10.1016/S0076- 6879(96)66017-0.

18 Yu C.S., Chen Y.C., Lu C.H., Hwang J.K. Prediction of protein subcellular localization [Text] / C.S. Yu [and etc.] // Proteins: Structure, Function and Bioinformatics. – 2006. - 64(3). – P. 643–51. DOI: 10.1002/prot.21018.

19 Гостищева, С.Е., Абзаева, Н.В., Ковалев, Д.А., Пономаренко, Д.Г., Сирица, Ю.В., Ракитина, Е.Л., Афанасьев, Е.Н., Костюченко, М.В. Оптимизация метода получения пестина ПП и изучение его специфической активности *in vitro* [Текст] / С.Е. Гостищева [и др.] // *Инфекция и иммунитет*. - 2018. -8(1). С. 85-90.

20 Johansson S.G.O. A revised nomenclature for allergy – condensed version of the EAACI position statement from the EAACI nomenclature task force [Text] / S.G.O. Johansson [and etc.] // Allergy Clin. Immunol. Intern. – 2002. -14(6). P. 279–87.

REFERENCES

1 Sutyagin, V.V., Kovaleva, G.G. Belki vaktsinnogo shtamma Белки вакцинного штамма chumnogo mikroba (Yersinia pestis EV NIIEG) s potentsialnymi svoistvami [Tekst] / V.V. Sutyagin [I dr.] // Problemy Osobo Opasnykh Infektsij. – 2019. - №4. – S.97-101.

2 Diatlov, I.A., Anisimov, A.P., Khramov, M.V., Dunaitsev, I.A., Azhermachev, N.I., Somov, A.N. [Tekst] / I.A.Diatlov [i dr.] // Вакцина чумная молекулярная микроинкапсулированная (ВЧММ). Бактериология. – 2018. - 3(1). – S.74–5.

3 Kudriavtseva, O.M., Goncharova, A.U., Bugarkova, S.A., Kozhevnikova, V.A., Shukovskaia, T.N., Kashtanova, T.N. [Tekst] / O.M. Kudriavtseva [i dr.] // Analiz factorov, vliiaushikh na immunalogicheskuiu rectivnost lits, vactsinirivannykh zhivoi chumnoi vactsinoi . – Zdorovie naselenia I sredy obitania. - 2020. -№6. – S. 17–24.

4 Mikchis, N.I., Kutyrev, V.V. [Tekst] / N.I. Mikchis [i dr.] // Sovremennoe sostoianie problem rasrabotki vactsin dlia spestevicheskoi provilaktiki chumy. - Problemy osobo opasnyh infekcij. - 2019; - №1. – S.50–63.

5 Karalnik, B.V., Ponomareva, T.S., Deriabin, P.N., Denisova, T.T., Melnikova, N.N., Tugambaev, T.I. [Tekst] / B.V. Karalnik [i dr.] // Vlianie immunomoduliastii na immunnuiu I protektivnuiu aktivnosti zhivoi chumnii vakstiny. – Zhurnal mikrobiologii, epidemiologii I immunologii. - 2014. – T. 91. - №6. – S.108–12.

6 Schukovskaia, T.N., Kurylina, A.F., Shavina, N.Iu, Bugarkova, S.A. [Tekst] / T.N. Schukovskaia [i dr.] // Vlianie polioksidonia, Poly(I:C), dalargina na zaschitnoe deistvie vaktsinnogo shtamma Yersinia pestis EV NIIEG pri ekperimentalnoi chume. – Rossijskij immunologocheskig zhurnal. - 2020; – T. 23. - №1. – S. 41–50.

7 Goncharova, A.Iu., Bugarkova, S.A., Kudriavtseva, O.M., Kozhevnokov, V.A., Kravtsov, A.L., Kashtanova, T.N. [Tekst] / A.Iu., Goncharova [i dr.] // Eksperimentalnaia otsenka effektivnosti primenenia vaktsinnogo stamma Yersinia pestis EV NIIEG v sochetanii s immunomoduliatorami. - Problemy osobo opasnyh infekcij. – 2020. - №.2. – S.71–77.

8 Konovalova, ZH.A. Metod opredeleniya fagocitarnoj i funkcional'noj aktivnosti nejtrofilov krovi [Tekst] / ZH.A. Konovalova [i dr.] // Nekotorye puti optimizacii processa proizvodstva vakciny chumnoj zhivoj i sposoby ocenki ee immunogennosti Byulleten' VSNC SO RAMN, 2013.- №2 (90).- S. 192-196.

9 Logvinenko, O.V. Harakteristika immunologicheskoj reaktivnosti zhivotnyh pri immunizacii shtammom Y. pestis EV [Tekst]: Materialy Vserossijskoj nauchno-prakticheskoj konferencii s mezhdunarodnym uchastiem «Aktual'nye problemy boleznej, obshchih dlya cheloveka i zhivotnyh» / Logvinenko O.V. [i dr.].- M., 2012. - S. 135-136

10 Vityazeva, S.A. Metodicheskie rekomendacii po ispol'zovaniyu pokazatelej kletochnogo sostava immunokompetentnyh organov eksperimental'nyh zhivotnyh dlya ocenki immunnoj perestrojki organizma v processe formirovaniya immuniteta k chume [Tekst]: rekomendacii / S.A. Vityazeva, T.P. Starovojtova, V.I. Dubrovina, E.P. Golubinskij. - Irkutsk, 2007. - 7 s.

11 Bogacheva, N.V. Eksperimental'naya ocenka metodom protochnoj citoflyuorometrii urovnya kletochnoj immunologicheskoj pamyati u lic, vakcinirovannyh protiv chumy i sibirskoj yazvy [Tekst] / N.V. Bogacheva [i dr.] // Klinicheskaya laboratornaya diagnostika. -2013.- № 11- S. 48–53.

12 Firstova, V.V. Opredelenie ekspressii markera rannej aktivacii CD69 na limfocitah immunnyh myshej posle stimulyacii ih antigenami chumnogo mikroba [Tekst] / V.V. Firstova [i dr.] // Problemy osobo opasnyh infekcij.- 2010.- № 103.- S. 56–59

13 Didierlaurent, D. Y. Induction of pulmonary mucosal immune responses with a proteinvaccine targeted to the DEC-205/CD205 receptor [Text] / D. Y. Didierlaurent [and etc.] // Vaccine. - 2012. - no. 30 (45).- P. 6359–6367. doi: 10.1016/j.vaccine.2012.08.051

14 Born, F., Braun, P., Scholz, H. C., Grass, G. Specific Detection of Yersinia pestis Based on Receptor Binding Proteins of Phages [Text] / F. Born, [and etc.] // *Pathogens.* -2020. - 9(8). – P. 611-629.

15 Goodman R.E., Ebisawa M., Ferreira F., Sampson H.A., van Ree R., Vieths S., Baumert J.L., Bohle B., Lalithambika S., Wise J., Taylor S.L. AllergenOnline: A peer-reviewed, curated allergen database to assess novel food proteins for potential cross-reactivity [Text] / R.E. Goodman [and etc.] // Mol. Nutr. Food Res. – 2016. - 60(5). – P.1183–98. DOI: 10.1002/mn- fr.201500769.

16 Barber, D., Diaz-Perales, A., Escribese, M.M., Kleine-Tebbe, J., Matricardi, P.M., Ollert, M., Santos, A.F., Sastre, J. Molecular allergology and its impact in specific allergy diagnosis and therapy[Text] / D. Barber [and etc.] // *Allergy*. - 2021. – 76. – P. 3642-3658.

17 Pearson W.R. Effective protein sequence comparison. [Text] / W.R. Pearson [and etc.] // Methods Enzymol. – 1996. – 266. – P. 227–58. DOI: 10.1016/S0076- 6879(96)66017-0.

18 Yu C.S., Chen Y.C., Lu C.H., Hwang J.K. Prediction of protein subcellular localization [Text] / C.S. Yu [and etc.] // Proteins: Structure, Function and Bioinformatics. – 2006. - 64(3). – P. 643–51. DOI: 10.1002/prot.21018.

19 Gostischeva, S.E., Abzaeva, N.V., Kovalev, D.A., Ponomarenko, D.G., Siritsa, Yu.V., Rakitina, E.L., Afanasiev, E.N., Kostuchenko, M.V. Optimizatsia metoda poluchenia pastina PP i izuchenie ego spetseficheskoi aktivnosti [Text] / S.E. Gostischeva [and etc.] //*Infectsia i immunitet*. - 2018. - 8(1). – S. 85-90.

20 Johansson S.G.O. A revised nomenclature for allergy – condensed version of the EAACI position statement from the EAACI nomenclature task force [Text] / S.G.O. Johansson [and etc.] // Allergy Clin. Immunol. Intern. – 2002. -14(6). P. 279–87.

ТҮЙІН

Мақалада құрамында ілеспе антигендері аз болатын EV оба штаммынан аллергенді өндіру мақсатында жүргізілген тәжірибелердің нәтижелері берілген.

Жануарларды оқшауланған антигендермен иммундау арқылы алынған қоянның иммундық сарысуларымен РДП жүргізгенде – ОКА, LPS, F1, үшхлорсірке қышқылының 0,25 Н ерітіндісімен экстракциялау нәтижесінде алынған ОСА-да көрінетін преципитация аймағының түзілуі 1:3200 титрінде жүреді, LPS 1:320, F1 1:160, ал экстракция үшін 0,1% Triton X-100 ерітіндісін пайдаланған кезде негізгі соматикалық антиген үшін 1:3200 титрде, липополисахаридті антиген үшін 1:160, F1 1:80 титрінде көрінетін ұқсас преципитация аймақтары пайда болды, б.а. LPS және F1 ілеспе антигендердің бөлінуі екі есе азаяды.

Экстракция үшін 0,2% Triton X-100 ерітіндісін пайдаланған кезде негізгі соматикалық антиген үшін 1:12800 титрінде көрінетін ұқсас преципитация аймақтары пайда болды, яғни. ОСА шығарылуы төрт есе дерлік артады, LPS және F1 ілеспе антигендер (антидене титрлері тиісінше 1:80 және 1:40) екі есе азаяды. Экстракция үшін Triton X-100 концентрациясын 0,3%-ға дейін арттыру ОСА сандық құрамының статистикалық жоғарылауына (антидене титрлері 1:12800) және LPS және F1 ілеспе антигендер үшін ұқсас көрсеткіштердің төмендеуіне әкелмейді (антидене титрлері 1: тиісінше 80 және 1:40). Алынған зерттеу нәтижелері Тритон X-100 0,2% ерітіндісін қолданып экстракциялау әдісін қолдану оба микробының негізгі соматикалық антигенінің антигендік белсенділігі мен сандық құрамын арттырады деп айтуға негіз береді.

Оң реакциясы бар тәжірибелік жануарлардың көріну ерекшеліктері атап өтілді: гиперемияның болуы және терінің қалыңдауы.

Yersinia pestis EV бактериялық штаммының Triton X-100 ерітіндісімен ұсынылған экстракциясы ілеспе антигендердің (LPS және F1 фракциялары) аз мөлшерімен жоғары концентрацияда негізгі соматикалық антигенді (МСА) алуға мүмкіндік береді.

Осылайша алынған аллерген түйе мен адам обасын ерте анықтауға қолайлы.

УДК 619:616.993.193.636.7 (574) ***DOI 10.52578/2305-9397-2024-3-1-227-237***
МРНТИ 68.41.55

Бердикулов М. А., кандидат ветеринарных наук, **основной автор**, https://orcid.org/0000-0003-1304-0354
Национальный референтный центр ветеринарии, г. Астана, ул. 150 лет Абая, 22/3, A20C2D0Ю, Казахстан, berdikulov.ma@mail.ru
Мусаева Г.К., PhD, https://orcid.org/0000-0003-1361-0628
Алматинский филиал «Национальный референтный центр ветеринарии», г.Алматы, пр. Райымбека, 221в, A20C2D0Ю, Казахстан, musaeva 1984@mail.ru
Майхин К. Т., кандидат ветеринарных наук, https://orcid.org/0000-0003-1744-2860
Алматинский филиал «Национальный референтный центр ветеринарии», г.Алматы, пр. Райымбека, 221в, A20C2D0Ю, Казахстан, maikhin67@mail.ru
Махмутов А.К., кандидат ветеринарных наук, https://orcid.org/0000-0002-0230-0045

НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет», г.Алматы, проспект Абая 26, А15С8А3, Казахстан, abazik-83@mail.ru
Самарханов С. К., главный специалист , https://orcid.org/0000-0001-8166-6784
Алматинский филиал «Национальный референтный центр ветеринарии», г.Алматы, пр. Райымбека, 221в, А20С2D0Ю, Казахстан, serik_sk@mail.ru
Ильгекбаева Г. Д., доктор ветеринарных наук, профессор, https://orcid.org/0000-0001-7140-2961
Казахский национальный аграрный исследовательский университет, Алматы, пр. Абая, 8, 050002, Республика Казахстан, gulnaz66@mail.ru

Berdikulov M. A., Candidate of veterinary sciences, **the main author**, https://orcid.org/0000-0003-1304-0354
National Reference Center for Veterinary, Astana, st. 150 years of Abai, 22/3, A20C2D0Ю, Kazakhstan, berdikulov.ma@mail.ru
Mussayeva G.K., PhD, https://orcid.org/0000-0003-1361-0628
Almaty branch «National Reference Center for Veterinary», Almaty, 221в Rayymbek Avenue, A20C2D0Ю, Kazakhstan, musaeva 1984@mail.ru
Maikhin K. T.h, Candidate of veterinary sciences, https://orcid.org/0000-0003-1744-2860
Almaty branch «National Reference Center for Veterinary», Almaty, 221в Rayymbek Avenue, A20C2D0Ю, Kazakhstan, maikhin67@mail.ru
Makhmutov A. K., Candidate of veterinary sciences, https://orcid.org/0000-0002-0230-0045
NJSC «Kazakh National Agrarian Research University», Almaty, Abai Avenue 26, A15C8A3, Kazakhstan, abazik-83@mail.ru
Samarkhanov S. K., chief specialist , https://orcid.org/0000-0001-8166-6784
Almaty branch «National Reference Center for Veterinary», Almaty, 221в Rayymbek Avenue, A20C2D0Ю, Kazakhstan, serik_sk@mail.ru
Ilgekbayeva G. D., Doctor of veterinary sciences, professor, https://orcid.org/0000-0001-7140-2961, «Kazakh National Agrarian Research University», Almaty, Abay Avenue 8, 050002, Republic of Kazakhstan, gulnaz66@mail.ru

BIOLOGICAL PECULIARITIES OF THEILERIA ANNULATA CIRCULATION IN THE ORGANISM OF BOVINE THEILERIOSIS VECTOR TICKS

Аннотация

В результате исследования обнаружили, что из 11 видов и подвидов клещей рода Hyalomma, обитающих в Южном Казахстане, только два вида H. anatolicum и H. мы обнаружили, что H. detritum является основным переносчиком возбудителя тейлериоза крупного рогатого скота, который является подавляющим большинством и имеет значительное эпизоотологическое значение в распространении тейлериоза крупного рогатого скота. Личинки и нимфы этих клещей редко встречаются в основном у крупного рогатого скота и других видов животных. H. обнаружены клещи anatolicum и H. detritum может быть переносчиком возбудителя тейлериоза только в период полового созревания.

Перенос патогена осуществляется в пределах одной генерации клещей. Стадии, которые принимают тейлери - это когда они паразитируют, нимфы клещей у больных или больных животных. Возбудитель передается от нимфы к половозрелой стадии-имаго. Личинки клещей, как показывают наши исследования, не способны переносить инвазию животных, следовательно, не имеют эпизоотологического значения.

H. anatolicum и H. клещи detritum распространены в различных регионах Южного Казахстана. В равнинных низменностях H. detritum преобладает, в не влажных местах H. преобладает anatolicum.

Трансовариальное распространение тейлерии клещами не установлено. В организме больного крупного рогатого скота Theileria annulata сохраняется до шести лет.

ANNOTATION

As a result of the study, we found that of 11 species and subspecies of ticks of the genus Hyalomma inhabiting South Kazakhstan, only two species H. anatolicum and H. we found that detritum is the main vector of the causative agent of bovine theileriosis, which is the overwhelming majority and has a significant epizootological significance in the spread of bovine theileriosis. The larvae and nymphs of these mites are rarely found mainly in cattle and other animal species. H. detritum anatolicum and H. detritum mites can be vectors of the causative agent of theileriosis only during sexual maturation.

Transfer of the pathogen occurs within a single generation of ticks. The stages that theileri take

are when they parasitize, mite nymphs in sick or diseased animals. The pathogen is transmitted from the nymph to the sexually mature adult stage-imago. The larvae of ticks, as our studies show, are not capable of carrying animal infestation, hence have no epizootologic significance.

H. anatolicum and H. detritum mites are distributed in different regions of South Kazakhstan. In flat lowlands H. detritum predominates in non-wet areas H. anatolicum predominates.

Transovarial distribution of theileria by mites is not established. In the organism of sick cattle Theileria annulata persists up to six years.

Key words: *Invasion, ectoparasites, Bovine Theileriosis, tick borne diseases, ixodes ticks*

Ключевые слова: *Инвазия, эктопаразиты, тейлериоз крупного рогатого скота, клещевые заболевания, иксодовые клещи*

Introduction. For successful transition of the country's economy to market conditions, measures aimed at reducing losses in livestock production from non-communicable, infectious and invasive diseases of cattle play an important role.

From the invasive pathology of animals the greatest economic damage is caused to the national economy by diseases caused by endoglobular parasites. The most dangerous of them are theileriosis, piroplasmosis and babesiosis (Francaiellosis) of cattle, predominantly spread in the southern regions of the country.

Economic damage caused by piroplasmidosis is great and is expressed in the death of sick animals, reduction of meat and milk productivity, as well as deterioration of product quality, impaired reproductive ability of animals, additional costs for the maintenance and treatment of sick animals, etc., there is a great danger of morbidity and mortality for newly imported livestock, especially for breeding purposes, creating serious difficulties in improving the breed and increasing the productivity of livestock.

The absence of etiotropic theileriocidal means significantly complicates the implementation of effective measures to combat theileriosis, and in this regard, the economic damage caused by this disease is still high.

Unfortunately, it is not possible to give the true indicators of economic damage in the region due to the fact that the data on the incidence and mortality of cattle from theileriosis piroplasmosis and babesiosis do not reflect the real reality. However, literature data indicate that in Kenya, 60-86,000 cattle die annually from eastern coastal fever [1]. In the eastern and central part of Africa mortality from theileriosis reaches 90-100% of diseased animals [2], in Iran - 66% [3]. For Ethiopia, Uganda, Morocco, Korea, Iran, Tanzania, Zambia, Zimbabwe, theileriosis is of great economic importance, where the mortality of cattle reaches 60% and more [4-11].

Kazakhstan, being located in the region of temperate and hot climate and having extremely unfavorable epizootic situation on these invasions, is not an exception, where losses from piroplasmidosis are as high as in neighboring countries. As for preventive measures, they were based mainly on the organization of stabling of animals, where possible, with regular anti-tick treatments.

However, this method did not give the desired results, because it is regulated in relation to dairy cows and slaughter animals, and, finally, the protection of the environment from contamination by pesticides.

Materials and methods. The work was carried out during 2024 in the laboratory of protozoology of South Kazakhstan research veterinary station and regional veterinary laboratory, in farms of South Kazakhstan, Kyzylorda and Zhambyl regions.

In the experiments, 227 cattle aged from 2 months to 5 years were used.

The prevalence of theileriosis in the three mentioned oblasts was studied on the basis of veterinary reports of district veterinary inspectorates, laboratories, rural veterinary offices and on the results of our own field studies.

When studying the epizootology of theileriosis we took into account the species composition of pathogens and vector ticks, mass, season and dynamics of the disease of cattle with theileriosis depending on the species composition of ticks and the period of their activity in different zones of the south of Kazakhstan.

In order to study the seasonal dynamics of parasitization of ixodid ticks on cattle, their species composition and abundance, 40 animals in the herd were selected annually in each epizootic zone, on which in spring, summer and autumn every 10 days, and once a month in winter, ticks were collected on animals.

The study of tick distribution was carried out by surveying different pastures and regular collection of ticks from cattle during a certain period of the pasture season at stationary points in order to determine the species of ticks and the degree of tick infestation of pastures.

Mite habitats were identified on soil, half-destroyed walls and fences (duvalas), and animal houses. In pastures, ticks were caught by dragging cloth and by tethering 2-3 cows, previously freed from ticks, from 5 to 10, from 3 to 16 and from 17 to 20 hours, which were carefully examined during the breaks.

Ticks intended for delivery to the laboratory were preserved with 70% ethyl alcohol in test tubes and registered in a special journal.

The species composition of ixodid ticks was determined in laboratory conditions according to the method of V.I. Pomerantsev [12].

Collected mites were preserved on slides with transparent plastic masses for convenient examination and determination of genus and then species. For this purpose, the plastic was liquefied with chloroform for 1-3 days.

Disease of cattle with theileriosis in experiments was reproduced by parenteral injection of 100-200 ml of donors' blood or by planting H.detritum ticks infected with theileria according to the generally accepted method.

Experimental animals before and after infection were subjected to clinical examination according to the following test parameters: general status of the animal, body temperature, state of cardiovascular system, respiratory organs, mucous membranes, gastrointestinal tract and regional lymph nodes.

Hematological studies in experimental animals were performed 2-3 times before infection, then during incubation, clinical manifestation of the disease and after recovery. The number of erythrocytes, leukocytes and hemoglobin was determined in the blood of experimental animals. The leukocyte formula was derived by the generally accepted method.

The concentration of total protein in blood serum was determined by refractometric method.

Blood smears from healthy animals were examined before the experiment to exclude parasite carriage.

The intensity of parasite infestation was determined by counting affected erythrocytes in 100 microscope fields of view and expressed as a percentage of the total number of erythrocytes; a total of 1626 blood smears were examined.

To determine the ratio of different forms of parasites, 7200 theileria were counted and viewed from theileria carriers and diseased animals. For morphometric analysis, they were measured using an ocular micrometer. A total of 620 theileria were measured.

Immunological properties of different strains of Th.appulata, spread in South Kazakhstan, Kyzylorda and Zhambyl regions, were studied by cross-infection of cattle.

Residual effect of acaracides was determined in production conditions by determining the time of attack and attachment of ticks on animals after treatment with preparations.

Efficiency of veterinary measures at theileriosis of cattle in 24 farms in the south of Kazakhstan was studied by applying a complex method, including tick eradication, therapy and chemoprophylaxis.

Mites were cultured on the body of animals according to the generally accepted methodology. For this purpose, fed larvae, nymphs were placed 5-7 specimens each in test tubes, which were covered with dry or wet cotton tubes (depending on the genus of mites) and left at 18-28°C until the emergence of nymphs and adults from the planted larvae and nymphs, respectively.

For this purpose, tubes with larval stages of mites were placed in desiccators if necessary. To maintain the required level of relative humidity, a supersaturated saline solution was poured on the bottom of the desiccator and then covered with a flat glass.

Material collection, its processing, experimental and clinical-laboratory studies were carried out using generally accepted methods of veterinary protozoology.

Under the experimental conditions, 25 calves of black-breed and Schwyz breeds aged 2-8 months and two rabbits were used. The vaccine was administered intramuscularly in the croup area. Postvaccinal reaction was studied for 35 days.

Parasitemia was determined by microscopy of blood smears and lymph node smears.

Immunity tension in inoculated animals was detected by replanting Hyalomma mites infested with Th.annulata.

Nymphs of H.anatolicum ticks were collected from parasite-carrying animals in Ordabasinsk district of South Kazakhstan oblast. A total of 2300 specimens of blood-fed nymphs of H.anatolicum were collected.

Nymphs of H.detritum mites were collected from animals grazing along the left bank of the Arys

River. A total of 2850 specimens of H.detritum nymphs were collected. Collected nymphs of both H.anatolicum and H.detritum mites were cultured in a thermostat at 25-28°C. The larvae and nymphs of these mite species were planted on calves of carriers of cultured or spontaneous theileria as recipients in order to obtain the invasive onset and their further development in the salivary glands of the mites.

Rabbits were used to feed the larvae of H.anatolicum mites, which were planted on the auricles in a sleeve bag with cords at both its ends.

After the mites were planted on the animals, the attachment, sucking and falling off of the mites were monitored daily.

The parasitic reaction, depending on the conditions of the experiment, was calculated as a percentage or the number of affected erythrocytes per 100 fields of view of the microscope (objective 90, ocular 10) was counted.

Results and discussion. As a result of the study, we found that of 11 species and subspecies of ticks of the genus Hyalomma inhabiting South Kazakhstan, only two species H. anatolicum and H. detritum are the main vectors of the causative agent of bovine theileriosis, which are dominant and have a significant epizootological significance in the spread of bovine theileriosis. Larvae and nymphs of these mites parasitize mainly cattle and less frequently other animal species. It has been established that H. anatolicum and H. detritum mites can serve as vectors of theileriosis pathogen only in the sexually mature stage.

Transfer of the pathogen is carried out within one generation of ticks. The stages perceiving theileria are the nymphs of the tick during parasitization, on sick or diseased animals. The pathogen is transmitted from the nymph to the sexually mature adult stage-imago. The larvae of ticks, as our studies have shown, are not able to perceive infestation from animals carrying theileria, hence have no significant epizootological significance. After feeding on blood, sexually mature female ticks are released from theileria.

Ticks H. anatolicum and H. detritum are distributed in different zones of South Kazakhstan. H. detritum predominates in plain-lowland type zones, H. anatolicum predominates in less humid areas.

In the process of blood sucking, mites inoculate the animal body with Th. annulata in the sporozoite stage. annulata in the sporozoite stage. Having penetrated into the organism, sporozoites localize mainly in reticulo-endothelial cells of lymph nodes, liver, spleen, kidneys and intense schizogony occurs, forming multinucleate macro- and microschizonts (pomegranate bodies) 5-20 μm in diameter as a result of multiple fission. In microschizonts, meresoites are formed by multiple budding, capable of further development already in erythrocytes. Meresoites are detected in the blood when theileriosis process is already visibly developed. This stage is capable of transferring to the final host of the vector tick to preserve the species. Until recently, merozoites were called gametocytes and considered as sexual forms of theileria development. However, their belonging to the sexual forms has not been proved. At present, theileria in erythrocytes are referred to simply as erythrocytic forms or merozoites of various size and shape.

In the erythrocytic phase, theileria are ingested by tick nymphs with the blood of sick or diseased animals of theilerion carriers, and the development cycle in ticks is repeated.

The total duration of the life cycle of theileria and further preservation in ticks practically coincides with the period of development of ticks from larva to adult. In infected adult ticks, theileria persist for up to 10-13 months, which corresponds to the life cycle of ticks in the starvation state.

These lesions are similar to the lesions reported by Sandhu [19-20] that caused severe hepatobiliary dysfunction due to anemia and jaundice. Other organs also showed various degrees of lesions, especially pulmonary edema and emphysema; petechial and ecchymotic hemorrhages in the spleen, intestinal lining, and lymph gland; and large areas of jaundice in the epidermis, including omentum and mesentery. Infiltration of lymphocytes and macrophages was observed in the interstitial spaces surrounding the muscle (heart), the portal vein (liver), and the kidney. The results here are consistent with the previous report of T. annulata-infected cells undergoing transformation and proliferation in the hematopoietic system [13-18].

Transovarial transmission of Theileria annulata by ticks has not been established. Theileria annulata persist in the organism of the diseased cattle for up to six years.

We have studied the species composition of ixodid ticks collected on the territory of the mentioned areas and the dynamics of spreading of theileriosis in cattle. The results of these studies are summarized in table 1and 2.

Table 1 – Dynamics of bovine theileriosis by districts of South Kazakhstan region for 2023-2024

№	Districts and cities	Diseased, heads	May		June		July		August		September		October	
			heads	%	heads	%	heads	%	heads	%	heads	%	heads	%
1	Baidibeksky	261	37	14,1	104	39,8	67	25,6	14	5,3	-	-	-	-
2	Kazygurt	926	51	5,5	377	40,7	476	51,4	-	-	22	2,3		
3	Maktaaralsky	16000	249	1,5	6041	37,7	8532	53,3	1048	6,5	120	0,7	10	
4	Ordabasy	12930	109	0,84	4073	31,5	6659	51,5	1037	8,0	122	0,9		
5	Otyrarsky	519	20	3,8	239	46,0	252	48,5	8	1,5	-	-	-	-
6	Sairamsky	12150	167	1,37	4102	33,8	6743	55,4	998	23,4	136	1,1	4	0,03
7	Saryagashsky	1119	67	5,98	437	39,0	396	35,3	184	16,4	35	3,1		
8	Suzaksky	20	-	-	2	10,0	17	85,0	1	5,0	-	-	-	-
9	Tolebian	6852	-	-	1941	28,3	3756	54,8	1152	16,8	3	0,04		
10	Tyulkubassky	585	-	-	265	45,2	320	54,7	-	-	-	-	-	-
11	Shardarinsky	1285	75	5,8	420	32,7	345	26,8	220	17,1	5	0,3	3	0,2
12	Aryssky	27	-	-	8	29,6	19	70,3	-	-	-	-	-	-
13	Kentau	126	-	-	47	37,3	79	62,6	-	-	-	-	-	-
14	Turkestan	2940	45	2,3	476	16,1	2184	74,2	235	7,9	-	-	-	-
15	Shymkent	42	-	-	9	21,4	33	78,5	-	-	-	-	-	-
16	Lenger	35	-	-	5	14,2	30	85,7	-	-	-	-	-	-
	Total	55817	820	1,7	18546	33,2	29908	53,5	4897	8,7	443	0,8	17	0,03

Table 2 – Determination and ratio of the species composition of ticks in the South Kazakhstan region (%) for 2023-2024

The name of the districts	Number of ticks	H.asiaticum	H.scupense	H.plumbeum	H.anatolicum	H.detritum	A.persicus	B.calcaratus	D.marginatus	R.bursa	I.risinus	D. niveus	H.aegiptium
1. Baidibeksky	2547	10,1	18,8		13,1	14,8	12,7	30,5					
2.Kazygurt	2530				9,3	7,9	61,8					21,0	
3. Maktaaralsky	2531		3,7	5,7	39,5	38,3	4,7	8,1					
4. Ordabasinsky	2532		14,8	12,4	27,5	14,8	13,63			2,17		12,0	2,7
5. Otyrarsky	2527	10,6	11,6	0,9	8,7	14,6	30,2		2,4			20,0	1,0
6. Sairamsky	2533			11,1	19,5	45,0	24,4						
7. Saryagashsky	2535		7,0	27,6	10,4	8,7	30,0	14,3		2,0			
8. Suzaksky	2529	23,0	22,0	9,6	13,0	30,0	1,2		1,2				
9. Tolebian	2522	10,7	19,2	2,2	12,1	12,6	16,8	18,2	6,1	2,1			
10. Tyulkubassky	2541	7,1	23,9		10,8	13,1	20,2	14,7	4,5	4,7	1,0		
11. Shardarinsky	2526			4,4	37,0	39,2	4,6	13,8			1,0		
12. Aryssky	2518		17,5			33,6	1,2	23,0				24,7	
13. Turkestan	2542		7,5			38,4	1,3	23,1				29,7	
Total	32913	4,7	11,2	6,3	15,4	23,9	17,1	11,2	1,09	0,8	0,15	8,26	0,28

Table 2, shows that in Kazygurt, Makhtaaral, Saryagash, Ordabasin districts Hyalomma anatolicum ticks by percentage predominate over Hyaloma detritum, and in other districts (Suzak, Otrar, Sairam and Shardara) Hyalomma detritum predominates. All this, in turn, affects the seasonal dynamics of bovine theileriosis disease.

The study of seasonal dynamics of bovine theileriosis in conditions of South Kazakhstan showed that the beginning of theileriosis season coincides with the period of spring warming (march-april-may), creation of favorable hydrometeorological conditions for the development of ticks. The peak of the disease is observed in june-july. This period is characterized by accumulation of ticks on pasture and their mass attack on animals.

Then there is a gradual decline of the disease and in September, jctober or november theileriosis subsides. In 2023, the outbreak of bovine theileriosis occurred in december in 36 cases in Makhtaaral and 27 cases in Saryagash districts.

The duration of theileriosis season in most southern districts of the oblast is from 7 to 9 months (Makhtaaral, Saryagash, Ordabasyn, Sairam districts, as well as in foothill southern districts - Tolebi and Kazygurt). The last cases of the disease are noted in September, less often - in october, november.

For some districts of the oblast (Baidibek, Ordabasyn, Sairam) the general curve of dynamics of theileriosis is not characteristic, as the disease appears mainly in may, sometimes in april-march and dies out in august-september, single cases can be in october. The disease season lasts 4-6 months, and in Ordabasyn district in some years - up to 8 months.

The dynamics of the disease is influenced by natural and climatic conditions of the year; in some zones they are less favorable for the development of theileria vector ticks, therefore in some districts of the oblast theileriosis season is even shorter and lasts only 2-4 months (Otrar, Turkestan, Suzak). Clinically, the disease is manifested here in may-june, the last cases were recorded in June-July, rarely - in August, as an exception - in September.

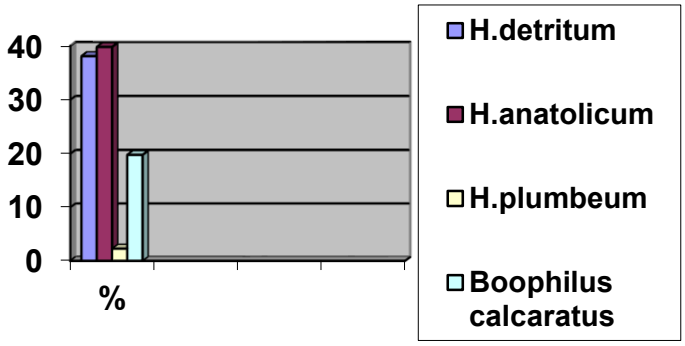
The incidence of cattle mainly coincides with the attack of sexually mature ticks Hyalomma detritum, Hyalomma anatolicum, sometimes Hyalomma scupense, in the spread of which meteorological, environmental and biological factors play a role, which are peculiar in different areas.

Hyalomma detritum and Hyalomma anatolicum ticks are able to develop in premises and livestock bases, which explains the existence of stationary foci of diseases in cities. In all phases of development, these species of ticks parasitize almost exclusively on cattle, which supports the intra-stall circulation of taileria (intra-stall infection of animals).

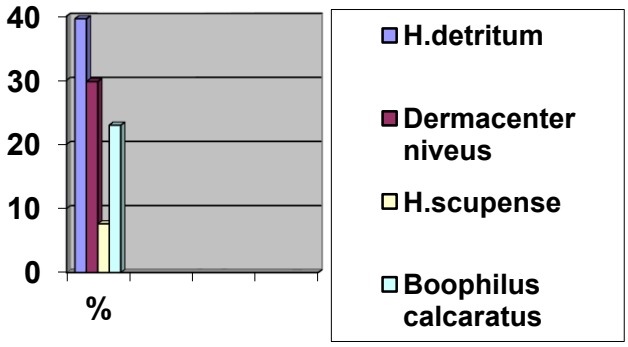
It should be noted that the form of animal disease with theileriosis can be determined by the degree of pathogenicity and virulence of Theileria annulata not only in individual geographical zones, but also within each of them (multi-strain). Such differences in the immunobiological properties of the strains are explained by the similarity of the habitat conditions of parasites in various vector ticks, climatic and other factors of the area, as well as the conditions in which the animals and their contingent are located. All this can affect the duration of the incubation period, the course of the disease and the percentage of animal waste. Cattle are more seriously ill with theileriosis when infestation is transmitted by ticks Hyalomma detritum and Hyalomma anatolicum. Theileriosis is more acute and severe in the summer and much easier in early spring and autumn. Apparently, the temperature factor is of great importance in weakening or increasing the pathogenicity and virulence of the taileria, as well as in changing the reactivity of the animal organism.

In total, the prevalence of ticks in the natural and climatic zones of Southern Kazakhstan looks like this:

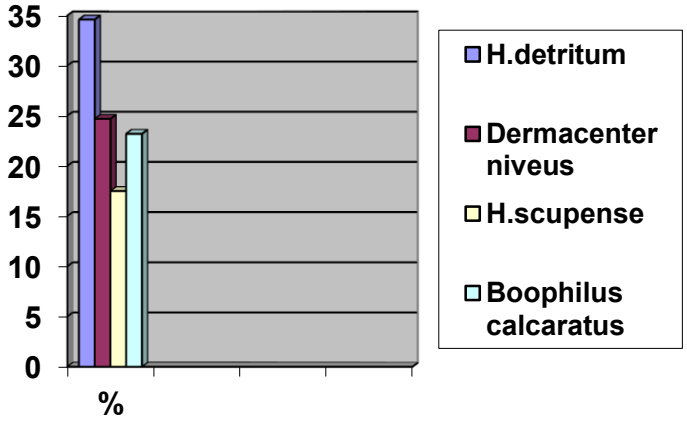
In the plain zone (Makhtaaralsky, Saryagashsky, Shardarinsky)
H.detritum 38,0%
H.anatolicum 39,9%
H.plumbeum 2,2%
Boophilus calcaratus 19,9%



Semi-desert-desert zone (Otrarsky, Ordabasinsky Turkestan)
H.detritum 39,7%
Dermacenter niveus 29,7%
H.scupense 7,5%
Boophilus calcaratus 23,1%



Sandy zone (Aryssky, Suzaksky)
H.detritum 34,6%
Dermacenter niveus 24,7%
H.scupense 17,5%
Boophilus calcaratus 23,2 %



Foothill mountain (Tyulkibassky, Tolebisky Sairamsky)
H.detritum 12,0%
H.anatolicum 12,6%
H.scupense 23,2%
Boophilus calcaratus 52,2%

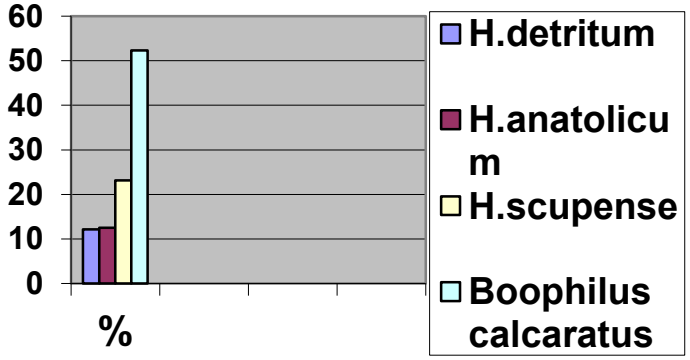


Figure 1 – Prevalence of ticks in natural-climatic zones of South Kazakhstan

Conclusion. It is known from literature sources that potential carriers of bovine theileriosis are ticks H.detrium, H.anatolicum, and B.calcaratus pyroplasmosis, and the transmission of the causative agent of tick pyroplasmosis proceeds according to the transovarial type. The data we have obtained on the biotopic pattern of the incidence and spread of ticks fully confirm this opinion.

Acknowledgments: The work was carried out within the framework of the grant project of the Ministry of Science and Higher Education of the Republic of Kazakhstan for 2024-2026 'Study of the role of blood-sucking insects in the spread of arbovirus infection of farm animals in the southern regions of the Republic of Kazakhstan' (State registration «AP23489181»).

REFERENCES

1 Pearson, T.W. Cell-mediated immunity to Theileria-transformed cell-lines » [Tekst] / T.W. Pearson, L.D. Lundin, T.T.Dolan, D.A.Sragg // Nature. – 1979. – V. 281. – N 5733. – P. 678 – 680.

2 Irvin, A.D. Immunity in theileriosis// Parasitology Today. - 1985. - Volume 1. - Issue 5. – P. 124-128.

3 Hawa, N. Efficacy of parvaquone in the treatment of naturally occurring Theileriosis in cattle in Iraq [Tekst] / N. Hawa, D.Rae, S. Younig et al.//Trop.Anim.Health and Product. – 1988. – P. 20.

4 Dolan, T. East Coast fever: 4. Further studies on the protection of cattle immunized with combination of theilerial strains [Tekst] / T. Dolan, D.Radley, C.Brown, M.Cunninggham, S.Morzaria, A.Young. // Vet. Parasitol. – 1980. – V. 6. – N 4. – P. 326 – 332.

5 Panin, G. F. Theileriosis of cattle in the Tajik SSR and measures to combat it [Tekst] / G. F. Panin, I. A. Zamyatin // Izv. Tajik branch of the USSR Academy of Sciences. – 1945. - № 5, 6. – P.38-42.

6 Kornienko-Koneva, Z.P. Testing of new chemotherapeutic drugs for blood parasitic diseases with/x animals. [Tekst] // Tez.dokl.XXV of the plenum of the vet.sections of the Academy. – 1946. – P.46-48.

7 Dubovy, S.Z. Treatment of a patient with bovine theileriosis with aminacriquine and naganine in combination with trace elements and vitamin B-12. [Tekst] // Veterinary Medicine. – 1958. - № 3. – P.37-39.

8 Marutyan, E.M. Testing of quinocide and other drugs for theileriosis. [Tekst] / E.M. Marutyan // Veterinary medicine. – 1968. - No. 7. – P. 22-23.

9 Totoy, S.M. Complement-fixing antibodies in cattle experimentally infected with Theileria annulata or vaccinated with tissue cultures [Tekst] / S.M.Totoy, H.K.Parekh, K.N.Rao.// Indian.J.Anim.ci. – 1987. – P. 57.

10 Chumo R.S. Longacting Oxitetracycline prophylaxis to protect susceptible cattle introduced into an area of Kenya with endemic East Coast fever [Tekst] / R.S.Chumo, A.D.Irvin, S.P. Morsaria et al. // Vet. Rec. – 1989. – 124(9):219. – P.22.

11 Shastri, U. Chematherapy and chemoprophylaxis of Theileria annulata infection in cross-bred calves with buparvaquone. [Tekst] // Indian. Vet.J. – 27(3-4):267. – P. 75.

12 Pomerantsev, B.I. Fauna of the USSR. Arachnids. Ixodid ticks (Ixodidae): monograph. - Moscow, Leningrad: Publishing House of the USSR Academy of Sciences. - 1950. – P.225.

13 Ma, Q. Clinical and Pathological Studies on Cattle Experimentally Infected with Theileria annulata in China[Tekst] / Q. Ma, J.Liu, Z. Li, Q.Xiang, J.Wang, A. Liu, Y. Li, H.Yin, G. Guan, Luo, J.// *Pathogens.* – 2020. – 9. – P.727. https://doi.org/10.3390/pathogens9090727.

14 Echebli, N. Engineering attenuated virulence of a Theileria annulata-infected macrophage[Tekst] /N. Echebli, M. Mhadhbi, M. C. Chaussepied, Vayssettes, Di Santo, J.P. Darghouth, M.A. Langsley //. PLoS Negl. Trop. Dis. – 2014. – 8(11). - e3138.

15 Tretina, K.. Theileria-transformed bovine leukocytes have cancer hallmarks[Tekst] / K.Tretina,; H.T.Gotia, D.J.Mann, J.C. Silva// Trends Parasitol. – 2015. – 31. – P. 306–314.

16 Liu, J. Development of a multiplex PCR assay for detection and discrimination of Theileria annulata and Theileria sergenti in cattle [Tekst] / J.Liu, Y.Li, A.Liu,; G.Guan, J.Xie, H.Yin, Luo, J.//Parasitol. Res. – 2015. – 114. – P.2715–2721.

17 Zhao, S.; Evaluating an indirect rMPSP enzyme-linked immunosorbent assay for the detection of bovine Theileria infection in China [Tekst] / S. Zhao, J. Liu, H. Zhao, Y. Li, J. Xie, A. Liu, M.A.Hassan, H.Yin, G. Guan, J. Luo// Parasitol. Res. – 2017. – 116. – P.667–676.

18 Yin, F. Exploring the TLR and NLR signaling pathway relevant molecules induced by the Theileria annulata infection in calves [Tekst] / F. Yin, J. Liu, S.Gao, A. Liu, Zhao, S. Li, S. J.Wang, Li, Y.; J.Luo, G. Guan// Parasitol. Res. – 2018. – 117. – P.3269–3276.

19 Sandhu, G.S. Haematological and biochemical studies on experimental Theileria annulata infection in crossbred calves[Tekst] / G.S. Sandhu, A.S Grewal, A.Singh, J.K. Kondal, J.Singh, R.S Brar.// Vet. Res. Commun. – 1998. – 22. – P.347–354.

20 Spooner, R. Theileria annulata and T. parva infect and transform different bovine mononuclear cells [Tekst] / R.L. Spooner, E.A.Innes, E.J.Glass, C.G.D.// Brown, Immunology. – 1989. – 66. – P. 284–288.

ТҮЙІН

Зерттеу нәтижесінде Қазақстанның оңтүстігінде мекендейтін Hyalomma тектес кенелердің 11 түрі мен кіші түрлерінің тек екі түрі H. anatolicum және H. detritum ірі қара мал тейлериозының қоздырғышының негізгі тасымалдаушылары болып табылатынын анықтадық, олар басым көпшілігі және мал тейлериозының таралуында елеулі эпизоотологиялық маңызы бар. Бұл кенелердің личинкалары мен нимфал ары негізінен ірі қара малдарда және жануарлардың басқа түрлерінде сирек кездеседі. H. anatolicum және H кенелері анықталды. detritum тек жыныстық жетілу кезеңінде тейлериоз қоздырғышының тасымалдаушысы бола алады.

Патогенді тасымалдау кенелердің бір генерациясы шегінде жүзеге асырылады. Тейлерияны қабылдайтын кезеңдер-паразиттеу кезінде, ауру немесе ауру жануарларда кене нимфалары. Қоздырғыш нимфадан жыныстық жетілген кезеңге - имагоға беріледі. Кене личинкалары, біздің зерттеулеріміз көрсеткендей, тейлерия тасымалдаушыларының жануарларының инвазиясын жұқтырмайды, сондықтан эпизоотологиялық маңызы жоқ.

H. anatolicum және H. detritum кенелері Оңтүстік Қазақстанның әртүрлі аймақтарында таралады. Жазық ойпатты аймақтарда H. detritum басым, ылғалды емес жерлерде H. anatolicum басым.

Тейлерияның кенелермен трансовариальды таралуы анықталмаған. Ауырған ірі қара малдың паренхималық мүшелерінде Theileria annulata алты жылға дейін сақталады.

УДК 637.5'62.047:577.1(574.51) ***DOI 10.52578/2305-9397-2024-3-1-237-246***
МРНТИ 68.41.35

Ильгекбаева Г.Д., доктор ветеринарных наук, доцент, **основной автор**, https://orcid.org/0000-0001-7140-2961
Казахский национальный аграрный исследовательский университет, г. Алматы, пр.Абая 8, 050002, Республика Казахстан, gulnaz66@mail.ru
Сабырбекова Ш.Қ., магистр ветеринарных наук, https://orcid.org/0000-0002-6290-8474
Казахский национальный аграрный исследовательский университет, г.Алматы, пр.Абая 8, 050002, Республика Казахстан, shynara_85_kz@mail.ru
Мусаева Г.К., PhD, https://orcid.org/0000-0003-1361-0628
Алматинский филиал «Национальный референтный центр по ветеринарии», г.Алматы, проспект Райымбека, 221в, A20C2D0Ю, Республика Казахстан, musaeva____1984@mail.ru

Ilgekbayeva G.D., Doctor of Veterinary Sciences, assistant professor, **the main author**, https://orcid.org/0000-0001-7140-2961
Kazakh National Agrarian Research University, Almaty City, Abay avenue 8, 050002, Republic of Kazakhstan, gulnaz66@mail.ru
Sabyrbekova Sh.K., Master of Veterinary Sciences, https://orcid.org/0000-0002-6290-8474
Kazakh National Agrarian Research University, Almaty City, Abay avenue 8, 050002, Republic of Kazakhstan, shynara_85_kz@mail.ru
Musaeva G.K., PhD, https://orcid.org/0000-0003-1361-0628
Almaty branch of the «National Reference Center for Veterinary Medicine», Almaty City, Raiymbek avenue, 221v, A20C2D0Ю, Republic of Kazakhstan, musaeva____1984@mail.ru

РЕЗУЛЬТАТЫ БИОХИМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ КУЛЬТУР, ВЫДЕЛЕННЫХ В КОНТРОЛЬНЫХ ТОЧКАХ ОБЪЕКТОВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ГОВЯДИНЫ В ТОО “БАЙСЕРКЕ-АГРО” АЛМАТИНСКОЙ ОБЛАСТИ
RESULTS OF BIOCHEMICAL STUDIES OF CULTURES IDENTIFIED AT CONTROL POINTS OF OBJECTS DURING BEEF PRODUCTION IN “BAISERKE-AGRO” LLP IN ALMATY REGION

Аннотация

Целью наших исследований явилось изучение биохимических свойств микроорганизмов, выделенных в контрольных точках при производстве говядины в условиях ТОО «Байсерке-Агро» Алматинской области.

Исследования были проведены в ТОО "Байсерке Агро", расположенным в сельском округе Панфилово Талгарского района Алматинской области и в учебно-научной лаборатории “Серология” имени академика НАН РК, доктора ветеринарных наук, профессора Т.Сайдулдина при кафедре биологической безопасности КазНАИУ.

Взяли пробы из трех объектов (хозяйство, транспорт, убойный пункт) в нескольких контрольных точках.

Все пробы были исследованы бактериологически и обнаружены культуры в хозяйстве из трех точек: передний край автопоилки, передний край кормушки и боковые стороны стойки; из кузова прицепа – из пола; в убойном пункте - в убойном цехе – из пола станка, крючка для подвешивания туш, ножа для снятия шкуры. Итого из 7 точек были выделены культур.

Эти изоляты прошли биохимические исследования. Для этого использовали стандартную среду Гисса с различными углевадами такими как лактоза, сахароза, мальтоза, маннит, сорбит и агар Кристенсена.

Был проведен кластерный анализ (по возрастающей иерархической классификации -АНС) по методу Уорда для идентификации групп бактерий. Для оценки связи между группами и местом отбора проб была составлена таблица сопряженности.

Изоляты №№ 1, 3, 4, 6 и 7 не расщепляли лактозу, мальтозу, сахарозу, маннит, глюкозу и сорбит, и не дали рост в среде Кристенсена. Тогда как изолят №2 расщеплял все углеводы, а изолят №5 – расщеплял сахарозу. В среде Кристенсена хорошо росли 2 и 5 культуры.

Таблица сопряжённости не нашла связи между группами бактерии и местом отбора бактерии (p value = 0.891).

ANNOTATION

The purpose of our research was to study the biochemical properties of microorganisms isolated at control points during beef production in the conditions of Bayserke-Agro LLP in the Almaty region.

The studies were carried out at “Bayserke Agro” LLP, located in the rural district of Panfilovo, Talgar district, Almaty region, and in the educational and scientific laboratory “Serology” named after Academician of the NAS of the RK, Doctor of Veterinary Sciences, Professor T. Saidouldin at the Department of Biological Safety of KazNARU.

We took samples from three objects (farm, transport, slaughterhouse) at several control points.

All samples were examined bacteriologically and cultures were found on the farm from three points: the front edge of the automatic drinker, the front edge of the feeder and the sides of the stand; from the trailer body - from the floor; at the slaughter point - in the slaughter shop - from the floor of the machine, a hook for hanging carcasses, a skinning knife. In total, crops were isolated from 7 points.

These isolates underwent biochemical studies. For this purpose, standard Hiss medium with various carbohydrates such as lactose, sucrose, maltose, mannitol, sorbitol and Christensen agar was used.

Cluster analysis (increasing hierarchical classification - AHC) using Ward's method was performed to identify groups of bacteria. A contingency table was generated to assess the relationship between groups and sampling location.

Isolates No. 1, 3, 4, 6 and 7 did not break down lactose, maltose, sucrose, mannitol, glucose and sorbitol, and did not grow in Christensen's medium. Whereas isolate No. 2 broke down all carbohydrates, and isolate No. 5 broke down sucrose. Cultures 2 and 5 grew well in Christensen's medium.

The contingency table did not find a connection between bacterial groups and the location of bacterial selection (p value = 0.891).

Ключевые слова: *Хозяйство, убойный пункт, транспорт, биохимические показатели, изолят, углеводы, среда Гисса, агар Кристенсена.*

Key words: *Farm, slaughterhouse, transport, biochemical parameters, isolate, carbohydrates, Hiss medium, Christensen's agar.*

Введение. В других отчетах показано, что около 600 миллионов болезней пищевого происхождения и 420 000 смертей ежегодно происходят из-за неправильной практики обращения с пищевыми продуктами [1], в которых значительная часть приходится на риски, связанные с мясом [2].

Пищевые продукты животного происхождения являются важными источниками инфекций, вызываемых различными патогенными бактериями. В последние годы возросла озабоченность по поводу мяса и мясных продуктов, переносящих патогенные микроорганизмы пищевого происхождения, несмотря на улучшение гигиены мяса и мясных продуктов [3, 4]. Патогены могут заражать мясо на разных этапах процесса убоя [5, 6, 7], и должны быть приняты соответствующие меры контроля для удаления или предотвращения микробного заражения. Среди болезнетворных бактерий, которые могут заражать мясо крупного рогатого скота, Salmonella spp., Listeria monocytogenes и Escherichia coli O157: H7 часто указываются как ответственные за болезни пищевого происхождения [8, 9]. Также доступны опубликованные данные о встречаемости бактериальных патогенов, в частности, в говядине в ЕС в 2010 году [10]. Научное заключение о рисках для здоровья населения, которые должны быть охвачены инспекцией мяса (птицы) [11]. Загрязнение говядины при передаче со скотобойни в мясные цеха с самым высоким источником загрязнения приписывается рабочим скотобойни [12]. Мясо потенциально подвергается загрязнению из различных источников внутри и вне животного во время убоя животного и во время его продажи [13]. У живых животных на этих поверхностях, контактирующих с окружающей средой, обитают различные микроорганизмы. Загрязняющие организмы происходят в основном из шкуры животных и фекалий. Место убоя, окружающая среда на бойне [14, 15], пол торговой точки, воздух на выходе и транспортное средство, используемое для транспортировки мяса с бойни, торговые точки выступают в качестве внешних источников загрязнения мяса [17]. Мясо считается важным источником белков, незаменимых аминокислот, витаминов комплекса В и минералов. Благодаря такому богатому составу, оно представляет собой очень благоприятную среду для роста патогенных бактерий. Микробиологическое загрязнение туш происходит в основном во время обработки и манипуляций, таких как снятие шкуры, эвисцерация, переработка, хранение и распределение на бойнях и в розничной торговле [18, 19].

Исследования в разных странах мира показали, что изучение перемещений возбудителей пищевых инфекций имеет решающее значение для обеспечения безопасности национальных и международных поставок продовольствия. Число пищевых инфекций повсеместно растет. По оценкам ФАО/ВОЗ вспышки инфекций пищевого происхождения ложатся тяжелым бременем на системы здравоохранения и на экономику разных стран. Ежегодно от пищевых инфекций заболевает 600 млн человек (почти каждый 10-й житель планеты) и умирает 420 тыс человек. Экономические потери оцениваются на уровне 110 млрд долларов США. На детей до 5 лет приходится 40 % бремени пищевых инфекций, эти болезни уносят жизни 125 тыс. детей в год. Антропогенные воздействия на окружающую среду «форсировали» эволюцию микробов и привели к появлению среди традиционных контаминантов продовольственного сырья и пищевых продуктов штаммов с измененными свойствами, резистентных к антибиотикам и прочим антимикробным средствам, с дополнительными факторами патогенности, чем в настоящее время объясняется всё возрастающее количество так называемых «эмерджентных» (возникающих неожиданно) инфекций от пищи. Согласно данным МЭБ/ФАО/ВОЗ к группе таких заболеваний относится около двух сотен заразных болезней, получивших распространение в мире в последнее время, при этом 75 % эмерджентных инфекций являются заболеваниями зоогенного происхождения. Неэффективность существующих гигиенических подходов определяется растущим распространением штаммов, резистентных к применяемым

дезинфектантам. Контаминация пищевой продукции через поверхности объектов производственной среды в процессе производства вызывает постоянную обеспокоенность. Циркуляция микроорганизмов порчи значительно сокращает сроки годности продукции, приводит к утрате произведенных продуктов и наносит прямой экономический урон предприятиям. Транспортировка является потенциальным стрессором для сельскохозяйственных животных и связана с выделением патогенных бактерий, таких как EHEC O157 и Salmonella spp. в фекалиях, что приводит к загрязнению полов прицепов и подстилочного материала [20].

Операции по разделке и обвалке мяса, выполняемые на мясоперерабатывающих предприятиях, связаны с относительно интенсивным манипулированием и обработкой мяса, что значительно повышает микробный риск вследствие: (а) перекрестного загрязнения микроорганизмами через руки и посуду (ножи, пилы, транспортеры и т.д.); и (б) переноса бактерий с поверхности мяса на внутренние части [21]. Поверхности персонала (руки и одежда) и другие поверхности, контактирующие с мясом, такие как оборудование (пилы и мясорубки), ножи и разделочные доски, также постоянно способствуют загрязнению мяса и мясных продуктов на уровне розничной торговли [22].

Научными и практическими аспектами микробиологической безопасности пищевых производств занимались многие отечественные и иностранные ученые. Тем не менее, в современных условиях вопросы анализа циркуляции микроорганизмов, особенно патогенных, в пищевых системах и связанные с ними меры безопасности требуют дальнейшего изучения и проработки. Актуально и практическое применение полученных знаний, как для производственных процессов, так и для организации мониторинга и контроля. В связи с этим целью наших исследований явилось изучение биохимических свойств микроорганизмов, выделенных в контрольных точках при производстве говядины в условиях ТОО «Байсерке-Агро» Алматинской области.

Материалы и методы исследований. Исследования были проведены в ТОО "Байсерке Агро", расположенным в сельском округе Панфилово Талгарского района Алматинской области и в лаборатории серологии кафедры биологической безопасности КазНАИУ.

Целью работы являлось обоснование и разработка научных основ для проведения реинжиниринга (радикального переосмысления и перепроектирования) процедур обеспечения микробиологической безопасности мясной продукции. Для реализации цели были поставлены и решены следующие задачи: - разработать и апробировать молекулярные методы определения патогенов, циркулирующих в производственной среде пищевых предприятий; - изучить микробное сообщество абиотических и биотических объектов производственной среды; - изучить таксономический состав нативных изолятов электронно-микроскопическими, микробиологическими и молекулярно-генетическими методами; - изучить молекулярно-генетическую взаимосвязь патогенных микроорганизмов, циркулирующих в производственной среде, с патогенами окружающей среды;

При выполнении работы применялись общепринятые стандартные и оригинальные методики исследований.

Пробы для исследования были отобраны из трех объектов в нескольких контрольных точках, в частности:

- из хозяйства: передний край автопоилки, перекладина над автопоилкой, передний край кормушки, перекладина над кормушкой, боковые стороны стойки, углы стойки (всего 28 проб);

- из кузова прицепа (трактор марки Белорусь МТЗ 82.1 с прицепом марки 1ПТС-2): пол (4 углы, середина), стена (передняя, задняя, две боковые) (всего 11 проб);

- из убойного пункта:

а) шкура: внутренняя сторона бедра, наружная сторона бедра, подбородок, боковые части области диафрагмы (ребер), шея, грудинка, спина (всего 7 проб);

б) убойный цех: стена. пол, место для снятия шкуры (пол), пол станка, пила (для распила туш), пол под столом для пилы, стол для пилы (нержавейка), крючок для транспортировки туш, крючки для подвешивания туш, станок для фиксаций скота, пол под резни скота, тележка, нож (для забоя скота), нож (для снятия шкуры), душевая кабина (стена) (всего 49 проб);

в) мясник: передник, сапоги, ладонь (всего 9 проб);

г) стек: убоя скота, снятие внутренностей (всего 6 проб).

Для биохимического исследования выделенных изолятов использовали стандартную среду Гисса с различными углевадами такими как лактоза, сахароза, мальтоза, маннит, сорбит и агар Кристенсена.

Для проведения исследований использованы следующие материалы:

- Набор для окраски по Граму; среды Гисса 7 и среда Кристенсена фирмы Himedia, India; 0,7% мясопептонный агар, 1,2 % мясопептонный агар (МПА), мясопептонный бульон (МПБ), 3% раствор перекиси водорода, 1 % раствор тетраметилпарафенилендиамина дигидрохлорида.

- Микроскоп составной, фазово-контактный, триокулярный с окулярами 10х, 25х, 40х, 100х, производства Daigger/Westover scientific, 2006, бактериологическая петля, шкаф биологической безопасности класса А, тип II, производства Labconco, 2007.

Культуру высеяли в пробирки с МПА, со средой Гисса. Посевы культивировали при 37 ºС в течение одной сутки, затем учитывали результаты.

Приготовили МПА в 4-х пробирках. В три из них высеяли культуру и одна пробирка служила контролем. Затем суточную культуру инокулировали в 24 пробирки со средой Гисса (с глюкозой, сахарозой, лактозой, мальтозой, маннитом и сорбитом) с полужидким агаром (фирма Himedia, India). Посевы культивировали при 37 ºС в течение одной сутки, затем учитывали результаты.

Был проведен кластерный анализ (по возрастающей иерархической классификации -АНС) по методу Уорда [23] для идентификации групп бактерий. Для оценки связи между группами и местом отбора проб была составлена таблица сопряженности. В качестве программного обеспечения использовалось XLstat, 2023 (Addinsoft ©).

Результаты и их обсуждение. В результате проведенной работы показана и научно обоснована необходимость изменения подходов к обеспечению микробиологической безопасности на предприятиях мясной промышленности. В этой связи была сформулирована, концептуально обоснована и разработана схема реинжиниринга процедур обеспечения микробиологической безопасности пищевых предприятий.

Все пробы были исследованы бактериологически и обнаружены культуры в хозяйстве из трех точек: передний край автопоилки, передний край кормушки и боковые стороны стойки; из кузова прицепа – из пола; в убойном пункте - в убойном цехе – из пола станка, крючка для подвешивания туш, ножа для снятия туш. Итого из 7 точек были выделены культуры (таблица 1), которые введены в ГенБанк.

Таблица 1 – Наименование объектов, откуда были выделены культуры

Номера культур	Номера точек и объекта	Наименование штаммов
1	1 - хозяйство	SUB10688867 Micrococcus_aloeverae_strain_2, OL519485 - Micrococcus aloeverae strain GSh_Bai1 16S ribosomal RNA gene, partial sequence
2	3 – хозяйство	SUB10688867 Corynebacterium_aurimucosum, OL519487 - Corynebacterium aurimucosum strain GSh_Bai3 16S ribosomal RNA gene, partial sequence
3	5 - хозяйство	SUB10688867 Enterococcus_spp., OL519491 - Enterococcus sp. strain GSh_Bai7 16S ribosomal RNA gene, partial sequence
4	1 - транспорт	SUB10688867 Micrococcus_aloeverae_strain_8, OL519490 - Micrococcus aloeverae strain GSh_Bai6 16S ribosomal RNA gene, partial sequence
5	4 - убойный пункт	SUB10688867 Macrococcus_caseolyticus, OL519486 - Macrococcoides caseolyticum strain GSh_Bai2 16S ribosomal RNA gene, partial sequence
6	9 - убойный пункт	SUB10688867 Staphylococcus_hominis, OL519488 - Staphylococcus hominis strain GSh_Bai4 16S ribosomal RNA gene, partial sequence
7	14 - убойный пункт	SUB10688867 Micrococcus_aloeverae_strain_7, OL519489 - Micrococcus aloeverae strain GSh_Bai5 16S ribosomal RNA gene, partial sequence

Из хозяйства (1) SUB10688867 Micrococcus_aloeverae_strain_2, OL519485 - Micrococcus aloeverae strain GSh_Bai1 16S ribosomal RNA gene, partial sequence; (3) SUB10688867 Corynebacterium_aurimucosum, OL519487 - Corynebacterium aurimucosum strain GSh_Bai3 16S ribosomal RNA gene, partial sequence; и (5) SUB10688867 Enterococcus_spp., OL519491 - Enterococcus sp. strain GSh_Bai7 16S ribosomal RNA gene, partial sequence.

Из танспорта (1) SUB10688867 Micrococcus_aloeverae_strain_8, OL519490 - Micrococcus aloeverae strain GSh_Bai6 16S ribosomal RNA gene, partial sequence.

Из убойного пункта (4) SUB10688867 Macrococcus_caseolyticus, OL519486 - Macrococcoides caseolyticum strain GSh_Bai2 16S ribosomal RNA gene, partial sequence; (9) SUB10688867 Staphylococcus_hominis, OL519488 - Staphylococcus hominis strain GSh_Bai4 16S ribosomal RNA gene, partial sequence; (14) SUB10688867 Micrococcus_aloeverae_strain_7, OL519489 - Micrococcus aloeverae strain GSh_Bai5 16S ribosomal RNA gene, partial sequence.

Выделенные микроорганизмы подвержены дифференциацию и изучены их биохимические свойства с использованием среды Гисса.

Для исслдеования биохимических свойств были получены чистые культуры данных микроорганизмов путем пересева в селективные среды.

Результаты определения биохимических свойств, выделенных культур из различных объектов, принадлежащих к хозяйству ТОО «Байсерке-Агро» показаны в таблице 2 и на рисунках 1-7.

Таблица 2 – Результаты расщепления углеводов бактериальными культурами

Номер изолята	Название углеводов						
	лактоза	маль-тоза	сахаро-за	маннит	глюкоза	Кристенсена	сорбит
№1	-	-	-	-	-	-	-
№2	+	+	+	+	+	+	-
№3	-	-	-	-	-	-	-
№4	-	-	-	-	-	-	-
№5	-	-	+	-	-	+	-
№6	-	-	-	-	-	-	-
№7	-	-	-	-	-	-	-

Изоляты № 1, 3, 4, 6 и 7 не расщепляли лактозу, мальтозу, сахарозу, маннит, глюкозу и сорбит, и не дали рост в среде Кристенсена. Тогда как изолят №2 расщеплял все углеводы, а изолят №5 – расщеплял сахарозу.

Среда Кристенсена предназначена для дифференциации энтеробактерий по признаку утилизации цитрата натрия, то есть предназначена для дифференциации колиформ и энтеропатогенных бактерий по утилизации цитрата и продукции H_2S. Среда рекомендована для определения использования энтеробактериями цитрата как единственного источника углерода в присутствии органического азота. В этой среде хорошо росли 2 и 5 культуры.



Рисунок 1 – Среда Гисса с лактозой

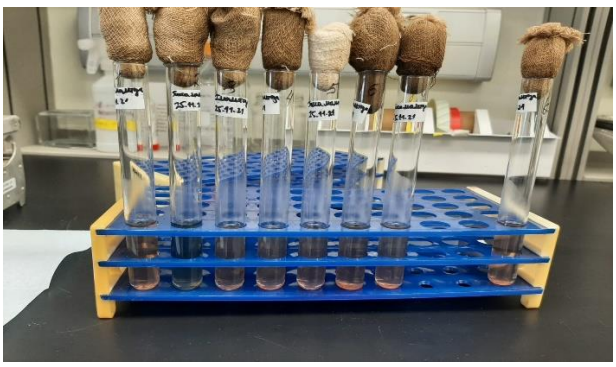


Рисунок 2 – Среда Гисса с мальтозой

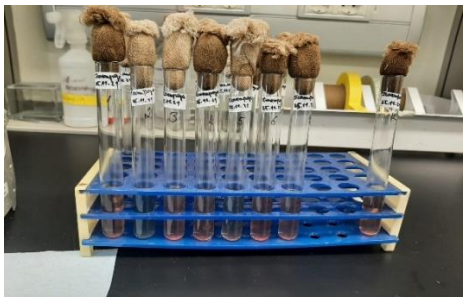


Рисунок 3 – Среда Гисса с сахарозой

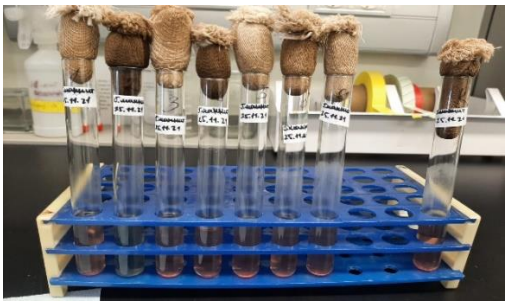


Рисунок 4 – Среда Гисса с маннитом

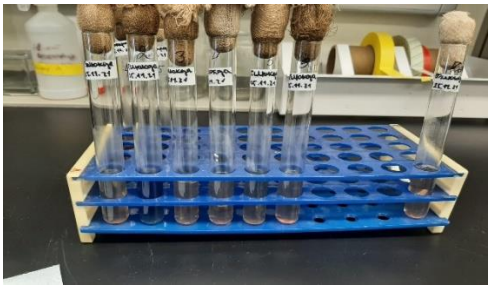


Рисунок 5 – Среда Гисса с глюкозой

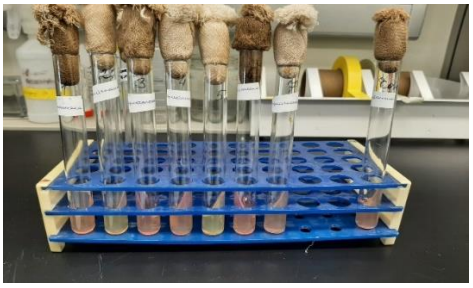


Рисунок 6 – агар Кристенсена

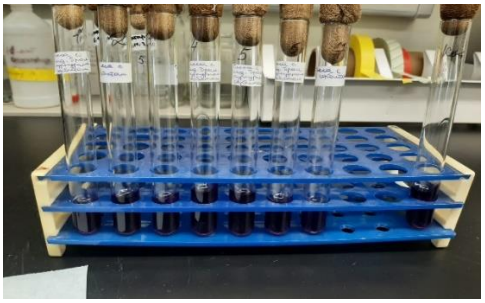


Рисунок 7 – Среда Гисса с сорбитом

Таблица сопряжённости не нашла связи между группами бактерии и местом отбора бактерии (p value = 0.891). Дополнительные исследования этих патогенов могут привести к признанию их в качестве причины множественных местных и системных инфекций у людей, передающихся через пищевые продукты. Считается, что культивировать в стандартных лабораторных условиях удается менее 1 % из них. Сравнительное исследование таксономического состава микробных сообществ предприятий метагеномным методом, основанным на анализе разнообразия молекулярных маркеров (наиболее распространенным является последовательность гена 16 S) подтвердило это утверждение. Проведенный таксономический анализ показал, что можно выделить ключевых группы бактерий, принадлежащих Macrococcus_caseolyticus, Micrococcus_aloeverae, Corynebacterium aurimucosum, Enterococcus spp., и Staphylococcus hominis. Также метагеномный анализ показал высокую таксономическую сходность микроорганизмов, доминирующих в разных образцах. Наибольшим таксономическим разнообразием обладали образцы, отобранные с поверхности вспомогательного оборудования, что также подтверждало сделанные выше выводы о роли вспомогательного оборудования в распространении микроорганизмов в производственной среде.

Заключение. Концептуально обоснована и разработана методология проведения расширенного микробиологического профилирования предприятий для детализации циркулирующих микроорганизмов, в том числе в составе Macrococcus_caseolyticus, Micrococcus_aloeverae, Corynebacterium aurimucosum, Enterococcus spp., и Staphylococcus hominis. Впервые проведены комплексные исследования в цепи производства говядины и свободно циркулирующей микрофлоры пищевых производств. В результате установлены микроорганизмы, циркулирующие в производственной среде. Впервые получен и обобщен опыт

исследования данных микроорганизмов на пищевых предприятиях в стране. Изучена морфология и выявлена высокая гетерогенность по таксономическому разнообразию и по степени зрелости. Подтвержден микроколониальный рост бактерий в питательных средах. Показана необходимость дифференцирования наблюдаемых микроорганизмов от органических загрязнений (мяса, крови и т.п.). Более высокий уровень заражения мяса этими микроорганизмами свидетельствует о плачевном состоянии ненадлежащей гигиенической и санитарной практики, применяемой прямо на бойне. На бойне сальмонеллы не были обнаружены на ножах и на руках, но умеренное количество бактерии было обнаружено на поверхностях, контактирующих с мясом, и в мясной части. Были определены биохимические свойства выделенных нами культур. Для точного определения принадлежности семи культур требуется дальнейшие филогенетические исследования.

Благодарности. Мы благодарны ветеринарной службе, работникам ТОО «Байсерке-Агро» за преодставленную нам возможность получить образцы из объектов (хозяйство, транспорт, убойный пункт).

Информация о финансировании. Данные исследования проведены по инициативной теме, зарегистрированной в НЦГНТЭ РК “Определение критических контрольных точек в производстве говядины в условиях юга, юго-востока Республики Казахстан” (Номер госрегистраций 0124РКИ0140).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 WHO Estimates of the Global Burden of Foodborne Diseases: Foodborne Disease Burden Epidemiology Reference Group 2007–2015, [Text] World Health Organization, Geneva, Switzerland, 2015.

2 Mangen, M. J., Disease Burden of Food-Related Pathogens in the Netherlands, RIVM, Bilthoven, Netherlands [Text] / M. J. Mangen [and etc.] // 2018-80, doi:10.21945/RIVM-2020117.

3 Choi, Y.M. Application of supercritical carbon dioxide for microorganism reductions in fresh pork.Bae [Text] Y.M. Choi [and etc.] // Journal of Food Safety/ - 2011. – Vol.31/ - P.511–517.

4 Bae, Y.Y. Effects of supercritical carbon dioxide treatment against generic Escherichia coli, Listeria monocytogenes, Salmonella typhimurium, and E. coli O157: H7 in marinades and marinated pork Choi [Text] / Bae, Y.Y. [and etc.] // Meat Science. - 2009. – Vol. 82. – P.419–424.

5 Gill, C.O. Microbiological conditions of meats from large game animals and birds. [Text] / Gill, C.O. // Meat Science. – 2007. – Vol. 77. – P.149–160.

6 Nouichi, S. Superficial bacterial contamination of ovine and bovine carcasses at El-Harrach Slaughterhouse (Algeria) [Text] / S. Nouichi [and etc.] // European Journal of Scientific Research. – 2009. – Vol. 38(3). – P.474-485.

7 Okonko I. Assessment of bacteriological quality of fresh Meats sold in Calabar Metropolis [Text] / I. Okonko [and etc.] // Electronic Journal of Environmental, Agricultural and Food Chemistry. – 2010. - Vol. 9. - No. 1. - P. 89–100.

8 Nouichi, S. Distribution of Salmonella virulence factors originated from sheep and cattle in Algerian slaughterhouses. [Text] / S. Nouichi [and etc.] // Journal of the Hellenic Veterinary Medical Society. – 2023. – Vol.73(4). – P.5013–5020. https://doi.org/10.12681/jhvms.29148.

9 Antic, D. Distribution of microflora on cattle hides and its transmission to meat via direct contact. [Text] / D.Antic [and etc.] // Food Control. – 2010. – Vol. 21. – P.1025–1029.

10 The European Union summary report on trends and sources of zoonotic agents and food-borne outbreaks in 2010. [Text] / EFSA Journal. 2012b.- Vol. 10(3). – P. 2597 (442 pp.).

11 Scientific opinion on the public health hazards to be covered by inspection of meat (poultry). [Text] / EFSA Journal. - 2012a. – P.2741.

12 Adugna, M. Pal Prevalence and antibiogram assessment of Staphylococcus aureus in beef at municipal abattoir and butcher shops in Addis Ababa, Ethiopia [Text] / M. Pal Adugna [and etc.] // BioMed Research International. – 2018. - Article ID 5017685. - 7 p. doi:10.1155/2018/5017685.

13 Birhanu, S. Assesment of microbiological quality and meat handling practices in butcher shops and abattoir found in Gondar town, Ethiopia [Text] / S. Birhanu [and etc.] // International Journal of Microbiological Research. – 2017. - Vol. 8. - No. 2. - P. 59–68.

14 Cooper, K. The Plant Environment Counts: Protect your Product through Environmental Sampling. [Text] / K. Cooper // Meat and Poultry. – 1999. – Vol. – 5. – P.5.

15 Sofos J.N. Sources and extent of microbiological contamination of beef carcasses in seven United States slaughtering plants. [Text] / J.N. Sofos [and etc.] // J. Food Prot. – 1999. – Vol. 62(2). – P. 140-5.

16 Sudhakar G. Bacteriological screening of environmental sources of contaminationin an abattoir and the meat shops in Mumbai [Text] / G. Sudhakar [and etc.] // J. Food Ag-Ind. – 2009. – Vol. 2(3). – P.277-287.

17 WHO, Food Safety and Food Borne Illness [Text] / Fact sheet No. 237, World Health Organization, Geneva, Switzerland, 2007.

18 Gill, C.O. Microbiological contamination of meat during slaughter and butchering of cattle, sheep and pigs [Text] / In: Davies, A.; Board, R. (Eds.) // The Microbiology of Meat and Poultry. London: Blackie Academic and Professional. – 1998. - P. 118-157.

19 Abdou E.A. Application of food safety in developing countries. Epidemiology of meatborne and milkborne infections in the Mediterranean region [Text] / E.A. Abdou // Inf. Circ. WHO/Mediter. Zoon. Control Centre. – 2002. – Vol.54. – P.6-9.

20 U.S. Department of Agriculture. USDA-APHIS: EHEC O157 0157 and Salmonella-Status on U.S. dairy operations. [Text] / Centers for Epidemiology and Animal Health. Fort Collins, Colo. - 1996.

21 Nørrung, B. Microbial safety of meat in the European Union [Text] / B. Nørrung [and etc.] // Meat Science. – 2008. – Vol. 78(1–2). – P. 14–24.

22 Nortjé, G. L. A microbiological survey of fresh meat in the supermarket trade. Part 1: Carcasses and contact surfaces [Text] / G. L. Nortjé [and etc.] // Meat Science. - 1989a. – Vol. 25(2). – P. 81–97.

23 Everitt, B.S. Cluster analysis (4th edition) [Text] / B.S. Everitt [and etc.] // Arnold, London. - 2001. – 237 p.

REFERENCES

1 WHO Estimates of the Global Burden of Foodborne Diseases: Foodborne Disease Burden Epidemiology Reference Group 2007–2015, [Text] World Health Organization, Geneva, Switzerland, 2015.

2 Mangen, M. J., Disease Burden of Food-Related Pathogens in the Netherlands, RIVM, Bilthoven, Netherlands [Text] / M. J. Mangen [and etc.] // 2018-80, doi:10.21945/RIVM-2020117.

3 Choi, Y.M. Application of supercritical carbon dioxide for microorganism reductions in fresh pork.Bae [Text] Y.M. Choi [and etc.] // Journal of Food Safety/ - 2011. – Vol.31/ - P.511–517.

4 Bae, Y.Y. Effects of supercritical carbon dioxide treatment against generic Escherichia coli, Listeria monocytogenes, Salmonella typhimurium, and E. coli O157: H7 in marinades and marinated pork Choi [Text] / Bae, Y.Y. [and etc.] // Meat Science. - 2009. – Vol. 82. – P.419–424.

5 Gill, C.O. Microbiological conditions of meats from large game animals and birds. [Text] / Gill, C.O. // Meat Science. – 2007. – Vol. 77. – P.149–160.

6 Nouichi, S. Superficial bacterial contamination of ovine and bovine carcasses at El-Harrach Slaughterhouse (Algeria) [Text] / S. Nouichi [and etc.] // European Journal of Scientific Research. – 2009. – Vol. 38(3). – P.474-485.

7 Okonko I. Assessment of bacteriological quality of fresh Meats sold in Calabar Metropolis [Text] / I. Okonko [and etc.] // Electronic Journal of Environmental, Agricultural and Food Chemistry. – 2010. - Vol. 9. - No. 1. - P. 89–100.

8 Nouichi, S. Distribution of Salmonella virulence factors originated from sheep and cattle in Algerian slaughterhouses. [Text] / S. Nouichi [and etc.] // Journal of the Hellenic Veterinary Medical Society. – 2023. – Vol.73(4). – P.5013–5020. https://doi.org/10.12681/jhvms.29148.

9 Antic, D. Distribution of microflora on cattle hides and its transmission to meat via direct contact. [Text] / D.Antic [and etc.] // Food Control. – 2010. – Vol. 21. – P.1025–1029.

10 The European Union summary report on trends and sources of zoonotic agents and food-borne outbreaks in 2010. [Text] / EFSA Journal. 2012b.- Vol. 10(3). – P. 2597 (442 pp.).

11 Scientific opinion on the public health hazards to be covered by inspection of meat (poultry). [Text] / EFSA Journal. - 2012a. – P.2741.

12 Adugna, M. Pal Prevalence and antibiogram assessment of Staphylococcus aureus in beef at municipal abattoir and butcher shops in Addis Ababa, Ethiopia [Text] / M. Pal Adugna [and etc.] // BioMed Research International. – 2018. - Article ID 5017685. - 7 p. doi:10.1155/2018/5017685.

13 Birhanu, S. Assesment of microbiological quality and meat handling practices in butcher shops and abattoir found in Gondar town, Ethiopia [Text] / S. Birhanu [and etc.] // International Journal of Microbiological Research. – 2017. - Vol. 8. - No. 2. - P. 59–68.

14 Cooper, K. The Plant Environment Counts: Protect your Product through Environmental Sampling. [Text] / K. Cooper // Meat and Poultry. – 1999. – Vol. – 5. – P.5.

15 Sofos J.N. Sources and extent of microbiological contamination of beef carcasses in seven United States slaughtering plants. [Text] / J.N. Sofos [and etc.] // J. Food Prot. – 1999. – Vol. 62(2). – P. 140-5.

16 Sudhakar G. Bacteriological screening of environmental sources of contaminationin an abattoir and the meat shops in Mumbai [Text] / G. Sudhakar [and etc.] // J. Food Ag-Ind. – 2009. – Vol. 2(3). – P.277-287.

17 WHO, Food Safety and Food Borne Illness [Text] / Fact sheet No. 237, World Health Organization, Geneva, Switzerland, 2007.

18 Gill, C.O. Microbiological contamination of meat during slaughter and butchering of cattle, sheep and pigs [Text] / In: Davies, A.; Board, R. (Eds.) // The Microbiology of Meat and Poultry. London: Blackie Academic and Professional. – 1998. - P. 118-157.

19 Abdou E.A. Application of food safety in developing countries. Epidemiology of meatborne and milkborne infections in the Mediterranean region [Text] / E.A. Abdou // Inf. Circ. WHO/Mediter. Zoon. Control Centre. – 2002. – Vol.54. – P.6-9.

20 U.S. Department of Agriculture. USDA-APHIS: EHEC O157 0157 and Salmonella-Status on U.S. dairy operations. [Text] / Centers for Epidemiology and Animal Health. Fort Collins, Colo. - 1996.

21 Nørrung, B. Microbial safety of meat in the European Union [Text] / B. Nørrung [and etc.] // Meat Science. – 2008. – Vol. 78(1–2). – P. 14–24.

22 Nortjé, G. L. A microbiological survey of fresh meat in the supermarket trade. Part 1: Carcasses and contact surfaces [Text] / G. L. Nortjé [and etc.] // Meat Science. - 1989a. – Vol. 25(2). – P. 81–97.

23 Everitt, B.S. Cluster analysis (4th edition) [Text] / B.S. Everitt [and etc.] // Arnold, London. - 2001. – 237 p.

ТҮЙІН

Біздің зертеуіміздің мақсаты Алматы облысы “Байсерке-Агро” ЖШС-і жағдайында сиыр етін өндіру кезінде бақылау орындарынан бөлінген микроорганизмдердің биохимиялық қасиеттерін зерттеу болды.

Зерттеулер Алматы облысы Талғар ауданы Панфилов ауылдық округінде орналасқан “Байсерке-Агро” ЖШС-інде және ҚазҰАЗУ биологиялық қауіпсіздік кафедрасы жанындағы ҚР ҰҒА академигі, ветеринария ғылымының докторы, профессор Т.Сайдулдин атындағы “Серология” оқу-ғылыми зертханасында жүргізілді.

Біз үш нысаннан (ферма, көлік, мал сою пункті) бірнеше бақылау орындарынан сынама алдық.

Барлық үлгілер бактериологиялық зерттелді және өсіндер фермада үш орыннан табылды: автосуаттың алдыңғы қыры, оттықтың алдыңғы шеті және тұғырдың бүйірлері; трактор тіркемесінің тұрқынан – еденнен; сою пунктінде – сою цехында – станоктың еденінен, ұшаны ілуге арналған ілмек, теріні сыдыруға арналған пышақ. Барлығы 7 орыннан өсіндер бөлінді.

Бұл изоляттарға биохимиялық зерттеулер жүргізілді. Осы мақсатта лактоза, сахароза, мальтоза, маннитол, сорбит сияқты әртүрлі көмірсулары бар стандартты Hiss ортасы және Кристенсен агары қолданылды.

Бактериялар топтарын ажырату үшін Уорд әдісін қолдану арқылы кластерлік талдау (иерархиялық жіктелуді жоғарылату бойынша - АНС) жүргізілді. Топтар мен сынама орны арасындағы байланысты бағалау үшін түйіндестік кестесі жасалды.

№1, 3, 4, 6 және 7 изоляттары лактозаны, мальтозаны, сахарозаны, маннитолды, глюкозаны және сорбитті ыдыратпады және Кристенсен қоректік ортасында өспеді. Ал №2 изолят барлық көмірсуларды, ал №5 изолят сахарозаны ыдыратты. 2 және 5 өсіндер Кристенсен ортасында жақсы өсті.

Түйіндестік кестесі бактериялық топтар мен бактериялық сынама орны арасындағы байланысты таппады (р мәні = 0,891).

УДК 619:616.98:578.834:115 *DOI 10.52578/2305-9397-2024-3-1-247-256*
МРНТИ 68.41.43

Кузембекова Г. Б., кандидат ветеринарных наук, **основной автор**, https://orcid.org/0000-0002-7914-7835
НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет», Казахстан, г. Алматы, проспект Абая 8, A25D4T6, gulnur.kuzembekova@kaznaru.edu.kz
Киркимбаева Ж. С., доктор ветеринарных наук, https://orcid.org/0000-0001-8820-9260
НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет», Казахстан, г. Алматы, проспект Абая 8, A25D4T6, zhumagul.kirkimbayeva@kaznaru.edu.kz
Сарыбаева Д. А., PhD, https://orcid.org/0000-0001-7081-1632
НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет», Казахстан, г. Алматы, проспект Абая 8, A25D4T6, dinara.sarybaeva@kaznaru.edu.kz
Жылкайдар А. Ж., PhD, https://orcid.org/0000-0003-2439-9792
НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет», Казахстан, г. Алматы, проспект Абая 8, A25D4T6, arman.zhylkaydar@kaznaru.edu.kz
Мурзабаев К.Е., ассоциированный профессор, кандидат ветеринарных наук, https://orcid.org/0000-0002-8827-6444
НАО «ЗКАТУ имени Жангир хана», 090009, город Уральск, улица Жангир хана, 51, 090009, Республика Казахстан, murzabaev.k@mail.ru

Kuzembekova G.B., associate professor, candidate of veterinary science, **the main author,** https://orcid.org/0000-0002-7914-7835
NJSC «Kazakh NationalAgrarian Research University», Almaty, Abay 8, A25D4T6, Kazakhstan, gulnur.kuzembekova@kaznaru.edu.kz
Kirkimbaeva Zh. S., doctors of veterinary sciences, https://orcid.org/0000-0001-8820-9260
NJSC «Kazakh NationalAgrarian Research University», Almaty, Abay 8, A25D4T6, Kazakhstan, zhumagul.kirkimbayeva@kaznaru.edu.kz
Sarybaeva D. A., PhD, https://orcid.org/0000-0001-7081-1632
NJSC «Kazakh NationalAgrarian Research University», Almaty, Abay 8, A25D4T6, Kazakhstan, dinara.sarybaeva@kaznaru.edu.kz
Zhylkaydar A. Zh., PhD, https://orcid.org/0000-0003-2439-9792
NJSC «Kazakh National Agrarian Research University», Kazakhstan, Almaty, Abay Avenue 8, A25D4T6, arman.zhylkaydar@kaznaru.edu.kz
Murzabaev K. E., candidate of veterinary sciences, Acting Associate Professor, https://orcid.org/0000-0002-8827-6444
NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir Khan», Uralsk, Zhangir Khan str. 51, 090009, Kazakhstan, murzabaev.k@mail.ru

ЭПИЗООТОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕРРИТОРИИ СТРАНЫ ПО ЛИСТЕРИОЗУ ЖИВОТНЫХ
EPIZOOTOLOGICAL CHARACTERISTICS OF THE COUNTRY'S TERRITORY WITH REGARD TO ANIMAL LISTERIOSIS

Аннотация

В статье представлена эпизоотологическая характеристика территории Казахстана за последние 13 лет и анализ текущей эпизоотической ситуации. За 2021-2023 гг для мониторинговых исследований были собраны сыворотки крови КРС и МРС с территории 17 областей, 49 районов, 147 ЭЕ. Всего исследовано 4406 проб сыворотки крови КРС и 4081 – МРС. Для бактериологического исследования было отобрано и исследовано 94 пробы почвы и корма, из них в 2021 году - 20 проб почвы и 20 проб корма, в 2022 году - 15 проб почвы и 15 проб корма, в 2023 году - 12 проб почвы и 12 проб корма. Для мониторинга использовался метод иммуноферментного анализа (ИФА) с применением стандартных тест-систем.

За этот период листериоз был выявлен в Улытауской, Актюбинской, Алматинской, Туркестанской, Акмолинской, Жамбылской и Абайской областях. Наиболее неблагополучными

по заболеваемости стали Улытауская, Актюбинская, Алматинская и Туркестанская области, где заболевание регистрировалось преимущественно среди крупного рогатого скота (75% случаев) и мелкого рогатого скота. Серологические исследования показали высокую серопревалентность в Улытауской области: среди крупного рогатого скота — 16,6%, среди мелкого рогатого скота — 17,7%. В других областях этот показатель не превышал 15%.

Зонирование территории Казахстана по степени напряженности эпизоотической ситуации по листериозу показали, что высокая степень напряженности наблюдается в Улытауской области. К регионам со средней степенью напряженности эпизоотической ситуации относятся Алматинская, Туркестанская, Акмолинская, Абайская, Актюбинская, Жамбылская области. Остальные области, где клинические формы листериоза животных не встречались, следует отнести в число регионов с низкой степенью напряженности эпизоотической ситуации по листериозу животных.

ANNOTATION

The article presents epizootological characteristics of the territory of Kazakhstan for the last 13 years and analysis of the current epizootic situation. For 2021-2023 for monitoring studies blood sera of cattle and ruminants were collected from the territory of 17 oblasts, 49 districts, 147 EEU. A total of 4406 samples of blood serum of cattle and 4081 - of cattle. 94 soil and feed samples were collected and examined for bacteriologic investigation, including 20 soil and 20 feed samples in 2021, 15 soil and 15 feed samples in 2022, and 12 soil and 12 feed samples in 2023. Enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) method using standard test kits was used for monitoring.

During this period, listeriosis was detected in Ulytau, Aktobe, Almaty, Turkestan, Akmola, Zhambyl and Abay regions. Ulytau, Aktobe, Almaty and Turkestan oblasts were the most unfavorable for the disease incidence, where the disease was registered mainly among cattle (75% of cases) and small cattle. Serological studies showed high seroprevalence in Ulytau oblast: 16.6% among cattle and 17.7% among small cattle. In other oblasts this indicator did not exceed 15%.

Zoning of the territory of Kazakhstan by degree of tension of epizootic situation on listeriosis showed that high degree of tension is observed in Ulytau region. Regions with a medium degree of tension of the epizootic situation include Almaty, Turkestan, Akmola, Abay, Aktobe, Zhambyl regions. The remaining regions, where clinical forms of animal listeriosis were not observed, should be referred to the regions with a low degree of tension of the epizootic situation on animal listeriosis.

Ключевые слова: *Listeria monocytogenes, листериоз, крупный рогатый скот, мелкий рогатый скот, эпизоотологический процесс, мониторинг, антитела, антиген.*

Key words*: Listeria monocytogenes, listeriosis, cattle, small ruminants, epizootological process, monitoring, antibodies, antigen.*

Введение. Листериоз — широко распространенная зооантропонозная инфекция, характеризующаяся высокой смертностью: у животных она достигает 40-80%, у людей — до 60% [1,2,3]. Заболевание наносит значительный ущерб животноводству, включая снижение продуктивности, аборты, потери животных и расходы на ветеринарное обслуживание [4,5]. Клинические проявления варьируются от лихорадки до неврологических нарушений, что затрудняет своевременную диагностику и проведение эффективных профилактических и лечебных мероприятий [6]. Эпизоотическая ситуация усложняется из-за множества источников инфекции, которые загрязняют воду и корма, способствуя заражению сельскохозяйственных животных [7,8].

Патогенные виды листерий часто присутствуют в пищевых продуктах и сырье, становясь ключевыми факторами передачи инфекции человеку. Благодаря устойчивости к термической обработке, они выживают при пастеризации и переработке мяса, превращая такие продукты в потенциальные источники заражения. В отличие от других микроорганизмов, листерии могут размножаться в мясных и молочных продуктах даже при температуре 4–6°C [9,10].

В последние годы достоверных данных о заболеваемости листериозом людей и животных в Республике Казахстан нет. Однако, по данным анализа санитарно-эпидемиологического управления г. Алматы, в структуре инфекционных заболеваний людей с неясным клиническим диагнозом и длительной температурной реакцией, листериоз составляет 14,69% [12].

Аналогичная ситуация может быть и в других регионах Казахстана, где отсутсвие или редкая регистрация листериоза связаны, прежде всего, с недостаточным вниманием к этой инфекции медицинских и ветеринарных специалистов, полиморфизмом клиники листериоза, отсутствием качественной лабораторной базы и низким эпидемиологическим и эпизоотологическим мониторингом этой инфекции [13,14,15,16].

Болезнь распространяется от больных животных, которые выделяют возбудителя в окружающую среду через выделения из носа, половых органов (при абортах), а также с фекалиями, мочой и молоком (при маститах) [17]. Также опасность представляют носители инфекции. В неблагополучных хозяйствах до 21% животных могут быть носителями, и до 9% из них выделяют листерии [18]. Здоровые животные в благополучных хозяйствах тоже могут быть носителями. Широкое носительство наблюдается у грызунов, собак, диких животных, птиц, рыб, блох, клещей, вшей, лягушек и диких свиней [19,20,21].

Устойчивость возбудителя в окружающей среде и носительство среди людей, грызунов, домашних и диких животных объясняет природную очаговость и устойчивость болезни. Это подчеркивает необходимость улучшения мер по борьбе и профилактике листериоза [22,23].

Изучая доступные источники информации в нашей стране, пришли к выводу, что нет полноценных материалов о распространении листериоза животных и факторов, предрасполагающих повышению напряженности эпизоотического процесса. Тем не менее, во многих регионах республики ежегодно регистрируются неблагополучные пункты по листериозу крупного рогатого скота и овец [24]. В этой связи возникает необходимость проведения системных исследований с зонированием и регионализацией территории РК по степени напряженности эпизоотической ситуации по листериозу, с уточнением этиологического фактора и анализом эффективности противоэпизоотических мероприятий [25]. Это позволит значительно дополнить имеющиеся данные по листериозу животных и разработать научно-обоснованные рекомендации по недопущению и ликвидации инфекции в хозяйствующих субъектах республики.

Методы проведения исследований. Эпизоотологический мониторинг сельскохозяйственных животных в Казахстане на наличие листериоза осуществлялся посредством анализа статистических данных из ветеринарной отчетности КВКН МСХ РК.

Для мониторинга использовался метод иммуноферментного анализа (ИФА) с применением стандартных тест-систем. Основными преимуществами ИФА являются высокая скорость получения результатов и сравнительная дешевизна исследования. Этот метод широко применяется в лабораторной практике в странах с развитым животноводством. При эпизоотологическом мониторинге листериоза отбирались образцы сыворотки крови у мелкого и крупного рогатого скота. Увеличение титра антител в 2-4 и более раз указывает на специфичность инфекционного процесса и подтверждает диагноз.

Отсутствие увеличения титра антител, особенно при исходно низких значениях, может свидетельствовать о перенесенном заболевании или быть результатом неспецифической агглютинации.

У животных, переболевших листериозом, антитела могут сохраняться до шести и более месяцев, постепенно уменьшаясь и исчезая. Иммуноферментный анализ проводился в ТОО «Омикрон ЗД» с использованием тест-системы «Набор диагностический для выявления индивидуальных специфических антител класса G к бактериям Listeria monocytogenes в сыворотке (плазме) крови животных иммуноферментным методом» (Россия, ООО НПФ «Сиббиотест»).

Размер выборки для сбора образцов в каждой области Казахстана определялся в соответствии с методическими рекомендациями, разработанными ТОО «КазНИВИ».

За 2021-2023 гг для мониторинговых исследований были собраны сыворотки крови КРС и МРС с территории 17 областей, 49 районов, 147 ЭЕ. Всего исследовано 4406 проб сыворотки крови КРС и 4081 – МРС. Для бактериологического исследования было отобрано и исследовано 94 пробы почвы и корма, из них в 2021 году - 20 проб почвы и 20 проб корма, в 2022 году - 15 проб почвы и 15 проб корма, в 2023 году - 12 проб почвы и 12 проб корма.

Районирование территории области на эпизоотические единицы проводилось на основе анализа географических данных, экономических и социальных связей между хозяйствами и населением региона, а также текущей эпизоотической ситуации. При этом учитывались

природные факторы, такие как рельеф местности и наличие диких плотоядных животных, которые могут влиять на распространение возбудителей болезни.

Результаты исследований и обсуждение. Анализ статистических данных ветеринарной отчетности КВКиН МСХ РК за период с 2010 по 2023 годы выявляет наличие очагов листериоза на территории страны.

За анализируемый период максимальное количество неблагополуных очагов листериоза выявлены в Улытауской области – 20 (55,6%), затем в Актюбинской области – 5 (13,9%), по 3 (8,3%) очага выявлено в Алматинской и ЗКО, 2 (5,5%) очага в Туркестанской области. В Акмолинской, Жамбылской и Абайской областях выявлено по 1 (2,8%) очагу (Рисунок 1).

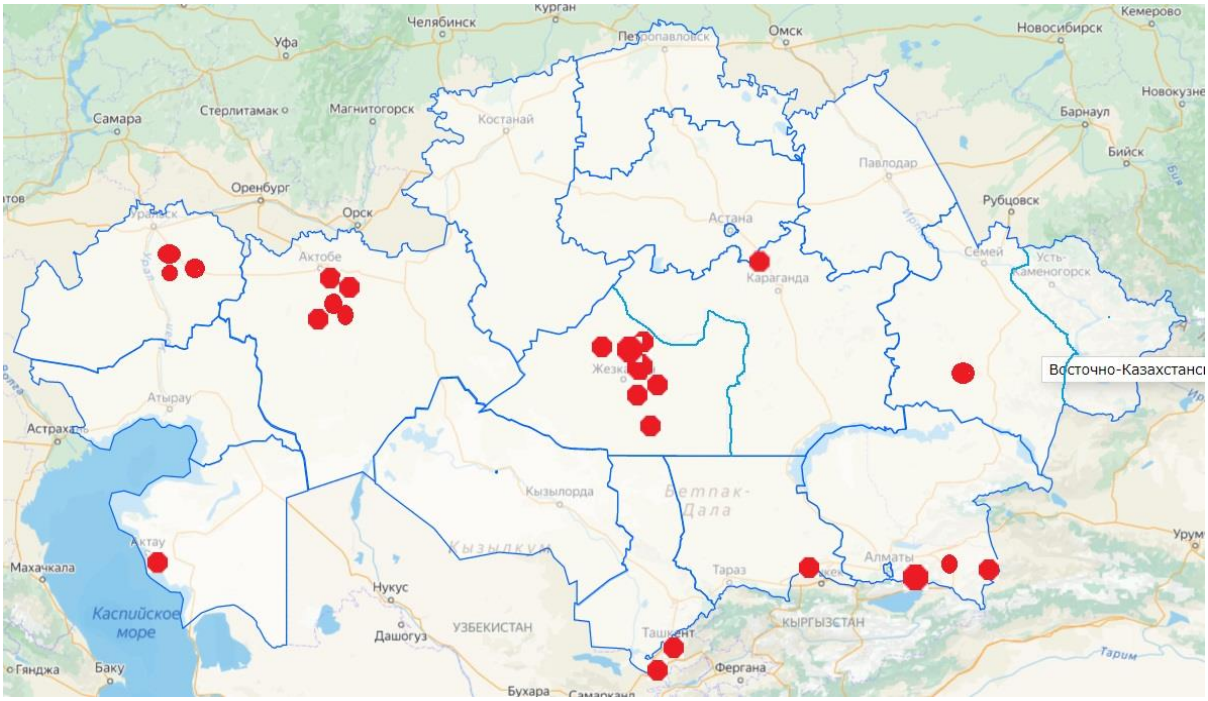


Рисунок 1 – Карта распространения листериозной инфекции среди сельскохозяйственных животных в РК по зонам за период с 2010 по 2022 годы

Анализ проявления эпизоотического процесса листериоза по годам позволяет заключить, что листериоз животных на некоторых территориях обладает выраженной стационарностью, что прослеживается повторением вспышек на территории одних и тех же областей: Улытауская, Актюбинская, Алматинская. Это обусловлено длительным существованием листериоза у животных, способностью возбудителя сохраняться в окружающей среде, наличием природных очагов инфекции, где паразитическая система поддерживается в дикой фауне и передается сельскохозяйственным животным различными путями.

На основе представленных данных была построена динамика эпизоотологического состояния животных по листериозу за период с 2010 по 2023 год, которая представлена на рисунке 2. Представленные данные показывают, что динамика эпизоотического процесса характеризуется периодичностью с образованием трех выраженных пиков роста неблагополучных пунктов на территории республики. Наблюдается цикличность эпизоотического процесса через 5 лет.

Необходимо отметить, заболевание регистрировались среди популяций крупного и мелького рогатого скота. Причем значительная доля вспышек листериоза с 2010 по 2023 годы наблюдалась среди КРС (75%).

Учитывая, что материалы от заболевших и павших сельскохозяйственных животных не всегда доставляются в республиканские лаборатории для исследования, мы считаем, что статистические данные ветеринарной отчетности могут не полностью отражать реальное эпизоотическое состояние по листериозу у животных. В связи с этим, при выполнении научных задач проекта, были получены сыворотки крови КРС и МРС для иммуноферментного анализа,

а также пробы почвы и корма для бактериологического исследования на листериоз из 17 областей РК.



Рисунок 2 – Изменение эпизоотической ситуации по листериозу животных в РК за 2010-2023 годы

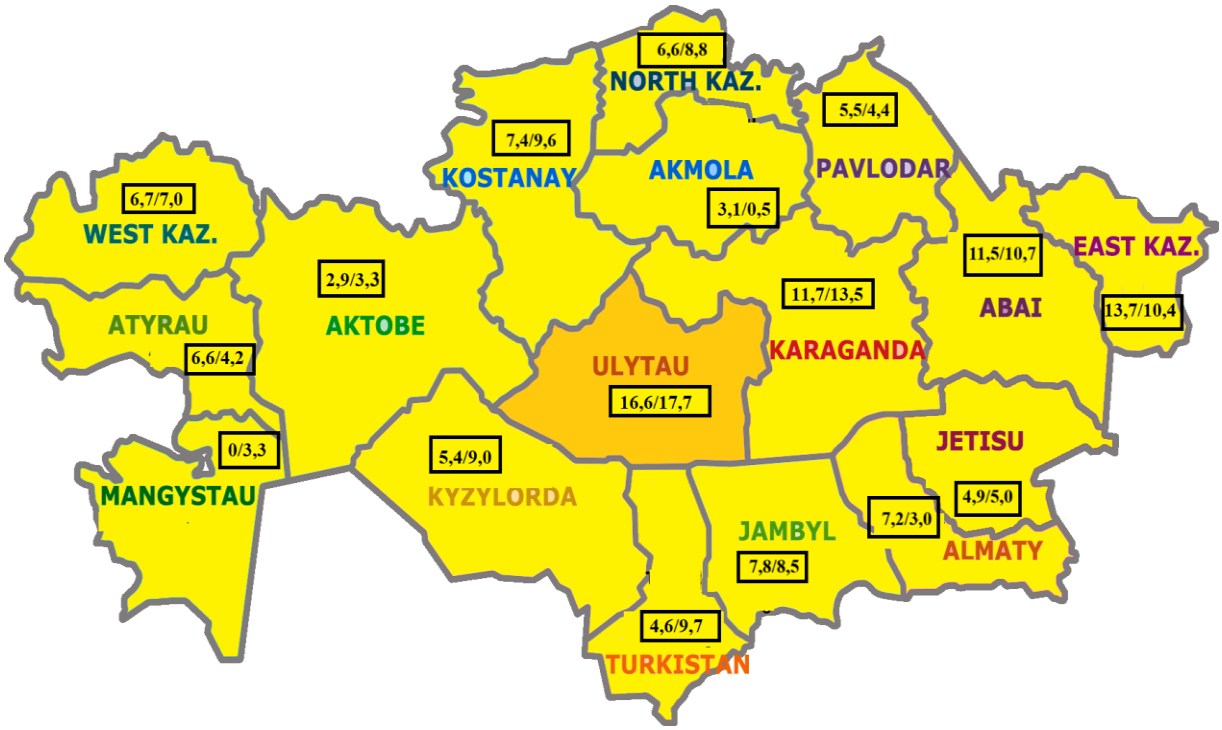


Рисунок 3 – Карта визуализации текущей эпизоотической ситуации по листериозу животных в РК с показателями серопревалентности

В результате тестирования сывороток крови КРС и МРС методом иммуноферментного анализа установлено наличие серопозитивных животных в популяциях животных во всех областях, что свидетельствует о циркуляции листерий на этих территориях. Наибольшее количество животных, в сыворотке которых обнаруживались специфические иммуноглобулины

против листерий, определены в Улытауской области, где серопревалентность в популяциях КРС составила 16,6% и МРС - 17,7% (Рисунок 3).

Зонирование территории Казахстана по степени напряженности эпизоотической ситуации по листериозу показали, что *высокая степень напряженности* наблюдается в Улытауской, Актюбинской областях. К регионам *со средней степенью* напряженности эпизоотической ситуации относятся Алматинская, Туркестанская, Акмолинская, Жамбылская, Мангыстауская, Восточно-Казахстанские области. Необходимо отметить, что динамика эпизоотического процесса и стационарность инфекции позволяет прогнозировать вспышки листериоза в этих регионах и в последующие годы. А такие области как Кызылординская, где клинические формы листериоза животных не встречались, следует отнести в число *регионов с низкой степенью напряженности эпизоотической ситуации* по листериозу животных (Рисунок 4).



Рисунок 4 – Картография территории РК на зоны по степени распространения листериоза животных

Согласно плану профилактических мероприятий против особо опасных болезней животных на 2021 год, в список регионов, где должна была проводиться вакцинация против листериоза крупного рогатого скота (КРС), вошли Карагандинская, Кызылординская, Павлодарская и Туркестанская области. Вакцинация против листериоза мелкого рогатого скота (МРС) была предусмотрена для Алматинской и Павлодарской областей. В 2022 году вакцинация против листериоза как крупного, так и мелкого рогатого скота была запланирована для Кызылординской, Павлодарской и Туркестанской областей.

Следует отметить, что в некоторых регионах, где в 2020-2021 годах были зафиксированы вспышки болезни, меры специфической профилактики на 2021-2022 год не были запланированы. К числу таких областей относятся Улытауская, Акмолинская, Актюбинская и Жамбылская области. Эти регионы можно классифицировать как «неблагополучные без вакцинации». В Алматинской и Туркестанской областях вакцинация не охватывает все виды и поголовье животных, поэтому эти области отнесены к категории «неблагополучные с вакцинацией». В частности, доля вакцинированных животных составляет менее 5,33% для крупного рогатого скота (КРС) и 0,9% для мелкого рогатого скота (МРС) (Таблица 6). В Павлодарской области за последние 10 лет не было зарегистрировано случаев листериоза, поэтому область отнесена к «регионам с неизвестным статусом с вакцинацией». Остальные области следует считать регионами «с неизвестным статусом по листериозу без вакцинации».

В результате бактериологических исследований Listeria monocytogenes была выделена из проб корма, доставленных из Алматинской области, Уйгурского района, сельского округа Чунджа. В Карагандинской области выделен возбудитель из 2 проб: 1 проба почвы – из Нуринского района, сельский округ Байтуган; 1 проба корма - из Улытауского района, сельского округа Каракенгир. В Жамбылской области, сельского округа Кокдонен из 1 пробы почвы, В Туркестанской области, сельского округа Кызылкия из 1 пробы корма, В Кызылординской области, сельского округа Байкенже из 1 пробы сена изолированы листерии.

Посевом на среду Palcam были выделены 5 культур, дающих листериодобный рост на среде Palcam – темно-серые колонии, характериное почернение среды вокруг колоний (Рисунок 5).

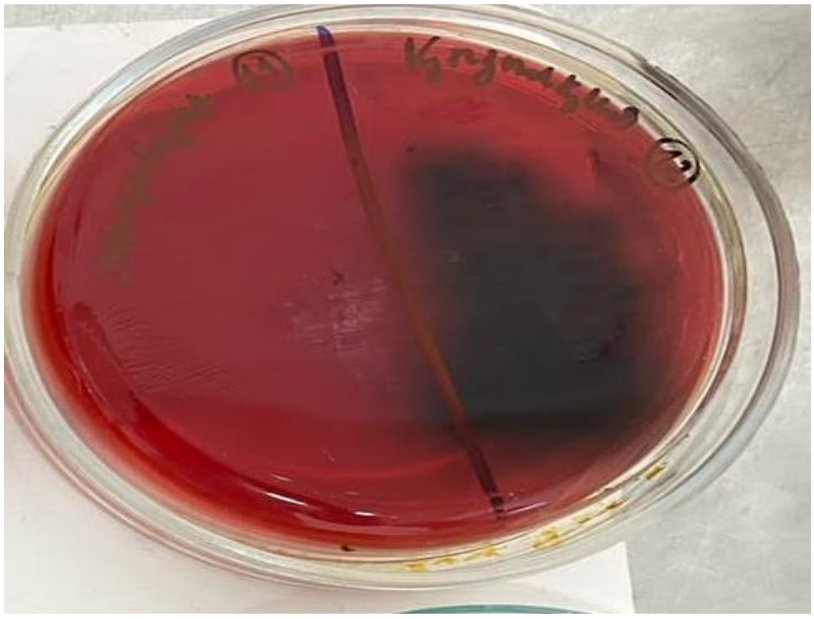


Рисунок 5 – Картография территории РК на зоны по степени распространения листериоза животных

Изучением морфологических, тинкториальных и биохимических свойств выделенных культур с использованием биохимического набора HiMotility ™ для листерий, идентифицированы Listeria monocytogenes.

Заключение. Зонирование территории Казахстана по степени напряженности эпизоотической ситуации по листериозу показали, что высокая степень напряженности наблюдается в Улытауской области. К регионам со средней степенью напряженности эпизоотической ситуации относятся Алматинская, Туркестанская, Акмолинская, Абайская, Актюбинская, Жамбылская области. Остальные области, где клинические формы листериоза животных не встречались, следует отнести в число регионов с низкой степенью напряженности эпизоотической ситуации по листериозу животных.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Rodrigues, I. Unveiling a Listeria monocytogenes Outbreak in a Rabbit Farm: Clinical Manifestation, Antimicrobial Resistance, Genomic Insights and Environmental Investigation [Tekst]/ I. Rodrigues // Microorganisms. 2024. -12 (4). P.785-791. doi: 10.3390/microorganisms12040785.

2 Gana, J. A comparative study on the occurrence, genetic characteristics, and factors associated with the distribution of Listeria species on cattle farms and beef abattoirs in Gauteng Province, South Africa [Tekst]/ J. Gana // Trop Anim Health Prod. 2024. -27;56(2). –P. 88-93. doi: 10.1007/s11250-024-03934-y.

3 Sarr, M. A review of the literature of Listeria monocytogenes in Africa highlights breast milk as an overlooked human source [Tekst]/ M. Sarr // Front. Microbiol. 2023. -14. –P. 945-953. doi: 10.3389/fmicb.2023.1213953.

4 Степанов, В. Методические указания по этиологии, эпидемиологии, эпизоотологии, клинике, лечению и лабораторной диагностике листероза [Текст]/ В. Степанов // М, 2003. – С.21-34с.

5 Куттыкужанова, Г. Листериоз [Текст]/ Г. Куттыкужанова // Медицина. 2004. -№1. - С.51-55.

6 Мусабекова, И. Эпизоотология листериоза в Казахстане [Текст]/ И. Мусабекова // Медицинский журнал Западного Казахстана. 2009. - 2. –С.46-52.

7 Di Renzo, L. Genomic Characterization of Listeria monocytogenes and Other Listeria Species Isolated from Sea Turtles [Tekst]/ L. Di Renzo // Microorganisms. 2024. -18 (4). –P.817-830. doi: 10.3390/microorganisms12040817.

8 D'Onofrio, F. A comprehensive investigation of protein expression profiles in L. monocytogenes exposed to thermal abuse, mild acid, and salt stress conditions [Tekst]/ F. D'Onofrio // Front. Microbiol. 2023. -9;14. -P. 771-787. doi: 10.3389/fmicb.2023.1271787.

9 Dhama, K. Listeria monocytogenes infection in poultry and its public health importance with special reference to food borne zoonoses [Tekst] / K. Dhama, // Pak. J. Biol Sci. 2013. -1 (7). -P. 285-308. doi: 10.3923/pjbs.2013.301.308.

10 Бакулов, И. Основные вехи истории изучения листериоза животных и людей [Текст]/ И. Бакулов // Материалы международного симпозиума «Листериоз на рубеже тысячелетий». - Покров. -1999. -С.118-122.

11 Васильев, Д. Роль пищевых продуктов в распространении листериоза [Текст]/ Д. Васильев // Ветеринария. 1992. -№4. - С. 46-48.

12 Гершун, В. Пути инфицирования молока листериями в Северном Казахстане // "Листериоз на рубеже тысячелетий". Матер. Междунар. симп. Покров. 1999. - С. 134-135.

13 Утепбергенова, Г. Зоонозные инфекции в Казахстане [Текст]/ Г. Утепбергенова //Астана медициналық журналы. -2006. -№2. -С.92-94.

14 Сыздыкова, Д. О роли листерий в патологии беременности и родов [Текст]/ Д. Сыздыкова // Вестник КазНМУ. -2019. -№4. –С.5-8.

15 Мусабеков, И. Современные аспекты листериоза в Республике Казахстан [Текст]/ И. Мусабеков // Медицинский журнал Западного Казахстана. -2012. -№4. –С.6-11.

16 Утепбергенова, Г. Случай листериоза, диагностированный в Южно-Казахстанской области // Журнал «Вестник ЮКГМА». -2006. -№2 (28) .-С.269-270.

17 Matle, I. A review of Listeria monocytogenes from meat and meat products: Epidemiology, virulence factors, antimicrobial resistance and diagnosis [Tekst] / I. Matle // J. Vet. Res. 2020. -9 (1). –P.18-69. doi: 10.4102/ojvr.v87i1.1869.

18 Farber, J. Listeria monocytogenes, a food-borne pathogen [Tekst] / J. Farber // Microbiol Rev. 1991 № 55(3). –P. 476-511. doi: 10.1128/mr.55.3.476-511.1991.

19 Ravindhiran, R. Listeria monocytogenes an Emerging Pathogen: a Comprehensive Overview on Listeriosis, Virulence Determinants, Detection, and Anti-Listerial Interventions [Tekst] / R. Ravindhiran //Microb. Ecol. -2023. -86(4). –P. 2231-2251. doi: 10.1007/s00248-023-02269-9.

20 Malik, S. Listeric infections in humans and animals in the Indian subcontinent: a review [Tekst] / S. Malik // Trop. Anim. Health.Prod. 2002. -34(5). –P. 359-381. doi: 10.1023/a:1020051807594.

21 Schäfer, D. Monitoring of contamination sources of Listeria monocytogenes in a poultry slaughterhouse [Tekst] / D. Schäfer // LWT Food Sci. Technol. 2017. -86. –P. 393–398.

22 McNeill, C. Listeriosis: A Resurfacing Menace [Tekst] / C. McNeill // J. Nurse Pract. 2017. -13. –P.647–654.

23 Orsi, R. Characteristics and distribution of Listeria spp., including Listeria species newly described since 2009 [Tekst] / R. Orsi // Appl. Microbiol. Biotechnol. 2016. -100. –P.5273–5287.

24 Hadjilouka, A. Expression of Listeria monocytogenes key virulence genes during growth in liquid medium, on rocket and melon at 4, 10 and 30 °C [Tekst] / A. Hadjilouka // Food Microbiol. 2016. -№55. –P. 7–15.

25 Hamon, M. The Swiss army knife of Listeria [Tekst] / M. Hamon // Trends Microbiol. 2012. -№20. –P.360–368.

REFERENCES

1 Rodrigues, I. Unveiling a Listeria monocytogenes Outbreak in a Rabbit Farm: Clinical Manifestation, Antimicrobial Resistance, Genomic Insights and Environmental Investigation [Tekst]/ I. Rodrigues // Microorganisms. 2024. -12 (4). R.785-791. doi: 10.3390/microorganisms12040785.

2 Gana, J. A comparative study on the occurrence, genetic characteristics, and factors associated with the distribution of Listeria species on cattle farms and beef abattoirs in Gauteng Province, South Africa [Tekst]/ J. Gana // Trop Anim Health Prod. 2024. -27;56(2). –R. 88-93. doi: 10.1007/s11250-024-03934-y.

3 Sarr, M. A review of the literature of Listeria monocytogenes in Africa highlights breast milk as an overlooked human source [Tekst]/ M. Sarr // Front. Microbiol. 2023. -14. –R. 945-953. doi: 10.3389/fmicb.2023.1213953.

4 Stepanov, V. Metodicheskie ukazaniya po etiologii, epidemiologii, epizootologii, klinike, lecheniyu i laboratornoj diagnostike listeroza [Tekst]/ V. Stepanov // M, 2003. –S.21-34s.

5 Kuttykuzhanova, G. Listerioz [Tekst]/ G. Kuttykuzhanova // Medicina. 2004. -№1. -S.51-55.

6 Musabekova, I. Epizootologiya listerioza v Kazahstane [Tekst]/ I. Musabekova // Medicinskij zhurnal Zapadnogo Kazahstana. 2009. - 2. –S.46-52.

7 Di Renzo, L. Genomic Characterization of Listeria monocytogenes and Other Listeria Species Isolated from Sea Turtles [Tekst]/ L. Di Renzo // Microorganisms. 2024. -18 (4). –R.817-830. doi: 10.3390/microorganisms12040817.

8 D'Onofrio, F. A comprehensive investigation of protein expression profiles in L. monocytogenes exposed to thermal abuse, mild acid, and salt stress conditions [Tekst]/ F. D'Onofrio // Front. Microbiol. 2023. -9;14. -R. 771-787. doi: 10.3389/fmicb.2023.1271787.

9 Dhama, K. Listeria monocytogenes infection in poultry and its public health importance with special reference to food borne zoonoses [Tekst] / K. Dhama, // Pak. J. Biol Sci. 2013. -1 (7). -R. 285-308. doi: 10.3923/pjbs.2013.301.308.

10 Bakulov, I. Osnovnye vekhi istorii izucheniya listerioza zhivotnyh i lyudej [Tekst]/ I. Bakulov // Materialy mezhdunarodnogo simpoziuma «Listerioz na rubezhe tysyacheletij». -Pokrov. -1999. -S.118-122.

11 Vasil'ev, D. Rol' pishchevyh produktov v rasprostranenii listerioza [Tekst]/ D. Vasil'ev // Veterinariya. 1992. -№4. - S. 46-48.

12 Gershun, V. Puti inficirovaniya moloka listeriyami v Severnom Kazahstane // "Listerioz na rubezhe tysyacheletij". Mater. Mezhdunar. simp. Pokrov. 1999. - S. 134-135.

13 Utepbergenova, G. Zoonoznye infekcii v Kazahstane [Tekst]/ G. Utepbergenova //Astana medicinalyқ zhurnaly. -2006. -№2. -S.92-94.

14 Syzdykova, D. O roli listerij v patologii beremennosti i rodov [Tekst]/ D. Syzdykova // Vestnik KazNMU. -2019. -№4. –S.5-8.

15 Musabekov, I. Sovremennye aspekty listerioza v Respublike Kazahstan [Tekst]/ I. Musabekov // Medicinskij zhurnal Zapadnogo Kazahstana. -2012. -№4. –S.6-11.

16 Utepbergenova, G. Sluchaj listerioza, diagnostirovannyj v YUzhno-Kazahstanskoj oblasti // ZHurnal «Vestnik YUKGMA». -2006. -№2 (28) .-S.269-270.

17 Matle, I. A review of Listeria monocytogenes from meat and meat products: Epidemiology, virulence factors, antimicrobial resistance and diagnosis [Tekst] / I. Matle // J. Vet. Res. 2020. -9 (1). –R.18-69. doi: 10.4102/ojvr.v87i1.1869.

18 Farber, J. Listeria monocytogenes, a food-borne pathogen [Tekst] / J. Farber // Microbiol Rev. 1991 № 55(3). –R. 476-511. doi: 10.1128/mr.55.3.476-511.1991.

19 Ravindhiran, R. Listeria monocytogenes an Emerging Pathogen: a Comprehensive Overview on Listeriosis, Virulence Determinants, Detection, and Anti-Listerial Interventions [Tekst] / R. Ravindhiran //Microb. Ecol. -2023. -86(4). –R. 2231-2251. doi: 10.1007/s00248-023-02269-9.

20 Malik, S. Listeric infections in humans and animals in the Indian subcontinent: a review [Tekst] / S. Malik // Trop. Anim. Health.Prod. 2002. -34(5). –R. 359-381. doi: 10.1023/a:1020051807594.

21 Schäfer, D. Monitoring of contamination sources of Listeria monocytogenes in a poultry slaughterhouse [Tekst] / D. Schäfer // LWT Food Sci. Technol. 2017. -86. –R. 393–398.

22 McNeill, C. Listeriosis: A Resurfacing Menace [Tekst] / C. McNeill // J. Nurse Pract. 2017. -13. –R.647–654.

23 Orsi, R. Characteristics and distribution of Listeria spp., including Listeria species newly described since 2009 [Tekst] / R. Orsi // Appl. Microbiol. Biotechnol. 2016. -100. –R.5273–5287.

24 Hadjilouka, A. Expression of Listeria monocytogenes key virulence genes during growth in liquid medium, on rocket and melon at 4, 10 and 30 °C [Tekst] / A. Hadjilouka // Food Microbiol. 2016. -№55. –R. 7–15.

25 Hamon, M. The Swiss army knife of Listeria [Tekst] / M. Hamon // Trends Microbiol. 2012. -№20. –R.360–368.

ТҮЙІН

Мақалада соңғы 13 жылдағы Қазақстан аумағының эпизоотологиялық сипаттамасы және қазіргі эпизоотиялық жағдайға талдау жасалған. Мониторингтік зерттеу жүргізу үшін 2021-2023 жылдары еліміздің 17 облысындағы 49 ауданның 147 эпизоотологиялық бірлігінен ірі қара және ұсақ малдың қан сарысуы алынды. Зерттеуге барлығы 4406 ірі қараның, 4081 ұсақ малдың қансарысуы алынды. Қансарысулары иммуноферментті талдау әдісімен, арнайы тест-жүйелерді қолдана отырып жүргізілді. Сонымен қатар, 2021 жылы – 20 топырақ және 20 жем сынамасы, 2022 жылы – 15 топырақ және 15 жем сынамасы, 2023 жылы – 12 топырақ және 12 жем сынамасы шаруашылықтардан жиналып, барлығы 94 топырақ және жем сынамалары бактериологиялық әдістермен листериозға зерттелді.

Осы кезеңде листериоз Ұлытау, Ақтөбе, Алматы, Түркістан, Ақмола, Жамбыл, Абай облыстарында анықталды. Ауруға шалдығу көрсеткіші бойынша ең қолайсыз болып Ұлытау, Ақтөбе, Алматы және Түркістан облыстары табылды, оларда ауру негізінен ірі қара (75%) және ұсақ малдар арасында тіркелді. Серологиялық зерттеулер Ұлытау өңірінде жоғары серопреваленттілігін көрсетті: ірі қара мал арасында – 16,6%, ұсақ мал арасында – 17,7%. Басқа аймақтарда бұл көрсеткіш 15 пайыздан аспады.

Қазақстан аумағын листериоз бойынша эпизоотиялық аймақтарға бөлетін болсақ, Ұлытау облысында листериоздың таралуы жоғары дәрежеде байқалады. Эпизоотиялық жағынан листериоздың таралуы орташа аймақтарға Алматы, Түркістан, Ақмола, Абай, Ақтөбе, Жамбыл облыстары жатады. Ал, листериоздың клиникалық түрі кездеспеген қалған облыстарды эпизоотиялық жағдайдың қарқындылығы төмен аймақтар қатарына жатқыздық.

УДК 619:616.34-002;636.7 ***DOI 10.52578/2305-9397-2024-3-1-256-264***
МРНТИ 68.41.43

Кузембекова Г.Б., кандидат ветеринарных наук, **основной автор**, https://orcid.org/0000-0002-7914-7835
НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет», Казахстан, г.Алматы, проспект Абая 8, A25D4T6, gulnur.kuzembekova@kaznaru.edu.kz
Мауланов А. З., профессор, кандидат ветеринарных наук, https://orcid.org/0000-0003-2896-3821
НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет», Казахстан, г. Алматы, пр. Абая 8, A25D4T6, Казахстан, ermaz@inbox.ru
Кенжебекова Ж.Ж., ассоцированный профессор, кандидат ветеринарных наук, https://orcid.org/0000-0003-1623-9289
НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет», Казахстан, г. Алматы, проспект Абая 8, A25D4T6, Казахстан, zhuldyzai.kenzhebekova@kaznaru.edu.kz
Сарыбаева Д.А., PhD, https://orcid.org/0000-0001-7081-1632
НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет», Казахстан, г. Алматы, проспект Абая 8, A25D4T6, dinara.sarybaeva@kaznaru.edu.kz

Kuzembekova G. B., associate professor, candidate of veterinary science, **the main author**, https://orcid.org/0000-0002-7914-7835

NJSC «Kazakh NationalAgrarian Research University», Almaty, Abay 8, A25D4T6, Kazakhstan, gulnur.kuzembekova@kaznaru.edu.kz
Maulanov A. Z., Professor, candidate of veterinary science, https://orcid.org/0000-0003-2896-3821
NJSC «Kazakh National Agrarian Research University», Almaty, Abay 8, A25D4T6, Kazakhstan, ermaz@inbox.ru
Kenzhebekova Zh. Zh., Associate Professor, PhD in Veterinary Sciences, https://orcid.org/0000-0003-1623-9289
NJSC «Kazakh National Agrarian Research University», Kazakhstan, Almaty, Abay Avenue 8, A25D4T6, Kazakhstan, zhuldyzai.kenzhebekova@kaznaru.edu.kz
Sarybaeva D.A., PhD, https://orcid.org/0000-0001-7081-1632
NJSC «Kazakh NationalAgrarian Research University», Almaty, Abay 8, A25D4T6, Kazakhstan, dinara.sarybaeva@kaznaru.edu.kz

К ВОПРОСУ О ПАТОЛОГИИ ПАРВОВИРУСНОГО ЭНТЕРИТА СОБАК
CANINE PARVOVIRUS ENTERITIS PATHOLOGY

Аннотация

В статье представлены результаты патоморфологических исследовании 14 собак, в возрасте 2-6 месяцев, у которых болезнь манифестировала в течение 2-9 дней часто повторяющейся рвотой, угнетением общего состояния, анорексией и поносом. Гистологические препараты готовили с окраской парафиновых срезов гематоксилин-эозином, по Браше, Азур II-эозином, по Ван-Гизону, ставили Шик реакцию. С каждого органа брали 2-3 кусочка и фиксировали в 10%-нейтральном формалине и 96^0 этаноле.

В результате проведенных исследований было установлено, что при ПВЭС наряду с тяжелейшими и типичными для болезни изменениями тонкого кишечника, которые начинаются повреждением покровного и криптального эпителия в виде набухинаия клеток, бледного окрашивания и вакуолизации цитоплазмы, пикноморфности и десквамации их, серезные повреждения развиваются и в органах иммуной системы. Они проявлялись разной степени выраженности уменьшением лимфоцитов в вышеназванных органах. Это обусловливало уменьшение количества и размеров лимфафолликулов, разрыхдление в них клеточных элементов, отсуствие центров размножения. Порою о некоторых фолликулах селезенки можно было догадаться по центральной артерии вокруг которой имелось лишь небольшие скопление лимфоцитов. В части случаев в сохранившихся, но уменшенных в размере фолликулах селезенки определялись кровоизлияния и некротический распад клеток. Красная пульпа содержала огромное количество крови, что обусловливало большей частью незначительные набухание селезенки, отмечаемое при аутопсии.

ANNOTATION

The article presents the results of pathomorphological studies of 14 dogs, aged 2-6 months, in which the disease manifested within 2-9 days with frequent vomiting, general depression, anorexia and diarrhoea. Histological preparations were prepared with staining of paraffin sections with hematoxylin-eosin, Brasher, Azur II-eosin, Van-Gizon, Schick reaction. 2-3 pieces were taken from each organ and fixed in 10% neutral formalin and 960 ethanol.

As a result of the conducted studies it was established that at PVES along with the most severe and typical for the disease changes of the small intestine, which begin with damage of the covering and crypt epithelium in the form of swelling of cells, pale staining and vacuolisation of cytoplasm, pycnomorphism and desquamation of them, serous damages develop in the organs of the immune system. They were manifested by different degrees of severity by reduction of lymphocytes in the above-mentioned organs. This caused reduction in the number and size of lymph follicles, loosening of cellular elements in them, absence of reproduction centres. Sometimes it was possible to guess about some follicles of spleen by the central artery around which there was only a small accumulation of lymphocytes. In some cases, haemorrhages and necrotic decay of cells were determined in the preserved but reduced in size spleen follicles. The red pulp contained a huge amount of blood, which caused mostly insignificant swelling of the spleen noted at autopsy.

Ключевые слова: *парвовирус, собака, патологическая морфология, гистология, диарея, вирусные болезни собак.*

Key words*: parvovirus, dog, pathological morphology, histology, diarrhoea, viral diseases of dogs.*

Введение. Парвововирусный энтерит собак (ПВЭС), как новая нозологическая единица у этого вида животных в первые зарегистрирован в 1976 году, в начале в Белгии, затем в США [1,2,3,4,5]. Однако, возбудитель его – энтеротропный, ДНК содержащий, недефектный парвовирус обнаружен за несколько лет до этого, вначале 70-х годов, американскими исследователями в фекалий внешне здоровых собак [6,7,8,9,10]. Это болезнь в нашей стране впервые диагностирована в результате патоморфологических исследовании павших собак, что потверждено в последующем электронно-микроскопическим обнаружением вируса-возбудителя в пораженных органах и выращиванием его в культуре ткани [11,12,13].

ПВЭС причиняет огромные экономические потерии служебному собаководству, что скалывается из гибели до 51-90% (наши данные) заболевших животных и затрат на лечения их, в настоящее время в г. Алматы и его пригородах имеет широкое распространение [14]. Есть указание, согласно которому, в этиологической структуре инфекционных заболевании собак, наблюдающихся в это м городе, доли ПВЭС и чумы собак вместе взятие составляет 96,4%. Следовательно, исследования по изучению вопросов патологии, личения, диагностики, профилактики и др.этой инфекции, вытекают из запросов ветеринарной практики, они актуальны [15,16,17,18,19].

За пол века, прошедшей со времени первой регистрации инфекции, в мировой литературе появилось значительное количество публикации различного характера посвященных проблеме этой вирусной болезни [20,21,22,23]. Однако, и значительны вопросы проблемы, которые остаются еще неизученными или недостаточно изученными [24,25]. Это послужило основанием для выполнения настоящего сообщения, преследующего цель описать некоторые тканеве реакции, в органах иммуногенеза (лимфатические узлы, селезенка, групповые лимфатические фолликулы кишечника, вилочковая железа) собак, павших в условиях питомников от ПВЭС.

Методы проведения исследований. Научно-исследовательская работа проводилась в 2023-2024 годах на кафедрах «Биологическая безопасность» и «Микробиология, вирусология и иммунология» Казахского национального аграрного университета.

Материалы для исследования были взяты от 14 животных в возрасте 2-6 месяцев, погибших от парвовирусного энтерита в естественных условиях. Для установления причины смерти в секционном зале кафедры проводилось вскрытие трупов собак, привезённых частниками из собачьих питомников, расположенных в Алматы и пригородах (воинские части, кинологический центр и т.д.).

Болезнь у заболевших собак протекала в течение 2-9 дней и характеризовалась частой рвотой, угнетением общего состояния, анорексией и поносом.

Диагноз ставился комплексно на основе патоморфологических исследований, с учётом данных клинического, эпизоотологического и бактериологического обследований.

При исследовании трупов собак применялась методика Г.В. Шора: вскрытие проводилось полностью, начиная с гортани и заканчивая прямой кишкой, с вниманием к содержимому органов, состоянию слизистых и серозных оболочек.

Для подготовки препаратов для гистологического и гистохимического исследования из органов собак, прошедших патологоанатомическое исследование, отбирались три-четыре кусочка размером 1×1×0,5 см. Кусочки отбирали из следующих органов: лимфатические узлы (подвздошные, крестцовые, паховые), селезёнка, вилочковая железа, двенадцатиперстная кишка, отделы тонкой и подвздошной кишки, дно желудка и пилорический отдел, толстая кишка, печень, поджелудочная железа, лёгкие, почки и надпочечники.

Кусочки органов фиксировались в 10% нейтрализованном растворе формалина. Срезы толщиной 5-10 мкм из органов, фиксированных парафином или парафино-целлоидиновой заливкой, готовились с помощью микротома. Гистологические препараты окрашивались гематоксилин-эозином, по Браше, Азур II-эозином, по Ван-Гизону и подвергались Шик-реакции.

Результаты исследований и обсуждение. Из 14 собак, погибших от парвовирусной инфекции и ставших предметом нашего исследования, большинство (11, 78,5%) были в возрасте 2-6 месяцев, 2 (14,3%) — 1,5 месяца, и 1 (7,2%) — 1 месяц.

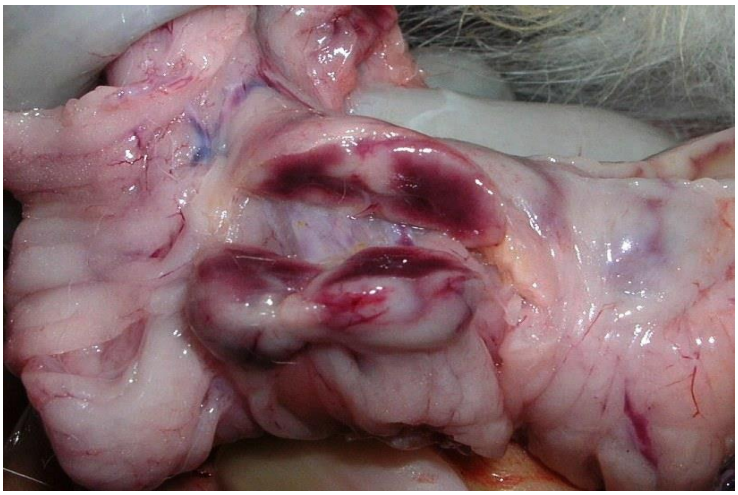
Патологический процесс, характерный для этого заболевания и определяющий его клинико-морфологические проявления, всегда наблюдался в тонком кишечнике у исследованных животных. У большинства собак был диагностирован серозное воспаление тонкой кишки. При этом, кишечники были гиперемированы, отёчны, слизистая оболочка имела серовато-коричневый цвет и содержала коричневую мутную жидкость (Рисунок 1).

У некоторых собак также отмечалось катарально-геморрагическое воспаление: слизистая оболочка воспалённой тонкой кишки была красновато-коричневой, а серозная оболочка по всей длине кишки имела тёмно-красный цвет. В полости органа находилась коричневатая жидкость с примесью крови.

Во многих научных публикациях указывается, что при парвовирусной инфекции у собак поражаются органы иммунной системы. Это подтверждено и в наших исследованиях. Тимус у погибших животных был атрофирован и набухший, иногда под капсулой наблюдались точечные кровоизлияния. Подвздошные лимфатические узлы часто находились в состоянии серозного воспаления (Рисунок 2). В большинстве случаев размеры селезёнки были несколько увеличены из-за усиленного кровотока. Иногда в периферических отделах органа обнаруживались тёмно-красные очаги инфаркта.



Рисунок 1 – м Щенок в возрасте 1,5 месяцев, воспаление тонкой и подвздошной кишки

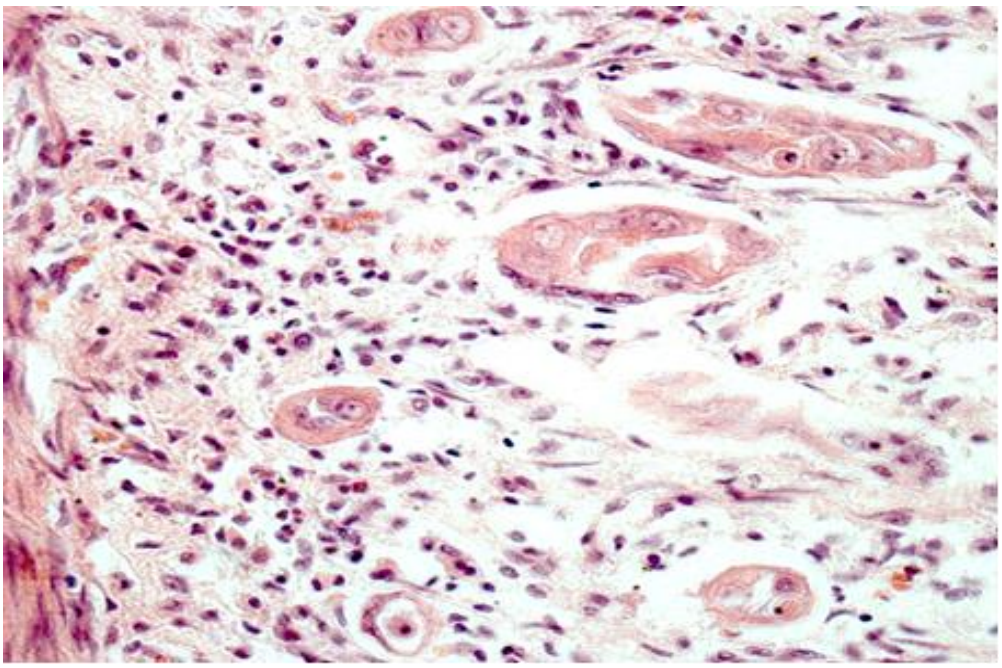


Сурет 2 – Щенок в возрасте 3,5 месяцев. Серозно-геммарогическое воспаление брыжеечных лимфатических узлов

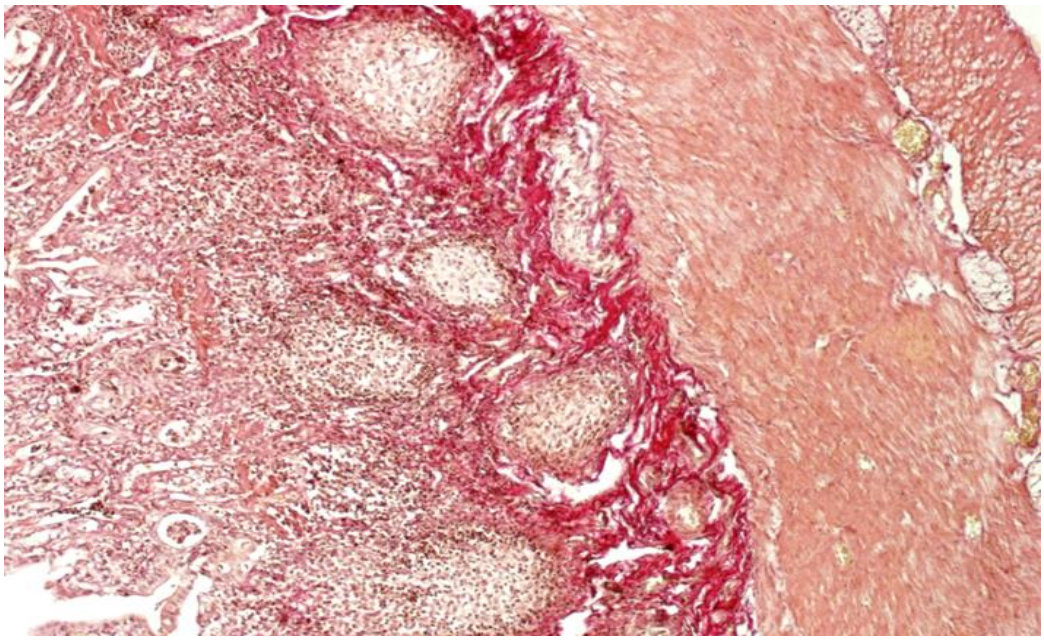
В печени выявлены паренхиматозно-дистрофические изменения. Почки часто поражены паренхиматозной дистрофией. Примерно у половины обследованных собак легкие были увеличены, выпячены, иногда с альвеолярной эмфиземой и точечными кровоизлияниями, расположенными непосредственно под плеврой. В некоторых случаях в легких наблюдались изменения, характерные для острого воспаления.

В миокарде выявлены признаки паренхиматозной дистрофии: цвет миокарда изменился на серовато-коричневый, консистенция размягчилась, а структура мышечных волокон стала размыта.

Кроме того, у части собак, погибших от парвовируса, была зафиксирована набухшая жидкость в мягкой оболочке головного мозга и расширение сосудов, наполненных кровью.



Сурет 3 – Собака, двенадцатиперстный кишечник: эпителиоциты повреждены, небольшой инфильтрат клеток собственного слоя. Г-Э. х 600

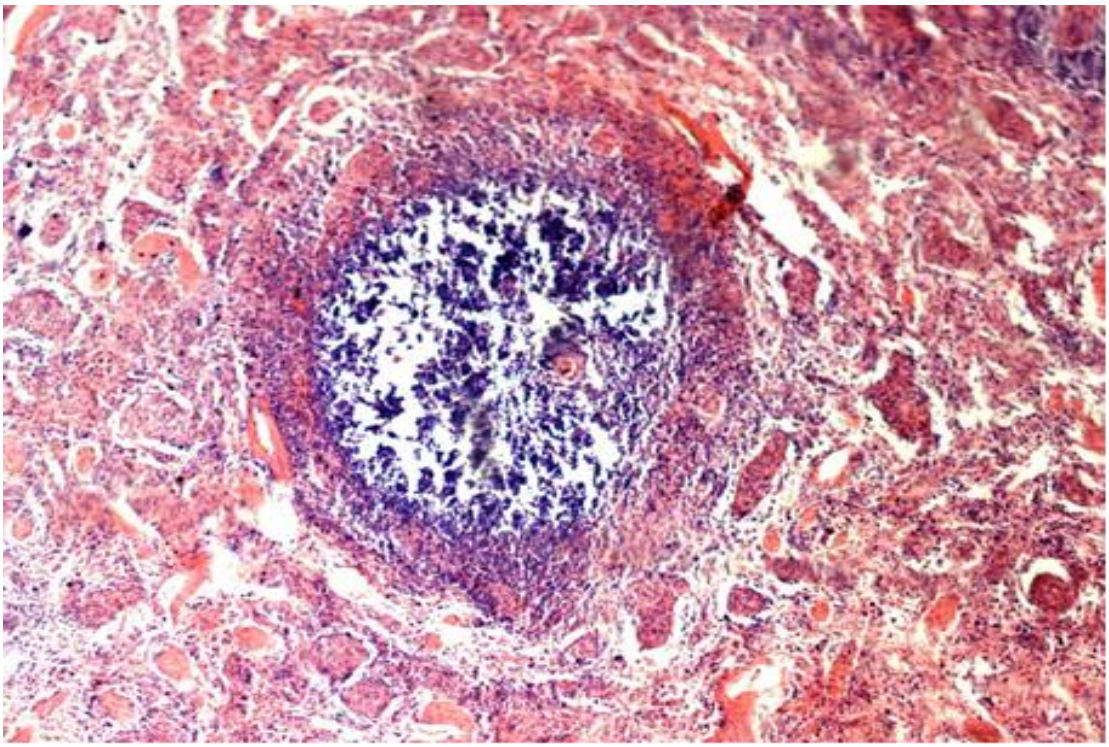


Сурет 4 – Подвздощый кишечник щенка: уменьшение лимфоцитов в фолликулах, ретикулярная основа оголены, крипты разрушены. Г-Э. х 200

При гистологическом исследовании кусочки внутренних органов было установлено, что при ПВЭС наряду с тяжелейшими и типичными для болезни изменениями тонкого кишечника, которые начинаются повреждением покровного и криптального эпителия в виде набухинаия клеток, бледного окрашивания и вакуолизации цитоплазмы, пикноморфности и десквамации их (Рисунок 3), серезные повреждения развиваются и в органах иммуной системы.

Они проявлялись разной степени выраженности уменьшением лимфоцитов в вышеназванных органах. Это обусловливало уменьшение количества и размеров лимфафолликулов, разрыхдление в них клеточных элементов, отсуствие центров размножения (Рисунок 4).

Порою о некоторых фолликулах селезенки можно было догадаться по центральной артерии вокруг которой имелось лишь небольшие скопление лимфоцитов. В части случаев в сохранившихся, но уменшенных в размере фолликулах селезенки определялись кровоизлияния и некротический распад клеток. Красная пульпа содержала огромное количество крови (Рисунок 5), что обусловливало большей частью незначительные набухание селезенки, отмечаемое при аутопсии.



Сурет 5 – Селезенка: кровоизлияния в маргинальной части фолликулов. Азур 2-эозин. х 200.

Брыжеечные лимфатические узлы, регионарные к тонкому кишечнику, в отличие от отдаленных от этого органа лимфаузлов, в расширенных, центральных и краевых синусах содержали большое количество эритроцитов, что может быть объяснено дренажной функцией органа и воспалительным процессом тонкого кишечника, который нередко имел гемморагический акцент.

За редким исключением эти лимфатические узлы внешне выглядели набухшими, поверхность их разреза была красной. Подчелюстные лимфатические в случаев были уменьшены в размерах, нередко довольно резко.

Структурно сходные изменения, суть которых заключается в опустошени лимфоидной ткани лимфоцитами, отмечены и в групповых лимфоидных фолликулах (пейеровых бляшках). В большинство случаев они внешне определялись в виде западающих, округлых, с диаметром 1-1,5 см участков, которые окрашены в красный цвет.

Вилочковая железа, как правило, резко уменьшена в размерах, красной окраки. Микроскопическое строение органа характеризовалось выражженным коллапсом долек, резким уменьшением числа тимоцитов в корковом слое, что проявлялось светлой окраской и

разрыхлением слоя, обнажением в нем ретикуло-эпительиальных клеток с пузырковидным ядром. Кроме того, в исследованных органах микроскопический выявлялись сосудистые расстройства в виде инъекции мелких сосудов и диапедезных кровоизлияний.

Заключение. Таким образом, при ПВЭС серезные повреждения развиваются и в органах лимфоидной ткани, которые свидетельствует о патере способности иммунокомпетентных клеток к выполнению своих функции. Следовательно, при проведении лечения животных от ПВЭС необходимо учесть и это обстоятельсво.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Mylonakis, M. Canine parvoviral enteritis: clinical diagnosis, treatment and prevention [Текст]/ M.Mylonakis // VetMed. 2016. -11(7). –P. 91–100.

2 Sykes, J. Canine parvovirus infections and other viral enteritides[Tekst]/ J. Sykes // St.Louis. 2014. -P.141–51.

3 Ford, J, Parvovirus infection is associated with myocarditis and myocardial fibrosis in young dogs [Tekst]/ J. Ford // Vet.Pathol. 2017. -54(6). –P. 964–71.

4 Strom, L. Parvoviral myocarditis in a dog [Tekst]/ L. Strom //J. Am.Vet.Med. Assoc. 2015. 246(8). -P.853–859.

5 Sime, T. Parvoviral myocarditis in a 5-week-old dachshund [Tekst]/ T. Sime// J.Vet. Emerg. Crit. 2015. -25(6). – P 765–779.

6 Decaro, N. Canine parvovirus type 2 c infection in a kitten with in tracranial abscess and convulsions [Tekst]/ N. Decaro // J. Feline. Med. Surg. 2011. -№13(4). –P.231–323.

7 Miranda, C. Canine parvovirus 2c infection in a cat with severe clinical disease [Tekst]/ C. Miranda //J. Vet. Diagn. Invest. 2014. -26 (3). –P. 462–470.

8 Proksch, A. Influence of clinical and laboratory variables on faecal antigen ELISA results in dogs with canine parvovirus infection [Tekst]/ A. Proksch // Vet. J. 2015. - 204(3). –P. 304–328.

9 Decaro, N. Evaluation of anin-clinic assay for the diagnosis of canine parvovirus // Vet. J. 2013. - 198. –P. 504–517.

10 Kantere, M. Diagnostic performance of a rapid in-clinic test for the detection of canine parvovirus under different storage conditions and vaccination status [Tekst]/ M. Kantere // J.Virol. Methods. 2015. -215-216. –P. 52–58.

11 Иглманов, У. Патоморфология вирусного энтерита собак [Tekst]/ У. Иглманов // Материалы IX Всесоюз.науч.- произ.конференции по патоморфологии с.х.животных. –Вильнюс. 1986. -С.88-89.

12 Хожаева, И. Нозологическая структура инфекционных болезней собак города Алматы [Текст]/ И. Хожаева // Вестник Алтайского госагроуниверситета. – Барнаул, 2001. -3. -С. 112.

13 Хожаева, И. Численность и структура вида «Собака домашняя» г. Алматы [Текст]/ И. Хожаева // Вестник Алтайского государственного университета, 2001. -3. -С.35-36.

14 Faz, M. Origin and genetic diversity of canine parvovirus 2c circulating in Mexico [Tekst]/ M. Faz // Arch. Virol. 2019. -164(2). –P. 371–389.

15 Kalli, I. Factors affecting the occurrence, duration of hospitalization and final out come in canine parvoviral enteritis [Tekst]/ I. Kalli // Res. Vet. Sci. 2010. -89. –P.174–118.

16 Castro, T. Clinical, hematological and biochemical findings in puppies with coronavirus and parvovirus enteritis [Tekst]/ T. Castro //Can. Vet. J. 2013. -54(9). –P.885–889.

17 Stander, N. Ultrasono graphic appearance of canine parvoviral enteritis in puppies // Vet.Radiol. 2010. -51(1). –P.69–74.

18 Kocaturk, M. Prognostic value of serum acute-phase proteins in dogs with parvoviral enteritis [Tekst]/ M. Kocaturk // J. Small Anim. Pract. 2010. -51. –P. 478–483.

19 Mc Clure, V. Serial C-reactive protein measurements as a predictor of out come in puppies in fected with parvovirus [Tekst]/ V. Mc Clure //J. Am. Vet. Med. Assoc. 2013. -243(3). –P.361–366.

20 Kalli, I. Prevalence of increased canine pancreas-specific lipase concentrations in young dogs with parvovirus enteritis [Tekst]/ I. Kalli // Vet. Clin. Pathol. 2017. -46(1). –P.111–119.

21 Brady, S. Canine parvovirus in Australia: the role of socio-economic factors [Tekst]/ S. Brady //Vet.J. 2012. -193(2). –P.522–528.

22 Zourkas, E. Canine parvovirus in Australia: acomparative study of reported rural an durbancases [Tekst]/ E. Zourkas // Vet. Microbiol. 2015. -181(3–4). –P.198–203.

23 Kelman, M. The geographic distribution and financial impact of canine parvovirus in Australia [Tekst]/ M. Kelman //Transbound. Emerg.Dis. 2019. -66. –P. 299–311.

24 Dodd, W. Immune plasma for treatment of parvoviral gastroenteritis [Tekst]/ W. Dodd //J.Am.Vet.Med Assoc. 2012. -240(9). –P.40-56.

25 Mazzaferro, E. Delayed Type-III hyper sensitivity reaction with acute kidney in jury in two dogs following administration of concentrated humanal bumin during treatment for hypoalbuminemia secondary to septic peritonitis [Tekst]/ E. Mazzaferro // J.Vet.Emerg.Crit.Care (SanAntonio). 2020. -240(9). –P.40-56. https://doi.org/10.1111/vec.12976

REFERENCES

1 Mylonakis, M. Canine parvoviral enteritis: clinical diagnosis, treatment and prevention [Tekst]/ M.Mylonakis // VetMed. 2016. -11(7). –R. 91–100.

2 Sykes, J. Canine parvovirus infections and other viral enteritides[Tekst]/ J. Sykes // St.Louis. 2014. -R.141–51.

3 Ford, J, Parvovirus infection is associated with myocarditis and myocardial fibrosis in young dogs [Tekst]/ J. Ford // Vet.Pathol. 2017. -54(6). –R. 964–71.

4 Strom, L. Parvoviral myocarditis in a dog [Tekst]/ L. Strom //J. Am.Vet.Med. Assoc. 2015. 246(8). -R.853–859.

5 Sime, T. Parvoviral myocarditis in a 5-week-old dachshund [Tekst]/ T. Sime// J.Vet. Emerg. Crit. 2015. -25(6). – R 765–779.

6 Decaro, N. Canine parvovirus type 2 c infection in a kitten with in tracranial abscess and convulsions [Tekst]/ N. Decaro // J. Feline. Med. Surg. 2011. -№13(4). –R.231–323.

7 Miranda, C. Canine parvovirus 2c infection in a cat with severe clinical disease [Tekst]/ C. Miranda //J. Vet. Diagn. Invest. 2014. -26 (3). –R. 462–470.

8 Proksch, A. Influence of clinical and laboratory variables on faecal antigen ELISA results in dogs with canine parvovirus infection [Tekst]/ A. Proksch // Vet. J. 2015. - 204(3). –R. 304–328.

9 Decaro, N. Evaluation of anin-clinic assay for the diagnosis of canine parvovirus // Vet. J. 2013. - 198. –R. 504–517.

10 Kantere, M. Diagnostic performance of a rapid in-clinic test for the detection of canine parvovirus under different storage conditions and vaccination status [Tekst]/ M. Kantere // J.Virol. Methods. 2015. -215-216. –R. 52–58.

11 Iglmanov, U. Patomorfologiya virusnogo enterita sobak [Tekst]/ U. Iglmanov // Materialy IX Vsesoyuz.nauch.- proiz.konferencii po patomorfologii s.h.zhivotnyh. –Vil'nyus. 1986. -S.88-89.

12 Hozhaeva, I. Nozologicheskaya struktura infekcionnyh boleznej sobak goroda Almaty [Tekst]/ I. Hozhaeva // Vestnik Altajskogo gosagrouniversiteta. – Barnaul, 2001. -3. -S. 112.

13 Hozhaeva, I. CHislennost' i struktura vida «Sobaka domashnyaya» g. Almaty [Tekst]/ I. Hozhaeva // Vestnik Altajskogo gosudarstvennogo universiteta, 2001. -3. -S.35-36.

14 Faz, M. Origin and genetic diversity of canine parvovirus 2c circulating in Mexico [Tekst]/ M. Faz // Arch. Virol. 2019. -164(2). –R. 371–389.

15 Kalli, I. Factors affecting the occurrence, duration of hospitalization and final out come in canine parvoviral enteritis [Tekst]/ I. Kalli // Res. Vet. Sci. 2010. -89. –R.174–118.

16 Castro, T. Clinical, hematological and biochemical findings in puppies with coronavirus and parvovirus enteritis [Tekst]/ T. Castro //Can. Vet. J. 2013. -54(9). –R.885–889.

17 Stander, N. Ultrasono graphic appearance of canine parvoviral enteritis in puppies // Vet.Radiol. 2010. -51(1). –R.69–74.

18 Kocaturk, M. Prognostic value of serum acute-phase proteins in dogs with parvoviral enteritis [Tekst]/ M. Kocaturk // J. Small Anim. Pract. 2010. -51. –R. 478–483.

19 Mc Clure, V. Serial C-reactive protein measurements as a predictor of out come in puppies in fected with parvovirus [Tekst]/ V. Mc Clure //J. Am. Vet. Med. Assoc. 2013. -243(3). –R.361–366.

20 Kalli, I. Prevalence of increased canine pancreas-specific lipase concentrations in young dogs with parvovirus enteritis [Tekst]/ I. Kalli // Vet. Clin. Pathol. 2017. -46(1). –R.111–119.

21 Brady, S. Canine parvovirus in Australia: the role of socio-economic factors [Tekst]/ S. Brady //Vet.J. 2012. -193(2). –R.522–528.

22 Zourkas, E. Canine parvovirus in Australia: acomparative study of reported rural an durbancases [Tekst]/ E. Zourkas // Vet. Microbiol. 2015. -181(3–4). –R.198–203.

23 Kelman, M. The geographic distribution and financial impact of canine parvovirus in Australia [Tekst]/ M. Kelman //Transbound. Emerg.Dis. 2019. -66. –R. 299–311.

24 Dodd, W. Immune plasma for treatment of parvoviral gastroenteritis [Tekst]/ W. Dodd //J.Am.Vet.Med Assoc. 2012. -240(9). –R.40-56.

25 Mazzaferro, E. Delayed Type-III hyper sensitivity reaction with acute kidney in jury in two dogs following administration of concentrated humanal bumin during treatment for hypoalbuminemia secondary to septic peritonitis [Tekst]/ E. Mazzaferro // J.Vet.Emerg.Crit.Care (SanAntonio). 2020. -240(9). –R.40-56. https://doi.org/10.1111/vec.12976

ТҮЙІН

Мақалада 2-6 айлық 14 иттің патоморфологиялық зерттеу нәтижелері келтірілген, онда ауру 2-9 күн ішінде күшіктердің қайта-қайта құсуымен, жалпы күйінің төмендеуімен, анорексия және диареямен көрінді. Гистологиялық зерттеу жүргізу үшін, парафинді кесінділерді гематоксилин-эозинмен, Браше әдісімен, Азур II-эозинмен, Ван Гизон бойынша бояу арқылы дайындап, Шик реакциясы жүргізілді. Әр мүшеден 2-3 кесекше алынып, 10% бейтарап формалин мен 96^0 этанолда бекітілді.

Зерттеулер нәтижесінде парвовриустық энтерит кезінде аш ішектің ауыр және типтік өзгерістермен қатар, жасушалардың ісінуі, бозғылт боялу түріндегі қабық және криптальды эпителийдің зақымдануымен және цитоплазманың вакуолизациясы, пикноморфизм және десквамация, сонымен қатар иммундық жүйе мүшелерінде ауыр зақымданулар дамиды. Олар жоғарыда аталған органдардағы лимфоциттердің азаюы арқылы әртүрлі ауырлық дәрежесінде көрінді. Бұл лимфа фолликулаларының саны мен мөлшерінің азаюына, олардағы жасушалық элементтердің ыдырауына және көбею орталықтарының болмауына әкелді. Кейде көкбауырдың кейбір фолликулаларын орталық артерия арқылы білуге болады, оның айналасында лимфоциттердің аз ғана лимфоциттер шоғырлары болды. Кейбір жағдайларда қан құйылулар мен жасушалардың некрозы, көлемі кіші көкбауыр фолликулаларында анықталды. Қызыл пульпада қанның көп мөлшері болды, ол көкбауырдың аздап ісінуіне әкелді.

UDC 619:616.9-635.10 ***DOI 10.52578/2305-9397-2024-3-1-264-272***
IRSTI 68.41.53

Mussoyev A. M., PhD, associate professor, **the main author,** https://orcid.org/0000-0003-3389-4365
NJSC «Kazakh National Agrarian Research University», Faculty of «Veterinary», Department of «Biological Safety», Almaty, Abay avenue 8, 050010, Kazakhstan, musoev.a@mail.ru
Omarbekova U. Zh., Candidate of Veterinary Sciences**,** Professor, https://orcid.org/0000-0002-2459-5438
NJSC «Kazakh National Agrarian Research University», Faculty of «Veterinary», Department of «Biological Safety», Almaty, Abay Avenue 8, 050040, Republic of Kazakhstan, urzanoma-58@mail.ru
Matenova N. M., PhD student, https:// orcid.org /0000-0003-1843-6868,
NJSC «Kazakh National Agrarian Research University», Faculty of «Veterinary», Department of «Biological Safety», Almaty, Abay Avenue 8, 050040, Republic of Kazakhstan, naziko_28.07.94@mail.ru
Moldakhanov Y.S., PhD, Senior Researcher, https://orcid.org/0000-0002-6168-4376
LLP «Research and Production Center for microbiology and virology», Almaty, Bogenbay batyr Str., 105 050040, Republic of Kazakhstan, ergali86@mail.ru

DEVELOPMENT OF PRIMERS FOR UNIVERSAL DETECTION OF THE NS1 GENE FROM VARIOUS SEROTYPES OF THE BLUTANG VIRUS

ANNOTATION

The article provides a brief description of the situation with Bluthang diseases.The results of the development of primers for the indication and identification of the blutang pathogen based on a polymerase chain reaction are considered. This study analyzed the preserved vp7 and NS1 BTV genes. A preserved region of the NS1 gene above the 5' end was taken as the found fragment, and unique

primers were created on the basis of this region. The results showed that the new primers could be used in PCR to successfully and uniquely identify 14 different randomly selected serotypes of BTV. The special PCR sensitivity in the preliminary test was 105 copies/μL of BTV 4, and this should be improved by optimizing the reaction conditions. The repetition of the method with new primers was good. The results also showed that mimic patterns can be found successfully. Moreover, it took about 3 hours to complete the analysis. In this study, each experiment was conducted in three copies with the same results. Using a set of individual primers on PCR, it is suitable for detecting the NS1 gene of different serotypes of BTV and can be a useful tool for monitoring BTV.

Key words: *Blutang, gene, monitoring, NS1, primer, PCR, virus (BTV)*

Introduction. The study of natural foci of infectious diseases, the identification of the causes of their activation, the study of the species composition of the pathogen and transmission routes in general and special measures based on scientific forecasting of the epizootic situation.

Currently, due to Kazakhstan's close relations with European states in connection with the state's accession to the economic trade organization, new diseases have great opportunities to enter our country, namely the bluetongue epidemic.

Therefore, an important component of the growth and development of agriculture in the country is to ensure veterinary well-being due to the disease in the study. In this regard, epizootological monitoring based on virological and serological studies will make it possible to realistically assess the current situation in the western region against bluetongue (spread, well-being, etc.) and organize appropriate antiepizootic measures.

Sheep, cattle, deer, camels, goats and other wild animal species susceptible to the virus are infected in natural conditions. For a long time it was believed that the disease is spread exclusively on the African continent, but it is systematically registered as clinical symptoms

Blutang (catarrhal, sheep fever) - viral transmission, infection of domestic and wild ruminants, mainly sheep, characterized by feverish conditions, necrotic inflammation of the oral cavity, especially damage to the skin of the tongue, digestive tract and hooves, as well as degenerative changes in skeletal muscles [1].

Blutang of sheep and cattle is mentioned for the first time at the end of the XVIII century [3], but in the scientific literature the clinical signs of the disease were found in 1902 by Hutcheon D. first described [4]. Spreull J. In 1905, he described the disease of sheep, noting that at the beginning of the disease there was a high fever that lasted 5-7 days, and by 7-10 days the mouth and tongue (turning blue) were damaged. He proposed to use the name «bluetongue», that is, «blue tongue» according to one of the clinical signs, as well as detected subclinical infection of goats and cattle [5].

In recent years, this disease has been registered in the countries of America, Africa, Asia, and Europe. In August 2006, the pathogen was imported to the countries of Central and Western Europe: Belgium, Germany, the Netherlands, as well as Poland by imported cattle.

Bluetongue was imported from Germany to Russia in 2008, a group of cattle, which revealed the disease in the conduct of the planned research. Of the 408 examined in 2012 in Kaluga, Smolensk, Nizhny Novgorod and Tyumen regions, 1.7% of cattle tested positive for bluetongue.

Over the past five years (2011-2015), the current range of registration of noted unfavorable points has been recorded in the regions of Italy, the Palestinian Authority, Greece, Bulgaria, Serbia, Hungary, Montenegro, Romania, France, Macedonia, Australia, Croatia, Canada, Russia. In 2013, two livestock were identified in the Pskov region, which tested positive for bluetongue.

So far, the OIB defines blutang as a socio - economic issue of great importance for international trade in animals and livestock products.

Currently, the disease is recorded on all continents where sheep breeding is developed. In the XX century, blutang caused great economic damage to the sheep breeding of many countries of the world [6]. In recent years, this disease has been registered in the countries of America, Africa, Asia, and Europe. In August 2006, the pathogen was imported to the countries of Central and Western Europe: Belgium, Germany, the Netherlands, as well as Poland by imported cattle.

Bluetongue was imported from Germany to Russia in 2008, a group of cattle, which revealed the disease in the conduct of the planned research. Of the 408 examined in 2012 in Kaluga, Smolensk, Nizhny Novgorod and Tyumen regions, 1.7% of cattle tested positive for bluetongue.

Over the past five years (2011-2015), the current range of registration of noted unfavorable points has been recorded in the regions of Italy, the Palestinian Authority, Greece, Bulgaria, Serbia, Hungary, Montenegro, Romania, France, Macedonia, Australia, Croatia, Canada, Russia. In 2013, two livestock were identified in the Pskov region, which tested positive for bluetongue.In Italy, as a result of the mass outbreak caused by 2 serotype blutang in 2000-2001, about 263 thousand diseases were recorded among sheep and goats, of which 48 thousand animals fell, and in 2001-2002 251 thousand animals fell, of which 73 thousand fell [6]. In 2007, blutang's losses in the Netherlands amounted to 85 million. The dollar was [7]. In the United States, losses are dollar 130 million each year due only to restrictions on the supply of domestic livestock from blutang to free countries [8]. With a wide range of sensitive animal species, high morbidity, mortality rates, frequency of abortions, fetal and intrauterine mortality, and epizootic blutang leads to large direct and indirect economic losses. In addition, according to blutang, the country's disadvantage imposes trade barriers on the displacement of animals, embryos, fetuses and livestock products, which negatively affects international trade relations and causes serious damage.

At the moment, due to the proximity of the state of Kazakhstan to the organization of economic trade and relations with European states, blutang's disease has a great chance to enter our country. Thus, with the import of animals carrying the virus, the probability of import of bluthang to Kazakhstan increases significantly.

Throughout the history of the disease, studies of the serotypes of the pathogen bluetongue that caused the disease have identified 23 pathogenic serotypes common from 1900 to 1990 in South Africa, Cyprus, Pakistan, the United States and Australia. By the end of the second millennium, 3 new serotypes of the blueton virus had been identified. Over the past 5 years, it has been established that serotypes 1, 4, 13, 14 are mainly in circulation on the territory of disadvantaged countries. Blutang virus belongs to the genus Orbivirus in the family Reoviridae [9]. Currently, 24 serotypes are known [10]. In early 2008, a virus close to blutang, Toggenburg orbivirus, was isolated from goats in Switzerland, which was classified as a new 25 serotype [11].

With a floating density of 1.337 g/cm^3 [12], without a shell, the genome consists of about 19,200 pairs of bases, represented by ten linear segments of double-stranded RNA, containing 57% A+Y and 43% G+C [13]. The genome is located inside a three-layer twenty-sided capsid with a diameter of 60 Nm [14, 15].

The outer layer of the capsid (Figure 1) consists of two structural proteins (60 trimers VP2 and 120 trimers VP5). VP2 is responsible for receptors, hemagglutination and production of serotypospecific antibodies [16, 17]. It is the main protein that determines the serotype, as well as in a smaller role VP5 [2].

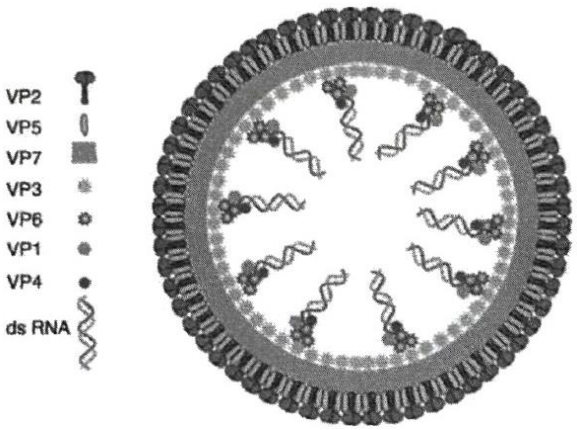


Figure 1 – Structure of the Blutang virus

The outer layer of the capsid (Figure 1) consists of two structural proteins (60 trimers VP2 and 120 trimers VP5). VP2 is responsible for receptors, hemagglutination and production of serotypospecific antibodies [16, 17]. It is the main protein that determines the serotype, as well as in a smaller role VP5 [2]. The intermediate layer consists of a major structural protein VP7, organized in 260 trims, forming twenty-sided reshotas T = 13, covering the inner layer [12, 17]. The VP3 protein, the inner layer of which consists of 12 decamers [15]. VP3 and VP7 are group-specific antigens that identify several different phylogenetic groups [18]. Inside the capsid, in addition to the genome, there are three minor

proteins (VP1, VP4 and VP6).VP1 (RNA-dependent RNA polymerase) is present in the virion in negligible molar amounts [20, 21], responsible for the synthesis of double-stranded RNA [19]. The optimal temperature for its effect is 27-37 °C, which allows effective replication of the RNA of the blutang virus in both insect cells and mammalian cells. VP4 (RNA capping enzyme) and VP6 (RNA helicase) are enzymes involved in virus reproduction [22].

Unstructured proteins (NS1, NS2, NS3 and NS3A) are not part of the virion, participate in the reproduction of the virus and the release of particles from infected cells [23, 24].

The virus has an RNA gene consisting of 10 segments of RNA of different sizes. Genome segments encode viral proteins. Unstructured proteins NS1, NS2, and NS3 are encoded by genome segments 6, 8, and 10. The highly conserved vp7 protein is encoded by 7 genome segments [25]. The NS1 gene is highly conserved among the 10 dsRNA serotopes of the blutang virus [26]. Some advanced methods based on important PCR have been introduced to detect the blutang virus [27]. However, these methods are inconvenient and cannot quickly describe or identify the virus in a universal way. Therefore, the development of a single set of new primers for convenient and fast detection of various serotypes of the blutang virus using conventional PCR will facilitate the effectiveness of disease monitoring and Prevention.

Materials and Methods. To determine the region where the vp7 (Segment 7) BTV 1, 2, 12, 16, 18 and 23 genes and NS1 (Segment 6) BTV 10, 13, 17, 20 and 21 genes are stored, published in GenBank, were corrected using the DNAStar software package. The results showed that the percentage uniqueness of vp7 genes rose from 73.1% to 97.3%, at the same time that the percentage uniqueness of NS1 genes rose from 79.0% to 98.7%, while the percentage identity at the 5' end of the NS1 gene covering a highly conserved region in different serotypes was 93.8%. According to the above results, unique oligonucleotide primers were developed using the 5' end sequences of the NS1 BTV gene (GenBank access nos. MG206081, M97762, NC_006025, MK014490, X56735 and Y00422). When counted with an ordinal number f rom the 5' end of the NS1 gene, the primer BTV-1 is located in the sequence 22 to 41, while the primer BTV-2 is located in the complement string sequence 183 to 201. These primers produced a product of 180bp PCR amplified fragments. The sequence of oligonucleotide primers was the following:

Primer BTV-1:5'-GCAACCACCAAACATGGAGC-3'

Primer BTV-2: 5'-GAGCAATGATTGCAGCAAC-3'

The sequence of primers is published in Genbank (NCBI, http://www.ncbi.nlm.nih.gov/) homologues were searched for in the genes of other viruses, using the blast algorithm. The result of primers showed that there is homology only for the BTV gene.

Assessment of the feasibility of using primers, BTV 1, 4, 5, 8, 10, 13, 14, 21 reference strains of 22 serotypes (obtained from the Kazakh Veterinary Research Institute) and were analyzed by PCR using the above primers.

Research results. As a result of epizootological monitoring studies on Bluetongue disease, the main criteria for assessing the risk of the occurrence and spread of bluetongue in the Atyrau and Mangystau regions of the Republic of Kazakhstan were identified and evaluated: legal and illegal import of animals and products and raw materials of animal origin; type of animal; breed of animal; sex of the animal; where the animal was imported from; veterinary and preventive measures in the country of the importer; epizootic situation in the country; veterinary and preventive measures of the Republic of Kazakhstan; vectors of infection in the Republic of Kazakhstan and importing countries; natural and climatic conditions; precipitation; average temperatures; wind direction.

When carrying out (zoning) regionalization (zoning) in relation to Bluetongue disease, to determine the comfort status of the territory of the subjects of Kazakhstan, as well as the provision on the favorability and disadvantage of the regions was taken as a basis.

Favorable regions, including:

- In 24 months, except for quarantine cases, not a single bluetongue disease was registered among imported animals killed in safe conditions;
- monitoring of the risk group (aborted animals, aborted fruits) is carried out, during which laboratory tests confirm the absence of infection with the Schmallenberg disease virus in at least 5% of animals at risk (aborted fruits), while using certified test systems;
- when importing susceptible animals and products from them into the region, viruses can be transmitted, restrictive and control measures are carried out with regard to bluetongue disease.

In the past 24 months, the region where at least one case of bluetongue disease was diagnosed (among imported animals that died in safe conditions, except for cases in quarantine) was assigned to disadvantaged regions.

Retrospective epizootologyalyk monitoring zhurgizu zholymen auyl sharuashylygy zhanuarlaryn asa kauipti transshekaralyk zhukpaly aurularyn, onyn ishinde Bluetangtyn paida boluy men taraluyn keybir aspect zertteldi.

If the disease is detected on the territory of the country within 24 months (among imported animals that died in safe conditions, except in cases of quarantine), territories that are not classified as favorable and unfavorable zones are classified as regions whose status has not been established.

The boundaries of the regions are taken into account according to the administrative boundaries of districts and subjects of Kazakhstan, as well as taking into account the natural barriers of the earth (mountains, rivers, lakes, seas, highways with heavy traffic), with the exception of forests.

Bluetongue disease is a danger of importation into the territory of the Republic of Kazakhstan, therefore it is of practical and scientific research interest.

By conducting retrospective epizootological monitoring, some aspects of the occurrence and spread of particularly dangerous transboundary infectious diseases of farm animals, including bluetongue, were investigated.

The epizootological risk of the occurrence of these nosoforms in the territory of the Republic of Kazakhstan is mainly due to the import of breeding animals from abroad and problems of internal migration.

With regard to the positive result of the bluetongue from the Makhambet district of Atyrau region and the Karakiyansky district of Mangystau region, additional studies were conducted to determine the condition of the animal with a positive result. In this regard, the Makhambet district of Atyrau region and the Karakiyansky district of Mangystau region have been identified as an unfavorable zone for bluetongue disease.

When eliminating bluetooth, the activities carried out in the danger zone are crucial. In order to avoid the spread of bluetongue from the primary focus, dangerous zones were identified - animal species prone to infection and areas adjacent to the epizootic focus.

The area of the danger zone is determined by the migration distance (100-150 km from the epizootic focus, taking into account the wind direction) of the flight period of ruminant wild animals or gerbils. They organize regular clinical examination of livestock and constant monitoring of susceptible animals, including conducting serological studies on bluetooth of at least 0.5% of the livestock of small and large ruminants.

The primary focus of bluetongue can only be localized with a vaccine made on the basis of the serotype of the virus isolated in the epizootic focus, with timely immunization of all clinically healthy ruminants in the danger zone, as well as measures to combat insect vectors.

The basis for the development of primers for the universal determination of the genes and serotypes of the Bluetongue virus was 7 trial samples with a positive result from the farm of Pervomaisky LLP in the Makhambet district of Atyrau region and 3 positive trial samples of bluetongue serum from the Karakiyansky district of the Mangystau region.

Results and their discussion.

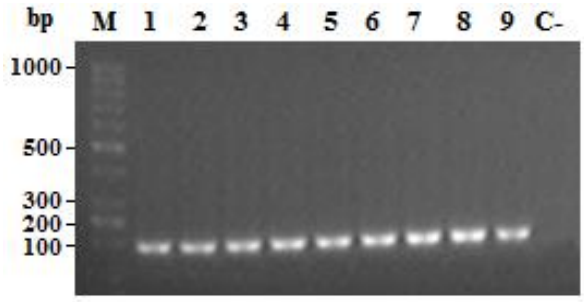


Figure 2 – electrophoresis of agarose gel with ethidium bromide shows a 180bp PCR product in nine BTV serotypes. M DL1000 marker; C-negative control; 1-8, BTV 1, 4, 5, 8, 10, 13, 14, 21 and 22 seroptips.

PCR products underwent electrophoresis in a 1.5% agarose gel with the addition of etidiumbromide.Result eight different serotypes of BTV were successfully found, as shown in Figure 2. To confirm the specification (specificity) of the developed primers, it was tested using the BLAST (Basic Local Alignment Search Tool) program package, which allows you to compare with sequences in the NCBI database.

In the course of experiments, the optimal composition of the reaction mixture for conducting a polymerase chain reaction was determined, the ratio of components of the reaction mixture was selected, and the temperature regime of amplification was determined. The amplification parameters are as follows: pre – denaturation - 94 °C 5 min. inside, 1 cycle; the second stage is 94 °C 40 sec. inside, 58 °C 40 sec. inside, 72 °C 40 sec. inside, 35 cycles; additional elongation - 72 °C. min. inside, 1 loop.

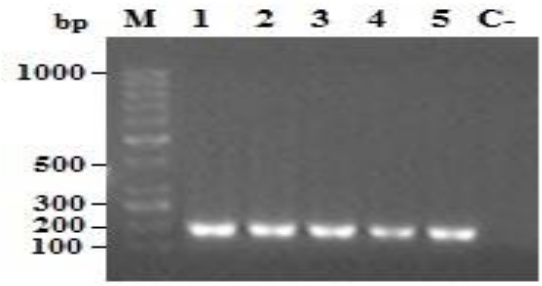


Figure 3 – Sensitivity determination for the BTV 4 test. M DL1000 marker;
C - negative control; btv4 copy from 1-5, 1×108 to 1×104.

To assess the sensitivity of PCR and primers, sequentially disconnected (Post-developed) BTV 4 was used as a sample, and PCR was performed using the above primers. The result showed that the sensitivity of the analysis with primers can be determined by 105 copies/µL (equivalent to 3.4 × 10-4 µg/mL) (Figure 3).

To determine the repeatability of the analysis using primers, the BTV 4 test was repeated three times, testing five identical samples each time. The results showed that all samples with BTV 4 were positive.

Monitoring and combating BTV infection among cattle, sheep and goats remains one of the top priorities of BTV, which deals with the export of livestock without this disease in endemic and epidemic countries or limits the introduction of new serotypes in current endemic populations.

Although serological analyzes are sensitive and easy to use, they show that BTV affects animals early, but cannot detect ongoing infections [28]. PCR is the most well-known and most successfully implemented diagnostic molecular technology to date, enabling the observation of viral particles [29, 30]. In addition, the method is much easier and faster than the usual serological test and virus isolation identification method. However, modern PCR methods with a single pair of primers do not provide universal detection of various serotypes of BTV.

Conclusions. This study analyzed the preserved vp7 and NS1 BTV genes. A preserved region of the NS1 gene above the 5' end was taken as the found fragment, and unique primers were created on the basis of this region. The results showed that the new primers could be used in PCR to successfully and uniquely identify 14 different

randomly selected serotypes of BTV. The special PCR sensitivity in the preliminary test was 105 copies/µL of BTV 4, and this should be improved by optimizing the reaction conditions. The repetition of the method with new primers was good. The results also showed that mimic patterns can be found successfully. Moreover, it took about 3 hours to complete the analysis. In this study, each experiment was conducted in three copies with the same results.

A set of individual primers is suitable for detecting the NS1 gene of various BTV serotypes using PCR and can be a useful tool for BTV monitoring.

REFERENCES

1 Syurin, V.N. Viral diseases of animals [Text] Book / V.N. Syurin et al. - M.: VNITIBP.- 1998.- 928 p.

2 Mertens, P.Pi. et al. Analysis of the roles of bluetongue virus outer capsid proteins VP2 and VP5 in determination of virus serotype [Text] / P.Pi Mertens et al. // Virology.- 1989. - 170:-P. 561-565.

3 Gutsche, T. There was a man [Text] /T. Gutsche// Timmins.- Cape Town. - 1979. - P.4.

4 Hutcheon D. Malarial catarrhal fever of sheep [Text] / D. Hutcheon//Vet. Rec. - 1902.-14.- P. 629-633.

5 Spreull, J. Malarial catarrhal fever (bluetongue) of sheep inSouth Africa [Text] /J. Spreull // J. Comp. Pathol. Ther. - 1905. - 18. - P.321-337.

6 Savini, G. et al. The isolation of bluetongue virus from field populations of the obsoletus complexdn central Ttaly [Text] / G. Savini et al. // Vet. Ital. – 2004, 1 - 40 (3). - P. 369-373.

7 Meiswinkel, R. The 2006 outbreak of bluetongue in Northern Europe - the entomological perspective [Text] / R.Meiswinkel et al. // Prevent. Vet. Med. - 2008. - 87 (1-2).-P. 55-63.

8 Papadopoulos O., Mellor P.S., Mertens P.P. Mertens Papadopoulos, O. Bluetongue control strategies [Text] / O. Papadopoulos, P.S. Mellor, P.P. Mertens // Bluetongue / eds. P.S. Mellor, M. Baylis, P.P. Mertens. - Amsterdam; London. - 2008. - P. 429-452.

9 Verwoerd, D.W. Orbiviruses D.W. [Text] /Verwoerd, H. Huismans, B.J. Erasmus// Comprehensive Virology. - 1979. - 14. - P. 285-345.

10 Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals. [Text] /Chapter 2.1.3. Bluetongue. - OIE. - 2009.

11 Hofmann, M.A. et al. Genetic Characterization of Toggenburg Orbivirus, a New Bluetongue Virus, from Goats, Switzerland [Text] / M.A. Hofmann et al. // Emerg. Inf. Dis. - 2008. - 14(12).- P. 1855-1861.

12 Mertens, P.P. Purification and properties of virus particles, infectious subviral particles, and cores of bluetongue virus serotypes 1 and 4 [Text] / P.P. Mertens, J.N. Burroughs, J. Anderson // Virology. - 1987. - 157. - P. 375-386.

13 Mertens, P.P. Analysis of the terminal sequences of the genome segments of four orbiviruses [Text] / P.P. Mertens, D.V. Sangar // Virology. - 1985. - 140. - P. 55-67.

14 Huismans, H. Identification of the serotype-specific and group-specific antigens of bluetongue virus [Text] / H. Huismans, B.J. Erasmus //Onderstepoort J. Vet. Res. -1981.-48.-P. 51-58.

15 Parsonson, I. Overview of bluetongue virus infection in sheep [Text] / I. Parsonson // Bluetongue, African Horse Sickness, and Related Orbiviruses. -1991. - P. 713-724.

16 Hassan, S.S. Expression and functional characterization of bluetongue virus VP2 protein: role in cell entry [Text] / Hassan S.S., Roy P. // J. Virol. - 1999. - 73. - P. 9832-9842.

17 Roy, P. Bluetongue virus proteins [Text] / P. Roy // J. Gen. Virol. - 1992. - 73. - P. 3051-3064.

18 Anthony S. et al. A duplex RT-PCR assay for detection of genome segment 7 (VP7 gene) from 24 BTV serotypes [Text] / S. Anthony et al. // J. Virol. Methods. - 2007. - 141. - P. 188-197.

19 Boyce, M. et al. Purified recombinant bluetongue virus VP1 exhibits RNA replicase* activity [Text] / M. Boyce et al. // J. Virol. - 2004. - 78. - P . 3994-4002.

20 Huismans, H. Bluetongue virus structural components [Text] / H. Huismans, A.A. Van Dijk// Gurr. Top. Microbiol; Immunol. - 1990. - 162. - P. 21-41.

21 Stuart , D.I. et al. Structural studies of orbivirus particles [Text] / D.I. Stuart et al. // Arch. Virol. Suppl. - 1998. - 14. - P. 235-250.

22 Nason, E.L. et al. Interactions between the inner and outer capsids of bluetongue virus [Text] / E.L. Nason et al. //J. Virol. - 2004. - 78. - P. 8059-8067.

23 Sutton G. et al. Bluetongue virus VP4 is an RNA-capping assembly line [Text] / G. Sutton et al. //Nat. Struct. Mol. Biol. -2007. - 14. - P . 449-451.

24 Stauber, N. et al. Bluetongue virus VP6 protein binds ATP and exhibits an RNA-dependent ATP ase function and a helicase activity that catalyze the unwinding of doublestranded RNA substrates [Text] / N. Stauber et al. // J.Virol.- 1997. -71. - P . 7220-7226.

25 Roy, P. Bluetongue virus genetics and genome structure [Text] / Virus Research, 1989.- 13:179-206.

26 Mecham, J.O. Detection and titration of bluetongue virus in Culicoides insect cell culture by an antigen-capture enzyme-linked immunosorbent assay [Text] / J. Virol Methods, 2006.-135: 269-271.

27 Anthony, S., Jones H., Darpel K. E., *et al.* A duplex RT-PCR assay for detection of genome segment 7 (VP7 gene) from 24 BTV serotypes [Text] / J. Virol Methods, 2007.-141: 188-197.

28 Kato, C.Y., Mayer R.T. An improved, highthroughput method for detection of bluetongue virus RNA in Cullicoides midges utilizing infrared-dye-labeled primers for reverse transcriptase PCR [Text] / J Virol Methods, 2007. 140: 140-147.

29 Miguel, A.J., Montserrat A., Elena S.M., *et al.* High throughput detection of bluetongue virus by a new real-time fluorogenic reverse transcription-polmerase chain reaction: Application on clinical samples from current Mediterranean outbreaks [Text] / J. Vet. Diagn Invest, 2006.-18: 7-17.

30 Orru, G., Ferrando M.L., Meloni M., *et al*Rapid detection and quantitation of Bluetongue virus (BTV) using a Molecular Beacon fluorescent probe assay [Text] / J. Virol Methods, 2006.- 137: 34-42.

ТҮЙІН

Біздің республикамызға шет елден малды әкелу кезіндегі осы аурудың ену қаупін жұқпалы аурулар, соның ішінде, аса қауіпті және экзотикалық аурулар құрайды. Осылайша, республикамызда малдардың аса қауіпті және экзотикалық ауруларының қалыптасу және туындау қаупі тек сақталып қоймай, мал дәрігерлік ғылымы мен тәжірибесінің өзекті мәселелері қатарында қалуда. Сипатталған эпизоотологиялық ахуал осы аурудың Қазақстан Республикасы аумағына енуін және таралуын болдырмау, ал олар байқалған жағдайда бірден жедел жою бойынша арнайы шараларды түбегейлі және шұғыл қабылдауды қажет етеді.

Блутанг жұқпалы ауру екендігі дәлелденгеннен кейін бұл індетке жануарлардың барлық түрлерінің бейімділігі анықталып, жан–жақты зерттелді. Зерттеудің барлық кезеңдерінде ауруға диагноз қоюға баса назар аударылды. Жануарларды жаппай тексеру үшін серологиялық реакциялар өте тиімді екендігі байқалды. Ғылымда ашылған серологиялық әдістердің барлығы дерлік блютангке тексеру үшін сынақтан өтіп, ойдағыдай нәтиже бергендері осы ауруды балау үшін бейімделіп, реакцияның тиісті компоненттерін даярлау жолға қойылды.

Бұл зерттеу сақталған VP7 және NS1 BTV гендері талданды. Табылған фрагмент ретінде NS1 генінің 5' соңынан жоғары сақталған аймағы алынды және осы аймақтың негізінде бірегей праймерлер жасалды. Нәтижелер көрсеткендей, жаңа праймерлер ПТР-да BTV 14 түрлі кездейсоқ таңдалған серотиптерін табысты және ерекше анықтау үшін пайдаланылуы мүмкін. Арнайы ПТР сезімталдығы алдын ала тестте 105 көшірме/мкл BTV 4 құрады және бұл реакция шарттарын оңтайландыру есебінен жақсартылуы тиіс. Жаңа грунтовкалармен әдістің қайталануы жақсы болды. Нәтижелер, сондай-ақ мимикалық үлгілер табысты табылуы мүмкін екенін көрсетті. Оның үстіне, талдауды аяқтау үшін шамамен 3 сағат қажет болды. Осы зерттеуде әрбір эксперимент бірдей нәтижелермен үш данада өткізілді. Жеке праймерлер жинағы ПТР пайдаланып BTV әр түрлі серотиптерін NS1 генін анықтау үшін қолайлы және BTV мониторинг үшін пайдалы құрал болып табылады.

РЕЗЮМЕ

Риск проникновения этого заболевания при ввозе в нашу республику скота из-за рубежа составляют инфекционные заболевания, в том числе особо опасные и экзотические. Таким образом, угроза формирования и возникновения особо опасных и экзотических болезней животных в республике не только сохраняется, но и остается в числе актуальных проблем ветеринарной науки и практики. Описываемая эпизоотологическая ситуация требует кардинального и оперативного принятия специальных мер по предотвращению проникновения и распространения данного заболевания на территорию Республики Казахстан, а в случае их выявления-немедленного оперативного устранения.

После того, как было доказано, что Блутанг является инфекционным заболеванием, была выявлена и всесторонне изучена восприимчивость всех видов животных к этой вспышке. На всех этапах исследования основное внимание уделялось диагностике заболевания. Было замечено, что серологические реакции очень эффективны для массового обследования животных. Практически все серологические методы, открытые в науке, были опробованы на блютанге для проверки, и те, которые дали успешные результаты, были адаптированы для выявления этого заболевания и налажена подготовка соответствующих компонентов реакции.

В статье приводится краткое описание ситуации по болезням Блутанга. Рассмотрены результаты разработки праймеров для индикации и идентификации возбудителя блутанга на основе полимеразной цепной реакции. В этом исследовании были проанализированы сохранившиеся гены vp7 и NS1 BTV. В качестве найденного фрагмента была взята

сохранившаяся область гена NS1 над 5'-концом, и на основе этой области были созданы уникальные праймеры. Результаты показали, что новые праймеры могут быть использованы в ПЦР для успешной и уникальной идентификации 14 различных случайно выбранных серотипов BTV. Специальная чувствительность ПЦР в предварительном тесте составила 105 копий/мкл BTV 4, и этот показатель следует улучшить путем оптимизации условий реакции. Повторение метода с новыми грунтовками прошло успешно. Результаты также показали, что имитационные паттерны могут быть успешно найдены. Более того, на завершение анализа ушло около 3 часов. В этом исследовании каждый эксперимент проводился в трех экземплярах с одинаковыми результатами. Используя набор индивидуальных праймеров для ПЦР, он подходит для выявления гена NS1 различных серотипов BTV и может быть полезным инструментом для мониторинга BTV.

ӘОЖ 619:616.912:636.32/.38(574) ***DOI 10.52578/2305-9397-2024-3-1-272-284***
ҒТАХР 68:68.41:68.41.53.

Омарбекова У.Ж., ветеринария ғылымдарының кандидаты, профессор, **негізгі автор,** https://orcid.org/0000-0002-2459-5438
Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, «Ветеринария» факультеті, «Биологиялық қауіпсіздік» кафедрасы, Алматы қ., Абай даңғылы 8, 050040, Қазақстан Республикасы, urzanoma-58@mail.ru
Матенова Н. М., PhD докторант, https:// orcid.org /0000-0003-1843-6868,
Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, «Ветеринария» факультеті, «Биологиялық қауіпсіздік» кафедрасы, Алматы қ., Абай даңғылы 8, 050040, Қазақстан Республикасы, naziko_28.07.94@mail.ru
Мусоев А. М., PhD, қауымдастырылған профессор, https://orcid.org/0000-0003-3389-4365 NJSC
Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, «Ветеринария» факультеті, «Биологиялық қауіпсіздік» кафедрасы, Алматы қ., Абай даңғылы 8, 050040, Қазақстан Республикасы, musoev.a@mail.ru
Каймолдина С. Е., PhD докторант, кіші ғылыми қызметкер, https://orcid.org/0000-0002-7658-5805
«Қазақ ғылыми зерттеу ветеринария институты» ЖШС, Алматы қ., Райымбек даңғылы 223, 050000, Қазақстан Республикасы, sayra_kaymoldina@mail.ru
Молдаханов Е. С., PhD, аға ғылыми қызметкер, https://orcid.org/0000-0002-6168-4376
«Микробиология және вирусология ғылыми өндірістік орталығы» ЖШС, Алматы қ. Бөгенбай батыр к. 105, 050040, Қазақстан Республикасы, ergali86@mail.ru

Omarbekova U.Zh., Candidate of Veterinary Sciences**,** Professor, **the main author,** https://orcid.org/0000-0002-2459-5438
Kazakh National Agrarian Research University», Faculty of «Veterinary, Department of «Biological Safety», Almaty, Abay Avenue 8, 050040, Republic of Kazakhstan, urzanoma-58@mail.ru
Matenova N.M., PhD student, https:// orcid.org /0000-0003-1843-6868,
Kazakh National Agrarian Research University, Faculty of «Veterinary», Department of «Biological Safety», Almaty, Abay Avenue 8, 050040, Republic of Kazakhstan, naziko_28.07.94@mail.ru
Mussoyev A.M., PhD, associate professor, https://orcid.org/0000-0003-3389-4365 NJSC
Kazakh National Agrarian Research University, Faculty of «Veterinary», Department of «Biological Safety», Almaty, Abay avenue 8, 050010, Kazakhstan, musoev.a@mail.ru
Kaimoldina S. Y., PhD student, junior Researcher, https://orcid.org/0000-0002-7658-5805
«Kazakh Scientific Research Veterinary Institute» LLP, 223 Rayymbek Avenue, Almaty, Republic of Kazakhstan, sayra_kaymoldina@mail.ru
Moldakhanov Y. S., PhD, Senior Researcher, https://orcid.org/0000-0002-6168-4376
«Research and Production Center for microbiology and virology»LLP, Almaty, Bogenbay batyr Str., 105 050040, Republic of Kazakhstan, ergali86@mail.ru

ҰСАҚ МҮЙІЗДІ МАЛДЫҢ ШЕШЕГІ БОЙЫНША ӘЛЕМДЕГІ ЖӘНЕ ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНДАҒЫ ІНДЕТТІК АХУАЛ
EPIZOOTIC SITUATION IN ON SMALLPOX OF SMALL CATTLE THE WORLD AND THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

Аннотация

Бұл зерттеу Қазақстан Республикасындағы ұсақ малдың шешегінің ағымдағы эпизоотиялық жағдайын зерттеуге арналған. Жұмыста аурудың ветеринарлық эпидемиологиясының негізгі аспектілері, оның таралуы, аурудың маусымдық ауытқуы және клиникалық белгілері қарастырылған. Мал басының арасында шешектің таралуына ықпал ететін факторларды талдауға ерекше назар аударылады, мысалы, малды ұстау шарттары, вакцинация деңгейі және ветеринарлық бақылау шаралары.

Жиналған деректер аурудың жекелеген жағдайлары арасындағы байланысты бақылауға, олардың белгілі бір жерлерде және кейбір жылдары қайталануын анықтауға мүмкіндік береді. Шешек ошақтарын анықтап және аурудың динамикасын қарастырып, оларды басқа тіркелген жерлерде және әр уақытта індеттік жағдайдың өзгеруімен, табиғи-географиялық және шаруашылық факторлармен салыстыра отырып, ұсақ мал шешегінің аймақтық эпизоотологиясы бойынша қорытындылар жасалды. Өлкелік эпизоотологияны зерттеу аясында жекелеген аудандарға, облыстарға эпизоотологиялық сипаттама берілді, қой шешегінің індеттік ерекшеліктері анықталды.

Зерттеу сонымен қатар алдын алу шаралары мен белсенді ветеринариялық интервенциялардың маңыздылығын атап өтіп, Қазақстанның ауыл шаруашылығы секторы үшін шешектің экономикалық және әлеуметтік салдарын талқылайды. Жұмыста малдың денсаулығын нығайтуға және елдің агроөнеркәсіптік секторындағы экономикалық шығындарды азайтуға ықпал ететін ауруды бақылау және алдын алу шараларының тиімділігін жақсарту бойынша ұсыныстар ұсынылған.

Зерттеу нәтижелері Ауыл шаруашылығын тұрақты дамытуға және аймақтағы азық-түлік қауіпсіздігін қамтамасыз етуге бағытталған шешекке қарсы стратегияларын қалыптастыру үшін пайдалы болуы мүмкін.

ANNOTATION

This study is devoted to the study of the current epizootic state of smallpox in small cattle in the Republic of Kazakhstan. The paper provides an overview of the main aspects of the veterinary epidemiology of the disease, including its spread, seasonal fluctuations in morbidity and clinical symptoms. Special attention is paid to the analysis of factors contributing to the spread of smallpox among livestock, such as housing conditions, the level of vaccination coverage and veterinary control measures.

The collected data allows us to track the relationship between individual cases of the disease, identifying their recurrence in certain places and in some years. Conclusions were drawn on the regional epizootology of smallpox in small cattle with the identification of smallpox foci and consideration of the dynamics of morbidity, comparing them with changes in the epizootic situation in other places and at different times, natural, geographical and economic factors. As part of the study of regional epizootology, epizootological characteristics of individual districts and regions were given, and the peculiarities of sheep pox epizootology were revealed.

The study also discusses the economic and social impacts of smallpox on the agricultural sector in Kazakhstan, emphasizing the importance of preventive measures and active veterinary interventions. The paper offers recommendations for improving the effectiveness of disease control and prevention measures, which can help strengthen the veterinary health of livestock and reduce economic losses in the agro-industrial sector of the country.

The results of the study can be useful for the formation of smallpox epidemic management strategies aimed at sustainable agricultural development and ensuring food security in the region.

Түйін сөздер: *шешек, ұсақ мал, Дүниежүзілік жануарлар денсаулығы ұйымы, мониторинг, эпизоотологиялық жағдай, эпизоотияға қарсы шаралар.*

Key words: *smallpox, small cattle, World Organization for Animal Health., monitoring, epidemic situation, anti-epidemic measures.*

Кіріспе. Қой шешегі - қызбамен сипатталатын, теріде түйіндердің, көпіршіктердің пайда болуымен, ішкі ағзалардың зақымдалуымен сипатталатын вирустық жұқпалы ауру. Аурудың инкубациялық кезеңінде ауру жануарлар шешек вирусының тасымалдаушысы қызметін атқарады, инкубациялық кезеңі 3-тен 14 күнге дейін.

Қой мен ешкінің шешек ауруы Африкадағы ұсақ жануарлардың обасынан және ешкілердегі жұқпалы плевропневмониядан кейінгі ең өзекті мәселелердің бірі болып табылады. Ауруға шалдыққыштығы және өлімі малдың тұқымына, иммунитетіне, қоздырғыштың вируленттілігі байланысты болады. Аурудың өлімге ұшырату көрсеткіштері ауруға бейім отарларда 50%, жас малдарда 100% жетуі мүмкін.

Қазақстанда қой мен ешкінің шешек ауруы эндемиялық болып табылады. 1961-2000 жылдар аралығында елімізде бұл инфекцияның 186 ошағы тіркелді. Соңғы жылдары бұл инфекция Павлодар (2010), Қызылорда (2013), Түркістан (2013 және 2015), Шығыс Қазақстан (2015), Батыс Қазақстан (2015, 2019), Маңғыстау (2019) және Атырау (2019) облыстарында тіркелген [1,2,3]. Қой шешегі мал шаруашылығының дамуын бәсеңдету, өнімділікті төмендету, жануарлар мен олардан алынатын өнімдерді сатуға кедергі жасау арқылы ел экономикасына зиянын тигізуде. Сондықтан қой шешегінің індеттік жағдайының туындауы мен таралуын үнемі қадағалап, мониторинг жүргізіп және экономикалық шығынды болжап, алдын алу шараларын жүргізіп отыру қажет [4,5,6].

Материалдар мен зерттеу әдістер. Бұл жұмыс Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университетінің «Биологиялық қауіпсіздік» кафедрасында жүргізілді. Әлемдегі қой мен ешкі шешегі бойынша эпизоотиялық жағдайы туралы ақпарат жинау «Дүниежүзілік жануарлар денсаулығы ұйымы» деректер базасының статикалық материалы негізінде жүргізілді (әрбір ауру ошақтары бойынша ауырған, өлген, жойылған жануарлардың саны тіркелді). Қосымша мәліметтер Біріккен Ұлттар Ұйымының Азық-түлік және ауылшаруашылық ұйымының, Еуропалық Комиссияның ADNS (EC), Қазақстан Республикасы Ауыл шаруашылығы министрлігінің есебі және біздің жеке зерттеулеріміздің нәтижелері арқылы жиналды.

Қой шешегі мен ешкі шешегінің қоздырғыштары – қой шешегі вирусы Sheep poxvirus және ешкі шешегі вирусы Goat poxvirus - Poxviridae тұқымдасының Capripoxvirus тұқымдасына жатады. Вирустар сыртқы ортаға тұрақты, аурудың ұқсас клиникалық белгілерін және патологиялық өзгерістерді тудырады. Олар нақты анықталған түрлердің ерекшелігіне ие емес: вирустар әдетте қойларда немесе ешкілерде ауру тудыратындығына қарамастан, кейбір штаммдар жануарлардың екі түріне де патогенді. Осыған байланысты, іс жүзінде бұл екі ауру ажыратылмайды, бірыңғай ауру ретінде белгіленеді [7,8,9].

Каприпоксвирус тұқымдасына үш түр енеді: қойдың шешек вирусы (Sheep pox), ешкінің шешек вирусы (Goat pox) және сиырдың түйінді дерматит вирусы (Neethling). Қой шешегі мен ешкі шешегі ДЖДҰ классификациясы (А тобы) бойынша жануарлардың аса қауіпті ауруларына жатады [11,12,13,14]. Қойдың шешек қоздырғышының ешкі шешегінің қоздырғышымен тығыз генетикалық, антигендік және серологиялық байланысты, бірақ патогенділігі жағынан олардың қатаң түрлік ерекшелігі бар [15,16,17,18].

Қойлардағы шешек эпизоотия түрінде жылдың кез келген мезгілінде кездеседі, әсіресе суық және ылғалды ауа райында қарқынды түрде дамиды. Ауруға барлық жастағы қойлар бейім болғанымен, биязы жүнді тұқымды жануарлар арасында және жас малдарда өте ауыр өтеді [10,19].

Зерттеу барысында, еліміздің шешек ауруы тіркелген аудандарының шаруа қожалықтарынан қан үлгілері алынды. Зерттеудегі үлгілер Дүниежүзілік жануарлар денсаулығы ұйымы белгілеген жануарлар диагностикасының стандарттарына сәйкес келетін серологиялық әдістерді қолдану арқылы талданды. Рәсім ветеринариялық және ветеринариялық-санитариялық аспектілерді реттейтін Қазақстан Республикасы Ауыл шаруашылығы министрінің 2015 жылғы 29 маусымдағы № 7-1/587 бұйрығына сәйкес орындалды [20].

Жұмыс барысында серологиялық (ДРП және ИФТ) әдістері қолданылды. Зерттеу жұмыстары үшін вирусологиялық зертхана жағдайында қолданылған құралжабдықтар (бокс, термостат, шейкер, мұздатқыш, пеш, су моншасы, центрифуга, шыны ыдыстар, дозаторлар, планшеттер, микроскоп т.б.) және шешек ауруын серологиялық балауда қолданылатын диагностикалық жиынтық препараттары қолданылды. Биологиялық нысандар ретінде ғылыми -

зерттеу жұмыстары үшін, соңғы жылдары шешек ауру тіркелген облыстардың шаруа қожалықтарындағы ұсақ мал басынан алынған қан сынамалары пайдаланылды.

Нәтижелер және оларды талқылау. Ұсақ күйіс қайыратын малдардағы шешек аса қауіпті инфекция. Қой шешегі мен ешкі шешегі - қызбамен, папула немесе түйіндермен, пустулдармен (сирек), ішкі ағзалардың (әсіресе өкпенің) зақымдалуымен, жиі өліммен аяқталатын вирустық аурулар, көбінесе өліммен аяқталады.

Аурудың алғашқы жағдайлары 1272 жылы Англияда, 1460 жылы Францияда байқалды. Қойдың шешек ауруын егжей-тегжейлі сипаттаған Добантон, Тиссер (1777), кейінірек Гилберт (1798) шешек экзантемасының қалыптасуының негізгі кезеңдерін көрсетті.

Қой мен ешкінің шешегінің географиялық таралуы кейінгі 50 жылда Азия мен Африка аумағында баяулады. Ол экватордың солтүстігінде Африкаға, Таяу Шығысқа, Пәкістанға, Үндістанға, Непалға, Қытай Халық Республикасына және Бангладешке тән, эндемикалық болып табылады.

Дүниежүзілік жануарлар денсаулығын қорғау ұйымының (ДЖДҰ) койлар мен ешкілердің шешегі бойынша мәліметтері 1-кестеде көрсетілген.

Кесте 1 – Қойлар мен ешкілердің шешек бойынша мәліметтерді талдау (ДЖДҰ 01.07.2018 деректері)

Қой мен ешкінің шешек ауру туралы ешқашан мәлімдемеген елдер	Аурудан таза емес елдер (соңғы рет тіркелген уақыттары)
Еуропа	
Беларусь, Бельгия, Ватикан қаласы, Гибралтар, Гренландия, Исландия, Латвия, Литва, Лихтенштейн, Люксембург, Македония, Мальта, Мелилла, Монако, Сан-Марино, Сеута, Словения, Украина, Фарерсике Острава, Финляндия, Швейцария, Шпицберген және Ян Майен, Эстония	Австрия (1954), Албания (1934), Андорра (1952), Босния және Герцеговина (1955), Болгария (2013), Венгрия (1957), Ұлыбритания (1866), Германия (1920), Дания (1879), Хорватия (1955), Ирландия (1850), Испания (1968), Италия (1983), Кипр (1989), Молдова (1994), Нидерланды (1893), Норвегия (1882), Польша (1950), Португалия (1970), Румыния (1957), Сербия (1955), Словакия (1950), Франция (1964), Черногория (1955), Чехия (1950), Швеция (1934)
Азия	
Бруней, Бутан, Шығыс Тимор, Гонконг, Камбоджа, Корея Демократиялық Халық Республикасы, Макао, Малайзия, Мальдив аралдары, Сингапур, Сирия, Таиланд, Филиппин	Әзірбайжан (2009), Армения(1987), Вьетнам(2012), Грузия (1997), Катар (2007), Қырғызстан (2015), Лаос (2011), Ливан (2011), Мьянма (1983), Непал (2001), Біріккен Араб Әмірліктері (2010), Корея Республикасы (2007), Тәжікстан (2014), Тайвань (2012), Түркіменстан (2014), Өзбекстан (1996), Шри-Ланка (1996), Жапония (1921)
Африка	
Ангола, Бенин, Ботсвана, Конго Демократиялық Республикасы, Экваторлық Гвинея, Гвинея-Бисау, Зимбабве, Либерия, Мадагаскар, Малави, Майотта (Франция), Мозамбик, Әулие Елена, Сан-Томе және Принцип, Свазиленд, Реюньон (Франция), Сейшел аралдары, Сьерра-Леоне, Оңтүстік Африка, Оңтүстік Судан	Бахрейн (2015), Бурунди (2013), Гамбия (1996), Джибути (2003), Замбия (2012), Кабо-Верде (1988), Комор аралдары (1998), Лесото (2010), Намибия (1910), Маврикий (2002), Конго Республикасы (2012), Того (2009), Орталық Африка Республикасы (1997), Чад (2013)
Солтүстік және Оңтүстік Америка	
Құрылық	
Австрия және мұқит	
Құрылық	

1-кестеде көрінгендей, 1987 жылдан 2018 жылға дейінгі аралықтарда Африка құрлығының 37 штатында, Еуропа мен Азияның 41 штатында тіркелген. Соның ішінде Қазақстан да бар. Соңғы 10 жылда (2012-2022 жж.) Қазақстан Республикасы аумағының 5 облысының 6 ауданында тіркелген: Атырау, Маңғыстау, Жамбыл облысы (Шу, Тараз), Солтүстік Қазақстан, Қызылорда облыстары.

Қой мен ешкі шешегінің қазіргі заманғы нозоарелы Африка мен Еуразия құрлығында таралған. Соңғы жылдары ауру Түркия, Иран, Ирак, Қытай Халық Республикасы, Үндістан, Нигерия, Марокко, Алжир, Тунис, Эфиопия және Азияның көптеген елдерін де тіркелген.

Африканың оңтүстік бөлігінің басқа аумақтарында қой мен ешкінің шешек ауруы қарқынды түрде таралуда. 2014 жылдан бастап ауру 21 штаттың шекарасында анықталды, ең көбі Тунисте 1177, Нигерияда 985, Эфиопияда 391 және Алжирде 414 жағдай тіркелді.

Алжирде бірнеше ондаған жылдар бойы жүргізіліп келе жатқан ұлттық бақылау бағдарламасына қарамастан, қой мен ешкінің шешегі әлі күнге дейін жануарлар денсаулығының негізгі проблемасы болып қала береді. Мұнда 2016 жылы вакцинация мөлшері біршама жоғарылап, 78% - ға жетті. 2012-2017 жылдары бұл елде 507 індет тіркелген, ал 1980 жылдан бастап RM65 аттенуацияланған тірі вакцинамен иммунизация жүргізіледі.

2017 жылы Марокканың 5 аймағында 12 індет ошағы тіркелгені туралы Морокка патшалығының Ұлттық тағам өнімдерінің санитарлық қауіпсіздік орталығы (ONSSA) хабарлады.

Тунис мемлекетінді 2001-2016 жылдар аралығында төмендегідей ошақтары тіркелді: 2001 жылы - 214, 2008 жылы - 386, 2015 жылы - 340. Мыс Мысырда 2017 жылы 4 қаласында – Вади Эль-Гедид, Миня, Асют, Кафр-аш-Шейх 1999 жылдан кейін алғаш рет тіркелген.

Африканың ұсақ жануарлардың саны ең көп (49 миллион) Эфиопияда қой мен ешкінің шешегі бүкіл өңірінде таралған. 2012-2017 жылдар аралығында онда 1096 індет тіркеліп, 40 590 бас қойдың 2823-і, 3962 ешкінің 3742-сі шығын болған.

Азия құрылығында 2017-2018жж. қой мен ешкінің шешегі 21 елде тіркелген. Аурудың ең көп ошақтары осы жылдары Иранда (1634), Иракта (654), Қытайда (626), Үндістанда (334) тіркелген. Сонымен қатар, Бангладеш, Пәкістан, Ауғанстан аудандары да шешектен эндемиялы болып табылады.

Үндістанда ең бірінші рет ешкі шешегі 1936ж., қой шешегі 1931-1932жж. Бомбейде және Майсорде тіркелген. Содан бері ауру жиі байқалып, бұл елді айтарлықтай экономикалық шығынға ұшыратты. Ұлттық Ветеринариялық аурулардың эпидемиологиясы және информатика институтының (NIVEDI) мәліметтеріне сүйенер болсақ 2015-2016жж. Андхра-Прадеш, Химачал-Прадеш, Джамму, Кашмир, Карнатака, Манипур, Мизорам, Пудучерри, Тамил-Наду, Трипура Батыс Бенгалияда аурудың 243 ошағы тіркелген.

Иран мен Иракта 2016-2017жж. ауру елдің солтүстік-батысында, солтүстік-шығысында және орталық елді мекендерінде тіркелді. 2017 жылы аурудың 53 ошағы пайда болды.

Сауд Арабиясының түбегінде соңғы онжылдықтарда қой мен ешкінің шешек ауруы тіркеліп келеді. Бұл елде қой шаруашылығы дәстүрлі көші-қон бағытында жүргізілетіндіктен, серологиялық бақылаулар қою қиындықтар туғызады. Молекулалық диагностика әдістерін қолдана отырып, вирус штаммының Қытай мен Үндістаннан оқшауланған шешек вирусымен филогенетикалық байланысы бар екені анықталды.

Қытай, Моңғолия және Ресей Федерациясы біздің елмен шекаралас болғандықтан, бұл елдерде тіркелген шешек ошақтары республика аумағында шешектің таралуына қосымша қауіп төндіреді.

Төтенше жағдайлар жөніндегі ұлттық ұйым (ҰЭМ) 2017 жылы 6426 жаңа ауру ошағының тіркелгенін растады. Шешек ауруы Ұлан-Батордың шығыс аумақтарында, Хэнтей, Ховд, Туве, Дундговь, Сухэ-Баторда таралған.

ДЖДҰ мәліметтері бойынша 2016 жылы Қытайда 88 індет, Чунцин (55), Нинся-Хуэйский (7), Ганьсу (7), Цинхай (6), Юнь-нань (2), Хэбей (2), Шаньси (1), Хэйлунцзян (1) провинцияларында тіркелген.

ДЖДҰ мәліметтері бойынша, 2013 жылы шешек Қазақстанның Қырғызстанмен шекаралас аймақта байқалса, 2015 жылы Шығыс және Батыс Қазақстанда тіркелді. Сонымен қатар, ДЖДҰ мәліметтері бойынша, 2015-2017 жылдар аралығында Моңғолия мен Қазақстанда шешек

ошақтары тіркелді, атап айтқанда, Қытай Республикасында - 201 қолайсыз ошақтар және Моңғолияда - 20, Қазақстанда-3 қолайсыз ошақтар анықталған.

Өзіндік зерттеу нәтижелері. «Білім мен ғылыми зерттеулердің қолжетімділігін арттыру» 267 бағдарлама бойынша «Ветеринариялық саулықты және тағамдық қауіпсіздікті қамтамасыз ету» тапсырмасы бойынша ғылыми – зерттеу жұмыстары жүргізілді.

Ұсақ мүйізді малдың шешегінің індеттік жағдайын анықтау мақсатында 2021 жылы Маңғыстау, Атырау, Түркістан, Жамбыл, Батыс Қазақстан, Шығыс Қазақстан және Солтүстік Қазақстан облыстарында өзіндік зерттеулер жүргіздік. Қазақстан Республикасының жеті облысында 72 індеттілік бірлік (ІБ) зерттелді.

Бұл өңірлерде індеттілік 72 бірліктің шекаралары нақтыланды, жалпы қабылданған әдістерге сәйкес аймақтарға бөлу, аймақтандыру және визуализация жүргізілді. КБР және ДПР әдістерімен қан сынамаларына зерттеу жүргізілді

Зерттеу нәтижесінде ҰМШ бойынша 7 қолайсыз өңір анықталды. Олар Маңғыстау облысында (Маңғыстау ауданы, 1 ІБ., Түпқараған ауданы, 1 ІБ., Мұнайлы ауданы, 1 ІБ), Атырау облысы (Құрманғазы ауданы, 2 ІБ), Түркістан облысы (Бәйдібек ауданы, 1 ІБ), Жамбыл облысы (Шу ауданы, 1 ІБ), Батыс Қазақстан облысы (Ақжайық ауданы, Козталов ауданы, 2 ІБ), Шығыс Қазақстан (Зайсан ауданы,1 ІБ), Солтүстік Қазақстан облысы (Ақжар ауданы, 1 ІБ).

Өзіндік зерттеу нәтижелері 2021 жылы ҚР ҰМШ бойынша қолайсыз аймақтарды визуализациялау картасын жасауға мүмкіндік берді. Аталған карта ҰМШ бойынша қолайсыз санаттағы пункттердің тәуекел аймақтары анықталды. Атап айтқанда, Маңғыстау облысында ҰМШ бойынша тәуекел аймағына іргелес Жыңғылды, Отпан, Ақшур, Қызылөзен, Таушық, Шертпе ауылдық округтері жатады.

Атырау облысы бойынша - Сүйіндік және Азғыр ауылдық округтері.

Түркістан облысында ҰМШ тәуекел аймағына іргелес Бөген ауылдық округі жатады.

Жамбыл облысында ҰМШ тәуекел аймағына іргелес Қонаев ауылдық округі жатады.

Батыс Қазақстан облысында ҰМШ тәуекел аймағына іргелес Тереңкөл және Жаңабұлақ ауылдық округтері жатады

Шығыс Қазақстан облысында ҰМШ тәуекел аймағына іргелес Шілікті ауылдық округі жатады.

Солтүстік Қазақстан облысында ҰМШ тәуекел аймағына іргелес Талшық ауылдық округі жатады.

Шығыс Қазақстан облысында шешек 2015 жылы, Атырауда 2019 жылы, Жамбылда 2013 жылы, Батыс Қазақстанда 2014-2015 жылдары, Солтүстік Қазақстанда 2014 жылы, Маңғыстауда 2015-2019 жылдары және Түркістан облысында 2011 жылы тіркелді.

Ұсақ мал шешегінің Шығыс Қазақстан облысында тіркелген індеттік жағдайы 1-ші суретте көрсетілген.



Шартты белгілер: Шығыс Қазақстан облысы, 7-Зайсан ауданы (қауіпті)
Сурет 1 – Шешек ауруының таралу дәрежесі бойынша Шығыс Қазақстан облысын 2015-2021 жылдары аудандарға бөліну картасы

1-суреттен көріп отырғанымыздай, ұсақ мал шешегінің таралу қаупінің орташа дәрежесіне Зайсан ауданы, белгісіз Зыряновск, Катонқарағай, Көкпекті, Күршім, Тарбағатай ауданы, Шемонаиха ауданы, Глубокое ауданы, Ұлан ауданы, Риддер қаласы, Өскемен қаласы жатады.

Шығыс Қазақстан облысының Зайсан ауданында шешек ауруы 2015 жылы тіркеліп, қауіпті аймақты құраған. Зайсан ауданының N - шаруашылығында 97 қойдың 16-сы ауырып, оның ішінде 18 бұзау мен 9 қозы да ауруға шалдыққан. Бұл шаруашылықта 3301 бас қой шешекке қарсы иммунделген, екінші рет 1269 бас қозы егілген. Шілікті ауылдық округінде барлығы 40500 қой мен ешкі егілді. Шығыс Қазақстан облысында барлығы 15 аудан, 6 қала бар.

Шығыс Қазақстан облысы Зайсан ауданының Шілікті ауылдық округінде 9 мал шаруашылығы бар. 2021 жылғы 1 қазандағы жағдай бойынша Шілікті ауылдық округінде 107449 бас ірі қара, 29301 бас ұсақ мал тіркелген.

Шығыс Қазақстан облысында 2016 жылдан 2021 жылға дейінгі аралықтарда шешек ауруының бірде-бір оң жағдайы тіркелмеген. Шығыс Қазақстан облысының ҰМШ-нің індеттік жағдайы бойынша ҚР АШМ РВЗ деректері 2 – кестеде келтірілген.

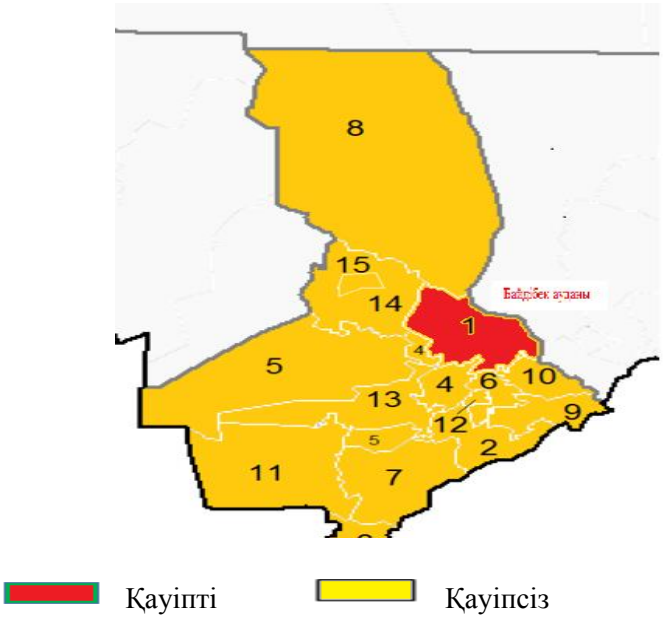
Кесте 2 – Шығыс Қазақстан облысы бойынша ҰМШ бойынша 2015-2019 жылдары РВЗ-ның деректері негізінде індеттік жағдайды талдау

№	Аудандар	2015		2016		2018		2019	
		-	+	-	+	-	+	-	+
1	Зайсан	3	1	6	-	1	-	10	-
2	Зырян	2	-	2	-	15	-	2	-
3	Катон Қарағай	7	-	7	-	2	-	-	-
4	Көкпекті	7	-	7	-	5	-	5	-
5	Күршім	5	-	5	-	5	-	2	-
6	Тарбағатай	10	3	18	-	5	-	21	-
7	Шемонаиха			4	-	15	-	8	-
8	Глубокое			10	-	5	-	-	-
9	Ұлан			22	-	4	-	2	-
10	Риддер қаласы			1	-	1	-	-	-
11	Өскемен қаласы			-	-	1	-	-	-
	Барлығы	34	4	82	-	59	-	50	-

2 – кестеде деректерінен 2015-2019 жылдары Шығыс Қазақстан облысы бойынша ұсақ мал шешегіне 225 бас серологиялық зерттеулер жүргізілді, оның ішінде 2015 жылы 34 бастан 4 бас оң нәтижелі болды.

2016 жылы 82 бас, 2018 жылы 59 бас, 2019 жылы 50 бас тексеріліп барлығы теріс нәтижелі болды. Мұндай нәтижеге қол жеткізу, шешекке қарсы ұсақ мүйізді малдарды толық вакцинациялау аурудың таралуына жол бермеу және алдын алу болып табылады.

Ұсақ мал шешегінің Түркістан облысында тіркелген індеттік жағдай 2-ші суретте көрсетілген.



Шартты белгілер: Түркістан облысы, 1-Бәйдібек ауданы (қауіпті).
Сурет 2 – Қой шешегінің таралу дәрежесі бойынша Түркістан облысын 2011-2021 жылдары аудандарға бөліну картасы

2-суреттен көріп отырғанымыздай, Бәйдібек ауданы шешектің орташа қауіпті аймағына жатады, қалған барлық аудандарда бұл ауру тіркелмеген. 2011 жылы Қазақстан Республикасы Ауыл шаруашылығы министрлігі мемлекеттік инспекция комитетінің аумақтық инспекциясының мамандары Оңтүстік Қазақстан облысы Бәйдібек ауданы Бөген ауылдық округінің Ақпынды ауылында 35 қойдан жұқпалы ауру белгілерін анықтап, жануарларға клиникалық тексеру жүргізіп, оларды күтіп-бағу жағдайлары анықталды. "Республикалық ветеринарлық зертхананың" облыстық филиалының алғашқы зертханалық зерттеулеріне сәйкес қойдың шешегі диагнозы қойылған. Бұл жағдайдан кейін облыста бірде-бір шешек ауруы тіркелмеген. 2021 жылдың 10 айында 4505, 700 бас ұсақ мал шешегіне қарсы вакцинацияланған.

Жамбыл облысының жыл сайынғы есептерінің деректері бойынша 2021 жылы 3 882 466 бас ұсақ мал тіркелген, малдың барлық басы толық вакцинацияланған. Шешек ауруының 1 жағдайы 2013 жылы тіркелген. Жамбыл облысының аумағында 2014 жылдан бастап қой мен ешкілер арасында шешектің жағдайлары байқалған емес.

Ұсақ мал шешегінің Батыс Қазақстан облысында тіркелген індеттік жағдайы 3-ші суретте көрсетілген.



Шартты белгілер: Батыс Қазақстан облысы, Жаңақала ауданы мен Ақжайық ауданы (қауіпті).
Сурет 3 – Шешек ауруының дәрежесі бойынша Батыс Қазақстан облысының аумағын аймақтандырудың географиялық картасы

3-суреттен көріп отырғанымыздай, Батыс Қазақстан облысындағы Жаңақала ауданы мен Ақжайық ауданы (қауіпті) шешек ауруының таралуының орташа дәрежесіне жатады, барлық басқа аймақтар аурудан қауіпсіз деп белгіленген.

Батыс Қазақстан облысының Жаңақала ауданында 2014 жылы шешек 2 қойдан, ал Ақжайық ауданында 2015 жылы аурудың 3 жағдайы анықталған.

2019 жылдың 8 сәуірінде Маңғыстау облысы, Түпқараған ауданы, Қызылөзен ауылдық округінде ұсақ мал арасында этиологиясы белгісіз ауру тіркелді. Нәтижесінде 45 бас ұсақ мал өлімге шалдыққан. Өлген жануарлардан патологиялық материал алынып, "Ветеринарлық медицинаның ұлттық анықтамалық орталығына" жіберілді. Зертханалық зерттеулердің нәтижелері бойынша қойдың шешегіне оң нәтиже алынды. 2019 жылдың 19 сәуірі мен 14 маусымы аралығында Түпқараған ауданы әкімінің шешімімен осы округке карантин қойылып, ветеринариялық-карантиндік шаралар жүзеге асырылды.

2019 жылдың 19 шілдесінде Атырау облысы Құрманғазы ауданы "Сүйіндік" ауылдық округінің "Сүйіндік" ауылында қой мен ешкі шешегінің пайда болуына байланысты ДЖДҰ жүйесіне нотификациялық хабарлама жіберілді. 12 тамызда ветеринариялық-карантиндік шаралар кешенінің жүргізілуіне байланысты аталған аумақтан карантин ресми түрде алынып тасталды.

Ұсақ мал шешегінің қолайсыз аймақтарын визуализациялау барысында серологиялық зерттеулер 7 облыс бойынша жүргізілді.

Атырау облысының Құрманғазы ауданы "Сүйіндік" ауылдық округінің "Сүйіндік"қой шаруашылығынан 105 бас қойдан, Азғыр ауылдық округінен 25 қойдан қан сарысуы сынамалары, Маңғыстау облысының Түпқараған ауданы, Қызылөзен ауылдық округінің қой мен ешкілерінен 71, Таушық ауылынан 50 бас қойдан қан сарысу сынамалары алынды.

Батыс Қазақстан облысы Жаңақала ауылдық округі, Жаңақала ауылы мен Теректі ауданы, Ақжайық ауылдық округі, Казталов ауданы, Тереңкөл ауылдық округтерінен 45 бас ұсақ малдан кан сынамалары, Шығыс Қазақстан облысының Зайсан ауданының Шілікті ауылдық округінен және Тарбағатай ауылдық округінің Малтүгел ауылынан 56 бас қой мен ешкіден қан сынама үлгілері, Солтүстік Қазақстан облысының Ақжар ауданы, Талшық ауылынан 20 қан сынама үлгілері зерттеуге алынды.

Жамбыл облысының Шу ауданының Қонаев ауылынан 30 бас қойдан қан сарысуы сынамалары, Оңтүстік Қазақстан (қазіргі Түркістан) облысы Бәйдібек ауданы Бөген ауылдық округінің Ақпынды ауылынан 35 сынама үлгілері алынды.

Алынған сынамаларға серологиялық КБР және ДПР талдаулар толық қанды жүргізілді. Нәтижелері 3,4 және 5 - кестелерде көрсетілген.

Кесте 3 – Атырау, Маңғыстау және Батыс Қазақстан облыстарының ұсақ мал шешегі бойынша серологиялық әдістер нәтижелері

№	Аудан, ауылдық округ, ауылдардың атауы	Зерттелген сынама саны	КБР нәтижесі	ДПР нәтижесі
Атырау облысы				
1	Құрманғазы ауд., "Сүйіндік" а/о, "Сүйіндік" ШҚ	105	0	0
2	Құрманғазы ауд., Азғыр а/о	25	0	0
	Барлығы	**130**	**0**	**0**
Маңғыстау облысы				
3	Түпқараған ауд., Қызылөзен а/о	71	0	0
4	Түпқараған ауд., Таушық ауылы	50	0	0
	Барлығы	**121**	**0**	**0**
Батыс Қазақстан облысы				
5	Жаңақала а/о , Жаңақала ауылы	15	0	0
6	Теректі ауданы, Ақжайық а/оі	15	0	0
7	Казталов ауданы, Тереңкөл а/о	15	0	0
	Барлығы	**45**	**0**	**0**
	Жиынтығы	**296**	**0**	**0**

3-кестенің деректерінен 2021 жылы Қазақстан Республикасының Атырау облысы бойынша ҰМШ 130 бас малына, Маңғыстау облысы бойынша 121 мал басына Батыс Қазақстан облысы бойынша 45 басқа КБР және ДПР әдістерімен серологиялық зерттеулер жүргізілді. Аталған облыстар бойынша 296 зерттелген қан сынамалары екі әдіспен де теріс нәтижелер көрсетті.

Кесте 4 – Шығыс Қазақстан және Солтүстік Қазақстан облыстарының ұсақ мал шешегі бойынша серологиялық әдістер нәтижелері

№	Аудан, ауылдық округ, ауылдардың атауы	Зерттелген сынама саны	КБР нәтижесі	ДПР нәтижесі
Шығыс Қазақстан облысы				
1	Зайсан ауданы, Шілікті а/о	31	0	0
2	Тарбағатай а/о, Малтүгел ауылы	25	0	0
	Барлығы	**56**	**0**	**0**
Солтүстік Қазақстан облысы				
3	Ақжар ауданы, Талшық ауылы	20	0	0
	Барлығы	**20**	**0**	**0**
	Жиынтығы	**76**	**0**	**0**

4-кестенің көрсеткіштерінен 2021 жылы Шығыс Қазақстан облысы бойынша 56 қан сарысулары және Солтүстік Қазақстан облысы 20 қан сынамалары ұсақ мал шешегіне КБР және ДПР әдістерімен серологиялық зерттеулер жүргізілді. Аталған облыстар бойынша 76 қан сынамалары теріс нәтижелер көрсетті.

Кесте 5 – Жамбыл және Оңтүстік Қазақстан (қазіргі Түркістан) облыстарының ұсақ мал шешегі бойынша серологиялық әдістер нәтижелері

№	Аудан, ауылдық округ, ауылдардың атауы	Зерттелген сынама саны	КБР нәтижесі	ДПР нәтижесі
Жамбыл облысы				
1	Шу ауданы, Қонаев ауылы	30	0	0
	Барлығы	**30**	**0**	**0**
Оңтүстік Қазақстан (қазіргі Түркістан) облысы				
3	Бәйдібек ауданы, Бөген а/о, Ақпынды ауылы	35	0	0
	Барлығы	**35**	**0**	**0**
	Жиынтығы	**65**	**0**	**0**

5-кестенің көрсеткіштерінен 2021 жылы Жамбыл облысы, Шу ауданы, Қонаев ауылынан 30 қан сарысулары және Оңтүстік Қазақстан (қазіргі Түркістан) облысы, Бәйдібек ауданы, Бөген а/о, Ақпынды ауылынан 35 қан сынамалары ұсақ мал шешегіне КБР және ДПР әдістерімен серологиялық зерттелді. Аталған облыстар бойынша 65 қан сынамалары теріс нәтижелер көрсетті.

3, 4 және 5 кестелер нәтижесін қортындылай келе, Атырау, Маңғыстау, Батыс-Қазақстан, Шығыс-Қазақстан, Солтүстік-Қазақстан, Жамбыл, Түркістан облыстарыннан барлығы 437 қан сарысу сынамалары ұсақ мал қой шешегіне КБР және ДПР әдістерінде теріс нәтижелер көрсетті.

Қорытынды. Соңғы 30 жылда Еуразия мен Африка елдерінде қой мен ешкі шешегінің эпизоотиялық жағдайының нашарлауы байқалды. Осы кезеңде әлемнің 70-тен астам елінде қой мен ешкідегі шешек ауруы тіркелді. Бүгінгі күні ауру Африканың көптеген елдерінде (негізінен

экватордың солтүстігінде), Үндістанда, Орталық Азияда (Батыс Қытай), Таяу Шығыста кездеседі. Ол сондай-ақ Таяу Шығыс елдерімен (Болгария, Греция, Түркия) және көршілес Моңғолиямен, Ресей Федерациясының аумағымен шектесетін Оңтүстік Еуропа елдеріне таралды.

Қазақстанның Батыс Қазақстан және Атырау облыстарындағы қойлардағы шешек ошақтарын зерттеу нәтижелері Ресей Федерациясының аумағына қоздырғыштың тіркелген қолайсыз ошақтарынан ену ықтималдығын болжауға мүмкіндік береді. Орталық Азия елдерінде қой шешегі мен ешкі шешегі жүйелі түрде тіркеледі, сондықтан шекаралас елдер үлкен қауіп төндіреді.

Еліміздегі шешек ауруының соңғы ошағы Атырау облысында 2019 жылы тіркелген. Қазіргі кезде, ресми ветеринарлық органдардан алынған мәліметтер негізінде Қазақстан Республикасының аумағының эпизоотологиялық-эпидемиологиялық жағдайы қой шешегі бойынша қолайлы екенін атап өткен жөн.

Бұл деректер эпизоотиялық процестің алдын алуға немесе тоқтатуға және ҚР мал шаруашылығының санитарлық-эпизоотиялық әл-ауқатын қамтамасыз етуге бағытталған эпизоотияға қарсы шаралардың (мониторинг, вакцинация және т.б.) жеткілікті дәрежеде орындалып жатқандығын көрсетеді.

Зерттеулер нәтижесінде ҰМШ бойынша 7 қолайсыз өңір анықталды. Олар Маңғыстау облысында (Маңғыстау ауданы, 1 ІБ., Түпқараған ауданы, 1 ІБ., Мұнайлы ауданы, 1 ІБ), Атырау облысы (Құрманғазы ауданы, 2 ІБ), Түркістан облысы (Бәйдібек ауданы, 1 ІБ), Жамбыл облысы (Шу ауданы, 1 ІБ), Батыс Қазақстан облысы (Ақжайық ауданы, Козталов ауданы, 2 ІБ), Шығыс Қазақстан (Зайсан ауданы,1 ІБ), Солтүстік Қазақстан облысы (Ақжар ауданы, 1 ІБ). Сонымен қатар ҰМШ бойынша қолайсыз аймақтарды визуализациялау картасын жасалды және қолайсыз санаттағы пункттердің тәуекел аймақтары анықталды.

Қазақстан Республикасының аймақтарында қой шешегі вирусын серологиялық зерттеу үшін қой мен ешкі сарысуының 437 сынамасы зерттелді. Барлық сынамалар КБР және ДПР әдістерінде теріс нәтижелі болды.

Сонымен, Атырау, Маңғыстау, Батыс Қазақстан, Шығыс Қазақстан, Солтүстік Қазақстан, Жамбыл, Түркістан облыстарында ҰММ шешегінің жағдайын жақсартудағы ветеринариялық қызметтер, аграрлық ұйымдар мен ғылыми мекемелер арасындағы ынтымақтастықты, сондай-ақ малшыларды аурудың белгілері мен бақылау жөніндегі жұмыстар туралы оқытуды және дер кезінде мамандарға хабар беруді қамтитын кешенді түрдегі шараларды жүргізуді талап етеді. Аталған өңірлердегі ҰММ шешегінің эпизоотиялық жағдайдын қадағалап отыру және онымен күресудің тиімді стратегияларын дайындау Қазақстан Республикасында жануарлардың денсаулығы мен мал шаруашылығының тұрақтылығын қамтамасыз етудің негізгі қадамдары деп санауға болады.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1 Акимова, Т.П., Эпизоотическая ситуация по оспе овец и коз в мире [Текст] / Т.П. Акимова // Ветеринарная микробиология, вирусология, эпизоотология. – 2019. – Т.3. – С. 3-9.

2 Книзе, А.В., Анализ эпизоотический ситуации и моделирование потенциальных нозоареалов оспы и чума мелких жвачных животных до 2020 года [Текст] / А.В.Книзе [и др.] // Ветеринарный врач. – 2016. – Т.1.- С. 11-17.

3 Алисов, Н.В., Экономическая и социальная география мира (общий обзор) [Текст] / Н.В.Алисов, Б.С.Хореев // М: Гардарики. – 2003. – 704 с.

4 Бакулов И.А., Методические рекомендации по ведению эпизоотологи-ческого мониторинга экзотических особо опасных и малоизвестных болезней животных [Текст] / И.А. Бакулов [и др.] // РАСХН ГНУ ВНИИВВиМ. – Покров. – 2007.- 79 с.

5 Мищенко, А.В., Ретроспективный анализ эпизоотическом ситауации по оспе овец и коз [Текст] / А.В. Мищенко [и др.] // Ветеринария Кубани. № 5. – 2020. – С.18-22.

6 Үсембай, Ә.Қ., Оценка безопасности и реактогенности вакцинного штамма «G20-LKV» вируса оспы коз используемого для специфической профилактики против нодулярного дерматита крс [Текст] / Ә.Қ. Үсембай [и др.] // пгт. Гвардейский, Казахстан Ғылыми журнал Ветеринария. – № 8. – 2021. С.13-19.

7 Кононов, А.В., Оспа овец и коз [Текст] / А.В. Кононов [и др.] // Учебное пособие. Владимир. – 2021. – С.46.

8 Rao, T.V.S. A comprehensive review of goat pox and sheep pox and their diagnosis [Text] / T.V.S.Rao, S.K.Bandyopadhyay // Anim. Health Res. Rev. – 2000. - № 1(2). – P. 127-136.

9 Kamran, M. A review of sheep pox and goat pox: perspective of their control and eradication in Iran [Text] / M.Kamran, M.B.Seyed, B.Saied // J. Adv. Vet. Anim. Res. – 2015. – № 2 (4). – P. 373-380.

10 Yune, N. Epidemiology and economic importance of sheep and goat pox: a review on past and current aspects [Text] / N.Yune, N.Abdela // J Vet Sci Technol. – 2017. - № 8 (2). – P. 1-5.

11 Lumpy skin disease (LSD) & Sheep Pox State of play in the EU [Text] / European Commission (electronic resource) // URL: hitos://ec. europa. eu/food/ sites/f ood/ files/ animals/docs/ comm_ahac_20171218_pres 05.pdf (date of access, June 14, 2018).

12 OIE WAHIS, [Text]: 2007 – 2017. date of access June 14, 2018. – UAL: (http://www.oie.int).

13 OIE Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals [Text]: 2018. - (https://www.woah.org/en/produit/manual-of-diagnostic-tests-and).

14 OIE Guideline International Reference Antibody Standards for Antibody Assays [Text]: – (https://www.woah.org/app/uploads/2021/03/a-guideline-pcr).

15 Mongolia: Dzud Office of the Resident Coordinator Situation. Report No. 3 [Text]: – 2018. (https://www.reliefweb.int/report/mongolia/mongolia-dzud-office-resident-coordinator-situation-report-no-3-17-june-2016)

16 Sheep pox and goat pox - Morocco [Text]: – 2018. Pro/lED-mail [electronic resource] (http://wws.promedmail.org/direct.php?id=20180317.5692007).

17 Bowden, T.R., Capripox virus tissue tropism and shedding: A quantitative study in experimentally infected sheep and goats [Text] / T.R. Bowden [and etc.] // Virology. – 2008. Vol. 371(2). – P. 380–393.

18 Berhe, G., Development of a dual recombinant vaccine to protect small ruminants against peste-des-petits-ruminants virus and capripox virus infections. [Text] / G. Berhe [and etc.] // J. Virol. – 2003. Vol.77(2). – P. 1571–1577.

19 Бессарабов, Б.Ф., Инфекционные болезни животных [Text] / Б.Ф. Бессарабов [и др.] // М.: Колос. – 2007. – 671 с.

20 Қазақстан Республикасы Ауыл шаруашылығы министрінің Бұйрығы. Ветеринариялық (ветеринариялық-санитариялық) қағидаларды бекіту туралы [Текст]: 2015 жылдың 29 маусымы, №7-1/587 бекітілген. –(https://adilet.zan).

REFERENCES

1 Akimova, T.P., The epizootic situation of smallpox of sheep and goats in the world [Text] / T.P. Akimova // Veterinary microbiology, virology, epizootology. - 2019. – Vol.3. – pp. 3-9.

2 Knize, A.V., Epizootic situation analysis and modeling of potential nosoareals of smallpox and plague of small ruminants until 2020 [Text] / A.V.Knize [et al.] // Veterinarian. – 2016. – Vol.1.- pp. 11-17.

3 Alisov, N.V., Economic and social geography of the world (general overview) [Text] / N.V.Alisov, B.S.Khoreev // Moscow: Gardariki. - 2003. – 704 p.

4 Bakulov, I.A., Methodological recommendations for the management of epizootological monitoring of exotic especially dangerous and little-known animal diseases [Text] / I.A. Bakulov [et al.] // RASKHN GNU VNIIVViM. – Pokrov. – 2007.- 79 p.

5 Mishchenko, A.V., Retrospective analysis of the epizootic situation of sheep and goat pox [Text] / A.V. Mishchenko [et al.] // Veterinary Medicine of Kuban. No. 5. – 2020. – pp.18-22.

6 Usembai A.K., Assessment of the safety and reactogenicity of the vaccine strain "G20-LKV" of the goat pox virus used for specific prevention against nodular dermatitis of cattle [Text] / A.K. Usembai [et al.] // pgt. Gvardeysky, Kazakhstan, the journal of Veterinary Medicine. – No. 8. – 2021. pp.13-19.

7 Kononov, A.V., Smallpox of sheep and goats [Text] / A.V. Kononov [et al.] // Textbook. Vladimir. – 2021. – p.46.

8 Rao, T.V.S. A comprehensive review of goat pox and sheep pox and their diagnosis [Text] / T.V.S. Rao, S.K. Bandyopadhyay // Anim. Health Res. Rev. – 2000. - № 1(2). – P. 127-136.

9 Kamran, M. A review of sheep pox and goat pox: perspective of their control and eradication in Iran [Text] / M.Kamran, M.B.Seyed, B.Saied // J. Adv. Vet. Anim. Res. – 2015. – № 2 (4). – P. 373-380.

10 Yune, N. Epidemiology and economic importance of sheep and goat pox: a review on past and current aspects [Text] / N.Yune, N.Abdela // J Vet Sci Technol. – 2017. - № 8 (2). – P. 1-5.

11 Lumpy skin disease (LSD) & Sheep Pox State of play in the EU [Text] / European Commission (electronic resource) // URL: hitos://ec. europa. eu/food/ sites/f ood/ files/ animals/docs/ comm_ahac_20171218_pres 05.pdf (date of access, June 14, 2018).

12 OIE WAHIS, [Text]: 2007 – 2017. date of access June 14, 2018. – UAL: (http://www.oie.int).

13 OIE Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals [Text]: 2018. - (https://www.woah.org/en/produit/manual-of-diagnostic-tests-and).

14 OIE Guideline International Reference Antibody Standards for Antibody Assays [Text]: – (https://www.woah.org/app/uploads/2021/03/a-guideline-pcr).

15 Mongolia: Dzud Office of the Resident Coordinator Situation. Report No. 3 [Text]: – 2018. (https://www.reliefweb.int/report/mongolia/mongolia-dzud-office-resident-coordinator-situation-report-no-3-17-june-2016)

16 Sheep pox and goat pox - Morocco [Text]: – 2018. Pro/lED-mail [electronic resource] (http://wws.promedmail.org/direct.php?id=20180317.5692007).

17 Bowden, T.R., Capripox virus tissue tropism and shedding: A quantitative study in experimentally infected sheep and goats [Text] / T.R. Bowden [and etc.] // Virology. – 2008. Vol. 371(2). – P. 380–393.

18 Berhe, G., Development of a dual recombinant vaccine to protect small ruminants against peste-des-petits-ruminants virus and capripox virus infections. [Text] / G. Berhe [and etc.] // J. Virol. – 2003. Vol.77(2). – P. 1571–1577.

19 Bessarabov, B. F., Infectious Diseases [Text] / bessarabov B. F. [and Dr.[//M.: The Colossus. – 2007. - 671 P.

20 Order of the Minister of Agriculture of the Republic of Kazakhstan. On approval of Veterinary (veterinary and sanitary) rules [text]: approved June 29, 2015, No. 7-1/587. –(https://adilet.zan).

РЕЗЮМЕ

За последние 30 лет эпизоотическая ситуация с оспой овец и коз ухудшилась в странах Евразии и Африки. За этот период оспа овец и коз была зарегистрирована более чем в 70 странах мира. Сегодня это заболевание встречается во многих странах Африки (в основном к северу от экватора), Индии, Центральной Азии (Западный Китай) и на Ближнем Востоке. Она также распространилась на страны Южной Европы, граничащие со странами Ближнего Востока (Болгарией, Грецией, Турцией), и на соседнюю Монголию, территорию Российской Федерации.

Эпизоотия оспы в нашей стране в последний раз была зафиксирована в 2019 году в Атырауской области. В настоящее время, основываясь на данных, полученных от официальных ветеринарных органов, следует отметить, что эпизоотическая и эпидемиологическая ситуация на территории Республики Казахстан благоприятна по оспе мелкого рогатого скота.

Полученные данные свидетельствуют о том, что противоэпизоотические мероприятия (мониторинг, вакцинация и т.д.), направленные на предотвращение эпизоотического процесса и обеспечение санитарного и эпизоотического благополучия животноводства в Республике Казахстан, проводятся в достаточном объеме.

Для наблюдения за эпизоотологической ситуацией необходимо собрать данные о заболеваемости оспой мелкого рогатого скота, проанализировать эпизоотические причины и оценить эффективность ветеринарных мероприятий по борьбе с оспой животных, лабораторных методов, включая серологические реакции, такие как реакция связывания комплемента, иммуноферментный анализ и реакция диффузионной преципитации. Результаты исследования позволяют, оценить эпизоотическую ситуацию по оспе мелкого рогатого скота, ранее зарегистрированные в регионах Республики Казахстан и проводить систематические ветеринарные мероприятия, контролировать возникновение и распространение заболевания.

УДК: 636.2:636.082.453.5 *DOI 10.52578/2305-9397-2024-3-1-285-294*
МРНТИ 68.41.49

Алимгазина С. Б., магистр ветеринарных наук, **основной автор,** https://orcid.org/0000-0002-3013-8356
НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет», г. Алматы, пр. Абая 8, 050010, Казахстан, info@kaznaru.edu.kz
Алимбекова М.Е., кандидат ветеринарных наук, https://orcid.org/0000-0001-6880-5970
НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет», г. Алматы, пр. Абая 8, 050010, Казахстан, meruert27@yandex.ru
Усенбеков Е. С., кандидат биологических наук, https://orcid.org/0000-0001-9508-4179
НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет», г. Алматы, пр. Абая 8, 050010, Казахстан, info@kaznaru.edu.kz
Джуланов М. Н., доктор ветеринарных наук, https://orcid.org/0000-0003-4471-3910
НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет», г. Алматы, пр. Абая 8, 050010, Казахстан, info@kaznaru.edu.kz
Даугалиева С. Т., кандидат ветеринарных наук, https://orcid.org/0000-0002-8826-3942
ТОО "Научно-производственный центр микробиологии и вирусологии", г. Алматы, улица Богенбай Батыра 105, 050010, Казахстан, saule.daugalieva@mail.ru
Муслимова Ж. У., магистр сельскохозяйственных наук, https://orcid.org/0000-0003-3485-7240
НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет», г. Алматы, пр. Абая 8, 050010, Казахстан, info@kaznaru.edu.kz
Мырзалиев А. Ж., кандидат ветеринарных наук, https://orcid.org/0000-0002-5649-7330
ТОО «Казахский научно-исследовательский ветеринарный институт», г. Алматы, пр. Райымбека 223, 050010, Казахстан, kaznivialmaty@mail.ru

Alimgazina S. B., Master of Veterinary Sciences, **the main author,** https://orcid.org/0000-0002-3013-8356
NJSC «Kazakh National Agrarian Research University», Almaty, Abai Ave 8, 050010, Kazakhstan, info@kaznaru.edu.kz
Alimbekova M. E., Candidate of Veterinary Sciences, https://orcid.org/0000-0001-6880-5970
NJSC «Kazakh National Agrarian Research University», Almaty, Abai Ave 8, 050010, Kazakhstan, info@kaznaru.edu.kz
Ussenbekov Y. S., Candidate of Biological Sciences, https://orcid.org/0000-0001-9508-4179
NJSC «Kazakh National Agrarian Research University», Almaty, Abai Ave 8, 050010,Kazakhstan, info@kaznaru.edu.kz
Julanov M. N., Doctor of Veterinary Sciences,, https://orcid.org/0000-0003-4471-3910
NJSC «Kazakh National Agrarian Research University», Almaty, Abai Ave 8, 050010, Kazakhstan, info@kaznaru.edu.kz
Daugalieva S. T., Candidate of Veterinary Sciences, https://orcid.org/0000-0002-8826-3942
TOO «Research and production center of microbiology and virology», Almaty, Bogenbay batyr St., 105, 050010, Kazakhstan, saule.daugalieva@mail.ru
Muslimova Zh. U., Master of Agricultural Sciences, https://orcid.org/0000-0003-3485-7240
NJSC «Kazakh National Agrarian Research University», Almaty, Abai Ave 8, 050010, Kazakhstan, info@kaznaru.edu.kz
Myrzaliyev A. Zh., Candidate of Veterinary Sciences**,** https://orcid.org/0000-0002-5649-7330
Kazakh Research Veterinary Institute LLP, Almaty, пр. Raiymbek Avenue 223, 050010, Kazakhstan, kaznivialmaty@mail.ru

ДЕТЕКЦИЯ ВИДОВ HELICOBACTER ПРИ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНЫХ ПАТОЛОГИЯХ У ЛОШАДЕЙ В КАЗАХСТАНЕ
DETECTION OF HELICOBACTER SPECIES IN GASTROINTESTINAL PATHOLOGIES IN HORSES IN KAZAKHSTAN

Аннотация

В данной статье приведены данные об обнаружении видов Helicobacter при желудочно-кишечных проблемах у лошадей в Казахстане. Впервые в Казахстане проведена инвазивная исследования (Полимеразно-цепная реакция (ПЦР) для выявление *H. pylori* в биоптате) для

диагностики хеликобактериоза лошадей. Выделен штамм *H. pylori* лошадей и проведена молекулярно-генетическая идентификация штамма, выделенного из биоптата желудка лошадей путем секвенирования участка 16S rRNA гена.

Helicobacter pylori – один из наиболее распространенных патогенов человека во всем мире, которая наносят серьезные клинические последствия. Язвенная болезнь желудка у лошадей (EGUS) является наиболее распространенным заболеванием желудка, которые страдают от 53 до 90% взрослых лошадей, хотя широко изучены некоторые факторы риска развития язвы желудка;

В нашем исследовании было собрано 12 образцов биоптата от 17 больных лошадей и применение ПЦР-анализа для обнаружения 16S рРНК гена Helicobacter, шесть образцов были положительными среди исследованных образцов. Возникновение хеликобактер у лошадей может выступать в качестве потенциального зоонозного риска, поэтому необходимы дальнейшие исследования для изучения пути зоонозов к контактам с людьми.

ANNOTATION

This article provides data on the detection of Helicobacter species in gastrointestinal problems in horses in Kazakhstan. For the first time in Kazakhstan, an invasive study (PCR to detect H. pylori in a biopsy) was carried out to diagnose helicobacteriosis in horses. A strain of H. pylori in horses was isolated and molecular genetic identification of the strain isolated from a gastric biopsy of horses was carried out by sequencing the 16S rRNA gene region.

Helicobacter pylori is one of the most common human pathogens worldwide, causing serious clinical consequences. Equine gastric ulcer disease (EGUS) is the most common gastric disease, affecting 53 to 90% of adult horses, although several risk factors for the development of gastric ulcers have been widely studied;

Our study collected 12 biopsy samples from 17 diseased horses and used PCR analysis to detect Helicobacter 16S rRNA gene, six samples were positive among the samples tested. The occurrence of Helicobacter in horses may act as a potential zoonotic risk and further research is needed to explore the pathway of zoonotic diseases to humans.

***Ключевые слова**: H.pylori, лошади, язвы слизистых оболочек нежелезистого отдела (ESGD), язвы слизистых оболочек железистого отдела желудка (EGGD), Синдром язвы желудка лошадей (EGUS), генетический анализ*

***Key words**: H. pylori, horses, non-glandular ulcers (ESGD), gastric ulcers (EGGD), Equine Gastric Ulcer Syndrome (EGUS), genetic analysis*

Введение. Хеликобактериоз – это инфекционное заболевание, при котором поражается желудок или двенадцатиперстная кишка в виде воспаления и язвенного дефекта в слизистой оболочке. Однако очень часто у инфицированных носителей *Helicobacter pylori* не обнаруживается никаких симптомов заболевания.

Хеликобактерии относятся к семейству *Helicobacteraceae*, роду *Helicobacter*. В настоящее время описано более 30 видов хеликобактерий. Для человека патогенными являются *H. pylori*, *H. Heilmannii*, *H. Cinaedi*, *H. Fennelliae*, *H. Rappini*, вызывающие гастриты, энтериты, септицемии. Основное значение в патологии человека имеет вид *H. pylori* – этиологический агент гастрита, язвы желудка и 12-перстной кишки. *H. pylori* преимущественно выделяется из пилорической части желудка (привратника), отсюда и название микроба (лат. *Helix* – спираль, *pyloris* – привратник). Виды рода *Helicobacter* являются единственными известными на сегодняшний день микроорганизмами, способными длительное время выживать и размножаться в кислом содержимом желудка. Многие виды хеликобактерий обитают в ротовой полости, желудке, различных отделах кишечника человека и животных.

В настоящее время H.pylori является одним из наиболее изучаемых микроорганизмов в мире, и это объясняется важностью и социальной значимостью заболеваний, в этиологии которых он занимает ведущее место. Двадцатилетнее изучение эпидемиологии H.pylori показало, что он распространен повсеместно, язвенная болезнь является одним из наиболее распространенных заболеваний желудочно-кишечного тракта и встречается у 57% животных в популяции [1].

Передача микроорганизма происходит, как правило, от животного к животному. Доказана роль домашних кошек и обезьян макака-резус, в качестве резервуаров инфекции H.pylori. Наиболее частыми путями передачи инфекции являются орально-оральный и фекально-оральный [2].

В литературе описан и ятрогенный путь передачи: инфицирование через эндоскопические аппараты, зонды или инструменты для исследования желудочной секреции и др. Замечено, что H. Pylori может сохраняться в зараженном молоке, переходя в некультивируемое состояние, что может вызвать желудочную инфекцию [3].

В настоящее время в медицине доказана связь инфекции H.pylori с хроническим гастритом, язвенной болезнью желудка и двенадцатиперстной кишки, злокачественными опухолями желудка – аденокарциномой и экстранодалыюй В-клеточной лимфомой (MALT-лимфомой). Основным документом, определяющим показания и подходы к лечению инфекции H.pylori, является принятый в 2000 году Маастрихтский консенсус-Ii (Malfertheiner P., 2002). Однако, ученые отмечают, что недостатком любых рекомендаций, в том числе рекомендаций по лечению инфекции H.pylori, является их стандартизация без учета региональных особенностей [4].

В клинической ветеринарной практике заболевания желудка у лошадей является довольно частой распространенной проблематикой. Чаще всего заболевание желудка сопровождается изменениями эрозивного и язвенного характера на слизистых оболочках, которые могут варьироваться в зависимости от тяжести и типа поражения стенок желудка [5].

В настоящее время изучение бактерии рода *Helicobacter* и вызываемые ими заболевания (хеликобактериоз) у животных, в том числе у продуктивных является актуальным. Интерес к бактериям данного рода в ветеринарии привлекает то, что у животных оно недостаточно изучено и является потенциальным источником этой инфекции для человека и другим животным. Как было отмечено выше, хеликобактериоз – инфекционное заболевание с фекально-оральным механизмом передачи возбудителя, имеющий выраженную тропность к эпителию желудка. Следовательно, этот возбудитель играет важную роль в патологии пищеварительной системы у лошадей. Поскольку большинство заболеваний желудка у лошадей не имеют явных отличий в патофизиологическом и лечебном аспекте, в ветеринарную практику был внедрен термин Синдром язвы желудка лошадей «Equine gastric ulcer syndrome» (EGUS). Так, патологические процессы сопровождающиеся ульцерогенными, эрозивными поражениями слизистых оболочек желудка обьединяются в одну группу заболеваний [6]. Однако, важно классифицировать данный термин согласно анатомическому строению желудка, на язвы слизистых оболочек нежелезистого отдела Equine gastric squamous disease (ESGD) и железистого отдела желудка Equine gastric glandular disease (EGGD). Это связано с их функциональными и физиологическими особенностями, а именно барьерной функцией и железами, продуцирующими различные виды агрессивных кислот в отдельных участках желудка [7].

Род Helicobacter имеет более 30 официальных и провизорных типов. В зависимости от занимаемой экологической ниши, они условно разделены на две группы «желудочные хеликобактеры» и «энтерогепатические хеликобактеры».

Заражение инфекцией происходит главным образом через загрязненную воду и корм. Литературные источники указывают, что *H. Pylori* вызывает хронический активный гастрит у зараженных животных, что может привести к язвенной болезни и гастриту. Устранение *H. Pylori* приводит к излечению гастрита, что является основой профилактики долгосрочных осложнений или рецидивов болезни [8, 9].

Зарубежные литературные источники указывают на высокую распространенность язв желудка среди лошадей и жеребят, поскольку порода, тренинг и кормление являются предетерминантами данного заболевания. Таким образом, язвы желудка часто диагностируются у чистокровных лошадей и лошадей, ориентированных на спортивные мероприятия. Распространенность в них по различным научным источникам составляет 37 – 45% и может достигать 80% в период усиленного тренинга. Это связано также со стресс фактором при транспортировке животных и усиленным тренингом, особенностями характера и типа нервной системы животного [10,11].

Однако существует мало статистических данных распространенности данного заболевания среди других пород, в племенных и верхово-упряжных типов лошадей и тому подобное. Из всего поголовья лошадей около 80% содержится в крестьянско-фермерском

секторе, следовательно, основным направлением их использования остается рабоче-пользовательский [12].

Как известно, H. Pylori способен избирательно связываться с желудочным эпителием; именно поэтому колонизация желудочно-кишечного тракта бактерией ограничена зоной распространения эпителия данного типа. Однако адгезия H. Pylori не является обязательным условием персистирования инфекции; она необходима лишь для инициации воспалительной реакции, в частности, для секреции ИЛ-8 эпителием желудка [13]. В то же время адгезия микроорганизма может являться причиной развития более тяжелых клинических форм H. pylori-инфекции [14]. Замечено, что у трансгенных мышей с экспрессией антигена группы крови Lewis b, который является рецептором к BaЬA адгезину, развиваются более тяжелые формы гастрита по сравнению с контрольными животными [15]. Ученые выявили связь BaЬA антигена с развитием язвенной болезни двенадцатиперстной кишки, дистальной формы рака желудка и тяжелого течения гастрита [16].

Помимо основного свойства H. pylori вызывать и обеспечивать персистирование особого типа хронического гастрита, который принято называть хеликобактерным, эти бактерии обладают способностью непосредственно повреждать эпителий слизистой оболочки желудка.

В настоящее время принято выделять целый ряд предполагаемых факторов вирулентности H. pylori, среди которых – продукты генов CagA, VacA, IceA и BaЬA. Выделение их в качестве предполагаемых факторов вирулентности связано, в первую очередь, с отсутствием исчерпывающих данных о роли того или иного гена в патогенезе H. pylori-ассоциированных заболеваний, а также с недостатком критериев, позволяющих оценить вклад каждого гена в формирование вирулентности микроорганизма.

Первым среди предполагаемых факторов вирулентности H. pylori был описан цитотоксин VacA. Вскоре после этого появилось описание CagA, который в настоящее время рассматривается как один из генов островка патогенности cag (cag-PAI) [17]. Островок патогенности представляет собой секреторный аппарат IV типа, который внедряет CagA в клетку хозяина. Он играет важную роль в индуцировании экспрессии цитокинов эпителием желудка, что проявляется в первую очередь повышением секреции интерлейкина-8 (ИЛ-8). Считается, что передача сигнала осуществляется посредством факторов NF-kappaB и activator protein-1 и не связана с самим геном CagA.

В то же время в составе cag-PAI обнаружены гены, подавляющие продукцию ИЛ-8 эпителиальными клетками желудка, что подтверждает роль cag-PAI в формировании воспалительного ответа со стороны желудочного эпителия [18].

Как видно из вышеизложенного, хеликобактериоз лошадей, наносит значительный достаточный экономический ущерб в животноводству. В связи с этим, целью нашей работы являлось изучение штамма Хеликобактера, в случаях гастрита у лошадей в Казахстане и проведение молекулярно-генетической идентификации штамма, выделенного из биоптата желудка лошадей путем секвенирования участка 16S rRNA гена.

Материалы и методы исследований. Молекулярно-генетическая идентификация исследуемого бактериального штамма *Helicobacter pylori* проводилась в аккредитованной лаборатории ТОО «НПЦ микробиологии и вирусологии». Первоначальная идентификация была проведена классическими микробиологическими методами.

Выделение ДНК. В работе были использованы 5-суточные культуры бактерий *Helicobacter*. Геномную ДНК из бактерий выделяли с помощью набора PureLink® Genomic DNA Kits (Invitrogen, США) согласно протокола производителя. Концентрацию ДНК определяли с помощью флуориметра Qubit (Invitrogen, США) по шкале для dsDNA HS с помощью набора Qubit® dsDNA HS Assay Kit (Invitrogen, США).

ПЦР проводили в термоциклере Mastercycler proS (Eppendorf, Германия). Реакционная смесь (25 мкл) содержала: 12,5 мкл DreamTaq Hot Start PCR Master Mix (2X) (Thermo Fisher, USA), по 1,0 µM каждого из праймеров, 1µg ДНК и воды до 25мкл. Режим амплификации: при 95 °C в течение 7 минут, затем 30 циклов, состоящих из: 95 °C – 30 секунд, 55 °C – 40 секунд, 72 °C – 1 мин. Завершающую элонгацию проводили при 72 °C в течение 10 минут. Амплифицированный продукт разделяли в 1,2% агарозном геле, полосы окрашивали бромистым этидием и визуализировали в гельдокументирующей системе Infinity VX2 (Vilber Lourmat,

Бельгия). В качестве электродного буфера использовали 1xTAE-буфер. ПЦР продукт очищали с помощью набора ExoSAP-IT (Applied Biosystems, США).

Идентификация бактериального штамма Helicobacter осуществлялась на основе изучения ПЦР-продукта со специфическими праймерами на 16S рибосомальную РНК Helicobacteraceae [20]. Последовательность праймеров представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Описание специфического праймера 16S rRNA for Helicobacter spp.

Название праймера и направление	Нуклеотидная последовательность (5" к 3") Ампликон (п.н.)	Ампликон (п.н.)
16S rRNA for Helicobacter spp Прямые Обратные	 5-GGCTATGACGGGTATCCGGC-3 5-GCCGTGCAGCACCTGTTTTC-3	764

Приготовление реакционной смеси. Общий объем реакционной смеси составлял 25 мкл. В состав смеси были включены следующие компоненты ПЦР: 10X ПЦР буфер с KCL -2,5 мкл, смесь четырех dNTP – 2 мкл, прямой и обратный праймер по 1,0 мкл, Taq DNA Polymerase, 5 U/µl - 0,2 мкл, 25 мМ $MgCL_2$ – 1,5 мкл, вода для молекулярных исследований - 13,8 мкл и образец ДНК с концентрацией от 20 до 160 ng/µl в количестве 3,0 мкл.

Режим амплификации. Условия проведения ПЦР: первоначальная денатурация при 95 °С длительность 5 минут, в течение 45 циклов: денатурация при 95 °С 30 сек, отжиг праймера - 65°С 30 сек, элонгация при 72°С - 30 сек, завершающий синтез при 72°С в течение 10 минут. В случае положительной амплификации на электрофореграмме были видны фрагменты ДНК, размером 764 п.н. [1].

Реакция секвенирования. Секвенирование проводили с использованием набора BigDye Terminator v3.1 Cycle Sequencing Kit (Applied Biosystems, США) согласно протокола производителя (BigDye® Terminator v3.1 Cycle Sequencing Kit Protocol (Applied Biosystems США) [2]. Очистку продукта секвенирования проводили с помощью набора BigDye XTerminator Purification kit (Applied Biosystems, США) [3].

Капиллярный форез фрагмента гена 16S rRNA бактерий проводили на автоматическом секвенаторе 3500 DNA Analyzer (Applied Biosystems, США).

Обработка данных и филогенетический анализ. Результаты секвенирования обрабатывали в программе SeqA (Applied Biosystems). Поиск гомологичных нуклеотидных последовательностей генов 16S rRNA осуществляли с помощью программы BLAST (Basic Local Alignment Search Tool) в Международной базе данных Gene Bank Национального центра биотехнологической информации США (htpp://www.ncbi. nlm. nih.gov).

Для проведения филогенетического анализа, из базы данных GenBank были получены нуклеотидные последовательности гена 16S для других видов рода Helicobacter. Выравнивание и построение филогенетического дерева проводили с использованием программы MEGA 11. Выравнивание нуклеотидных последовательностей проводили, используя алгоритм ClustalW. Для построения филогенетических деревьев использовали метод Maximum likelihood.

Результаты исследования, обсуждение. ПЦР-продукт со специфическими праймерами на 16S рибосомальную РНК Helicobacteraceae представлен на рисунке 1.

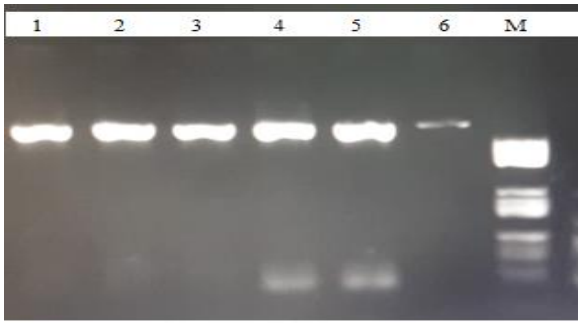


Рисунок 1 – Электрофореграмма ПЦР продукта гена 16S rRNA for *Helicobacter spp*, лунки 1-6 – амплификат 746 п.н.

Последовательность нуклеотидов 16S rRNA гена:
GGCAGCAGTAGGGAATATTGCTCAATGGGGGAAACCCTGAAGCAGCAACGCCGCGTGGA
GGATGAAGGTTTTAGGATTGTAAACTCCTTTTGTTAGAGAAGATAATGACGGTATCTAAC
GAATAAGCACCGGCTAACTCCGTGCCAGCAGCCGCGGTAATACGGAGGGTGCAAGCGTT
ACTCGGAATCACTGGGCGTAAAGAGCGCGTAGGCGGGATAGTCAGTCAGGTGTGAAATC
CTATGGCTTAACCATAGAACTGCATTTGAAACTACTATTCTAGAGTGTGGGAGAGGTAGG
TGGAATTCTTGGTGTAGGGGTAAAATCCGTAGAGATCAAGAGGAATACTCATTGCGAAG
GCGACCTGCTGGAACATTACTGACGCTGATTGCGCGAAAGCGTGGGGAGCAAACAGGAT
TAGATACCCTGGTAGTCCACGCCCTAAACGATGGATGCTAGTTGTTGGAGGGCTTAGTCT
CTCCAGTAATGCAGCTAACGCATTAAGCATCCCGCCTGGGGAGTACGGTCGCAAGATTAA
AACTCAAAGGAATAGACGGGGACCCGCACAAGCGGTGGAGCATGT

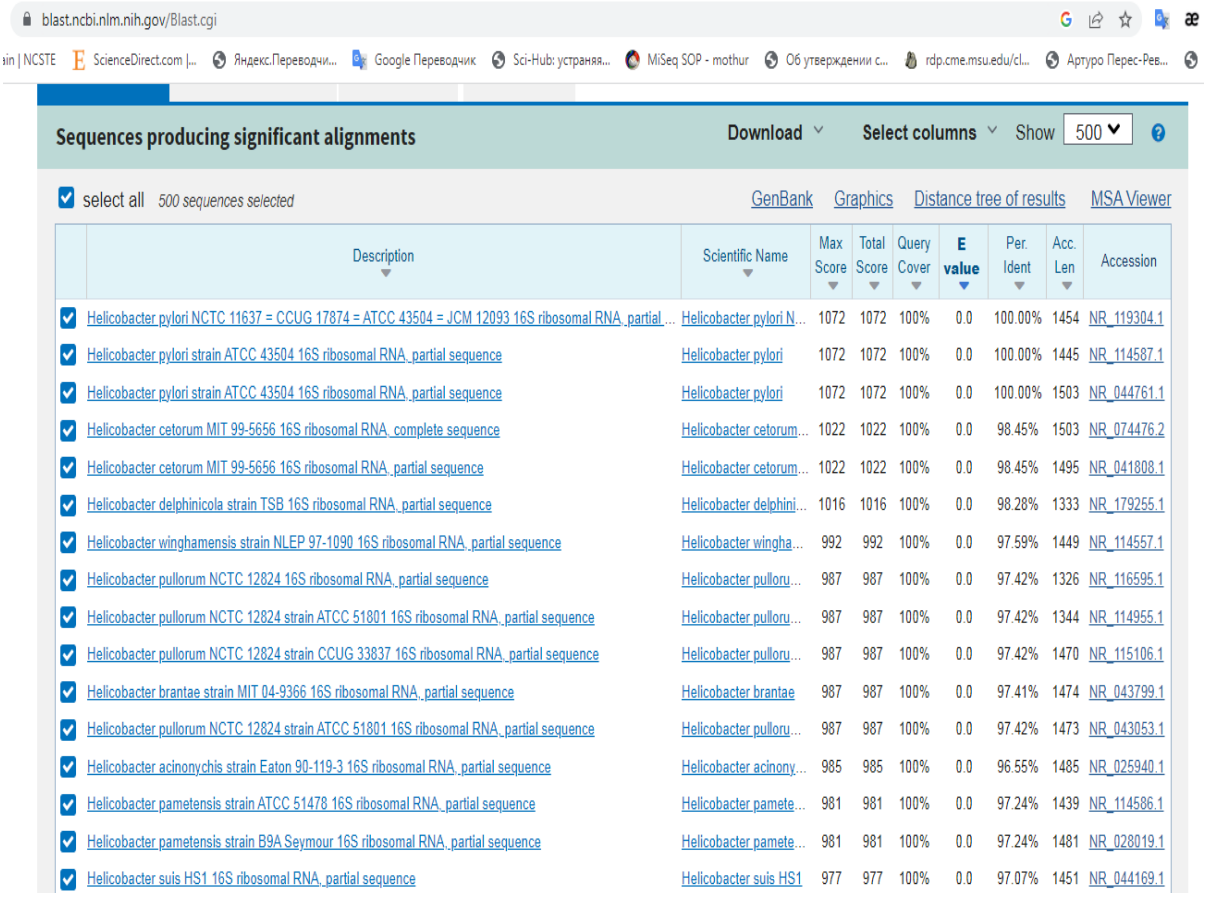
Результаты поиска гомологичных последовательностей нуклеотидов в Международной базе данных NCBI (htpp://www.ncbi. nlm. nih.gov) представлены на рисунке 2.

Анализ полученных нуклеотидных последовательностей с помощью программы BLAST показал 100% идентичность с бактериями *Helicobacter pylori*.

Результаты выравниваний и построения филогенетического дерева с использованием программы MEGA, представлены на рисунке 3.

Степень гомологии с ближайшим штаммом NR 119304.1:308-887 *Helicobacter pylori* NCTC 11637 CCUG 17874 ATCC 43504 JCM 12093 составила 100%. Что дает основание отнести изучаемый штамм к виду *Helicobacter pylori.*

На основании 100% идентичности с ближайшим штаммом *Helicobacter pylori* из базы данных NCBI, исследуемый штамм может быть идентифицирован как *Helicobacter pylori.* Результаты генетической идентификации могут быть использованы в качестве молекулярно-биологической характеристики штамма.



Description	Scientific Name	Max Score	Total Score	Query Cover	E value	Per. Ident	Acc. Len	Accession
Helicobacter pylori NCTC 11637 = CCUG 17874 = ATCC 43504 = JCM 12093 16S ribosomal RNA, partial ...	Helicobacter pylori N...	1072	1072	100%	0.0	100.00%	1454	NR_119304.1
Helicobacter pylori strain ATCC 43504 16S ribosomal RNA, partial sequence	Helicobacter pylori	1072	1072	100%	0.0	100.00%	1445	NR_114587.1
Helicobacter pylori strain ATCC 43504 16S ribosomal RNA, partial sequence	Helicobacter pylori	1072	1072	100%	0.0	100.00%	1503	NR_044761.1
Helicobacter cetorum MIT 99-5656 16S ribosomal RNA, complete sequence	Helicobacter cetorum...	1022	1022	100%	0.0	98.45%	1503	NR_074476.2
Helicobacter cetorum MIT 99-5656 16S ribosomal RNA, partial sequence	Helicobacter cetorum...	1022	1022	100%	0.0	98.45%	1495	NR_041808.1
Helicobacter delphinicola strain TSB 16S ribosomal RNA, partial sequence	Helicobacter delphini...	1016	1016	100%	0.0	98.28%	1333	NR_179255.1
Helicobacter winghamensis strain NLEP 97-1090 16S ribosomal RNA, partial sequence	Helicobacter wingha...	992	992	100%	0.0	97.59%	1449	NR_114557.1
Helicobacter pullorum NCTC 12824 16S ribosomal RNA, partial sequence	Helicobacter pulloru...	987	987	100%	0.0	97.42%	1326	NR_116595.1
Helicobacter pullorum NCTC 12824 strain ATCC 51801 16S ribosomal RNA, partial sequence	Helicobacter pulloru...	987	987	100%	0.0	97.42%	1344	NR_114955.1
Helicobacter pullorum NCTC 12824 strain CCUG 33837 16S ribosomal RNA, partial sequence	Helicobacter pulloru...	987	987	100%	0.0	97.42%	1470	NR_115106.1
Helicobacter brantae strain MIT 04-9366 16S ribosomal RNA, partial sequence	Helicobacter brantae	987	987	100%	0.0	97.41%	1474	NR_043799.1
Helicobacter pullorum NCTC 12824 strain ATCC 51801 16S ribosomal RNA, partial sequence	Helicobacter pulloru...	987	987	100%	0.0	97.42%	1473	NR_043053.1
Helicobacter acinonychis strain Eaton 90-119-3 16S ribosomal RNA, partial sequence	Helicobacter acinony...	985	985	100%	0.0	96.55%	1485	NR_025940.1
Helicobacter pametensis strain ATCC 51478 16S ribosomal RNA, partial sequence	Helicobacter pamete...	981	981	100%	0.0	97.24%	1439	NR_114586.1
Helicobacter pametensis strain B9A Seymour 16S ribosomal RNA, partial sequence	Helicobacter pamete...	981	981	100%	0.0	97.24%	1481	NR_028019.1
Helicobacter suis HS1 16S ribosomal RNA, partial sequence	Helicobacter suis HS1	977	977	100%	0.0	97.07%	1451	NR_044169.1

Рисунок 2 – сравнительный анализ нуклеотидных последовательностей с помощью программы BLAST

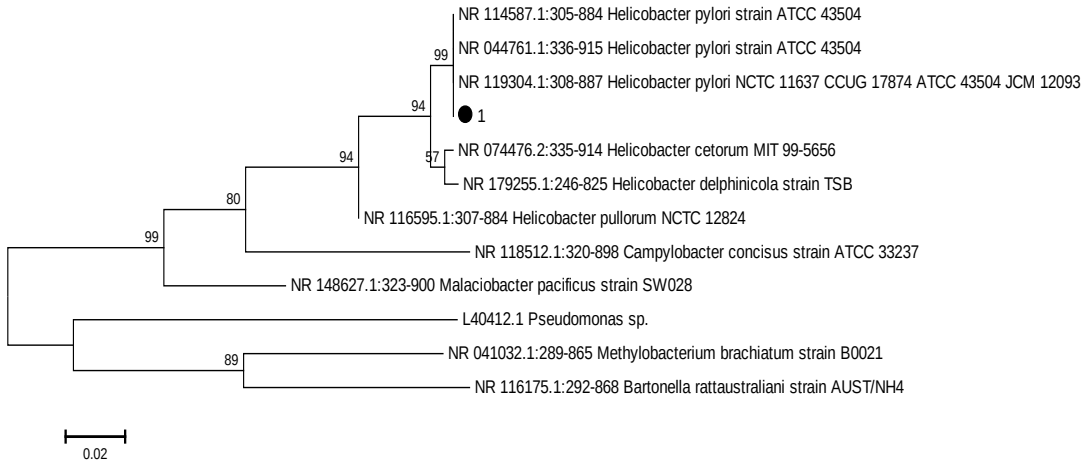


Рисунок 3 – Филогенетический анализ нуклеотидных последовательностей бактерий рода *Helicobacter* методом Maximum Likelihood “Максимального правдоподобия”.

Несмотря на небольшое количество зарубежных работ и многолетнее изучение проблемы язвенной болезни у животных, дальнейшее исследование этого заболевания продолжает оставаться актуальным. Особо актуальна она у нас в Казахстане, так как исследования в данном направлении не проводились, и эта проблема оставалась не решенной.

Указанная патология наносит большой экономический ущерб фермерско- коневодческим хозяйствам, в причину того что заболевание имеет место быть круглый год (потерей массы вследствии плохого аппетита, неусвояемости потребляемых кормов), что сказывается на продуктивности животных.

Диагноз был верифицирован клиническими, микробиологическими, серологическими и эндоскопическими методами исследования.

Полученные результаты проведенных исследований могут иметь полезные последствия для общественного здравоохранения, поскольку обнаружение виды Helicobacter у лошадей может стать прямым источником заражения человека, также может послужить мтаериалом для дальнейших исследований желудочно-кишечных заболеваний у лошадей.

Благодарность. Работа выполнена в рамках прикладных научных исследований в области агропромышленного комплекса на 2021-2023 годы по бюджетной программе 267 «Повышение доступности знаний и научных исследований» подпрограмма 101 «Программно-целевое финансирование научных исследований и мероприятий» по специфике 154 «Оплата консалтинговых услуг и исследований» от 07.09.2021г., по теме: «Разработать и предложить для производства методы диагностики, профилактики болезней, терапии инфицированных животных и обеззараживания почвенных сибиреязвенных очагов», задачи «Разработка тест системы для диагностики хеликобактериоза лошадей».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Bryant, N. A. Comparison of two modern vaccines and previous influenza infection against challenge with an equine influenza virus from the Australian 2007 outbreak. [Text] / N. A Bryant, R. Paillot // Veterinary Research. 2010 Mar-Apr; 41(2): 19.Published online 2009 Oct 29. doi: 10.1051/vetres/2009067.

2 Mumford, J.A. Antigenicity and immunogenicity of equine influenza vaccines containing a Carbomer adjuvant [Text] / J.A. Mumford // Epidemiology and Infection. – 1994. – V. 112. – P. 421-37.

3 Ulyanova, T. V. Genetic diversity of the Kostanay horse breed using microsatellite marker [Text] / Ulyanova T. V. Baymenov B. M. Mukanov T. M. Beishova I. S. Bugubaeva A.U // Science and education.-2023. -No3(72). -Pp. 19-24

4 Mumford, J.A. Antigenicity and immunogenicity of equine influenza vaccines containing a Carbomer adjuvant [Text] / J.A. Mumford // Epidemiology and Infection. – 1994. – V. 112. – P. 421-37.

5 Maulanov, A. Z. Жылқы гастрофилезінің патоморфологиясыpathological morphology of gastrophyllosis in horse [Текст] / Murzabaev K. E. Kuzembekova G.B. Usmangalieva S. S. Zhylkaidar A. Zh // Science and education.-2023. -No 2-1(71). -Pp.13-21

6 Mumford J.A. Duration of protective efficacy of equine influenza immunostimulating complex/tetanus vaccines [Text] / J.A. Mumford // Veterinary Record. – 1994. – V. 12. – P.158-62.

7 Kassymbekova, SH. N. Hematological profile of clinically healthy adult kazakh horses, zhabe breed type from southern region of the republic of Kazakhstan [Text] / Kalykova A. S. Khamzin K. P. Kabylbekova D. I // Science and education.-2023. -No 2-3 (71). -Pp. 10-19

8 Heldens, G.M. Duration of Immunity induced by Duvaxyn IE-T Plus and Duvaxyn EHV1,4 combination vaccines against equine influenza, tetanus and equine herpes virus infections [Text] / G.M. Heldens // Veterinary. – 2001. – No. 23 – P. 210-217.

9 OIE Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial animals, [Text] / 2010-Vol.

10 Koigeldinova, A. S. Etiological structure of horse soap [Text] / Kariev B.B. Ussenova L.M.// Science and education.-2023. -No 2-2 (71). -Pp.-62-72

11 Daly, JM, Newton JR, Mumford JA. Current perspectives on control of equine influenza. // Vet Res. 2004 Jul-Aug;35(4):411-23.

12 Paillot, R. Vaccination against equine influenza: Quid novi? [Text] / R. Paillot // Vaccine. – 2006. – V. 24. – P. 4047-4061.

13 Binns, MM. Genetic and antigenic analysis of an equine influenza H3 isolate from the 1989 epidemic. [Text] / MM. Binns // Arch Virol 1993; 130:33-43.

14 Wilson, WD. Passive transfer of maternal immunoglobulin isotype antibodies against tetanus and influenza and their effect on the response of foals to vaccination. [Text] / WD. Wilson // Equine Vet J. 2001 Nov;33(7):644-50.

15 Fatai S. Oladunni 1,2 , Saheed Oluwasina Oseni 3 , Luis Martinez-Sobrido 1 and Thomas M. Chambers. [Text] / S. Fatai // Virus and Vaccines.Viruses 2021, 13, 1657. https:// doi.org/10.3390/v13081657.

16 Cowled, B. The equine influenza epidemic in Australia: spatial and temporal descriptive analyses of a large propagating epidemic. [Text] / B. Cowled //Preventive Veterinary Medicine, 2009, 92(1-2): 60-70 (doi:10.1016/j.prevetmed.2009.08.006).

17 Yondon M. Isolation and characterization of H3N8 equine influenza A virus associated with the 2011 epizootic in Mongolia. Influenza and Other Respiratory Viruses. [Text] / M. Yondon // 2013, 7(5): 659-665 (doi: 10.1111/irv.12069).

18 Expert surveillance panel on equine influenza vaccine composition OIE OIE, Paris, 28 March 2018 [Text] / https://bulletin.woah.org/?officiel=8-4-1-oie-expert-surveillance-panel-on-equine-influenza-vaccine-composition.

19 Wilson W.D. Equine influenza // Vet. Clin North Am Equine Pract. – 1993. - V. 9. – I. 2. – P. 257–82.

20 Khaled Farouk El Amry, El Dessoky Mohammed Sheta, Ahmed Samir Mohammed, Naglaa Abd Elkader Awad, Dina Abd ElWahab Ezzat AbueLGhait. [Text] / Novel detection of Helicobacter species ingastricproblems in Equine in Egypt. Sys Rev Pharm 2020; Vol 11(12):553-557.

REFERENCES

1 Bryant, N. A. Comparison of two modern vaccines and previous influenza infection against challenge with an equine influenza virus from the Australian 2007 outbreak. [Text] / N. A Bryant, R. Paillot // Veterinary Research. 2010 Mar-Apr; 41(2): 19.Published online 2009 Oct 29. doi: 10.1051/vetres/2009067.

2 Mumford, J.A. Antigenicity and immunogenicity of equine influenza vaccines containing a Carbomer adjuvant [Text] / J.A. Mumford // Epidemiology and Infection. – 1994. – V. 112. – P. 421-37.

3 Ulyanova, T. V. Genetic diversity of the Kostanay horse breed using microsatellite marker [Text] / Ulyanova T. V. Baymenov B. M. Mukanov T. M. Beishova I. S. Bugubaeva A.U // Science and education.-2023. -No3(72). -Pp. 19-24

4 Mumford, J.A. Antigenicity and immunogenicity of equine influenza vaccines containing a Carbomer adjuvant [Text] / J.A. Mumford // Epidemiology and Infection. – 1994. – V. 112. – P. 421-37.

5 Maulanov, A. Z. ZHylқy gastrofilezinің patomorfologiyasypathological morphology of gastrophyllosis in horse [Tekst] / Murzabaev K. E. Kuzembekova G.B. Usmangalieva S. S. Zhylkaidar A. Zh // Science and education.-2023. -No 2-1(71). -Pp.13-21

6 Mumford J.A. Duration of protective efficacy of equine influenza immunostimulating complex/tetanus vaccines [Text] / J.A. Mumford // Veterinary Record. – 1994. – V. 12. – P.158-62.

7 Kassymbekova, SH. N. Hematological profile of clinically healthy adult kazakh horses, zhabe breed type from southern region of the republic of Kazakhstan [Text] / Kalykova A. S. Khamzin K. P. Kabylbekova D. I // Science and education.-2023. -No 2-3 (71). -Pp. 10-19

8 Heldens, G.M. Duration of Immunity induced by Duvaxyn IE-T Plus and Duvaxyn EHV1,4 combination vaccines against equine influenza, tetanus and equine herpes virus infections [Text] / G.M. Heldens // Veterinary. – 2001. – No. 23 – P. 210-217.

9 OIE Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial animals, [Text] / 2010-Vol.

10 Koigeldinova, A. S. Etiological structure of horse soap [Text] / Kariev B.B. Ussenova L.M.// Science and education.-2023. -No 2-2 (71). -Pp.-62-72

11 Daly, JM, Newton JR, Mumford JA. Current perspectives on control of equine influenza. // Vet Res. 2004 Jul-Aug;35(4):411-23.

12 Paillot, R. Vaccination against equine influenza: Quid novi? [Text] / R. Paillot // Vaccine. – 2006. – V. 24. – P. 4047-4061.

13 Binns, MM. Genetic and antigenic analysis of an equine influenza H3 isolate from the 1989 epidemic. [Text] / MM. Binns // Arch Virol 1993; 130:33-43.

14 Wilson, WD. Passive transfer of maternal immunoglobulin isotype antibodies against tetanus and influenza and their effect on the response of foals to vaccination. [Text] / WD. Wilson // Equine Vet J. 2001 Nov;33(7):644-50.

15 Fatai S. Oladunni 1,2 , Saheed Oluwasina Oseni 3 , Luis Martinez-Sobrido 1 and Thomas M. Chambers. [Text] / S. Fatai // Virus and Vaccines.Viruses 2021, 13, 1657. https:// doi.org/10.3390/v13081657.

16 Cowled, B. The equine influenza epidemic in Australia: spatial and temporal descriptive analyses of a large propagating epidemic. [Text] / B. Cowled //Preventive Veterinary Medicine, 2009, 92(1-2): 60-70 (doi:10.1016/j.prevetmed.2009.08.006).

17 Yondon M. Isolation and characterization of H3N8 equine influenza A virus associated with the 2011 epizootic in Mongolia. Influenza and Other Respiratory Viruses. [Text] / M. Yondon // 2013, 7(5): 659-665 (doi: 10.1111/irv.12069).

18 Expert surveillance panel on equine influenza vaccine composition OIE OIE, Paris, 28 March 2018 [Text] / https://bulletin.woah.org/?officiel=8-4-1-oie-expert-surveillance-panel-on-equine-influenza-vaccine-composition.

19 Wilson W.D. Equine influenza // Vet. Clin North Am Equine Pract. – 1993. - V. 9. – I. 2. – P. 257–82.

20 Khaled Farouk El Amry, El Dessoky Mohammed Sheta, Ahmed Samir Mohammed, Naglaa Abd Elkader Awad, Dina Abd ElWahab Ezzat AbueLGhait. [Text] / Novel detection of Helicobacter species ingastricproblems in Equine in Egypt. Sys Rev Pharm 2020; Vol 11(12):553-557.

ТҮЙІН

Бұл мақалада Қазақстандағы жылқылардың асқазан-ішек аурулары кезінде, Helicobacter бактериясының түрлерін анықтау туралы деректер келтірілген. Қазақстанда алғаш рет жылқылардың хеликобактериозын диагностикалау үшін инвазивті зерттеу (биопсиядан H. pylori анықтау үшін Полимеразды тізбектік реакциясы (ПТР)) жүргізілді. Жылқылардан H. pylori штаммы бөлініп алынды және 16S rRNA ген аймағын секвенирлеу арқылы жылқылардың асқазан биоптатынан бөлінген штаммның молекулалық-генетикалық идентификациясы жүргізілді.

Helicobacter pylori ауыр клиникалық зардаптарды тудыратын бүкіл әлемде ең көп тараған адам патогендерінің бірі болып табылады. Жылқылардың асқазанының ойық жара ауруының және асқазан жарасының пайда болу себебінің бірнеше қауіпті факторлары кеңінен зерттелгенімен де, асқазан ауруы ересек жылқылардың 53-90% зақымдайтын ең көп таралған аурулардың бірі болып табылады.

Біздің зерттеуімізде 17 ауру жылқыдан 12 биопсиялық үлгі алынды және Helicobacter 16S

rRNA генін анықтау үшін ПТР талдауын қолдандық, зерттелген үлгілердің ішінде 16 бас жылқыдан алынған үлгі оң нәтиже көрсетті. Жылқыларда Helicobacter пайда болуы әлеуетті зооноздық қауіп ретінде әрекет етуі мүмкін және зооноздық аурулардың адамдарға таралу жолдарын зерттеу үшін қосымша зерттеулер қажет.

УДК 637.5.041.07:639.122 ***DOI 10.52578/2305-9397-2024-3-1-294-301***
МРНТИ 65.59.03

Кушмуханов Ж. С., магистр ветеринарных наук, **основной автор,** https://orcid.org/0000-0002-5132-7359
НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», Жангир хана 51, г. Уральск, Республика Казахстан, jenis.90@mail.ru
Жумабаев А.К., магистр ветеринарных наук, https://orcid.org/0000-0002-1504-2831
НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», Жангир хана 51, г Уральск, Республика Казахстан, as9982998@mail.ru
Сенгалиев Е. М., кандидат ветеринарных наук, https://orcid.org/0000-0002-1492-8577
НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, ул. Жангир хана 51, 090009, Республика Казахстан, e-mail: s_erbol89@mail.ru.
Нагимова Г. Х., докторант, https://orcid.org/0009-0009-0298-5150
НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, ул. Жангир хана 51, 090009, Казахстан, gauhar.nagimova@mail.ru

Kushmukhanov Zh., master of veterinary sciences, **the main author,** https://orcid.org/0000-0002-5132-7359
NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Kazakhstan, Zhangir khan 51, Uralsk, Republic of Kazakhstan, jenis.90@mail.ru
Zhumabayev A., master of veterinary sciences https://orcid.org/0000-0002-1504-2831
NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, as9982998@mail.ru
Sengaliyev Y., candidate of veterinary sciences, https://orcid.org/0000-0002-1492-8577
NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, e-mail: s_erbol89@mail.ru.
Nagimova G. Kh., Ph.D student , https://orcid.org/0009-0009-0298-5150
NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, gauhar.nagimova@mail.ru

ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ОЦЕНКА МЯСА ПЕРЕПЕЛОВ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ЭКСТРАКТА КОРНЯ СОЛОДКИ
VETERINARY AND SANITARY EVALUATION OF QUAIL MEAT AT APPLICATION OF LICORICE ROOT EXTRACT

Аннотация

В статье рассматривается ветеринарно-санитарная оценка мяса перепелов при применении экстракта корня солодки в качестве натурального добавки. Целью исследования является оценка эффективности экстракта корня солодки в улучшении микробиологического состояния, органолептических и физико-химических характеристик мяса перепелов, а также изучение его влияния на срок хранения продукции.

В рамках работы проведены эксперименты с применением экстракта корня солодки. Исследование охватывает анализ микробиологического загрязнения мяса перепелов, оценку органолептических качеств (вкус, запах, консистенция) и бактериоскопический анализ.

Результаты работы показали, что экстракт корня солодки оказывает значительное положительное влияние на микробиологическое состояние мяса перепелов, снижая уровень патогенных микроорганизмов и замедляя процессы окисления. Использование экстракта

способствует улучшению органолептических характеристик мяса, таких как вкус и запах, а также увеличивает срок его хранения.

На основе полученных данных сделаны выводы о целесообразности применения экстракта корня солодки в ветеринарной практике и пищевой промышленности для повышения безопасности и качества мяса перепелов. Результаты исследования могут быть полезны для разработчиков технологий обработки и хранения мясной продукции, а также для специалистов в области ветеринарии и пищевой безопасности.

ANNOTATION

The article deals with the veterinary and sanitary evaluation of quail meat when using licorice root extract as a natural additive. The aim of the study is to evaluate the effectiveness of licorice root extract in improving the microbiological state, organoleptic and physicochemical characteristics of quail meat, as well as to study its effect on the shelf life of products.

Experiments using licorice root extract were carried out as part of the work. The study covers the analysis of microbiological contamination of quail meat, evaluation of organoleptic qualities (taste, odor, consistency) and bacterioscopic analysis.

The results showed that licorice root extract has a significant positive effect on the microbiological condition of quail meat, reducing the level of pathogenic microorganisms and slowing down oxidation processes. The use of the extract contributes to the improvement of organoleptic characteristics of meat, such as taste and odor, and also increases its shelf life.

On the basis of the obtained data, conclusions are drawn about the feasibility of using licorice root extract in veterinary practice and food industry to improve the safety and quality of quail meat. The results of the study may be useful for developers of technologies for processing and storage of meat products, as well as for specialists in the field of veterinary medicine and food safety.

Ключевые слова: *экстракт корня солодки, мясо перепелов, ветеринарно-санитарная оценка, микробиологическое состояние, органолептические качества.*

Key words: *licorice root extract, quail meat, veterinary and sanitary assessment, microbiological condition, organoleptic qualities.*

Введение. Современная пищевая промышленность предъявляет высокие требования к качеству и безопасности продуктов, что особенно важно для мяса, которое является одним из основных источников белка в рационе человека. Мясо перепелов, как продукт с высокими питательными и диетическими характеристиками, привлекает внимание как потребителей, так и производителей. Однако обеспечение его безопасности и сохранение высокого качества остаются актуальными задачами [1, 2].

С целью повышения безопасности и качества мясной продукции активно исследуются различные методы и добавки, способствующие улучшению ветеринарно-санитарного состояния и продлению срока хранения продуктов. Одним из перспективных направлений является использование натуральных растительных экстрактов, обладающих антибактериальными и консервирующими свойствами. Экстракт корня солодки известный своими лечебными и защитными свойствами, представляет собой потенциальный кандидат для применения в этой области [3].

Экстракт корня солодки содержит глицирризиновую кислоту, флавоноиды и другие биологически активные соединения, которые могут оказывать влияние на микробиологическое состояние мясной продукции и её химические процессы. Эти свойства делают его интересным для оценки в контексте улучшения качества и безопасности мяса перепелов [5,6].

Цель настоящей статьи - провести ветеринарно-санитарную оценку мяса перепелов при применении экстракта корня солодки. В статье исследуется влияние экстракта на микробиологическое состояние мяса, его органолептические и физико-химические характеристики. Актуальность исследования определяется необходимостью разработки эффективных и безопасных методов обработки и хранения мяса перепелов, способных повысить его качество и продлить срок хранения без применения синтетических консервантов и антибактериальных добавок [7, 8, 9].

Исследование направлено на выявление потенциальных преимуществ применения экстракта корня солодки в практической ветеринарии и пищевой промышленности, а также на развитие новых подходов к контролю качества и безопасности мясной продукции. Результаты данного исследования могут иметь важное значение для разработчиков технологий, специалистов в области ветеринарии, а также для конечных потребителей, стремящихся к потреблению безопасной и качественной пищи [10, 11, 12].

Таким образом, статья представляет собой важный шаг в изучении возможностей применения натуральных добавок для повышения безопасности и качества мяса перепелов, что может оказать значительное влияние на развитие соответствующих технологий и стандартов в пищевой промышленности [13, 14].

Материалы и методы исследований. Исследования проводились на мясных тушках перепелов, выращенных в условиях птицеферме ИП «Кубаев». Перепела были разделены на две группы: контрольную и опытную в каждой по 50 голов. В контрольной группе использовали стандартные корма и поили обычной водой, в опытной группе – тоже стандартные корма но поили водой с добавлением экстракта корня солодки в дозировке 10 гр на 1 литр воды.

Таблица 1 – Схема опыта

Показатель	**Группы**	
	Контрольная группа (n=50)	**Опытная группа (n=50)**
Начальный вес перепелов, г	6±0,8	6±0,3
Кормление и водопой	стандартный корм + обычная вода	стандартный корм + водопой с добавлением экстракта корня солодки в дозировке 10 гр на 1 литр воды

Экстракт корня солодки был приобретен у сертифицированного производителя ТОО «Лакриция Приуралья» и использован в соответствии с инструкцией, с учетом его концентрации и длительности применения. Образцы мяса были отобраны после забоя перепелов, который проводился в соответствии с ветеринарно-санитарными нормами.

Микробиологическое исследование. Для оценки микробиологической чистоты мяса были взяты пробы на наличие патогенной и условно-патогенной микрофлоры. Исследования проводились в лаборатории «Ветеринарно-санитарной экспертизы» института Ветеринарной медицины и животноводства с использованием методик, регламентированных ветеринарно-санитарными требованиями. Для выделения и идентификации микроорганизмов использовались классические методы культивирования на питательных средах и микробиологического анализа [4].

Органолептический анализ. Оценка органолептических характеристик мяса (внешний вид, запах, вкус, консистенция) проводилась дегустационной комиссией из пяти специалистов. Для анализа использовалась 5-балльная шкала оценки, с учетом таких параметров как свежесть мяса, наличие посторонних запахов и вкусов, сочность и консистенция [4,15].

Ветеринарно-санитарная оценка полученных продуктов убоя проводилась согласно общепринятым методикам. Из каждой исследуемой группы было отобранно по пять тушек перепелов. Был проведен внешний осмотр тушек, органолептическа оценка бульона и мяса исследуемых образцов, а также физико-химические исследования для определения доброкачественности полученной продукции [16].

Статистическая обработка данных. Полученные результаты подвергались статистической обработке с использованием программного обеспечения для биостатистики (Microsoft Excel 2019 или SPSS). Для оценки достоверности различий между опытной и контрольной группами применяли t-критерий Стьюдента. Достоверность различий считалась значимой при уровне $p<0,05$ [17, 18, 19, 20].

Результаты и их обсуждение. В ходе исследования было проведено сравнение ветеринарно-санитарных показателей мяса перепелов контрольной и опытной групп, где в

последней использовался экстракт корня солодки. Полученные результаты отражают влияние добавки на качество продукции убоя.

Внешний осмотр тушек. В результате внешнего осмотра тушек перепелов обеих групп не выявлено патологических изменений. Кожа тушек была чистой, без повреждений, с характерной для данного вида птицы окраской. В опытной группе тушек, получавших корм с экстрактом корня солодки, наблюдалась несколько более насыщенная окраска кожи, что может быть связано с воздействием активных компонентов экстракта на пигментацию тканей.

Микробиологические показатели. Микробиологический анализ показал, что мясо перепелов обеих групп соответствовало ветеринарно-санитарным нормам. Патогенные и условно-патогенные микроорганизмы в исследованных образцах не были выявлены. Однако в мясе опытной группы было зафиксировано меньшее общее количество мезофильных микроорганизмов, что может свидетельствовать о влиянии экстракта корня солодки на замедление роста микрофлоры. Исходя из этого, можно утверждать, что получаемое мясо перепелов безопасно для потребителей. Подробный анализ по всем показателям сведен в таблицу 2.

Таблица 2 – Результаты микробиологического исследования

№	Наименование показателей				
	КМАФАнМ (КОЕ/г), норма по НД	Патогенные м/о, в т.ч. Salmonella, в 25 г	Норма по НД	Listeria monocytogenes, в 25 г	Норма по НД
Контрольная группа (n=5)	Не более $1x10^4$	Не обнаружено	Не допускается	Не обнаружено	Не допускается
Опытная группа (n=5)	Не более $1x10^4$	Не обнаружено	Не допускается	Не обнаружено	Не допускается

Был проведен бактериоскопический анализ поверхностных и глубоких слоев перепелиного мяса всех групп. Проведенная бактериоскопия мазков-отпечатков не выявила отклонения от допустимых уровней ни в поверхностном слое, ни в глубоких слоях мышечной ткани.

Органолептическая оценка мяса и бульона. Органолептическая оценка показала, что мясо перепелов опытной группы отличалось более выраженным ароматом и приятным вкусом по сравнению с контрольной группой. Бульон, приготовленный из тушек перепелов опытной группы, был более прозрачным, с насыщенным цветом и ароматом. По результатам дегустации мясо перепелов, получавших экстракт корня солодки, оценивалось выше по таким параметрам, как вкус и сочность.

Таблица 3 – Ветеринарно-санитарная оценка туш

Показатель	**Группы**	
	Контрольная (n=5)	**Опытная (n=5)**
Кожные покровы тушки; качество обработки	Поверхность тушки сухая и чистая, без остатков оперения; беловато-желтого цвета с розовым оттенком; целостность кожи не нарушена	
Степень обескровливания	Тушки хорошо обескровленные, без участков синеватого цвета	
Наличие патологических изменений	Не обнаружено	
Серозная оболочка	Влажная, блестящая, без слизи и плесени	
Подкожная и внутренняя жировая ткань	Небольшие скопления, бледно-желтого цвета	

Балльная система:

- 1 балл – очень плохо;
- 2 балла – удовлетворительно;

- 3 балла – хорошо;
- 4 балла – очень хорошо;
- 5 баллов – отлично.

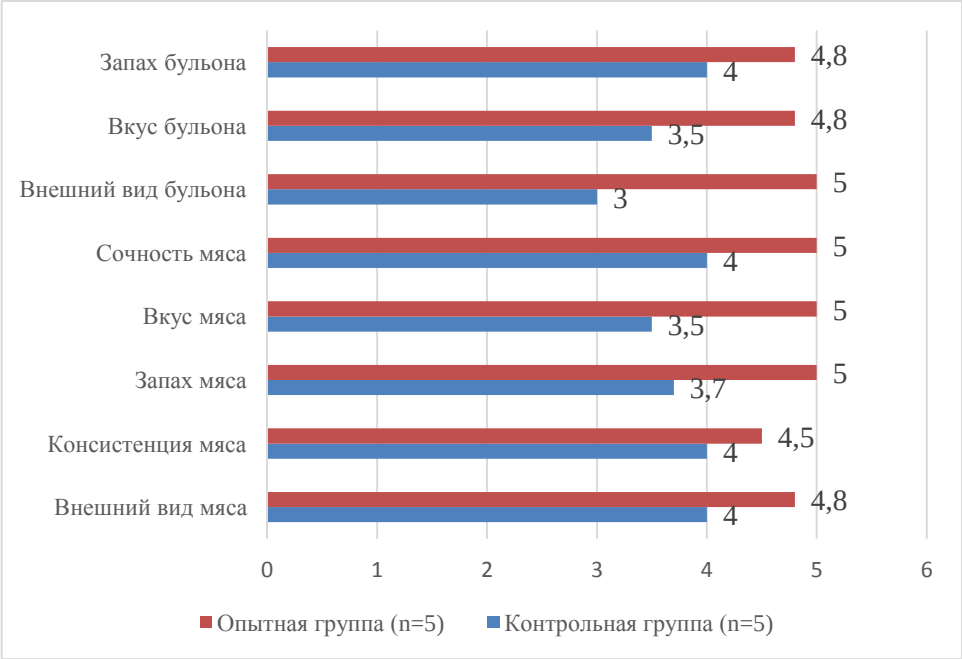


Диаграмма 1 – Дегустационная оценка перепелиного мяса и бульона

Таблица 3 – Параметры для дегустационной оценки

Параметры	**Комментарии**
Внешний вид	Цвет, форма, наличие дефектов
Консистенция	Плотность, мягкость, упругость
Запах	Интенсивность, свежесть
Вкус	Вкусовые качества, насыщенность
Сочность	Влажность, степень сухости

Статистический анализ. Анализ статистической достоверности различий между группами показал, что использование экстракта корня солодки оказало значительное влияние на ряд показателей качества мяса. Так, увеличение содержания белков и снижение содержания жиров были статистически значимыми при уровне достоверности $p<0,05$. Это подтверждает положительное влияние добавки на состав и пищевую ценность мяса перепелов.

В результате проведенных исследований было доказано, что применение экстракта корня солодки рацион перепелов не имеет отрицательного воздействия на качество получаемой продукции. Все исследуемые образцы перепелиного мяса были отнесены к свежим и доброкачественным продуктам, а проведенная ветеринарно-санитарная оценка тушек не выявила патологических изменений у опытных групп. На основании проведенной дегустационной оценки исследуемых образцов мяса перепелов нами было установлено, что наибольшими вкусовыми качествами обладали образцы опытных групп, что связано с содержанием активных компонентов, обогащающих продукт важными микронутриентами и незаменимыми аминокислотами.

Обсуждение результатов. Полученные данные свидетельствуют о том, что добавление экстракта корня солодки в рацион перепелов оказывает положительное влияние на качество мяса. Улучшение органолептических характеристик, снижение микробиологической загрязненности, а также улучшение физико-химических свойств мяса подтверждают целесообразность использования данной добавки в птицеводстве. Экстракт корня солодки,

обладая антиоксидантными и антимикробными свойствами, может способствовать не только улучшению качества продукции, но и продлению сроков ее хранения.

Таким образом, применение экстракта корня солодки в кормлении перепелов может быть рекомендовано как эффективное средство для повышения ветеринарно-санитарных показателей продукции и улучшения ее питательных свойств.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Абдрашитов, Р.Р. Влияние биологически активных добавок на мясную продуктивность птицы [Текст] / Р.Р. Абдрашитов // Ветеринария и кормление. – 2019. – № 5. – С. 36–40.

2 Богатырев, А.Н. Применение фитобиотиков в кормлении птицы: монография [Текст] / А. Н. Богатырев [и др.] – М.: Издательство «Агро», 2020. – 128 с.

3 Воронин, Е.А. Экспериментальные исследования влияния растительных экстрактов на качество мяса птицы / Е.А. Воронин [и др.] // Вестник аграрной науки. – 2021. – Т. 7, № 4. – С. 56–62.

4 ГОСТ 31904-2012. Мясо птицы. Методы определения содержания влаги, белка, жира и золы. – М.: Стандартинформ, 2012. – 15 с.

5 Гончаренко, Г.М. Методы микробиологического анализа продуктов животного происхождения [Текст] / Г. М. Гончаренко. – М.: Колос, 2015. – 96 с.

6 Иванов, В.П. Влияние различных добавок на физиологические показатели и продуктивность перепелов [Текст] / В.П. Иванов [и др.] // Птицеводство. – 2018. – № 11. – С. 18–22.

7 Карпов, А.И. Гистологические методы исследования мышечной ткани птицы [Текст] / А.И. Карпов // Ветеринарная диагностика. – 2020. – № 3. – С. 24–28.

8 Михайлова, Л.Н. Органолептическая оценка качества мяса и мясных продуктов [Текст] / Л.Н. Михайлова // Мясная промышленность. – 2017. – № 6. – С. 45–49.

9 Пономарев, Д.А. Экстракты лекарственных растений в кормлении сельскохозяйственной птицы [Текст] / Д.А. Пономарев // Зоотехния. – 2016. – № 9. – С. 22–26.

10 Семенов, С.В. Влияние антиоксидантов на окислительные процессы в мясе птицы [Текст] / С.В. Семенов // Научные труды ВНИТИП. – 2020. – Т. 85. – С. 89–95.

11 Трубников, А.В. Антимикробное действие фитокомплексов при производстве мясной продукции [Текст] / А. В. Трубников [и др.] // Проблемы ветеринарной санитарии и экологии. – 2019. – № 4. – С. 33–38.

12 Хуснутдинов, И.Ш. Влияние растительных добавок на микрофлору мясных продуктов [Текст] / И. Ш. Хуснутдинов [и др.] // Ветеринарная микробиология и биотехнология. – 2021. – Т. 19, № 3. – С. 109–114.

13 Чижов, И.И. Физиологические и санитарные аспекты использования растительных экстрактов в кормлении птицы [Текст] / И.И. Чижов [и др.] // Ветеринарно-санитарная экспертиза. – 2018. – Т. 4, № 2. – С. 78–84.

14 Шишкина, Л.А. Применение растительных экстрактов в кормлении птицы: практическое руководство [Текст] / Л.А. Шишкина. – М.: АгроНИИ, 2019. – 112 с.

15 Nurgaliyev, B. The efficacy of licorice root extract on meat amino acid, fatty acid, vitamin, and mineral composition and productivity of quail [Text] / B. Nurgaliyev [and etc.] // Veterinary World, 17(5): 1017-1025 https://doi.org/10.14202/vetworld.2024.1017-1025

16 Jamil, M. Effect of herbal extracts including licorice on poultry productivity and meat quality [Text] / M. Jamil [and etc.] // Veterinary World. – 2023. – Vol. 16, № 8. – P. 1125-1132.

17 Reda F.M. Dietary effect of licorice (*Glycyrrhiza glabra*) on quail performance, carcass, blood metabolites and intestinal microbiota [Text] / F.M. Reda [and etc.] // Poultry Science, Volume 100, Issue 8, 2021, 101266, ISSN 0032-5791, https://doi.org/10.1016/j.psj.2021.101266.

18 Liang, S. Licorice Extract Supplementation Benefits Growth Performance, Blood Biochemistry and Hormones, Immune Antioxidant Status, Hindgut Fecal Microbial Community, and Metabolism in Beef Cattle [Text] / S. Liang [and etc.] // Veterinary Sciences. 2024; 11(8): 356. https://doi.org/10.3390/vetsci11080356

19 Gilmar, B. Antioxidant effect of acerola fruit powder, rosemary and licorice extract in caiman meat nuggets containing mechanically separated caiman meat [Text] / Borges de Paiva Gilmar [and etc.]

//Meat Science, Volume 173, 2021, 108406, ISSN 0309-1740, https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2020.108406.

20 Wahab, S. *Glycyrrhiza glabra* (Licorice): A Comprehensive Review on Its Phytochemistry, Biological Activities, Clinical Evidence and Toxicology [Text] / S. Wahab [and etc.] // Plants (Basel). 2021 Dec 14;10(12):2751. doi: 10.3390/plants10122751. PMID: 34961221; PMCID: PMC8703329.

21 Bortoluzzi, C. Efficacy of yeast derived glucomannan or algae-based antioxidant or both as feed additives to ameliorate mycotoxicosis in heat stressed and unstressed broiler chickens [Text] / C. Bortoluzzi [and etc.] // Livestock Science, 2016, vol. 193, pp. 20–25. (In Eng.). DOI: https://doi.org/10.1016/j.livsci.2016.09.005

22 Polycarpo, G.V. Metaanalytic study of organic acids as an alternative performance-enhancing feed additive to antibiotics for broiler chickens [Text] / G.V. Polycarpo [and etc.] // Poultry Science, 2017, vol. 96, no. 101, pp. 3645–3653. (In Eng.). DOI: https://doi.org/10.3382/ps/pex178

REFERENCES

1 Abdrashitov, R.R. Vliyanie biologicheski aktivnyh dobavok na myasnuyu produktivnost' pticy [Tekst] / R.R. Abdrashitov // Veterinariya i kormlenie. – 2019. – № 5. – S. 36–40.

2 Bogatyrev, A.N. Primenenie fitobiotikov v kormlenii pticy: monografiya [Tekst] / A.N. Bogatyrev [i dr.] – M.: Izdatel'stvo «Agro», 2020. – 128 s.

3 Voronin, E.A. Eksperimental'nye issledovaniya vliyaniya rastitel'nyh ekstraktov na kachestvo myasa pticy / E.A. Voronin [i dr.] // Vestnik agrarnoj nauki. – 2021. – T. 7, № 4. – S. 56–62.

4 GOST 31904-2012. Myaso pticy. Metody opredeleniya soderzhaniya vlagi, belka, zhira i zoly. – M.: Standartinform, 2012. – 15 s.

5 Goncharenko, G.M. Metody mikrobiologicheskogo analiza produktov zhivotnogo proiskhozhdeniya [Tekst] / G. M. Goncharenko. – M.: Kolos, 2015. – 96 s.

6 Ivanov, V.P. Vliyanie razlichnyh dobavok na fiziologicheskie pokazateli i produktivnost' perepelov [Tekst] / V.P. Ivanov [i dr.] // Pticevodstvo. – 2018. – № 11. – S. 18–22.

7 Karpov, A.I. Gistologicheskie metody issledovaniya myshechnoj tkani pticy [Tekst] / A.I. Karpov // Veterinarnaya diagnostika. – 2020. – № 3. – S. 24–28.

8 Mihajlova, L.N. Organolepticheskaya ocenka kachestva myasa i myasnyh produktov [Tekst] / L.N. Mihajlova // Myasnaya promyshlennost'. – 2017. – № 6. – S. 45–49.

9 Ponomarev, D.A. Ekstrakty lekarstvennyh rastenij v kormlenii sel'skohozyajstvennoj pticy [Tekst] / D.A. Ponomarev // Zootekhniya. – 2016. – № 9. – S. 22–26.

10 Semenov, S.V. Vliyanie antioksidantov na okislitel'nye processy v myase pticy [Tekst] / S.V. Semenov // Nauchnye trudy VNITIP. – 2020. – T. 85. – S. 89–95.

11 Trubnikov, A.V. Antimikrobnoe dejstvie fitokompleksov pri proizvodstve myasnoj produkcii [Tekst] / A.V. Trubnikov [i dr.] // Problemy veterinarnoj sanitarii i ekologii. – 2019. – № 4. – S. 33–38.

12 Husnutdinov, I.SH. Vliyanie rastitel'nyh dobavok na mikrofloru myasnyh produktov [Tekst] / I. SH. Husnutdinov [i dr.] // Veterinarnaya mikrobiologiya i biotekhnologiya. – 2021. – T. 19, № 3. – S. 109–114.

13 CHizhov, I.I. Fiziologicheskie i sanitarnye aspekty ispol'zovaniya rastitel'nyh ekstraktov v kormlenii pticy [Tekst] / I.I. CHizhov [i dr.] // Veterinarno-sanitarnaya ekspertiza. – 2018. – T. 4, № 2. – S. 78–84.

14 SHishkina, L.A. Primenenie rastitel'nyh ekstraktov v kormlenii pticy: prakticheskoe rukovodstvo [Tekst] / L.A. SHishkina. – M.: AgroNII, 2019. – 112 s.

15 Nurgaliyev, B. The efficacy of licorice root extract on meat amino acid, fatty acid, vitamin, and mineral composition and productivity of quail [Text] / B. Nurgaliyev [and etc.] // Veterinary World, 17(5): 1017-1025 https://doi.org/10.14202/vetworld.2024.1017-1025

16 Jamil, M. Effect of herbal extracts including licorice on poultry productivity and meat quality [Text] / M. Jamil [and etc.] // Veterinary World. – 2023. – Vol. 16, № 8. – P. 1125-1132.

17 Reda F.M. Dietary effect of licorice (Glycyrrhiza glabra) on quail performance, carcass, blood metabolites and intestinal microbiota [Text] / F.M. Reda [and etc.] // Poultry Science, Volume 100, Issue 8, 2021, 101266, ISSN 0032-5791, https://doi.org/10.1016/j.psj.2021.101266.

18 Liang, S. Licorice Extract Supplementation Benefits Growth Performance, Blood Biochemistry and Hormones, Immune Antioxidant Status, Hindgut Fecal Microbial Community, and

Metabolism in Beef Cattle [Text] / S. Liang [and etc.] // Veterinary Sciences. 2024; 11(8): 356. https://doi.org/10.3390/vetsci11080356

19 Gilmar, B. Antioxidant effect of acerola fruit powder, rosemary and licorice extract in caiman meat nuggets containing mechanically separated caiman meat [Text] / Borges de Paiva Gilmar [and etc.] //Meat Science, Volume 173, 2021, 108406, ISSN 0309-1740, https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2020.108406.

20 Wahab, S. Glycyrrhiza glabra (Licorice): A Comprehensive Review on Its Phytochemistry, Biological Activities, Clinical Evidence and Toxicology [Text] / S. Wahab [and etc.] // Plants (Basel). 2021 Dec 14;10(12):2751. doi: 10.3390/plants10122751. PMID: 34961221; PMCID: PMC8703329.

21 Bortoluzzi, C. Efficacy of yeast derived glucomannan or algae-based antioxidant or both as feed additives to ameliorate mycotoxicosis in heat stressed and unstressed broiler chickens [Text] / C. Bortoluzzi [and etc.] // Livestock Science, 2016, vol. 193, pp. 20–25. (In Eng.). DOI: https://doi.org/10.1016/j.livsci.2016.09.005

22 Polycarpo, G.V. Metaanalytic study of organic acids as an alternative performance-enhancing feed additive to antibiotics for broiler chickens [Text] / G.V. Polycarpo [and etc.] // Poultry Science, 2017, vol. 96, no. 101, pp. 3645–3653. (In Eng.). DOI: https://doi.org/10.3382/ps/pex178

ТҮЙІН

Мақалада мия тамырының экстрактісін табиғи қоспа ретінде пайдалану кезінде бөдене етінің ветеринариялық-санитариялық бағасы қарастырылады. Зерттеудің мақсаты – мия тамыры экстрактісінің бөдене етінің микробиологиялық жағдайына, органолептикалық және физика-химиялық көрсеткіштерін жақсартудағы тиімділігін бағалау, сонымен қатар оның өнімнің сақтау мерзіміне әсерін зерттеу.

Жұмыс аясында мия тамырының экстрактісін қолдану арқылы тәжірибелер жүргізілді. Зерттеу бөдене етінің микробиологиялық ластануын талдауды, органолептикалық сапасын бағалауды (сыртқы түрі, дәмі, иісі, консистенциясы) және бактериоскопиялық талдауды қамтиды.

Жұмыс нәтижелері мия тамыры сығындысының бөдене етінің микробиологиялық жағдайына айтарлықтай оң әсер ететінін, патогенді микроорганизмдердің деңгейін төмендететінін және тотығу процестерін бәсеңдететінін көрсетті. Мия тамыры экстрактісін қолдану еттің дәмі мен иісі сияқты органолептикалық қасиеттерін жақсартуға көмектеседі, сонымен қатар оның сақтау мерзімін арттырады.

Алынған мәліметтер негізінде бөдене етінің қауіпсіздігі мен сапасын арттыру үшін мия тамырының сығындысын ветеринариялық тәжірибеде және тамақ өнеркәсібінде қолданудың орындылығы туралы қорытындылар жасалды. Зерттеу нәтижелері ет өнімдерін өңдеу және сақтау технологияларын әзірлеушілер үшін, сондай-ақ ветеринария және тағам қауіпсіздігі саласындағы мамандар үшін пайдалы болуы мүмкін.

ӘОЖ 57:579:579.6:579.62 ***DOI 10.52578/2305-9397-2024-3-1-301-310***
ҒТАХР 34.27.17, 34.27.51

Исабеков С.С., Ph.D докторант, **негізгі автор**, https://orcid.org/0000-0001-9126-368X
Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы қаласы, Абай даңғылы 8-ші үй, 050010, Қазақстан, samat083@mail.ru
Сармыкова М.К., Ph.D докторант, https://orcid.org/0000-0002-0650-7457
Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы қаласы, Абай даңғылы 8-ші үй, 050010, Қазақстан, sarmykova.makpal@mail.ru
Еспембетов Б.А., ветеринария ғылымдарының кандидаты, профессор, https://orcid.org/0000-0003-3312-4045
Биологиялық проблемаларының ғылыми зерттеу институты, Жамбыл обл., Қордай ауд, ә.қ. Гвардейский, Б.Момышұлы 15 көшесі, 080409, Қазақстан, espembetov@mail.ru
Алиханов К.Д., PhD, https://orcid.org/0000-0001-9514-7678
Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті, Алматы қаласы, Абай даңғылы 8-ші үй, 050010, Қазақстан, mr.kuantar_87@mail.ru

Самбетпаев А.А., Ph.D докторант, https://orcid.org/0000-0002-0209-3963
Қазақ Ұлттық Аграрлық Зерттеу Университеті, Алматы қаласы, Абай даңғылы 8-ші үй, 050010, Қазақстан, aidarster101@gmail.com>
Серікбай Е. Б., магистрант, https://orcid.org/0000-0002-9186-0529
Биологиялық проблемаларының ғылыми зерттеу институты, Жамбыл обл., Қордай ауд, ә.қ. Гвардейский, Б.Момышұлы 15 көшесі, 080409, Қазақстан, y.serikbay@mail.ru
Сырым Н.С., ветеринария ғылымдарының кандидаты, профессор, https://orcid.org/0000-0002-4361-5676
Биологиялық проблемаларының ғылыми зерттеу институты, Жамбыл обл., Қордай ауд., ә.қ. Гвардейский, Б.Момышұлы 15 көшесі, 080409, Қазақстан, nazym-syrym@mail.ru

Issabekov S.S. Ph., PhD doctoral student, **the main author**, https://orcid.org/0000-0001-9126-368X
Kazakh National Agrarian Research University, 8 Abai avenue, Medeu district, Almaty, 050010, Republic of Kazakhstan, samat083@mail.ru
Sarmykova M.K., PhD doctoral student, https://orcid.org/0000-0002-0650-7457
Kazakh National Agrarian Research University, 8 Abai Avenue, Medeu district, Almaty, 050010, Republic of Kazakhstan, sarmykova.makpal@mail.ru
Yespembetov B.A., Candidate of Veterinary Sciences, Professor, https://orcid.org/0000-0003-3312-4045
Scientific Research Institute of Biological Safety Problems, Zhambyl region, Kordaysky district, u.t.s. of Gvardeysky, str. B. Momyshuly 15, 080409, Kazakhstan, espembetov@mail.ru
Alikhanov K.D, PhD doctor, principal author, https://orcid.org/0000-0001-9514-7678
Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Abay Ave, 8, 050010, Republic of Kazakhstan, mr.kuantar_87@mail.ru
Sambetbayev A.A., PhD doctoral student, https://orcid.org/0000-0002-0209-3963
Kazakh National Agrarian Research University, 8 Abai Avenue, Medeu district, Almaty, 050010, Republic of Kazakhstan, aidarster101@gmail.com>
Serikbay Y.И., Master student, https://orcid.org/0000-0002-9186-0529
Research University, 8 Abai Avenue, Medeu district, Almaty, 050010, Republic of Kazakhstan, y.serikbay@mail.ru
Syrym N.S, Candidate of Veterinary Sciences, Professor, https://orcid.org/0000-0002-4361-5676
Scientific Research Institute of Biological Safety Problems, Zhambyl region, Kordaysky district, u.t.s. of Gvardeysky, str. B. Momyshuly 15, 080409, Kazakhstan, nazym-syrym@mail.ru

МАЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ НЫСАНДАРЫН ЗАЛАЛСЫЗДАНДЫРУДА БАКТЕРИОФАГТАР НЕГІЗІНДЕГІ ҚҰРАЛДЫ ҚОЛДАНУ
THE USE OF BACTERIOPHAGE-BASED PRODUCTS IN THE DISINFECTION OF LIVESTOCK FACILITIES

Аннотация

Біздің елде мал шаруашылығын орталықтандыру және мамандандыру, оны одан әрі дамытудың өнеркәсіптік жолына көшіру бойынша өткізілетін іс-шаралар мал сою өнімдеріне, сондай-ақ сүттің санитарлық жағдайына ветеринариялық-санитариялық бақылаудың түбегейлі жаңа бағытын енгізу қажеттілігін негіздейді. Сондай-ақ, мал шаруашылығы өнімдері арқылы адамға берілетін азық-түлік ауруларының алдын алуды жоғары деңгейге көтеру міндеті тұр. Соңғы ғылыми әзірлемелер көптеген МЕМСТ-да және тамақ өнімдерінің сапасын анықтау және ветеринариялық-санитариялық сараптама бойынша нормативтік-құқықтық құжаттарда өз нәтижесін практикалық іске асырылуын тапты. Осыған орай «Биологиялық қауіпсіздік проблемаларының ғылыми-зерттеу институтының» микробиология зертханасында 13 бактериофагтан құралған жаңа залалсыздандыру препарат әзірленді. Залалсыздандыру режимдерін анықтау үшін жүргізілген зерттеу нәтижелері төзімділік бойынша бірінші топқа жататын жануарлардың бруцеллез, псевдотуберкулез, сальмонеллез, колибактериоз және диарея т.б. ауруларымен ластанған ветеринариялық қадағалау объектілері мен мал шаруашылығы нысандарын зарарсыздандыруда осы препаратты ұсынуға болатыны дәлелденді. Бұл мақалада «Аманат» ЖШС мал базарында 13 бактериофагтар негізіндегі құралмен жүргізілген

зарасыздандыру іс-шаралардың тиімділігі көрсетілген. Залалсыздандыру құралының 10% ерітіндісімен жүргізілген тәжірибелер оның бактерицидтік қасиеттерге ие екендігін көрсетті, төзімділік бойынша бірінші топқа жататын микроорганизмдермен ластанған сынақ объектілерінің толық 100% жойылғанын көрсетті.

ANNOTATION

The measures carried out in our country to centralize and specialize animal husbandry, transfer it to the industrial path of further development justify the need to introduce a fundamentally new direction of veterinary and sanitary control over slaughter products, as well as the sanitary condition of milk. The task is also to raise the prevention of foodborne diseases transmitted to humans through livestock products to a higher level. The latest scientific developments have found their practical implementation in many GOST standards and regulatory documents for determining the quality of food products and veterinary and sanitary expertise. In this regard, a new disinfecting drug consisting of 13 bacteriophages has been developed in the microbiology laboratory "Scientific Research Institute of Biological Safety Problems". The results of the conducted research to determine the disinfection regimes proved that this drug can be recommended for disinfection of veterinary surveillance facilities and livestock facilities infected with diseases of brucellosis, pseudotuberculosis, salmonellosis, colibacteriosis and diarrhea of animals belonging to the first group of resistance. This article shows the effectiveness of disinfection measures in the livestock market of Amanat LLP with means based on 13 bacteriophages. Experiments with a 10% solution of the disinfection agent showed that it has bactericidal properties, showed the complete destruction of 100% of test objects contaminated with microorganisms belonging to the first group of resistance.

Түйін сөздер: *төзімдідік, бактерия, бактериофаг, полифаг, сынақ, залалсыздандыру, препарат.*

Key words: *resistance, bacterium, bacteriophage, polyphage, test, sterilization, drug.*

Кіріспе. Жұқпалы аурулар бойынша мал шаруашылығының әл-ауқатын қамтамасыз ететін ветеринариялық-санитариялық іс-шаралар жүйесінде және жануарлардан алынатын өнімдердің, шикізаттың және азықтың сапасын арттыруда, заласыздандыру маңызды болып табылады [1–3]. Жұқпалы аурулардың алдын алу және жою шаралары ретінде заласыздандырудың тиімділігі көбінесе оны жүргізудің күрделілігіне байланысты. Тіпті жануарларға арналған қора-жайларды толық залалсыздандыруға қол жеткізуге болатын болса, қалған нысаналар (қызмет көрсетушілердің киімі мен аяқ киімі, жинау құралдары, шрауашылық көлік, ең бастысы – жануардың өзі, яғни оның терісінде патогендік микроорганизмдер ұзақ уақыт сақталуы мүмкін) ысырап болады және залалсыздандырылмаған күйінде қалады, яғни індеттің таралуының барлық жолдары мен факторлары жойылмайды [4–6].

Бактериялық этиология аурулары адамдарға да, жануарларға да айтарлықтай зиян келтіреді. Көптеген тағамдарды бактериялар бұзуға бейім. Бактериялардың антибиотиктерге және микробқа қарсы препараттарға төзімділігі туралы ғылыми деректердің кеңеюіне байланысты таңдамалы әсер ететін бактерияға қарсы препараттарды, оның ішінде құрамында бактериофагтың бірнеше түрі бар өнімдерді қолдану мәселесі өзекті болып тұр [7 – 9].

Заласыздандыру шараларды жүргізу, өңделетін беттерді және құралдарды өңдеу үшін әртүрлі заласыздандыру құралдар қолданылады. Олардың барлығы негізгі қолданыстағы құрамы бойынша ерекшеленеді. Заласыздандырудың биологиялық әдісі антагонистік микробтардың қоздырғыштарын жоюын қамтиды. Техника микроорганизмдердің өзара әрекеттесуінен тұрады, онда бір штамм екіншісінің көбеюін жояды немесе баяулатады. Сондай-ақ, биологиялық дезинфекция биологиялық табиғи құралдарды қолданумен сипатталады. Биологиялық әдіспен залалдау үшін поликлоналды уытты (қатаң литикалық) бактериалды вирустардың кешендері бар емдік-профилактикалық бактериофагтардың препараттары қолданылады, олар жаңа бактериялық жасушаларды жұқтыруға қабілетті жетілген фаг бөлшектерінің шығуымен бірге жасуша-ішілік көбею және бактерия жасушасын бұзу арқылы бактериялардың гомологиялық түрлерінің жоюлуына әкеледі [10-12].

Емдік-профилактикалық бактериофагтар бактериялардың тиісті түрлерінің фаголизаттарының стерильді тазартылған сүзгілері болып табылады. Олар бактериялардың

қалдықтарынан, эндо - және экзотоксиндерден, бактериялық жасушалардың фаголиз өнімдерінен, қоректік ортаның ақуыз және антигендік кешендерінен босатылған, улы әсер етпейді және аллергия тудырмайды. Бактериофагтардың литикалық белсенділігіне бактериялардың антибиотиктер мен химиялық дезинфекциялау құралдарына төзімділігінің болуы әсер етпейді [13-15]. Емдік-профилактикалық бактериофагтар құрамы бойынша монокомпонентті бактериофагтарға - бір тектегі немесе түрдегі бактериялардың вирулентті фагтары бар препараттарға және аралас бактериофагтарға - құрамында монокомпонентті бактериофагтардың бірнеше түрі бар препараттарға бөлінеді. Бактериофагтарды адамдардың, жануаларың қатысуымен кеңінен қолдануға болады. Бактериофагтар сыртқы ортада төзімді, көптеген химиялық дезинфекциялау құралдарымен үйлесімді [16 – 18].

Бактериофагтарды — патогендік бактериялармен күресуге көмектесетін вирустарды іс жүзінде қолдану барлық жаңа перспективаларды ашады. Бактериофагтарға негізделген препараттар өздерін жақсы дәлелдеді және нарықта жаңа тауашаларды сенімді түрде жеңіп алды. Оларды ветеринария мен ауыл шаруашылығында қолдануды жақтаушылар көбейіп келеді. Әрекет ету механизмін терең зерттеу және дұрыс қолдану арқылы бактериофагтар адамға айналасында қауіпсіз ортаны ұйымдастыруға көмектеседі-бұл туралы біз арнайы жобаның кезекті басылымында айтамыз [19 – 21].

Кіріспеде келтірілген деректерге байланысты құрамында әр түрлі емдік-профилактикалық бактериофагтар бар залалсыздандыру құралын ауыл шаруашылығы нысандарында пайдалану қажетті мәселе болып табылады.

Зерттеудің мақсаты – ауыл шаруашылығы нысандарын залалсыздандыруға құрамында әр түрлі емдік-профилактикалық бактериофагтар биопрепаратты пайдалану.

Зерттеу материалдары мен әдістері. Ғылыми-тәжірибелік зерттеулер

«Биологиялық қауіпсіздік проблемаларының ғылыми-зерттеу институты» базасында және ТОО «Аманат» мал базарында жүргізілді. Зерттеулерде қолданылған зертханалық жабдықтар (зертханалық центрифуга LMC-4200R (Латвия), кептіретін шкаф ШС-80-01 СПУ (Ресей), Тоңазытқыш шкаф Polair DM 107-S (Ресей), Biobase BKHS-360 автоклавы (Қытай) «Ғылым Қоры» АҚ «Қазақстан республикасы Білім және ғылым министрлігінің Ғылым комитеті» қаржылық қолдауы шеңберінде сатып алынған.

Микробиологиялық зерттеулер үшін *Brucella abortus, Enterococcus faecalis, Proteus mirabilis, Proteus vulgaris, Yersinia pseudotuberculosis, Yersinia enterocolitica, Pseudomonas aeruginosa, Echerichia Coli, Salmonella enteretidis, Sallmonella typhimurium, Sallmonella infantis, Shigella sonne, Shigella flexneri тест-өсінділері мен* бактериофагтар қолданылды. Жұмысты орындау барысында микробиологиялық зерттеулер пайдаланылады.

Зерттеу нәтижелері. Биопрепаратты залалсыздандыру режимдерін сынау ветеринариялық қадағалау объектілеріне бару арқылы және «Аманат» мал базарындағы әртүрлі нысандардан (темір қоршау, еден, қабырға, терезе, кафель) және жұмыс құралдары (төсеніш, қалақ, балта, пышақ) сынама алумен жүзеге асырылды.



а)



ә)



б) в) г)

а – препарат ерітіндісін дайындау; ә – терезе әйнегінен; б - кафельден, в – қабырғадан сынамалар алу; г – биопрепараттпен залалсыздандыру.

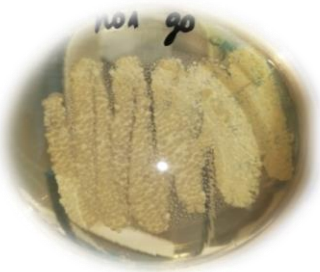
Сурет 1 –биопрепаратың залалсыздандыру режимдерін мал базарында сынау

Жұмыс құралдарының залалсыздандыру әсерін анықтау барысында сынақ нысандары ретінде мал сою орталығында қолданылатын кедергі, пышақ, балта, қайрақ, қалақ, алынды. Алынған құралдар залалсыздандыру биопрепаратының ерітіндісі бар ыдыстарға 3 сағат бойы салынды. Уақыты келген соң құралдар ыдыстан шығарылы.

Әрі қарай сынақ нысандары 1 м^2 үшін 0,2-0,3 л көлемінде қолымен шашатын құрал арқылы сыналатын нысаналар өңделіп, олардағы барлық лас заттар толығымен кеткенше сүртіліп, олардан сынамалар алынды.

Алынған сынамаларды тексеру барысында оларды бөлек - бөлек мақтадан жасалған тампонмен бірнеше қайта сол пробиркада жуылды. Сынамалар бар ерітінді 3000 айн/мин центрифугада 20 мин бойы айналдырылып әрі қарай бетіндегі сұйықтық аынып тасталды, пробиркаға дистилденген су бірдей мөлшерде құйылып, центрифугада айналдырылды, бетіндегі сұйықтық алынып тасталып, түбіндегі шөгінді ГРМ - қоректік орталарына егіліп, 37º С-тағы термостатқа қойылды. Бактерия өсіндісін бақылау егілгеннен бастап 10 - ге дейін жүргізілді. Нәтижесі 2 және 3 – суреттерде көрсетілген.



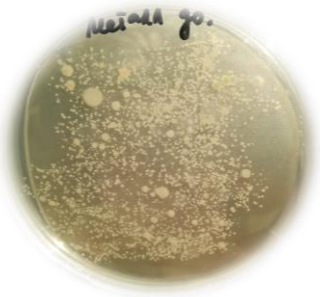


а) – Еденді өңдеуге дейін



ә) – Еденді өңдеуден кейін





б) – Темірді өңдеуге дейін

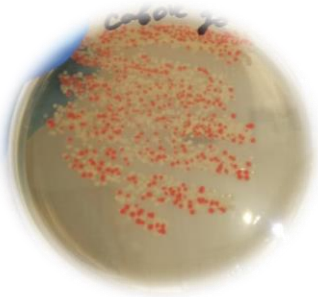


в) – Темірді өңдеуден кейін

Ескерту: а - еденді өңдеуге дейін; ә – еденді өңдеуден кейін; б – темірді өңдеуге дейін; в – темірді өңдеуден кейінгі нәтижелер көрсетілген

Сурет 2 – Биопрепаратпен өңделгенге дейін және одан кейінгі жұмыс құралдарын залалсыздандырылуын айқындау



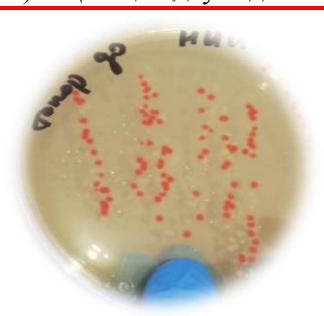


г) – Қалақ өңдеуге дейін



д) - Қалақ – өңдеуден кейін





е) – Балта өңдеуге дейін



ж) – Балта өңдеуден кейін

Ескерту: г - қалақ – өңдеуге дейін; д - қалақ – өңдеуден кейін; балта – өңдеуге дейін; ж – балта өңдеуден кейінгі нәтижелер көрсетілген.

Сурет 3 – Биопрепаратпен өңделгенге дейін және одан кейінгі жұмыс құралдарын залалсыздандырылуын айқындау

Жүргізілген тәжірибелерден көргендей құрамында бактериофаг бар заласыздандыру құралы 0,2-0,3 л/м^2 тұтыну мөлшерінде және 1 сағат ішінде барлық сыналған беттерді бактериялардан 100% пайыз залалсыздандыруды қамтамасыз ететіні байқалды.

Заласыздандыру төсеніштері мен кедергілердің сапасын бақылау үшін алдымен, мөлшері 50 х 50 см және биіктігі 5 см кедергі астаушсынан алынды. Оның үстіне 5 қабатқа бүктелген аяқ сүртетін су сіңіргіш матасы қолданылып, толығымен суланғанша дезинфекциялық биопрепарат құйылып, мал соятын жердің өткеліне орналастырылды. Бір тәулік ішінде дезковриктен 20 аса адам өтті. Келесі күні заласыздандыру төсеніші алынып тасталып, оның жоғарғы бетінің 5 жерінен 5х5 см бөлшектерге бөлініп, дистильденген суда тазартылып, 1х2,5 см бөлшектерге бөлініп ГРМ сұйық қоректік орта құйылған пробиркаларға салынды. Көрсетілген мерзім өткеннен кейін барлық пробикалар стерильді болып қалды, ішінде бактериялық және саңырауқұлақ микрофлорасының өсуі болған жоқ. Бұл нәтиже биопрепараттың залалсыздандыруда төсеніштер мен кедергілерді ылғалдауға пайдаланғанда бактерицидтік белсенділік көрсететіні дәлелденді. Нәтижесі 4-суретте көрсетілген.





3) – Төсеніш өңдеуге дейін



ж) –Төсеніш өңдеуден кейін

Сурет 4 – Төсеніштердің шайындысын биопрепаратпен өңдеуге дейін және өңдеуден кейін зарарсыздандыруын анықтау

4 суреттен көріп отырғандай, белгіленген уақыттан соң тәжірибедегі пробиркалардың таза болғаны анықталды. Құрамында бактриофагтар бар залалсыздандыру құралын қолдану барысыда оның бактерияларға қарсы белсенд екені дәлелденді.

Кесте 1 – Дайындалған биопрепаратпен мал сою орталығының ішін заласыздандыру

Зарасыздандыру құралы және бақылау	Дезинфекциялау нысандары	Көлемі мл/ м^2	Уақыты сағат	Нәтижесі
Полифаг биопрепараты	Темір қоршау	200 мл/м^2	1	–
	Еден	200 мл/м^2	1	–
	Қабырға	200 мл/м^2	1	–
	Терезе	200 мл/м^2	1	–
	Қафель	200 мл/м^2	1	–
	Төсеніш	200 мл/м^2	1	–
	Қалақ	200 мл/м^2	1	–
	Балта	200 мл/м^2	1	–
	Пышақ	200 мл/м^2	1	–
Бақылау (стерильді тұзды ертінді)	Темір қоршау		1	+
	Еден	200 мл/м^2	1	+
	Қабырға	200 мл/м^2	1	+
	Терезе	200 мл/м^2	1	+
	Қафель	200 мл/м^2	1	+
	Төсеніш	200 мл/м^2	1	+
	Қалақ	200 мл/м^2	1	+
	Балта	200 мл/м^2	1	+
	Пышақ	200 мл/м^2	1	+

1 – кестеде көрініп отырғандай, құрамында бактериофагтар бар заласыздандыруға арналған биопрепарат 1 сағат ішінде 0,3 л/м^2 мөлшерін қолдану барысында нысаналардың бетін бактериялардан 100 пайыз заласыздандандыра алатына көз жеткізуге болатыны дәлелденді. Қоректік орталарға себілген пробиркаларда 5 күн ішінде қадағалағанда бактерия өсінділерінің өсуі байқалмады, ал бақылаудағы пробиркада бактерияның өсінідісі 2 тәулікте байқалды.

Қорытынды. Жоғары сапалы өнімді алудың негізгі мақсаттарының бірі оларды өндіру, сақтау және сатудың жоғары санитарлық деңгейін ұстау болып табылады. Ол үшін қолданыстағы залалсыздандыру құралдарын таңдауға көп назар аудару қажет. Бұл саладағы өсіп келе жатқан слалардың бірі бактериофагтарды қолдану болып табылады. Бұл мақалада осы саладағы зерттеулердің мүмкіншіліктері қарастырылды.

Бактериофагтардпн тұратын құралды пайдалана отырып, биологиялық әдіспен залалдау мал шаруашылығында өңделген нысаналардың шайындыларына микробиологиялық тәжірибелер жүргізу арқылы жүзеге асырылды. Нәтижесінде, белгіленген уақыттан соң тәжірибедегі пробикаларда микроб өсінділері байқалмады және олардың бактерицидтік белсенділігі жоғары екендігі дәлелденді.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1 Президент Республики Казахстан.Казахстан-2030: послание народу Казахстана [Текст] / https://www.google.com/url (11.11.2018).

2 Президент Республики Казахстан К.К. Токаев. «ЕДИНСТВО НАРОДА И СИСТЕМНЫЕ РЕФОРМЫ – ПРОЧНАЯ ОСНОВА ПРОЦВЕТАНИЯ СТРАНЫ» [Текст] // Послание народу Казахстана https://www.google.com/url (22.03. 2021)

3 Жумаш, А.С. Рекомендации по ветеринарно-санитарным мероприятиям в хозяйствующих субъектах Республики Казахстан, занимающиеся производством молока [Текст] / А.С. Жұмаш, А.А. Султанов, Н.П. Иванов // Алматы: Байсерке-Агро, – 2017. – 35 с.

4 Мырзабеков, Ж.Б. Ветеринариялық гигиена: оқулық [Текст] / Ж.Б. Мырзабеков, П.Ш. Ибрагимов // Алматы: KazBookNrade, 2017. – 462 б.

5 Тоқаева, М.О. Ет және сүт өнімдерін өндіру технологиясы, гигиенасы, санитариясы және ветеринариялық санитариялық сараптау [Текст] / М.О.Тоқаева, Ж.Б.Байбулатова, А.Д. Ұзынтілеуова // Алматы. - Айтұмар, - 2017. – 19 б.

6 Садуақасов М.С. Ветеринариялық-санитарлық гигиена: оқул. [Текст] / М.С. Садуақасов // Алматы. - KazBookNrade, – 2018. – 317 б.

7 Logue, C.M. Comparative analysis of phylogenetic assignment of human and avian ExPEC and fecal commensal Escherichia coli using the (previous and revised) Clermont phylogenetic typing methods and its impact on avian pathogenic Escherichia coli (APEC) classification [Text] / C.M. Logue, Y. Wannemuehler, B.A. Nicholson [and etc.] // Front Microbiol. – 2017. – Vol. 8. – P. 283-1-283-11.

8 Филиппенко, А.В. Бактериофаги и иммунная система макроорганизма [Текст] / А.В. Филиппенко, И.А. Беспалова, Н.Д. Омельченко // Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии. – 2019. – №6. – С. 79-84.

9 Алпысбаева, Г.Е. Беткейлі белсенді заттар негізіндегі дезинфекциялық препараттарды токсикометриялық бағалау [Текст] / Г.Е. Алпысбаева, К.Д. Алиханов, Ж.Н. Кудайбергенова, С.С. Исабеков, PhD докторанты // ISSN 2305-9397. - Ғылым және білім. – 2018. – №2 (51). – С.74-77.

10 Kortright, K.E., Chan B.K., Koff J.L. et al. Phage therapy: a renewed approach to combat antibiotic-resistant bacteria [Text] / K.E. Kortright, B.K. Chan, J.L. Koff [and etc.] // Cell Host Microbe. – 2019. – Vol. 25, Issue 2. – P. 219-232.

11 Maciejewska, B., Olszak T., Drulis-Kawa Z. Applications of bacteriophages versus phage enzymes to combat and cure bacterial infections: an ambitious and also a realistic application? [Text] / B. Maciejewska, T. Olszak, Drulis-Kawa Z. // Appl. Microbiol. Biotechnol. – 2018. – Vol. 102, Issue 6. – P. 2563-2581.

12 Перепанова, Т.С., Казаченко А.В., Хазан П.Л. Терапевтическое применение бактериофагов: назад в будущее [Текст] / Т.С. Перепанова, А.В. Казаченко, П.Л. Хазан // Клиническая микробиология и антимикробная химотерапия. – 2021. – Т. 3, №1. – С. 55-64.

13 Пименов Н.В. Бактериофаги в концепции оздоровления птицеводческих хозяйств от сальмонеллезной инфекции [Текст] / Н.В. Пименов // RJOAS. - 2017. - 11(71). С.521-529.

14 Kowalska J.D. Growing trend of fighting infections in aquaculture environment-and challenges of phage therapy [Text] / J.D. Kowalska, J. Kazimierczak, P.M. Sowińska [and etc.] // Antibiotics (Basel). – 2020. – Vol. 9. – P. 301-1-301-17.

15 Еспембетов, Б.А. Результаты определение литической активности препарата «Полифаг» [Текст] / Б.А. Еспембетов, К.Д. Алиханов, Н.С.Сырым, С. Исабеков, Д.А. Васильев // Международная научно-практическая конференция «Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения». - Ульяновск, Россия. – 2019. – С.85-89.

16 Yespembetov, B. The results of the study on the production test of the drug "Polyphag" at the meat processing plant of LLP "Karasu" [Text] / B. Yespembetov, K. Alikhanov, S. Isabekov, O. Tagaev // «Ғылым және білім» Жаңгір хан атындағы Батыс Қазақстан агралық-техникалық университетінің ғылыми-практикалық журналы. -№ 1 (58), - Орал. – 2020. – Б.125-128.

17 Chang, R., Das, T., Manos, J. et al. Bacteriophage PEV20 and ciprofloxacin combination treatment enhances removal of Pseudomonas aeruginosa biofilm isolated from cystic fibrosis and wound patients [Text]/ R.Chang, T. Das., J. Manos [and etc.] // AAPS J. – 2019. – Vol. 21. – P. 49-1-49-16.

18 Dickey, J., Perrot, V. Adjunct phage treatment enhances the effectiveness of low antibiotic concentration against Staphylococcus aureus biofilms in vitro [Text] / J.Dickey, V. Perrot // PLoS One. – 2019. – Vol. 14. – P. e0209390-1-e0209390-17.

19 Kortright, K.E. Phage therapy: a renewed approach to combat antibiotic-resistant bacteria [Text] / K.E. Kortright, B.K. Chan, J.L. Koff [and etc.] // Cell Host Microbe. – 2019. – Vol. 25, -Issue 2. – P. 219-232.

20 Jansen, M. Enhanced antibacterial effect of the novel T4-like bacteriophage KARL-1 in combination with antibiotics against multi-drug resistant Acinetobacter baumannii [Text] / M. Jansen [and etc.] // Sci Rep. – 2018. – Vol. 8. – P. 14140-1-14140-12.

21 Carroll-Portillo, A. Bacteriophage and the Innate Immune System: Access and Signaling. [Текст]/ A.Carroll-Portillo, H.Lin // Microorganisms.–2019.-7(12): -625. (https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6956183)

REFERENCES

1 President of The Republic Kazakhstan-2030: The message of the people of Kazakhstan [Tekst] // https://www.google.com/url (11.11.2018).

2 President of The Republic Kazakhstan. K. K. Tokayev. "Unity of the people and system reforms – the future of the country" [Tekst] // Address of the people of Kazakhstan https://www.google.com/url (22.03.2021)

3 Zhumash, A. S. recommendations on veterinary and sanitary measures in the subjects of the Republic of Kazakhstan, employment of milk [Text] / A. S. Zhumash, A. A. Sultanov, N. P. Ivanov // Almaty: Baiserke-Agro, – 2017. – 35 p.

4 Myrzabekov, ZH. B. Veterinary Hygiene: textbook [Text] / zh.B. Myrzabekov, P. Sh. Ibragimov / / Almaty: KazBookNrade, 2017. – 462 P.

5 Tokaeva, M. O. technology of production of meat and dairy products, hygiene, sanitation and veterinary sanitary expertise [Text] / M. O. Tokaeva, ZH.B. Baibulatova, A.D. Uzyntleuova // Almaty. – Aitumar. - 2017. - 19 p.

6 Saduakasov, M. S. Veterinary and sanitary hygiene: read more. [Text] / M. S. Saduakasov // Almaty. - KazBookNrade, - 2018. - 317 P.

7 Logue, C.M. Comparative analysis of phylogenetic assignment of human and avian ExPEC and fecal commensal Escherichia coli using the (previous and revised) Clermont phylogenetic typing methods and its impact on avian pathogenic Escherichia coli (APEC) classification [Text] / C.M. Logue, Y. Wannemuehler, B.A. Nicholson [and etc.] // Front Microbiol. – 2017. – Vol. 8. – P. 283-1-283-11.

8 Filippenko, A.V. Bacteriophages and the immune system of a microorganism [Text] / A.V. Filippenko, I.A. Bespalova, N.D. Omelchenko // Journal of Microbiology, Epidemiology and Immunobiology. – 2019. – No. 6. – pp. 79-84.

9 Alpysbaeva, G. E. toxicometric assessment of disinfectants based on Surfactants [Text] / G. E. Alpysbaeva, K. D. Alikhanov, zh. N.Kudaibergenova, S. S. Isabekov, PhD student // ISSN 2305-9397. - Science and education. – 2018. – №2 (51). – Pp. 74-77.

10 Kortright, K.E., Chan, B.K., Koff, J.L. et al. Phage therapy: a renewed approach to combat antibiotic-resistant bacteria [Text] / K.E. Kortright, B.K. Chan, J.L. Koff [and etc.] // Cell Host Microbe. – 2019. – Vol. 25, Issue 2. – P. 219-232.

11 Maciejewska, B., Olszak, T., Drulis-Kawa, Z. Applications of bacteriophages versus phage enzymes to combat and cure bacterial infections: an ambitious and also a realistic application? [Текст] / B. Maciejewska, T. Olszak, Drulis-Kawa Z. // Appl. Microbiol. Biotechnol. – 2018. – Vol. 102, Issue 6. – P. 2563-2581.

12 Perepanova, T.S., Kazachenko, A.V., Khazan, P.L. Therapeutic use of bacteriophages: back to the future [Text] / T.S. Perepanova, A.V. Kazachenko, P.L. Khazan // Clinical microbiology and antimicrobial chemotherapy. - 2021. – Vol. 3, No. 1. – pp. 55-64.

13 Pimenov, N.V. Bacteriophages in the concept of improving poultry farms from salmonella infection [Text] / N.V. Pimenov // RJOAS. - 2017. - 11(71). pp.521-529.14 14 Kowalska J.D. Growing trend of fighting infections in aquaculture environment-and challenges of phage therapy [Текст] / J.D. Kowalska, J. Kazimierczak, P.M. Sowińska [and etc.] // Antibiotics (Basel). – 2020. – Vol. 9. – P. 301-1-301-17.

15 Yespembetov, B.A. Results of determination of the lytic activity of the drug "Polyphag" [Text] / B.A. Yespembetov, K.D. Alikhanov, N.S. Syrym, S. Isabekov, D.A. Vasiliev // International scientific and practical conference "Agrarian science and education at the present stage of development: experience, problems and ways to solve them". - Ulyanovsk, Russia. – 2019. – pp.85-89.16 Yespembetov B. The results of the study on the production test of the drug "Polyphag" at the meat processing plant of LLP "Karasu" [Text]/ B. Yespembetov, K. Alikhanov, S. Isabekov, O. Tagaev // «Ғылым және білім» Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан агралық-техникалық университетінің ғылыми-практикалық журналы. -№ 1 (58), - Орал. – 2020. – Б.125-128.

17 Chang, R., Das T., Manos J. et al. Bacteriophage PEV20 and ciprofloxacin combination treatment enhances removal of Pseudomonas aeruginosa biofilm isolated from cystic fibrosis and

wound patients [Текст]/ R.Chang, T. Das., J. Manos [and etc.] // AAPS J. – 2019. – Vol. 21. – P. 49-1-49-16.

18 Dickey, J., Perrot V. Adjunct phage treatment enhances the effectiveness of low antibiotic concentration against Staphylococcus aureus biofilms in vitro [Текст] / J.Dickey, V. Perrot // PLoS One. – 2019. – Vol. 14. – P. e0209390-1-e0209390-17.

19 Kortright, K.E. Phage therapy: a renewed approach to combat antibiotic-resistant bacteria [Text] / K.E. Kortright, B.K. Chan, J.L. Koff [and etc.] // Cell Host Microbe. – 2019. – Vol. 25, -Issue 2. – P. 219-232.

20 Jansen, M. Enhanced antibacterial effect of the novel T4-like bacteriophage KARL-1 in combination with antibiotics against multi-drug-resistant Acinetobacter baumannii [Text] / M. Jansen [and etc.] // Sci Rep. – 2018. – Vol. 8. – P. 14140-1-14140-12.

21 Carroll-Portillo A. Bacteriophage and the Innate Immune System: Access and Signaling. [Text /A.Carroll-Portillo, H. Lin //Microorganisms.–2019.-7(12): -625.
(https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6956183)

РЕЗЮМЕ

Проводимые в нашей стране мероприятия по централизации и специализации животноводства, переводу его на промышленный путь дальнейшего развития обосновывают необходимость внедрения принципиально нового направления ветеринарно-санитарного контроля за убойной продукцией, а также санитарным состоянием молока. Также стоит задача поднять на более высокий уровень профилактику пищевых заболеваний, передаваемых человеку через животноводческую продукцию. Последние научные разработки нашли свою практическую реализацию во многих ГОСТах и нормативно-правовых документах по определению качества пищевой продукции и ветеринарно-санитарной экспертизе.

В связи с этим в лаборатории микробиологии «Научно-исследовательский институт проблем биологической безопасности» разработан новый обеззараживающий препарат, состоящий из 13 бактериофагов.

Результаты проведенного исследования для определения режимов обеззараживания доказали, что данный препарат может быть рекомендован для обеззараживания объектов ветеринарного надзора и объектов животноводства, зараженных заболеваниями бруцеллеза, псевдотуберкулеза, сальмонеллеза, колибактериоза и диареи животных, относящихся к первой группе по устойчивости.

В данной статье показана эффективность проведения обеззараживающих мероприятий на животноводческом рынке ТОО» Аманат " средствами на основе 13 бактериофагов. Эксперименты с 10% раствором средства обеззараживания показали, что оно обладает бактерицидными свойствами, показало полное уничтожение 100% объектов испытаний, загрязненных микроорганизмами, относящимися к первой группе по устойчивости.

УДК 578.2 ***DOI 10.52578/2305-9397-2024-3-1-310-321***
МРНТИ 34.15.25

Абубакирова А. К., магистр ветеринарных наук, **основной автор,** https://orcid.org/0000-0003-3601-8977
ТОО «Научно-исследовательский институт проблем биологической безопасности», Жамбылская область, Кордайский район, пгт. Гвардейский, ул. Б. Момышулы, 15, 080409, Казахстан, a.abubakirova@biosafety.kz
Алмежанова М.Д., магистр естественных наук, https://orcid.org/0000-0002-0450-5941
ТОО «Научно-исследовательский институт проблем биологической безопасности», Жамбылская область, Кордайский район, пгт. Гвардейский, ул. Б. Момышулы, 15, 080409, Казахстан, m.almezhanova@biosafety.kz
Шыныбекова Г. О., магистр биологических наук, https://orcid.org/0000-0002-6976-1540

ТОО «Научно-исследовательский институт проблем биологической безопасности», Жамбылская область, Кордайский район, пгт. Гвардейский, ул. Б. Момышулы, 15, 080409, Казахстан, sh.gaukhar@biosafety.kz
Кожабергенов Н.С., магистр естественных наук, https://orcid.org/0000-0001-6299-9399
ТОО «Научно-исследовательский институт проблем биологической безопасности», Жамбылская область, Кордайский район, пгт. Гвардейский, ул. Б. Момышулы, 15, 080409, Казахстан, nurlanks@gmail.com
Султанкулова К.Т., кандидат биологических наук, профессор, https://orcid.org/0000-0002-1332-1247
ТОО «Научно-исследовательский институт проблем биологической безопасности», Жамбылская область, Кордайский район, пгт. Гвардейский, ул. Б. Момышулы, 15, 080409, Казахстан, k.sultankulova@biosafety.kz

Abubakirova A.K., Master of Veterinary Sciences, **the main author,** https://orcid.org/0000-0003-3601-8977
«Research Institute for Biological Safety Problems» LLP, Zhambyl oblast, Korday region, Gvardeyskiy urban-type settlement, B. Momyshuly str., 15, 080409, Kazakhstan, a.abubakirova@biosafety.kz
Almezhanova M.D., Master of Sciences, https://orcid.org/0000-0002-0450-5941
«Research Institute for Biological Safety Problems» LLP, Zhambyl oblast, Korday region, Gvardeyskiy urban-type settlement, B. Momyshuly str., 15, 080409, Kazakhstan, m.almezhanova@biosafety.kz
Shynybekova G.O., Master of Biological Sciences, https://orcid.org/0000-0002-6976-1540
«Research Institute for Biological Safety Problems» LLP, Zhambyl oblast, Korday region, Gvardeyskiy urban-type settlement, B. Momyshuly str., 15, 080409, Kazakhstan, sh.gaukhar@biosafety.kz
Kozhabergenov N.S., Master of Sciences, https://orcid.org/0000-0001-6299-9399
«Research Institute for Biological Safety Problems» LLP, Zhambyl oblast, Korday region, Gvardeyskiy urban-type settlement, B. Momyshuly str., 15, 080409, Kazakhstan, nurlanks@gmail.com
Sultankulova K.T., Candidate of Biological Sciences, Professor, https://orcid.org/0000-0002-1332-1247
«Research Institute for Biological Safety Problems» LLP, Zhambyl oblast, Korday region, Gvardeyskiy urban-type settlement, B. Momyshuly str., 15, 080409, Kazakhstan, k.sultankulova@biosafety.kz

ПОДБОР ПРАЙМЕРОВ И ЗОНДА ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ ВИРУСА БЕШЕНСТВА МЕТОДОМ ОТ-ПЦР В РЕЖИМЕ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ
DESIGN OF PRIMERS AND A PROBE FOR THE DIAGNOSING RABIES VIRUS BY RT-PCR IN REAL TIME

Аннотация

Бешенство является серьезной проблемой общественного здравоохранения более чем в 150 странах и территориях, в основном в Азии и Африке. По данным ВОЗ, во всем мире ежегодно от бешенства умирает 59 000 человек; однако из-за заниженной информации число зарегистрированных случаев часто отличается от оценочного.

Создание отечественной тест-системы для диагностики вируса бешенства является актуальной задачей и обусловлено необходимостью ранней диагностики заболевания. Целью данного исследования является подбор праймеров и зонда для диагностики вируса бешенства с помощью метода обратно-транскриптазной полимеразной цепной реакции в режиме реального времени (ОТ-ПЦР РВ). В работе представлены результаты конструирования и синтеза праймеров и зонда для постановки ОТ-ПЦР РВ по идентификации вируса бешенства.

В ходе экспериментов были подобраны и синтезированы пара олигонуклеотидных праймеров N-RabF и N-RabR, также зонд N-Rab. При постановке ОТ-ПЦР РВ олигонуклеотидные праймеры N-Rab F и N-Rab R с рабочей концентрацией 20 пмоль показали высокую эффективность при выявлении вируса бешенства. Подбор праймеров проведен с использованием компьютерных программ Primer Blast и Vector NTI. Праймеры были

использованы для амплификации фрагмента гена N, кодирующего нуклеопротеин генома вируса бешенства. Конструированные праймеры и зонд в дальнейшем будут использованы при создании отечественной ОТ-ПЦР РВ тест-системы.

ANNOTATION

Rabies is a major public health problem in more than 150 countries and territories, mostly in Asia and Africa. According to the WHO, 59 000 people die from rabies worldwide each year; however, due to underreporting, the number of reported cases often differs from the estimates.

The development of a domestic test-system for rabies virus diagnostics is an urgent task and is due to the need for early diagnosing the disease. The purpose of this study is to design primers and a probe for rabies virus diagnosing using the method of reverse transcriptase polymerase chain reaction in real time (RT-PCR RT). The paper presents the results of the design and synthesis of primers and a probe for RT-PCR RT identification of rabies virus.

During the experiments, a pair of oligonucleotide primers N-RabF and N-RabR, as well as the N-Rab probe were selected and synthesized. During the RT-PCR RT, the oligonucleotide primers N-Rab F and N-Rab R with a working concentration of 20 pmol showed high efficiency in detecting the rabies virus. The primers were selected using the Primer Blast and Vector NTI computer programs. The primers were used to amplify a fragment of the N gene encoding the nucleoprotein of the rabies virus genome. The designed primers and probe will be further used in developing a domestic RT-PCR RT test-system.

Ключевые слова: *вирус бешенства, полимеразная цепная реакция в реальном времени, молекулярная биология, праймеры, зонд.*

Key words: *rabies virus, real-time polymerase chain reaction, molecular biology, primers, probe.*

Введение. Бешенство – это острый, прогрессирующий, смертельный энцефалит, вызываемый вирусами семейства *Rhabdoviridae*, рода *Lyssavirus*. Вирус бешенства является типичным представителем этой группы. Теплокровные позвоночные восприимчивы к экспериментальному заражению, но основными переносчиками болезни являются летучие мыши и плотоядные млекопитающие. Основным источником распространения бешенства являются бродячие собаки, кошки и дикие животные [1]. Болезнь бешенства среди людей может распространять и домашние животные. Особенно опасны бродячие собаки, кошки и дикие животные.

Бешенство – зоонозное заболевание, которое вызывается заражением вирусами рода *Lyssavirus*, которые передаются через слюну инфицированного животного. Собаки являются важнейшим резервуаром вирусов бешенства, а укусы собак составляют >99% случаев заболевания людей. Вирус сначала поражает периферические двигательные нейроны, а симптомы проявляются после того, как вирус достигает центральной нервной системы. Как только развивается клиническое заболевание, оно почти наверняка приводит к летальному исходу [2].

Вирус бешенства на сегодняшний день является наиболее распространенным возбудителем бешенства [3] и наиболее легко передается при укусе инфицированного млекопитающего.

Геном вируса бешенства представлен одноцепочечной несегментированной молекулой минус-РНК. Снаружи РНК покрыта нуклеопротеином, в результате чего формируется рибонуклеопротеин (нуклеокапсид). Рибонуклеопротеин (РНП) состоит из геномной РНК, N-белка, P-белка и L-белка (РНК-зависимой РНК-полимеразы). Нуклеокапсид имеет спиральный тип симметрии, то есть симметрично закручен вдоль продольной оси вириона. В составе вириона вируса бешенства имеется 5 структурных белков, которые подразделяются на внутренние и поверхностные. Внутренними структурными белками рабдовирусов являются полипептиды L (РНК-зависимая РНК-полимераза), P (фосфопротеин), N (нуклеопротеин) и M (матриксный белок) [4]

Все рабдовирусы имеют два основных структурных компонента; спиральное ядро рибонуклеопротеина (РНП) и окружающие оболочки. Два белка, P и L, связаны с РНП. Гликопротеин образует примерно 400 тримерных шипов, которые плотно расположены на

поверхности вируса [5]. Нуклеопротеин (N) вируса играет решающую роль в репликации и транскрипции. Как вирусная транскрипция, так и репликация снижаются, если нуклеопротеин не фосфорилирован [6].

Одним из первых шагов на пути к элиминации бешенства у человека является обеспечение того, чтобы все регионы имели возможность точно диагностировать инфекцию с помощью сети специализированных лабораторий с валидированными диагностическими инструментами. Разработка методов молекулярной диагностики и секвенирования нового поколения произвела революцию в высокопроизводительном диагностическом тестировании и генетической характеристике микроорганизмов. Тем не менее, эти методы доступны не во всех диагностических лабораториях и остаются в основном исследовательским инструментом для обнаружения патогенов, а не для диагностики патогенов как таковых [7]. Будущая задача состоит в том, чтобы объединить молекулярные анализы, которые могут генетически охарактеризовать вариант RABV, с тестированием в местах оказания медицинской помощи [8]. Концепция «лаборатории в коробке», состоящая из набора базового лабораторного оборудования, которое может быть использовано для предварительной диагностики в полевых условиях, позволит проводить быструю оценку случаев подозрения на инфекцию RABV и, как следствие, оказывать первичную помощь на ранних стадиях [9], в ожидании подтверждения диагноза из референс-лабораторий [7]. В настоящее время проводятся исследования, по оценке таких новых технологий.

ВОЗ и МЭБ разъяснили, что бешенство как у людей, так и у животных следует считать болезнями, подлежащими регистрации. Однако в районах, где отсутствует соответствующая лабораторная инфраструктура, своевременность регистрации случаев заболевания часто недостаточна. Таким образом, национальные правительства должны считать своим приоритетом поэтапный подход к ликвидации бешенства у собак [10]. Такие подходы связывают достижимые цели по структурированному пути к элиминации болезни [11]. ФАО в сотрудничестве с МЭБ и ВОЗ предложила Прогрессивный путь борьбы с бешенством, в котором заключительным этапом является сохранение людей и животных свободными от бешенства.

Существует множество методов диагностики для выявления бешенства у животных, такие как прямое флуоресцентное антитело, метод инокуляции мышей, метод инфицирования культуры тканей и полимеразная цепная реакция. Все эти методики рекомендованы ВОЗ [12].

Лабораторная диагностика и эпидемиологический надзор за бешенством животных и человека серьезно ограничены в большинстве развивающихся стран, где бешенство является эндемичным заболеванием. Истинное бремя болезней и воздействие бешенства на общественное здравоохранение остаются недооцененными из-за отсутствия простых, чувствительных и экономически эффективных лабораторных методов диагностики бешенства. Это может быть одной из важных причин, почему бешенство остается забытым зоонозным заболеванием во многих развивающихся странах Азии и Африки [13, 14].

Методы амплификации и обнаружения нуклеиновых кислот в последние годы произвели революцию в диагностике бешенства и играют важную роль в диагностике бешенства у человека. В настоящее время несколько анализов на основе ПЦР оцениваются в качестве дополнения к традиционным тестам для диагностики бешенства до и после смерти. Большинство анализов нацелены на высококонсервативный ген вирусного нуклеопротеина вируса бешенства для амплификации [15].

Использование молекулярных методов, в основном ПЦР, является полезным инструментом в диагностике бешенства. Молекулярно-генетические методы исследований заболевания бешенства актуальны и проводятся во всем мире, так, например, проводится много работ с использованием ПЦР для диагностики бешенства, показывающих, что эта методика обладает высокой чувствительностью и специфичностью.

Диагностика бешенства основана на выявлении вируса с помощью одного из широко используемых методов детекции РНК вируса данного заболевания – обратно-транскриптазная полимеразная цепная реакция (ОТ-ПЦР).

Разработка праймеров для ПЦР является самым ответственным звеном в создании тест-системы. Требуется подобрать такой фрагмент молекулы ДНК, который бы отличался генетической консервативностью и присутствовал бы только в исследуемом гене. При этом длина такого фрагмента должна составлять 15-30 нуклеотидов. Они комплементарны участкам

ДНК, между которыми находится последовательность – мишень. Праймер является обязательным компонентом («затравка»), необходимым для работы ДНК-полимеразы: к его 3'-ОН концу фермент присоединяет нуклеотиды, комплементарные матрице.

Праймер к 5'-концу гена называют прямым, к 3'-концу гена – обратным. В базах данных нуклеотидных последовательностей приведена только одна цепь ДНК – значащая, та, что транскрибируется в виде мРНК. По ней подбирают прямой праймер, т.е. тот праймер, от которого будет расти именно эта цепь. Обратный праймер подбирают для комплементарной цепи, но также в направлении 5'→3'.

Еще один ключевой компонент реакционной смеси ПЦР РВ это – флуоресцентный зонд. Он представляет собой олигонуклеотид, к которому присоединены молекула флуорофора и молекула гасителя флуоресценции. Последовательность зонда подбирается таким образом, чтобы он отжигался на матрицу между прямым и обратным праймерами [16].

Для лабораторной диагностики используются биологические и патологические материалы как слюня, слезная жидкость, кожные биоптаты, цереброспинальная жидкость.

Целью данного исследования является подбор праймеров и зонда для качественной постановки ОТ-ПЦР РВ для выявления РНК вируса бешенства.

Материалы и методы исследований. В исследовании использовали биологическую пробу от животных с подозрением на бешенство.

Выделение РНК вируса бешенства проводили коммерческим набором «innuPREP Virus DNA/RNA Kit» в соответствии с инструкцией производителя. Качество и концентрацию полученных РНК вирусов проверяли на спектрофотометре Nano Drop 2000.

Поиск нуклеотидных последовательностей генома вируса бешенства проводили на сайте GenBank.

Конструирование праймеров и зонда проводили с помощью программы MEGA v.11, BLAST, Invitrogen Vector NTI для диагностики бешенства. Синтез олигонуклеотидных праймеров проводили на автоматическом синтезаторе фирмы K&A Laborgeraete, модели DNA/RNA Synthesizer H-16 (производство Германии) амидофосфитным методом согласно инструкции, прилагаемой к прибору.

Праймеры фланкируют консервативный участок гена нуклеопротеина вируса бешенства, кДНК, который не имеет полиндромных повторов нуклеотидов и не образует выраженных вторичных структур, не имеет протяженных G-C участков. Для пар праймеров расчетная температура плавления была близкой и составила Tm=52 ℃. Специфичность образующего фрагмента кДНК устанавливали прямым секвенированием полученного фрагмента, используя праймеры N-RabF и N-RabR.

Постановка ОТ-ПЦР РВ. ОТ-ПЦР РВ проводили с использованием набора OneStep RT-PCR Kit, фирмы Qiagen. ОТ-ПЦР в режиме реального времени проводили на термоциклере Rotor-Gene Q, Qiagen. Результаты выявляли и анализировали в программном обеспечении Rotor-Gene Q версии 1.8.187.5.

Постановка классической ПЦР. Параметры ПЦР амплификации при выявлении вируса бешенства: 5х буфер ПЦР – 5 мкл, dNTP – 1 мкл, Enzyme – 1 мкл, прямой праймер (10 пмоль) – 1 мкл, обратный праймер (10 пмоль) – 1 мкл, H_2O – 14 мкл, РНК – 2 мкл. Получение ПЦР-фрагментов гена вируса бешенства проводили с использованием праймеров N-RabF (прямой) и N-RabR (обратный).

Обработка продуктов ПЦР проводилась на амплификаторе Thermal Cycler GeneAmp PCR System 9700 (Applied Biosystems, США) по следующему режиму амплификации: 50°С - 30 мин.; 95°С - 15 мин.; 40 циклов: 94 °С - 1 мин, 58 °С – 1 мин, 72°С - 1 мин, 72°С - 10 мин.

Электрофоретический анализ. Продукты ПЦР амплификации РНК вируса бешенства анализировались в 1,5% агарозном геле в ТАЕ буфере при напряжении 80 вольт/см длины геля в течение 60 минут с последующей детекцией на трансиллюминаторе Gel Chemi Doc (США). Результаты визуализировались и регистрировались с помощью программного обеспечения «Quantity One».

Результаты и их обсуждение. Конструирование праймеров и зондов наиболее важный параметр для успешного проведения ПЦР. Праймеры должны иметь 100 %-ную комплементарность по отношению к сайту-мишени, но не должны распознавать другие, близкие по нуклеотидному составу последовательности. Праймеры подбирают так, чтобы они имели

уникальную последовательность, находящуюся внутри матричной ДНК, которую необходимо амплифицировать.

При конструировании праймеров для ПЦР мы приняли во внимание несколько основных параметров [17], такие как:

- длина праймера;
- температура плавления (Tm) и температура отжига;
- специфичность;
- комплементарная последовательность праймера;
- G/C содержание и полипиримидиновые (T, C) или полипуриновые (A, G) протяженные участки;
- вторичная структура сайта-мишени;
- вторичная структура праймера;
- гомо- и гетеродимеризация праймеров.

Поскольку специфичность, температура и время отжига частично зависят от длины праймера, этот параметр имеет решающее значение для успешного выполнения ПЦР. В идеале длина праймера должна составлять от 15 до 30 нуклеотидов. Длина праймера также пропорциональна эффективности отжига. Если на каждом этапе использовать меньшее количество матриц с праймерами, это может привести к значительному снижению выхода амплифицированного продукта. Однако праймеры не должны быть слишком короткими, если только это не требуется специально для конкретного применения [17].

Праймер должен быть сконструирован таким образом, чтобы его внутренняя гомология не превышала 3 пар оснований. Если праймер имеет такую область гомологии, могут образовываться частично двухцепочечные структуры, такие как «обратного схлопывания» или «шпилек», которые будут препятствовать отжигу с матрицей. Еще одной относительной опасностью является гомология между праймерами. Частичная гомология возникает на 3'-конце любого праймера, образуется димер, который чаще всего будет препятствовать получению желаемого продукта [17].

В исследованиях по подбору праймеров и зондов мы исследовали N ген вируса бешенства. Нами был выбран данный участок гена, так как участки генома содержат уникальные последовательности, с помощью которых мы подобрали специфичные пары праймеров и зонда для диагностики вируса бешенства. Поиск нуклеотидных последовательностей исследованных генов проводили в международной базе данных GenBank. Инвентарные номера в GenBank выбранных изолятов показаны в таблице 1.

Таблица 1 – Инвентарные номера штаммов бешенства в GenBank

ПП272474.1	LC805991.1	OQ693995.1	OQ656675.1	OQ656654.1
LC806012.1	LC805990.1	OQ693994.1	OQ656673.1	OQ656653.1
LC806009.1	LC805989.1	OQ693988.1	OQ656672.1	OQ656652.1
LC806008.1	LC805988.1	OQ656697.1	OQ656671.1	OQ656651.1
LC806007.1	LC805986.1	OQ656696.1	OQ656670.1	OQ656650.1
LC806005.1	LC805985.1	OQ656695.1	OQ656668.1	OQ627310.1
LC806004.1	LC805984.1	OQ656694.1	OQ656667.1	OQ627309.1
LC806003.1	LC805983.1	OQ656692.1	OQ656666.1	OQ627308.1
LC806002.1	LC805982.1	OQ656691.1	OQ656665.1	OQ627307.1
LC806001.1	LC805981.1	OQ656690.1	OQ656661.1	OQ627306.1
LC806000.1	LC805979.1	OQ656687.1	OQ656660.1	OQ627305.1
LC805997.1	LC805978.1	OQ656684.1	OQ656659.1	OY762808.1
LC805996.1	ПП105582.1	OQ656683.1	OQ656658.1	OR338657.1
LC805995.1	ПП760425.1	OQ656682.1	OQ656657.1	OR338656.1
LC805994.1	OQ693997.1	OQ656679.1	OQ656656.1	OR338655.1
LC805993.1	OQ693996.1	OQ656678.1	OQ656655.1	OR338654.1

Подбор праймеров и зондов осуществляли с помощью программы Nucleotide BLAST. По результатам сравнительного анализа была выбрана одна пара наиболее специфичных праймеров и зонда.

В дальнейших исследованиях использовали выбранную пару праймеров N-RabF и N-RabR, которая ограничивает участок РНК размером 180 п.н.

Выравнивание нуклеотидных последовательностей проводили с использованием программы MEGA v.11. В результате выравнивания в программе MEGA v.11 были определены участки генов, специфичные для вируса бешенства (рисунок 1).

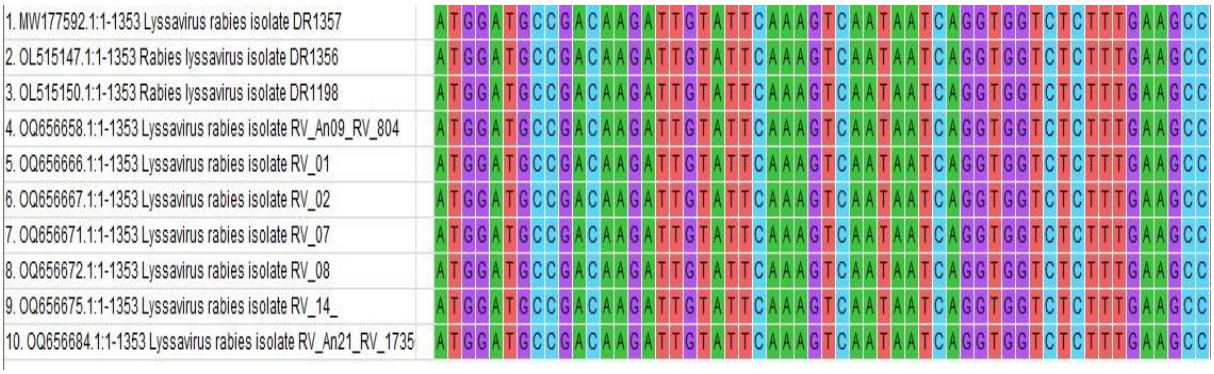


Рисунок 1 – Выравнивание нуклеотидных последовательностей N гена вируса бешенства

В результате, нами был проведен анализ подбора праймеров и зондов для ОТ-ПЦР РВ. Результаты представлены на рисунке 2.



Рисунок 2 – Нуклеотидная последовательность праймеров и зонда

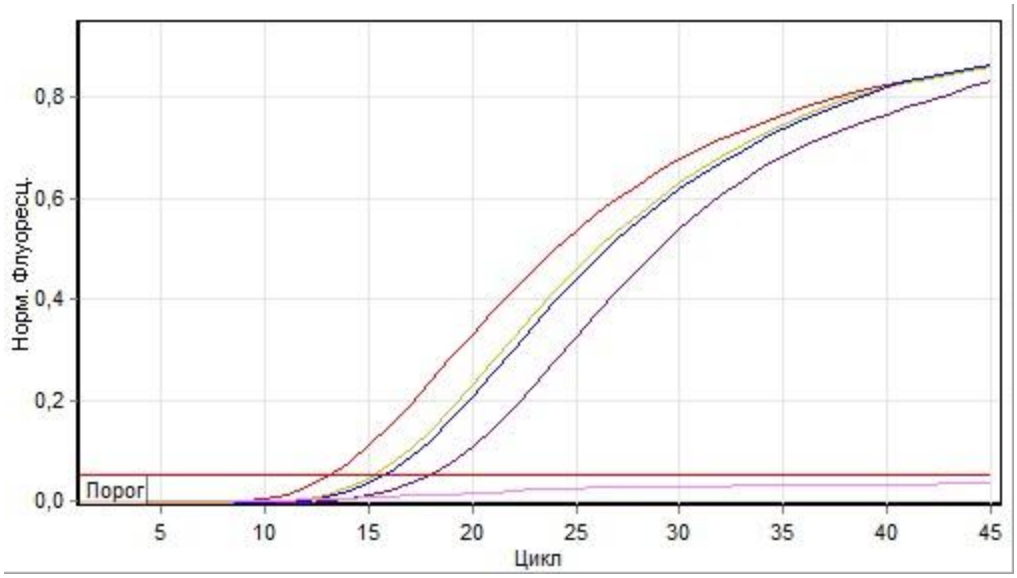
Проведен анализ условия работы подобранных праймеров и зонда для постановки ОТ-ПЦР РВ. Исследования проводили на амплификаторе Rotor-Gene Q (Qiagen, Германия). Количество циклов составляло от 35 до 45. Увеличение числа циклов влияло на время проведения теста и не

повышало чувствительность реакции. В результате полученных данных, решено было остановиться на 45 циклах амплификации. Исходили из возможности приборов, для лучшей репрезентативности данных, до 10 циклов может быть не детектируемыми. Соответственно первые 10 циклов без детекции и 30 циклов с детекцией флуоресцентного сигнала. Параметры эксперимента для обнаружения вируса кДНК бешенства выглядели как указано в таблице 2.

Таблица 2 – Программа для ОТ-ПЦР РВ анализа

Шаг	Температура	Время	Количество циклов
1	50 °C	30 мин	1
2	94 °C	15 мин	1
3	94 °C	15 сек	45
4	55 °C	30 сек	
		Детекция сигнала по каналу Green	

На данном этапе исследований в качестве образцов были использованы материалы с подозрением на бешенство в составе разработанных нами праймерами и зонда для диагностики вируса бешенства (рисунок 3, таблица 3).



№1 – образец РНК вируса бешенства; №2 – образец РНК вируса бешенства; №3 – образец РНК вируса бешенства; ПК – положительный контроль ОК – отрицательный контроль

Рисунок 3 – Диаграмма определения работоспособности праймеров и зонда

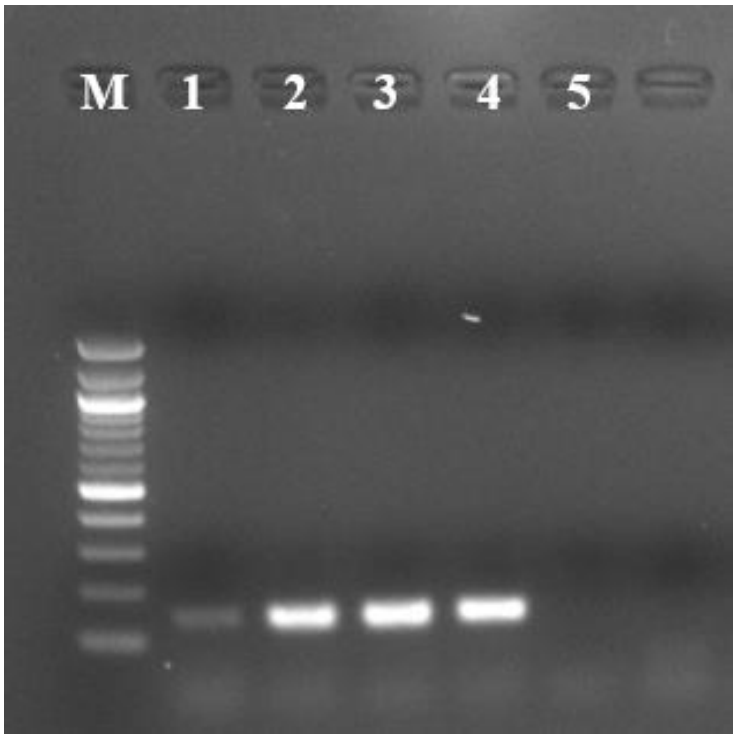
Таблица 3 – Количественные данные для Cycling A.Green

№	Имя	Тип	CT	Конц.Стандарта (Копии)	Конц. Расч. (Копии)	Коэфф. Вариации %	Сред. Ct
1	1	Образец	16,55				16,55
2	2	Образец	16,87				16,87
3	3	Образец	18,94				18,94
4	K^+	Положительный контроль	13,55				13,55

№	Имя	Тип	CT	Конц.Стандарта (Копии)	Конц. Расч. (Копии)	Коэфф. Вариации %	Сред. Ct
5	K^-	Отрицательный контроль					

По результатам ОТ-ПЦР РВ на таблице 3 видно, что сконструированные праймеры и зонд работоспособны и готовы к применению для создания тест-системы.

По итогам исследования посредством классической ПЦР, пробы патологического материала, взятые от павших с подозрением на бешенство животных (РНК вируса бешенства) получены результаты, которые представлены на рисунке 4.



M – 100 bp DNA Ladder, NEB, 1 – проба №1, 2 – проба №2, 3 – проба №3, 4 – проба №4, 5 – отрицательный контроль

Рисунок 4 – Электрофореграмма продуктов амплификации с использованием праймеров N-RabF и N-RabR

Амплифицированные образцы анализировали в 1,5% агарозном геле в ТАЕ буфере. На рисунке 4 показано, что в результате ПЦР с использованием олигонуклеотидных праймеров N-RabF и N-RabR были получены продукты ПЦР с ожидаемым размером ~ 180 пар оснований (рисунок 4).

Заключение. В настоящее время бешенство остается одной из важнейших проблем, как здравоохранения, так и ветеринарии. К сожалению, в последние годы отмечается ухудшение ситуации, связанной с бешенством среди животных, увеличивается число неблагополучных пунктов.

Главной задачей работы глобального Альянса (Всемирная организация здравоохранения, Всемирная организация по охране здоровья животных, Продовольственная и сельскохозяйственная организация Организации Объединенных Наций) по контролю за бешенством в мире является ликвидация к 2030 г. гибели людей от бешенства. в наши дни разработаны и разрабатываются программы по борьбе и ликвидации бешенства во многих странах на разных континентах [18, 19].

Эпидемиологическая ситуация в Республике Казахстан по заболеваемости бешенством среди животных и людей ухудшается. Ежегодно на территории Республики Казахстан регистрируются от 6 до 11 случаев бешенства среди населения. Среди людей заболевание бешенством в основном распространяют домашние животные. Особую опасность представляют бродячие бездомные собаки, кошки и дикие животные. За последние 5 лет с 2019 по 2024 год в целом по Республике Казахстан зарегистрировано 39 случаев бешенства среди людей, из них 16 детей (41,8%) [20].

Диагностические системы ОТ-ПЦР, ОТ-ПЦР-РВ демонстрируют высокие показатели аналитической и диагностической чувствительности [21]. На данный момент метод ПЦР в режиме реального времени является одним из актуальных в диагностике бешенства. В результате исследования нами были разработаны высокочувствительные и специфичные праймеры и зонды, которые были использованы при диагностике вируса бешенства. Подобранные праймеры и зонды показали высокую эффективность при постановке ПЦР в режиме реального времени.

В связи с неблагоприятной обстановкой в Республике Казахстан и приграничных странах по бешенству для своевременного реагирования требуется быстрая диагностика заболевания. Экспресс-диагностика бешенства имеет жизненно важное значение для принятия оперативных и надлежащих мер инфекционного контроля и общественного здравоохранения. Для решения данной проблемы более точным методом диагностики вируса бешенства является молекулярно-биологический метод – обратнотранскриптазная полимеразная цепная реакция в режиме реального времени (ОТ-ПЦР РВ). В целях разработки тест-системы для качественной постановки ОТ-ПЦР РВ одним из важных факторов является подбор праймеров и зонда, тем самым нами проведено конструирование праймеров и зонда с помощью программы «MEGA v.11, BLAST, Invitrogen Vector NTI» для диагностики вируса бешенства.

Финансирование. Работа выполнена в рамках ПЦФ: «Научное обеспечение эпизоотического благополучия рыбоводных и животноводческих хозяйств Республики Казахстан по инфекционным и паразитарным болезням» (ИРН BR22884615) при финансировании Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан на 2024-2026 гг.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Rupprecht, C.E. Oral vaccination of wildlife against rabies: opportunities and challenges in prevention and control [Текст] / C.E. Rupprecht, C.A. Hanlon, D. Slate // Developments in Biologicals (Basel). – 2004. – 119. – 173-184 p.

2 Fooks, A. Rabies [Текст] / A. Fooks, F. Cliquet, S. Finke // Nat Rev Dis Primers. – 2017. – 3. – 17091. https://doi.org/10.1038/nrdp.2017.91

3 Afonso, C.L. Taxonomy of the order *Mononegavirales*: Update 2016 [Текст] / C.L. Afonso, G.K. Amarasinghe, K. Banyai, Y. Bao, K.F. Basler // Archives of Virology. – 2016. – 161(8). – 2351-2360 p.

4 Литусов, Н.В. Вирус бешенства [Текст] / Н.В. Литусов // Иллюстрированное учебное пособие. – 2018. – Екатеринбург: УГМУ.

5 Yousaf, M.Z. Rabies molecular virology, diagnosis, prevention and treatment [Текст] / M.Z. Yousaf, M. Qasim, S. Zia, M.R. Khan, U.A. Ashfaq, S. Khan // Virology Journal. – 9(50). – 2012.

6 Xianfu, W. Both viral transcription and replication are reduced when the rabies virus nucleoprotein is not phosphorylated [Текст] / W. Xianfu, X. Gong, D.F. Heather, J.S. Matthias, Z.F. Fu // J Virol. – 2002. – 76(9). – 4153-4161 p.

7 Banyard, A.C. Control and prevention of canine rabies: the need for building laboratory-based surveillance capacity [Текст] / A.C. Banyard, D.L. Horton, C. Freuling, T. Muller, A.R. Fooks // Antiviral Res. – 2013. – 98. – 357–364 p.

8 Fooks, A.R. Emerging technologies for the detection of rabies virus: challenges and hopes in the 21st century [Текст] / A.R. Fooks, N.J. Conrad, M. Freuling, P.R. Wakeley, A.C. Banyard, L.M. McElhinney, D.A. Marston, A. Dastjerdi, E. Wright, R.A. Weiss, T. Müller // PLoS Negl. Trop. Dis. – 2009. – 3. – e530.

9 Duong, V. Laboratory diagnostics in dog-mediated rabies: an overview of performance and a proposed strategy for various settings [Текст] / V. Duong, A. Tarantola, S. Ong, C. Mey, R. Choeung, S. Ly, H. Bourhy, P. Dussart, P. Buchy // Int. J. Infect. Dis. – 2016. – 46. – 107-114 p.

10 Coetzer, A. The SARE tool for rabies control: current experience in Ethiopia [Текст] / A. Coetzer, A.H. Kidane, M. Bekele, A.D. Hundera, E.G. Pieracci, M.L. Shiferaw, R. Wallace, L.H. Nel // Antiviral Res – 2016. – 135. – 74-80 p.

11 Fahrion, A.S. The road to dog rabies control and elimination – what keeps us from moving faster? [Текст] / A.S. Fahrion, L.H. Taylor, G. Torres, T. Müller, S. Dürr, L. Knopf, K. Balogh, L.H. Nel, M.J. Gordoncillo, B. Abela-Ridder // Front. Public Health. – 2017. – 5. – 103 p.

12 Bourhy, H. Rabies in Europe in 2005 [Текст] / H. Bourhy, L. Dacheux, C. Strady, A. Mailles // Euro Surveillance. – 2005. – 10. – 11 p.

13 Coleman, P.G. Estimating the public health impact of rabies [Текст] / P.G. Coleman, E.M Fèvre, S. Cleaveland // Emerg Infect Dis. – 2004. – 10(1). – 140-2 p. doi: 10.3201/eid1001.020774.

14 Lembo, T. Evaluation of a Direct, Rapid Immunohistochemical Test for Rabies Diagnosis [Текст] / T. Lembo, M. Niezgoda, A. Velasco-Villa, S. Cleaveland, E. Ernest, Ch.E. Rupprecht // Emerg Infect Dis. – 2006. – 12(2). – 310-313 p.

15 Mani, R.S. Laboratory Diagnosis of Human Rabies: Recent Advances [Текст] / R.S. Mani, Sh.N. Madhusudana // Scientific World Journal. – 2013. – 569712. doi: 10.1155/2013/569712.

16 Аппель, Б. Нуклеиновые кислоты: от А до Я [Текст] / Б. Аппель // М.: Бином: Лаборатория знаний. – 2013. – С. 413.

17 Кригер, О.В. Основные аспекты конструирования праймеров для определения видовой принадлежности ДНК крупного рогатого скота методом полимеразной цепной реакции [Текст] / О.В. Кригер, Л.С. Солдатова, А.Ю. Кравченко, М.В. Новоселова // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – № 2.

18 WHO Expert Consultation on Rabies: Third report. WHO technical report series. No. 1012. WHO Press, World Health Organization. Geneva 27, Switzerland. – 2018. – 183 p.

19 WHO Immunological Basis for Immunization Series. Module 17: Rabies. Update 2017. World Health Organization. Switzerland, Geneva 27. – 2017. – 40 p.

20 Интернет ресурс https://www.gov.kz/memleket/entities/pavlodar-bayanaul/press/article/details/163088?lang=ru

21 Дедков В.Г. Разработка и апробация набора реагентов для определения РНК классического вируса бешенства методом ОТ-ПЦР в реальном времени. [Текст] / В.Г. Дедков, А.А. Девяткин, Е.М. Полещук, М.В. Сафонова, М.Л. Маркелов, Г.А. Шипулин // Вопросы вирусологии. – 2016. – 61(5). – С. 235-240.

REFERENCES

1 Rupprecht, C.E. Oral vaccination of wildlife against rabies: opportunities and challenges in prevention and control [Текст] / C.E. Rupprecht, C.A. Hanlon, D. Slate // Developments in Biologicals (Basel). – 2004. – 119. – 173-184 p.

2 Fooks, A. Rabies [Текст] / A. Fooks, F. Cliquet, S. Finke // Nat Rev Dis Primers. – 2017. – 3. – 17091. https://doi.org/10.1038/nrdp.2017.91

3 Afonso, C.L. Taxonomy of the order *Mononegavirales*: Update 2016 [Текст] / C.L. Afonso, G.K. Amarasinghe, K. Banyai, Y. Bao, K.F. Basler // Archives of Virology. – 2016. – 161(8). – 2351-2360 p.

4 Litusov, N.V. Virus beshenstva [Tekst] / N.V. Litusov // Illyustrirovannoe uchebnoe posobie. – 2018. – Ekaterinburg: UGMU.

5 Yousaf, M.Z. Rabies molecular virology, diagnosis, prevention and treatment [Текст] / M.Z. Yousaf, M. Qasim, S. Zia, M.R. Khan, U.A. Ashfaq, S. Khan // Virology Journal. – 9(50). – 2012.

6 Xianfu, W. Both viral transcription and replication are reduced when the rabies virus nucleoprotein is not phosphorylated [Текст] / W. Xianfu, X. Gong, D.F. Heather, J.S. Matthias, Z.F. Fu // J Virol. – 2002. – 76(9). – 4153-4161 p.

7 Banyard, A.C. Control and prevention of canine rabies: the need for building laboratory-based surveillance capacity [Текст] / A.C. Banyard, D.L. Horton, C. Freuling, T. Muller, A.R. Fooks // Antiviral Res. – 2013. – 98. – 357–364 p.

8 Fooks, A.R. Emerging technologies for the detection of rabies virus: challenges and hopes in the 21st century [Текст] / A.R. Fooks, N.J. Conrad, M. Freuling, P.R. Wakeley, A.C. Banyard, L.M. McElhinney, D.A. Marston, A. Dastjerdi, E. Wright, R.A. Weiss, T. Müller // PLoS Negl. Trop. Dis. – 2009. – 3. – e530.

9 Duong, V. Laboratory diagnostics in dog-mediated rabies: an overview of performance and a proposed strategy for various settings [Текст] / V. Duong, A. Tarantola, S. Ong, C. Mey, R. Choeung, S. Ly, H. Bourhy, P. Dussart, P. Buchy // Int. J. Infect. Dis. – 2016. – 46. – 107-114 p.

10 Coetzer, A. The SARE tool for rabies control: current experience in Ethiopia [Текст] / A. Coetzer, A.H. Kidane, M. Bekele, A.D. Hundera, E.G. Pieracci, M.L. Shiferaw, R. Wallace, L.H. Nel // Antiviral Res – 2016. – 135. – 74-80 p.

11 Fahrion, A.S. The road to dog rabies control and elimination – what keeps us from moving faster? [Текст] / A.S. Fahrion, L.H. Taylor, G. Torres, T. Müller, S. Dürr, L. Knopf, K. Balogh, L.H. Nel, M.J. Gordoncillo, B. Abela-Ridder // Front. Public Health. – 2017. – 5. – 103 p.

12 Bourhy, H. Rabies in Europe in 2005 [Текст] / H. Bourhy, L. Dacheux, C. Strady, A. Mailles // Euro Surveillance. – 2005. – 10. – 11 p.

13 Coleman, P.G. Estimating the public health impact of rabies [Текст] / P.G. Coleman, E.M Fèvre, S. Cleaveland // Emerg Infect Dis. – 2004. – 10(1). – 140-2 p. doi: 10.3201/eid1001.020774.

14 Lembo, T. Evaluation of a Direct, Rapid Immunohistochemical Test for Rabies Diagnosis [Текст] / T. Lembo, M. Niezgoda, A. Velasco-Villa, S. Cleaveland, E. Ernest, Ch.E. Rupprecht // Emerg Infect Dis. – 2006. – 12(2). – 310-313 p.

15 Mani, R.S. Laboratory Diagnosis of Human Rabies: Recent Advances [Текст] / R.S. Mani, Sh.N. Madhusudana // Scientific World Journal. – 2013. – 569712. doi: 10.1155/2013/569712.

16 Appel', B. Nukleinovye kisloty: ot A do YA [Tekst] / B. Appel' // M.: Binom: Laboratoriya znanij. – 2013. – S. 413.

17 Kriger, O.V. Osnovnye aspekty konstruirovaniya prajmerov dlya opredeleniya vidovoj prinadlezhnosti DNK krupnogo rogatogo skota metodom polimeraznoj cepnoj reakcii [Tekst] / O.V. Kriger, L.S. Soldatova, A.YU. Kravchenko, M.V. Novoselova // Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya. – 2012. – № 2.

18 WHO Expert Consultation on Rabies: Third report. WHO technical report series. No. 1012. WHO Press, World Health Organization. Geneva 27, Switzerland. – 2018. – 183 p.

19 WHO Immunological Basis for Immunization Series. Module 17: Rabies. Update 2017. World Health Organization. Switzerland, Geneva 27. – 2017. – 40 p.

20 Internet resurs https://www.gov.kz/memleket/entities/pavlodar-bayanaul/press/article/details/163088?lang=ru

21 Dedkov V.G. Razrabotka i aprobaciya nabora reagentov dlya opredeleniya RNK klassicheskogo virusa beshenstva metodom OT-PCR v real'nom vremeni. [Tekst] / V.G. Dedkov, A.A. Devyatkin, E.M. Poleshchuk, M.V. Safonova, M.L. Markelov, G.A. SHipulin // Voprosy virusologii. – 2016. – 61(5). – S. 235-240.

ТҮЙІН

Құтыру 150-ден астам ел мен аумақта, көбінесе Азия мен Африкада халық денсаулығының негізгі проблемасы болып табылады. ДДҰ деректері бойынша жыл сайын бүкіл әлемде құтырудан 59 мың адам қайтыс болады; Алайда, ақпараттың жеткіліксіздігіне байланысты тіркелген жағдайлардың саны көбінесе бағалаудан ерекшеленеді.

Құтыру вирусын балаудың отандық сынақ-жүйесін құру кезек күттірмейтін мәселе болып табылады және ауруды ерте диагностикалау қажеттілігінен туындап отыр. Бұл зерттеудің мақсаты нақты уақыттағы кері транскриптазалық полимеразды тізбекті реакция (НУ КТ-ПТР) әдісін қолдана отырып, құтыру вирусын балау үшін праймерлерді және зондты таңдау болып табылады. Жұмыста құтыру вирусын анықтау үшін праймерлердің және НУ КТ-ПТР зондының дизайны мен синтезінің нәтижелері ұсынылған.

Тәжірибелер барысында N-RabF және N-RabR олигонуклеотидті праймерлердің жұбы, сонымен қатар N-Rab зонды таңдалып, синтезделді. НУ КТ-ПТР жүргізген кезде жұмыс концентрациясы 20 pmol N-Rab F және N-Rab R олигонуклеотидті праймерлері құтыру вирусын анықтауда жоғары тиімділік көрсетті. Праймерлерді таңдау Primer Blast және Vector NTI компьютерлік бағдарламалары арқылы жүзеге асырылды. Құтыру вирусы геномының нуклеопротеинін кодтайтын N генінің фрагментін күшейту үшін праймерлер пайдаланылды. Жобаланған праймерлер мен зонд болашақта отандық НУ КТ-ПТР сынақ-жүйесін әзірлеу үшін пайдаланылатын болады.

УДК 578.5
МРНТИ 34.15.25
DOI 10.52578/2305-9397-2024-3-1-322-332

Абаева М. Р., магистр естественных наук, **основной автор,** https://orcid.org/0000-0002-1304-4702
ТОО «Научно-исследовательский институт проблем биологической безопасности», Жамбылская область, Кордайский район, пгт. Гвардейский, ул. Б. Момышулы, 15, 080409, Казахстан, m.rahmetullaevna@biosafety.kz
Шыныбекова Г. О., магистр биологических наук, https://orcid.org/0000-0002-6976-1540
ТОО «Научно-исследовательский институт проблем биологической безопасности», Жамбылская область, Кордайский район, пгт. Гвардейский, ул. Б. Момышулы, 15, 080409, Казахстан, sh.gaukhar@biosafety.kz
Исабек А.У., магистр биологических наук, https://orcid.org/0000-0002-5623-7571
ТОО «Научно-исследовательский институт проблем биологической безопасности», Жамбылская область, Кордайский район, пгт. Гвардейский, ул. Б. Момышулы, 15, 080409, Казахстан, isabekova___aisha@mail.ru
Кожабергенов Н.С., магистр естественных наук, https://orcid.org/0000-0001-6299-9399
ТОО «Научно-исследовательский институт проблем биологической безопасности», Жамбылская область, Кордайский район, пгт. Гвардейский, ул. Б. Момышулы, 15, 080409, Казахстан, nurlanks@gmail.com
Орынбаев М.Б., кандидат ветеринарных наук, профессор, https://orcid.org/0000-0002-5882-4964
ТОО «Научно-исследовательский институт проблем биологической безопасности», Жамбылская область, Кордайский район, пгт. Гвардейский, ул. Б. Момышулы, 15, 080409, Казахстан, omb65@mail.ru
Султанкулова К.Т., кандидат биологических наук, профессор, https://orcid.org/0000-0002-1332-1247
ТОО «Научно-исследовательский институт проблем биологической безопасности», Жамбылская область, Кордайский район, пгт. Гвардейский, ул. Б. Момышулы, 15, 080409, Казахстан, k.sultankulova@biosafety.kz

Abayeva M.R., Master of Sciences, **the main author,** https://orcid.org/0000-0002-1304-4702
«Research Institute for Biological Safety Problems» LLP, Zhambyl oblast, Korday region, Gvardeyskiy urban-type settlement, B. Momyshuly str., 15, 080409, Kazakhstan, m.rahmetullaevna@biosafety.kz
Shynybekova G.O., Master of Biological Sciences, https://orcid.org/0000-0002-6976-1540
«Research Institute for Biological Safety Problems» LLP, Zhambyl oblast, Korday region, Gvardeyskiy urban-type settlement, B. Momyshuly str., 15, 080409, Kazakhstan, sh.gaukhar@biosafety.kz
Isabek A.U., Master of Sciences, https://orcid.org/0000-0002-5623-7571
«Research Institute for Biological Safety Problems» LLP, Zhambyl oblast, Korday region, Gvardeyskiy urban-type settlement, B. Momyshuly str., 15, 080409, Kazakhstan, isabekova___aisha@mail.ru
Kozhabergenov N.S., Master of Sciences, https://orcid.org/0000-0001-6299-9399
«Research Institute for Biological Safety Problems» LLP, Zhambyl oblast, Korday region, Gvardeyskiy urban-type settlement, B. Momyshuly str., 15, 080409, Kazakhstan, nurlanks@gmail.com
Orynbaev M. B., candidate of veterinary sciences, Professor, https://orcid.org/0000-0002-5882-4964
«Research Institute for Biological Safety Problems» LLP, Zhambyl oblast, Korday region, Gvardeyskiy urban-type settlement, B. Momyshuly str., 15, 080409, Kazakhstan,omb65@mail.ru
Sultankulova K. T., Candidate of Biological Sciences, Professor, https://orcid.org/0000-0002-1332-1247
«Research Institute for Biological Safety Problems» LLP, Zhambyl oblast, Korday region, Gvardeyskiy urban-type settlement, B. Momyshuly str., 15, 080409, Kazakhstan, k.sultankulova@biosafety.kz

ИДЕНТИФИКАЦИЯ ВОЗБУДИТЕЛЯ КУ-ЛИХОРАДКИ У ИКСОДОВЫХ КЛЕЩЕЙ
IDENTIFICATION OF THE CAUSATIVE AGENT OF Q FEVER IN IXODES TICKS

Аннотация

Ку-лихорадка – это зоонозная инфекция, вызываемая внутриклеточной грамотрицательной бактерией *Coxiella burnetii* (*C. burnetii)*. Ежегодно во всем мире появляются

сообщения об инфекциях, вызванных *C. burnetii*, у людей, домашних и диких животных. Молекулярная характеристика штаммов *C. burnetii*, сравнительный анализ генотипов *C. burnetii* может помочь идентифицировать источники инфекции у людей и животных, классифицировать циркулирующие штаммы и внести вклад в контроль и профилактику инфекций. Эта работа направлена на исследование распространённости *C. burnetii* среди иксодовых клещей, собранных от крупного рогатого скота в Туркестанской области. В наших исследованиях получены результаты молекулярно-генетического анализа генов com-1, icd, cbbE' изолята *C. burnetii*, выделенного из клещей, доставленных из Туркестанской области. Филогенетический анализ по гену 16S рРНК показал, что исследуемый изолят *C. burnetii* составляет одну группу со штаммом CB149 *C. burnetii*, относящийся к шестому генотипу (MST 6). В заключение следует отметить, что в этом исследовании подчеркивается роль клещей как потенциальных переносчиков C. *burnetii*. Результаты указывают на важность крупного рогатого скота как эффективных факторов в эпидемиологии Ку-лихорадки.

ANNOTATION

Q fever is a zoonotic disease caused by *Coxiella burnetii (C. burnetii)*, an obligate intracellular bacterium. *C. burnetii* infections are reported annually worldwide in humans, domestic and wild animals. Given the wide geographic distribution, diversity of reservoirs, transmission routes and clinical features of *C. burneti*, studying its epidemiology is a complex task. Therefore, molecular characterization of *C. burnetii* strains, comparative analysis of *C. burnetii* genotypes can help to identify sources of infection in humans and animals, classify circulating strains and contribute to infection control and prevention. This work aims to investigate the prevalence of *C. burnetii* among ixodid ticks collected from domestic animals in the Turkestan region using molecular genetic analysis. In our studies, we obtained the results of molecular genetic analysis of the com-1, icd, cbbE' genes and genotyping by the 16S rRNA gene of the *C. burnetii* isolate isolated from a pool of ticks delivered from the Turkestan region. Phylogenetic analysis showed that the studied *C. burnetii* isolate constitutes one group with the CB149 *C. burnetii* strain, belonging to the sixth genotype (MST 6). In conclusion, this study highlights the role of ticks as potential vectors of *C. burnetii*. The results indicate the importance of domestic animals as effective agents in the epidemiology of Q fever.

Ключевые слова: *C. burnetii, изолят, 16S рРНК, гнездовая ПЦР, секвенирование*
Key words: *C. burnetii, isolate, 16S rRNA, nested PCR, sequencing*

Введение. Ку-лихорадка – это глобальное зоонозное заболевание, вызываемое грамотрицательной и облигатной внутриклеточной бактерией *C. burnetii* [1] семейства *Coxiellaceae* , класса *Gammaproteobacteria* и типа *Proteobacteria* [2]. Ку-лихорадка вызывается высокоинфекционной облигатной внутриклеточной бактерией *C. burnetii*. Было обнаружено, что *C. burnetii* заражает как диких, так и домашних животных, птиц и членистоногих насекомых [3]. *C. burnetii* впервые выделен из твердых клещей: *Dermacentor andersoni*, собранный в Монтане [4] и *Haemaphysalis humerosa* из Австралии [5], с тех пор клещи рассматриваются как переносчики инфекции. Клещи признаны наиболее важными переносчиками различных патогенных бактерий, простейших и вирусов, вызывающих заболевания у людей и животных во всем мире [6]. *Coxiella burnetii* был обнаружен у более 40 различных видов клещей, собранных из различных мест обитания, таких как растительность, а также домашние и дикие животные [7]. Жвачные животные и клещи могут играть важную роль в поддержании домашних и диких циклов заболевания соответственно. Домашний цикл считается основным источником заражения человека. Однако связь между дикими и домашними циклами изучена плохо [8, 9]. Лабораторную диагностику Ку-лихорадки чаще всего осуществляют методами молекулярной биологий, которые опираются на нескольких методах, таких как гнездовая ПЦР [10], ПЦР в реальном времени [11] и в последнее время анализ петлевой изотермической амплификации (LAMP) [12]. На сегодняшний день метод ПЦР оказался очень чувствительным методом и имеет ряд преимуществ по сравнению с другими методами диагностирования Ку-лихорадки. Для обнаружения ДНК *C. burnetii* при постановке гнездовой ПЦР использовались гены-мишени, такие как внешний ген *com1* кодирующий мембранный белок, изоцитратдегидрогеназа ген *icd* [13, 14] и ген *cbbE'* кодирующий поверхностный белок *C. burnetii* [15].

Генотипирование по многослойному типированию последовательностей (MST) может помочь проследить распространение *C. burnetii* из одного региона в другой и от животного-резервуара к человеку. Некоторые генотипы MST присутствуют во многих континентах, тогда как другие ограничены очень специфическими эпидемическими ситуациями. Например, MST 20 был описан у жвачных животных в Европе, а также у людей и жвачных животных в США, что предполагает распространение заболевания инфицированными животными. MST 17 был выделен только из Французской Гвианы, вызывая тяжелые формы заболевания [16]. Наше исследование было направлено на обнаружение *C. burnetii* у иксодовых клещей, собранных от домашнего скота, чтобы оценить их роль в качестве резервуара и источника заражения.

Материалы и методы исследования. *Выделение ДНК изолята возбудителя Ку-лихорадки C. burnetii.* В качестве объекта исследования в работе был использован изолят *C. burnetii* возбудителя Ку-лихорадки, выделенный из клещей, доставленных из Туркестанской области. Выделение ДНК изолята возбудителя Ку-лихорадки проводили с использованием коммерческого набора реагентов для выделения ДНК InnuPREP DNA Mini Kit 2.0 (Analytik Jena, Германия) в соответствии с инструкцией производителя.

Праймеры для наработки и секвенирования генов C. burnetii. Для выявления ДНК *C. burnetii* в различных биологических материалах, включая пробы от сельскохозяйственных и диких животных, иксодовых клещей, используют различные варианты ПЦР с праймерами, комплементарными специфическим фрагментам генов плазмид и хромосомы. Анализ генотипирования ДНК *C. burnetii* основан на секвенировании межгенной области. Праймеры, используемые для амплификации и секвенирования генов com-1, icd, cbbE' и 16S rRNA [17] представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Характеристики праймеров для амплификации и секвенирования генов *C. burnetii*

Гены	Праймеры	Нуклеотидная последовательность праймера (5′–3′)	Длина фрагмента (п.н.)
Com-1	OMP1	5'-AGTAGAAGCATCCCAAGCATTG-3'	501
	OMP2	5'-TGCCTGCTAGCTGTAACGATTG-3'	
	OMP3	5'-GAAGCGCAACAAGAAGAACAC-3'	438
	OMP4	5'-TTGGAAGTTATCACGCAGTTG-3'	
Icd	icd1	5'-CGGAGTCTCTTAGTGATGACGGA-3'	1300
	icd2	5'-GCCTTCTTTAGAAACCGGTTTAA-3'	
	icd1N	5'-GGAGTTAACCGGAGTATCCA-3'	370
	icd2N	5'-ATTGAGCGAACGTATGCCAC-3'	
CbbE'	QpRS1	5'-CTCGTACCCAAAGACTATGAATATATCC-3'	693
Плазмида QpRS	QpRS2	5'-AACACCGATCAATGCGACTAGCCC-3'	309
	QpRS3	5'-ACTTTACGTCGTTTAATTCGC-3'	
	QpRS4	5'-CACATTGGGTATCGTACTGTCCCT-3'	
16S rRNA	QF	5'-ATTGAAGAGTTTGATTCTGG-3'	1457
	QR	5'-CGGCCTCCCGAAGGTTAG-3'	

Выбранные праймеры были синтезированы на синтезаторе олигонуклеотидов Synthesizer H-16 (Германия), согласно инструкции, прилагаемой к прибору.

Амплификация участков генома изолятов возбудителя Ку-лихорадки методом ПЦР. Наработку специфических участков ДНК проводили в термоциклере MasterCycler X50S фирмы Eppendorf (Германия). Используемые внешние праймеры OMP1-OMP2, Icd1-Icd2 и QpRS1-QpRS2 служат для начальной амплификации участка, включающего в себя целевой фрагмент ДНК. Вторая пара, внутренних праймеров OMP3-OMP4, Icd1N-Icd2N, QpRS3-QpRS4 отжигается на продукт первой и используется на втором этапе ПЦР с большим числом циклов. В таблице 2 представлены состав реакционной смеси и температурно-временной режим постановки ПЦР.

Таблица 2 – Оптимизированный состав реакционной смеси и температурно-временные режимы постановки ПЦР

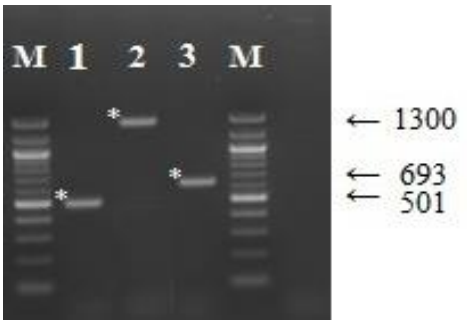
Название гена	Праймеры	Состав реакционной смеси	Температурно-временной режим (1)	Температурно-временной режим (2)
Com-1	OMP1-OMP2 501 bp OMP3-OMP4 438 bp	10х буфер – 2,5 мкл, 10 рМ праймер F – 1 мкл, 10 рМ праймер R – 1 мкл, Taq – 0,1 мкл, ДНК – 2 мкл/ ПЦР прод. – 1 мкл Вода – 18,4 мкл/19,4 мкл	94°С – 30 с.; 35циклов 94 °С – 1 мин.; 54°С – 1 мин.; 68 °С – 1 мин.; 68°С–7 мин.; 4°С – хранение	94 °С – 30 с.; 36 циклов 94 °С – 1 мин.; 54°С – 20 с.; 68 °С – 1 мин.; 68 °С – 7 мин.; 4 °С – хранение
Icd	Icd1-Icd2 1300 bp Icd1N-Icd2N 370 bp	10х буфер – 2,5 мкл, 10 рМ праймер F – 1 мкл, 10 рМ праймер R – 1 мкл, Taq – 0,1 мкл, ДНК – 2 мкл/ ПЦР прод. – 1 мкл Вода – 18,4 мкл/ 19,4 мкл	94°С – 30 с.; 35циклов 94°С – 30 с.; 56°С – 1мин.; 68 °С – 1 мин.; 68 °С – 7 мин.; 4°С – хранение.	94 °С – 30 с.; 35 циклов 94 °С – 30 с.; 54°С – 20 с.; 68 °С – 2 мин.; 68 °С – 7 мин.; 4 °С – хранение
cbbE`	QpRS1-QpRS2 693 bp QpRS3-QpRS4 309 bp	10х буфер – 2,5 мкл, 10 рМ праймер F – 1 мкл, 10 рМ праймер R – 1 мкл, Taq – 0,1 мкл, ДНК – 2 мкл/ ПЦР прод. – 1 мкл Вода – 18,4 мкл./ 19,4 мкл	94 °С – 30 с.; 36 циклов 94 °С – 30 с.; 54°С – 1 мин.; 68 °С – 2 мин.; 68 °С – 7 мин.; 4°С – хранение	94 °С – 30 с.; 36 циклов 94 °С – 30 с.; 51°С – 20 мин.; 68°С– 1,30 мин.; 68 °С – 7 мин.; 4 °С – хранение
16S РНК	QR-QF 1457 bp	10х буфер – 2,5 мкл, 10 рМ праймер F – 1 мкл, 10 рМ праймер R – 1 мкл, Taq – 0,1 мкл, ДНК – 2 мкл, Вода – 18,4 мкл	94 °С – 30 с.; 35циклов 94 °С – 30 с.; 48°С – 1 мин.; 68 °С – 2 мин.; 68 °С – 7 мин.; 4°С – хранение	

Секвенирование амплифицированных фрагментов бактериальной ДНК. Секвенирование ДНК проводят методом дидеоксисеквенирования с использованием терминирующих дидеоксинуклеотидов (метод Сэнгера) на генетическом анализаторе 3500xl (Applied Biosystems, США) с использованием коммерческого набора BigDye™ Terminator v3.1 Cycle Sequencing Kit (Thermo Fisher Scientific, США), согласно рекомендациям производителя. В качестве полимера для капилляров используют POP-7 (Thermo Fisher Scientific, США). Наработку терминирующих продуктов ДНК проводят методом циклического секвенирования. Очистку ДНК от несвязавшихся красителей осуществляют гельфильтрацией на колонках Centri-Sep (Thermo Fisher Scientific, США) или с помощью CleanSeq Reagent (Magen, Германия) согласно прилагаемым к наборам инструкциям. Анализ нуклеотидных последовательностей генов проведено в программе Basic Local Alignment Search Tool (BLAST).

Результаты исследования. Гнездовая ПЦР используется в ситуациях, когда необходимо

повысить чувствительность или специфичность ПЦР, например, при амплификации определенного члена полиморфного семейства генов, присутствующей в очень низкой концентрации в клиническом образце, содержащем гетерогенную популяцию типов клеток. Вложенная ПЦР обычно включает две последовательные реакции амплификации, каждая из которых использует другую пару праймеров. Продукт первой реакции амплификации используется в качестве матрицы для второй ПЦР, которая праймируется олигонуклеотидами, которые помещаются внутри первой пары праймеров. Использование двух пар олигонуклеотидов позволяет выполнять большее количество циклов, тем самым повышая чувствительность ПЦР. Улучшенная специфичность реакции достигается за счет связывания двух отдельных наборов праймеров с одной и той же целевой матрицей.

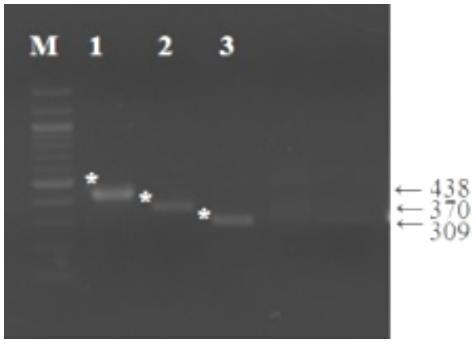
На рисунке 1 представлены результаты первого этапа гнездовой ПЦР для наработки генов *C. burnetii* com-1, icd и cbbE.



M – маркер, (100 bp DNA Ladder, NEB); 1 – ген *com-1* изолята *C. burnetii*; 2 – ген *icd* изолята *C. burnetii*; 3 – ген *cbbE* изолята *C. burnetii*

Рисунок 1 – Результаты ПЦР амплификации внешними праймерами генов изолята возбудителя Ку-лихорадки *C. burnetii* из иксодовых клещей, собранных в Туркестанской области

При проведении гнездовой ПЦР амплификации в одном из изолятов от клещей, доставленных из Туркестанской области наработались внутренними праймерами ПЦР-продукты, размеры которых составили 501 п.о. (ген *com-1*), 1300 п.н. (ген *icd*), п.о. и 693 п.о. (ген *cbbE*). ПЦР-продукты наработанные внешними праймерами были амплифицированы внутренними праймерами (рисунок 2).



M – маркер, (100 bp DNA Ladder, NEB); 1 – ген *com-1* изолята *C. burnetii*; 2 – ген *icd* изолята *C. burnetii*; 3 – ген *cbbE* изолята *C. burnetii*

Рисунок 2 – Результаты ПЦР амплификации внутренними праймерами генов изолята возбудителя Ку-лихорадки *C. burnetii* из клещей, доставленных из Туркестанской области

ПЦР-продукты генов com-1, icd и cbbE *C. burnetii* были секвенированы методом Сэнгера. Анализ нуклеотидных последовательностей генов проведено в программе Basic Local Alignment Search Tool (BLAST). Результаты представлены на рисунках 3-5.

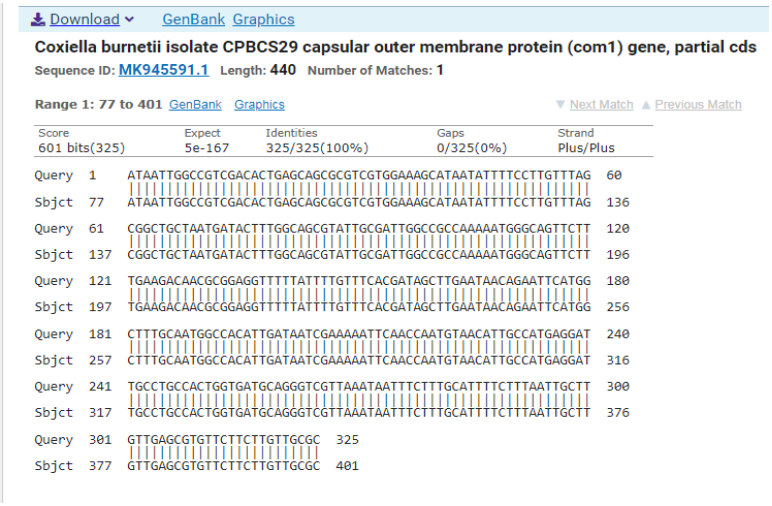


Рисунок 3 – Анализ результатов секвенирования гена *com-1* изолята *C. burnetii* от клещей, доставленных из Туркестанской области

Полученные результаты сравнительного анализа показали (рисунок 3), что исследуемый казахстанский изолят *C. burnetii* по гену капсулярного белка наружной мембраны (com1) идентичен на 100 % со штаммами из Генбанка: MK945591.1 изолят *Coxiella burnetii* CPBCS29 (Индия, 2020 г.), CP040059 *Coxiella burnetii* штамм RSA439 (Великобритания, 2019 г.).

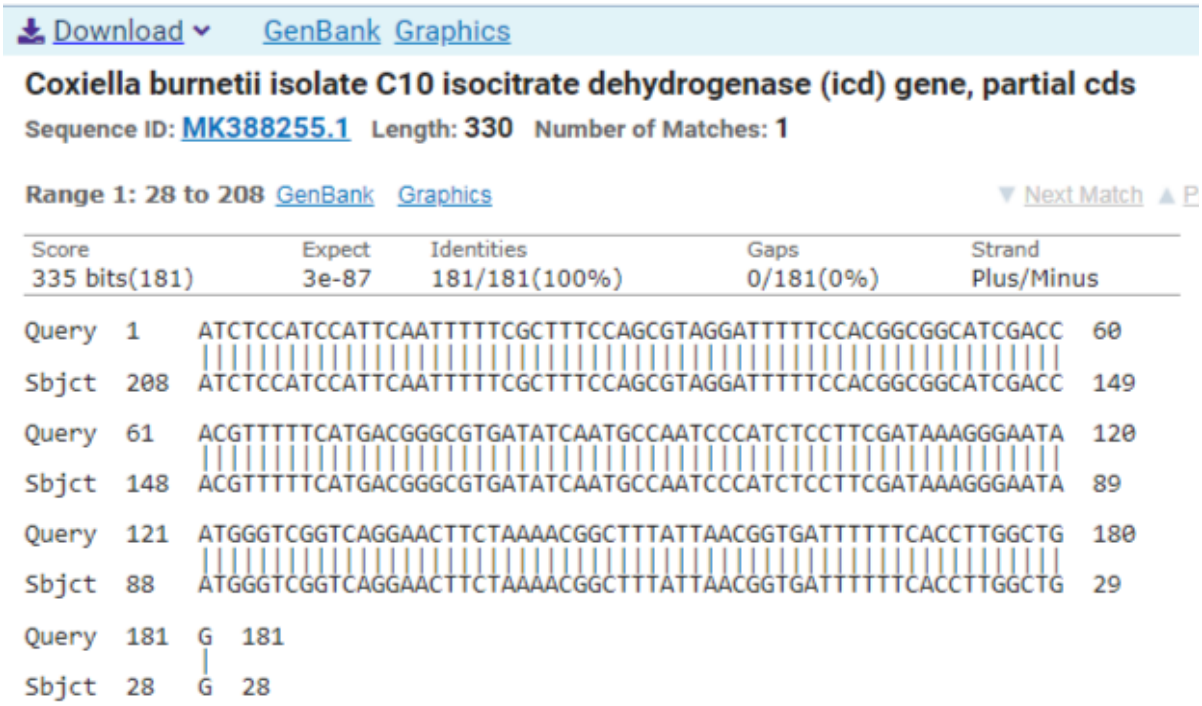


Рисунок 4 – Анализ результатов секвенирования гена *Icd* изолята *C. burnetii* от клещей, доставленных из Туркестанской области

По результатам проведенного сравнительного анализа было известно (рисунок 4), что ген изоцитратдегидрогеназы (Icd) казахстанского изолята *C. burnetii* имеет 100 % степень идентичности с данными международной базы ГенБанк, такими штаммами как MK388255 *Coxiella burnetii* изолят C10 (Китай, 2020 г.), MN267693 изолята *Coxiella burnetii* B10 (Ухань, Китай, 2020 г.).

Coxiella burnetii str. Namibia plasmid QpRS, complete sequence

Sequence ID: CP007556.1 Length: 38660 Number of Matches: 1

Range 1: 22996 to 23248 GenBank Graphics ▼ Next Match ▲ Pre

Score	Expect	Identities	Gaps	Strand
468 bits(253)	4e-127	253/253(100%)	0/253(0%)	Plus/Plus

```
Query  1      tttttttCCACAAAAGTGTCATCTTTGAAGAAAAACCAGAAAGTGGGGAAATTTACTCCC  60
              ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  22996  TTTTTTTCCACAAAAGTGTCATCTTTGAAGAAAAACCAGAAAGTGGGGAAATTTACTCCC  23055

Query  61     CTAAACTGATAAGCCAGATATATCGAAAAGAACAGGAACTCTTTGAAATAAGGGAAAAAA  120
              ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  23056  CTAAACTGATAAGCCAGATATATCGAAAAGAACAGGAACTCTTTGAAATAAGGGAAAAAA  23115

Query  121    GTAAGGGACATCCACTACCGGTTACTAAGAAACTGCTTAAGAGAGGGCAGGGAACGATAG  180
              ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  23116  GTAAGGGACATCCACTACCGGTTACTAAGAAACTGCTTAAGAGAGGGCAGGGAACGATAG  23175

Query  181    TGTGTTGCGGTATTTACACAAAAGAACCCTTGAAAAACGTAGCGGAAAAGGGACAGTACG  240
              ||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||||
Sbjct  23176  TGTGTTGCGGTATTTACACAAAAGAACCCTTGAAAAACGTAGCGGAAAAGGGACAGTACG  23235

Query  241    ATACCCAATGTGA  253
              |||||||||||||
Sbjct  23236  ATACCCAATGTGA  23248
```

Рисунок 5– Анализ результатов секвенирования гена *cbbE* изолята *C. burnetii* от клещей, доставленных из Туркестанской области

Анализ нуклеотидных последовательностей плазмиды QpRS (рисунок 5) в программе BLAST подтверждает 99,60% идентичность казахстанского изолята *Coxiella burnetii* с Y15898.1 *Coxiella burnetii* ген плазмиды QpRS (Германия, 2016 г.) и 100 % идентичность с известными штаммами из Генбанка AF131076 *Coxiella burnetii* штамм R1140, KY271744 *Coxiella burnetii* штамм плазмида Schperling (Нидерланды, 2020 г.).

Для определения типовой принадлежности проводили наработку ПЦР-продуктов гена 16S рРНК с использованием пар праймеров QF (5'-ATTGAAGAGTTTGATTCTGG-3') и QR (5'-CGGCCTCCCGAAGGTTAG-3'), размер наработанного продукта составил 1457 п.о. (рисунок 6).



M – маркер, (100 bp DNA Ladder, NEB); 1- результаты ПЦР амплификации гена16S рРНК

Рисунок 6 – Результат ПЦР амплификации 16S рРНК гена изолята *C. burnetii* из клещей, собранных в Туркестанской области

С использованием секвенированных нуклеотидных последовательностей гена 16S рРНК конструировано филогенетическое древо с помощью компьютерной программы Mega 11, методом Neigbor-Joining. Для проведения сравнительного анализа были взяты штаммы из Международной базы данных Генбанк. Как видно из рисунка 7, изолят *C. burnetii* из клещей, доставленных из Туркестанской области, образовали одну клональную группу по гену 16S рРНК со штаммом CB149 *C. burnetii* (Сенегал, 2013 г.), относящийся к шестому генотипу (MST 6).

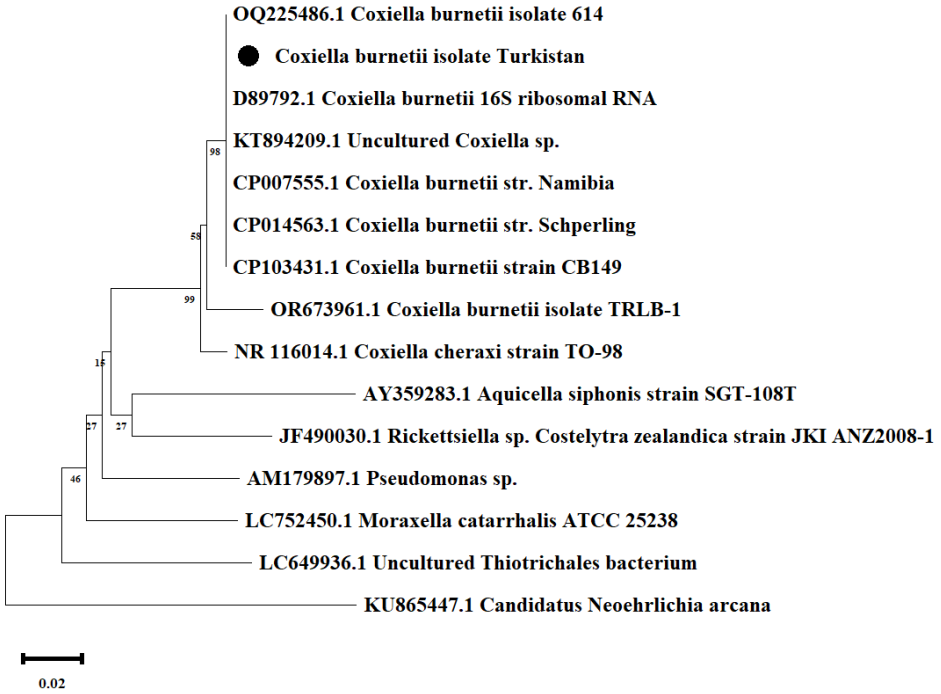


Рисунок 7 – Филогенетическое дерево, основанное на нуклеотидной последовательности гена 16S рРНК изолята *C. burnetii*

При проведении сравнительного анализа нуклеотидных последовательностей гена 16S рРНК определена идентичность казахстанского изолята *C. burnetii*, выделенного из клещей, доставленных из Туркестанской области со штаммами (CP014563 *Coxiella burnetii* str. Schperling из Кыргызстана, OQ225486.1 *Coxiella burnetii* isolate 614 из России, CP007555 *Coxiella* burnetii str. Namibia и CP103431 *Coxiella burnetii* strain CB149 из Сенегала) из базы данных Генбанк составляет 99-99,93 %.

Полученные результаты молекулярно-генетических анализов на основе нуклеотидных последовательностей генов com1, icd, cbbE' могут быть использованы для специфического выявления *C. burnetii* в патологических образцах.

Литературные данные показывают, что гены icd и cbbE' являются специфическими генами C. burnetii, тогда как ген com1, кодирующий белок внешней мембраны массой 27 кДа (OMP), был высококонсервативным среди штаммов *Coxiella* из различных клинических и географических источников [18] и является генетической мишенью для их обнаружения в клинических образцах [17].

Изоцитратдегидрогеназа (IDH), кодируемая геном icd, является ключевым ферментом цикла трикарбоновых кислот. Она катализирует превращение d-изоцитрата в α-кетоглутарат, который необходим для производства глутамата, предшественника аргинина, пролина и глутаминовой кислоты [14].

Ген cbbE', кодирующий поверхностный белок, специфичный для плазмиды QpRS, экспонирован на поверхности бактерии и данный ген уникален для штамма C. burnetii, который вызывает хроническое заболевание у людей [19, 20].

В наших исследованиях получены положительные результаты по выявлению C. *burnetii* на основе специфических генов com-1, icd, cbbE'. Также исследуемый изолят *C. burnetii*, выделенный из клещей, доставленный из Туркестанской области при генотипировании по гену 16S рРНК, составляет одну группу со штаммом CB149 *C. burnetii*, относящийся к шестому генотипу (MST 6).

Заключение. Таким образом, генотипирование дает ценную информацию о типе циркулирующих штаммов *C. burnetii*, также является важным инструментом контроля вспышек *C. burnetii*. Полученные результаты в ходе исследования, расширили знания о распространении

возбудителя Ку-лихорадки, передающиеся клещами в южном регионе Казахстане. Однако, необходимы дальнейшие исследования клещей в различных регионах для оценки текущей ситуации в стране. Выявление *C. burnetii* среди клещей требует всестороннего изучения природных очагов возбудителя Ку-лихорадки, так как клещи участвуют в циркуляции ряда патогенов человека.

Финансирование. Работа выполнена в рамках проекта грантового финансирования «Метагеномика микробиома иксодовых клещей Казахстана», ИРН AP19677632 и государственному заданию «Услуги по обеспечению биологической безопасности в сфере науки».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Abdel-Moein, K.A. The burden of Coxiella burnetii among aborted dairy animals in Egypt and its public health implications [Text] / K.A. Abdel-Moein, D.A. Hamza // Acta Tropica. – 2017. – Vol.166. – P. 92-95.

2 Angelakis, E.Q fever [Text] / Angelakis, D. Raoult // Veterinary Microbiology. – 2010. – Vol.140. – P. 297-309.

3 Arricau-Bouvery, N Is Q fever an emerging or re-emerging zoonosis? [Text] / N. Arricau-Bouvery, A. Rodolakis // Vet Res. – 2005. – 36(3). – P. 327-49.

4 Davis, G.E. A filter-passing infectious agent isolated from Ticks [Text] / Davis G.E., Cox H.R., Parker R.R., Dyer R.E. // Public Health Reports. – 1938. – Vol. 53. – P. 2259-2282

5 Smith, D. J. W. Studies in the epidemiology of Q fever. 1. The isolation of six strains of Rickettsia burneti from the tick, Haemaphysalis humerosa [Text] / Smith, D. J. W. and Derrick, E. H. // Exper. BioI. and M. Sc. – 1940. 18:1.

6 Colwell, D.D. Vector-borne parasitic zoonoses: Emerging scenarios and new perspectives [Text] / D.D. Colwell, F. Dantas-Torres, D. Otranto // Veterinary Parasitology. – 2011. – Vol.182. – P. 14-21

7 Roland, E. Y. Prevalence of Coxiella-infections in ticks - review and meta-analysis[Text] / E. Y. Roland, K. Mertens-Scholz, H. Neubauer, F. Souaïbou // Ticks and Tick-borne Diseases. – 2022. Vol.13. 101926.

8 Bessas, A. Molecular evidence of vector-borne pathogens in dog and cat and their ectoparasites in Algiers, Algeria [Text] / A. Bessas [and etc.] // Comp. Immunol., Microbiol. Infect. Dis. – 2016.

9 Çekani, M. Report of a serological study of Coxiella burnetii in domestic animals in Albania [Text] / M. Çekani, A. Papa, M. Kota, E. Velo, K. Berxholi // The Veterinary Journal. – 2008. - Vol.175. – P. 276-278.

10 Fenollar, F. Molecular detection of Coxiella burnetii in the sera of patients with Q fever endocarditis or vascular infection [Text] / F. Fenollar, P.E. Fournier, D. Raoult // Clin Microbiol – 2004. – 42. – P. 4919-4924. doi.org/10.1128/JCM.42 .11.4919-4924.2004.

11 Schneeberger, P.M. Real-time PCR with serum samples is indispensable for early diagnosis of acute Q fever [Text] / P.M. Schneeberger, M.H. Hermans, E.J. Hannen, J.J. Schellekens, A.C. Leenders, P.C. Wever // Clin Vaccine Immunol. – 2010. – 17:286. – 290. doi.org/10.1128/CVI.00454-09.

12 Pan, L. Rapid, simple and sensitive detection of Q fever by loop-mediated isothermal amplification of the htpAB gene [Text] / L. Pan, L. Zhang, D. Fan, X. Zhang, H. Liu, Q. Lu, Q. Xu // PLoS Negl Trop Dis. – 2013. – 7:e2231. doi.org/10.1371/journal.pntd.0002231.

13 Nguyen, S.V. Rapid method for detection of Coxiella burnetii antibodies using highdensity particle agglutination [Text] / Nguyen, S.V., Otsuka, H., Zhang, G.Q., To, H., Yamaguchi, T., Fukushi, H., Noma, A. and Hirai, K. // Clin. Microbiol. – 1996. – 34. – P. 2947-2951.

14 Zhang, G.Q. Clinical evaluation of a new PCR assay for detection of Coxiella burnetii in human serum samples [Text] / G.Q. Zhang, S.V. Nguyen, H. To, M. Ogawa, A. Hotta, T. Yamaguchi, H.J. Kim, H. Fukushi, Hirai K. // Clin. Microbiol. – 1998. – 36. – P. 77-80.

15 Ho, T. Isolation of Coxiella burnetii from dairy cattleand ticks, and some characteristics of the isolates in Japan [Text] / T. Ho, K. K. Htwe, N. Yamasaki, G.Q. Zhang, M. Ogawa, T. Yamaguchi, H. Fukushi, K. Hirai // Microbiol. Immunol. – 1995. – 39. – P. 663-671

16 Glazunova, O. Coxiella burnetii genotyping [Text] / O. Glazunova, V. Roux, O. Freylikman, Z. Sekeyova, G. Fournous, J. Tyczka, N. Tokarevich, E. Kovacava, T. J. Marrie, D. Raoult // Emerg Infect Dis. – 2005. – 11(8):1211-7. doi: 10.3201/eid1108.041354.

17 Emery, M.P. Coxiella burnetii Serology assays in goat abortion storm [Text] / M.P. Emery [and etc.] // Vet. Diagn. Investig. – 2014.

18 Lee, J.H. Identification of the Coxiella Sp. Detected from Haemaphysalis longicornis Ticks in Korea [Text] / J.H. Lee, H.S. Park, W.J. Jang // Microbiol. Immunol. – 2004. – 48(2). – P. 125-130.

19 Nguyen, S.V. Molecular cloning of an immunogenic and acid-induced isocitrate dehydrogenase gene from Coxiella burnetii [Text] / S.V. Nguyen, H. To, T. Yamaguchi, H. Fukushi, K. Hirai // FEMS Microbiology Letters. – 1999. – Vol. 175. – P. 101-106.

20 Minnick, M.F. Characterization and expression of the cbbE' gene of Coxiella burnetii [Text] / M.F. Minnick, R.A. Heinzen, M.E. Frazier, L.P. Mallavia // Gen. Microbiol. – 1990. – 136. – P. 1099-1107.

REFERENCES

1 Abdel-Moein, K.A. The burden of Coxiella burnetii among aborted dairy animals in Egypt and its public health implications [Text] / K.A. Abdel-Moein, D.A. Hamza // Acta Tropica. – 2017. – Vol.166. – P. 92-95.

2 Angelakis, E.Q fever [Text] / Angelakis, D. Raoult // Veterinary Microbiology. – 2010. – Vol.140. – P. 297-309.

3 Arricau-Bouvery, N Is Q fever an emerging or re-emerging zoonosis? [Text] / N. Arricau-Bouvery, A. Rodolakis // Vet Res. – 2005. – 36(3). – P. 327-49.

4 Davis, G.E. A filter-passing infectious agent isolated from Ticks [Text] / Davis G.E., Cox H.R., Parker R.R., Dyer R.E. // Public Health Reports. – 1938. – Vol. 53. – P. 2259-2282

5 Smith, D. J. W. Studies in the epidemiology of Q fever. 1. The isolation of six strains of Rickettsia burneti from the tick, Haemaphysalis humerosa [Text] / Smith, D. J. W. and Derrick, E. H. // Exper. BioI. and M. Sc. – 1940. 18:1.

6 Colwell, D.D. Vector-borne parasitic zoonoses: Emerging scenarios and new perspectives [Text] / D.D. Colwell, F. Dantas-Torres, D. Otranto // Veterinary Parasitology. – 2011. – Vol.182. – P. 14-21

7 Roland, E. Y. Prevalence of Coxiella-infections in ticks - review and meta-analysis[Text] / E. Y. Roland, K. Mertens-Scholz, H. Neubauer, F. Souaïbou // Ticks and Tick-borne Diseases. – 2022. Vol.13. 101926.

8 Bessas, A. Molecular evidence of vector-borne pathogens in dog and cat and their ectoparasites in Algiers, Algeria [Text] / A. Bessas [and etc.] // Comp. Immunol., Microbiol. Infect. Dis. – 2016.

9 Çekani, M. Report of a serological study of Coxiella burnetii in domestic animals in Albania [Text] / M. Çekani, A. Papa, M. Kota, E. Velo, K. Berxholi // The Veterinary Journal. – 2008. - Vol.175. – P. 276-278.

10 Fenollar, F. Molecular detection of Coxiella burnetii in the sera of patients with Q fever endocarditis or vascular infection [Text] / F. Fenollar, P.E. Fournier, D. Raoult // Clin Microbiol – 2004. – 42. – P. 4919-4924. doi.org/10.1128/JCM.42 .11.4919-4924.2004.

11 Schneeberger, P.M. Real-time PCR with serum samples is indispensable for early diagnosis of acute Q fever [Text] / P.M. Schneeberger, M.H. Hermans, E.J. Hannen, J.J. Schellekens, A.C. Leenders, P.C. Wever // Clin Vaccine Immunol. – 2010. – 17:286. – 290. doi.org/10.1128/CVI.00454-09.

12 Pan, L. Rapid, simple and sensitive detection of Q fever by loop-mediated isothermal amplification of the htpAB gene [Text] / L. Pan, L. Zhang, D. Fan, X. Zhang, H. Liu, Q. Lu, Q. Xu // PLoS Negl Trop Dis. – 2013. – 7:e2231. doi.org/10.1371/journal.pntd.0002231.

13 Nguyen, S.V. Rapid method for detection of Coxiella burnetii antibodies using highdensity particle agglutination [Text] / Nguyen, S.V., Otsuka, H., Zhang, G.Q., To, H., Yamaguchi, T., Fukushi, H., Noma, A. and Hirai, K. // Clin. Microbiol. – 1996. – 34. – P. 2947-2951.

14 Zhang, G.Q. Clinical evaluation of a new PCR assay for detection of Coxiella burnetii in human serum samples [Text] / G.Q. Zhang, S.V. Nguyen, H. To, M. Ogawa, A. Hotta, T. Yamaguchi, H.J. Kim, H. Fukushi, Hirai K. // Clin. Microbiol. – 1998. – 36. – P. 77-80.

15 Ho, T. Isolation of Coxiella burnetii from dairy cattleand ticks, and some characteristics of the isolates in Japan [Text] / T. Ho, K. K. Htwe, N. Yamasaki, G.Q. Zhang, M. Ogawa, T. Yamaguchi, H. Fukushi, K. Hirai // Microbiol. Immunol. – 1995. – 39. – P. 663-671

16 Glazunova, O. Coxiella burnetii genotyping [Text] / O. Glazunova, V. Roux, O. Freylikman, Z. Sekeyova, G. Fournous, J. Tyczka, N. Tokarevich, E. Kovacava, T. J. Marrie, D. Raoult // Emerg Infect Dis. – 2005. – 11(8):1211-7. doi: 10.3201/eid1108.041354.

17 Emery, M.P. Coxiella burnetii Serology assays in goat abortion storm [Text] / M.P. Emery [and etc.] // Vet. Diagn. Investig. – 2014.

18 Lee, J.H. Identification of the Coxiella Sp. Detected from Haemaphysalis longicornis Ticks in Korea [Text] / J.H. Lee, H.S. Park, W.J. Jang // Microbiol. Immunol. – 2004. – 48(2). – P. 125-130.

19 Nguyen, S.V. Molecular cloning of an immunogenic and acid-induced isocitrate dehydrogenase gene from Coxiella burnetii [Text] / S.V. Nguyen, H. To, T. Yamaguchi, H. Fukushi, K. Hirai // FEMS Microbiology Letters. – 1999. – Vol. 175. – P. 101-106.

20 Minnick, M.F. Characterization and expression of the cbbE' gene of Coxiella burnetii [Text] / M.F. Minnick, R.A. Heinzen, M.E. Frazier, L.P. Mallavia // Gen. Microbiol. – 1990. – 136. – P. 1099-1107.

ТҮЙІН

Ку-безгегі – *Coxiella burnetii* (*C. burnetii)* облигатты жасушаішілік бактерия тудыратын зооноздық ауру. Жыл сайын дүние жүзінде адамдарда, үй жануарларында және жабайы жануарларда *C. burnetii* тудыратын инфекциялар жайлы мәліметтер тіркеледі. *C. burneti* географиялық тұрғыда кең таралуын, су қоймаларының әртүрлілігін, таралу жолдарын және клиникалық ерекшеліктерін ескере отырып, оның эпидемиологиясын зерттеу қиынға соғады. Осыған орай, *C. burnetii* штаммдарының молекулалық сипаттамасы және *C. burnetii* генотиптерінің салыстырмалы талдауы адамдар мен жануарлардағы инфекция көздерін анықтауға, айналымдағы штаммдарды жіктеуге және инфекцияны бақылау мен алдын алуға ықпал етеді. Бұл жұмыс молекулярлық-генетикалық талдау арқылы Түркістан облысындағы үй жануарларынан жиналған иксодид кенелер арасында *C. burnetii* таралуын зерттеуге бағытталған. Біздің зерттеулерімізде Түркістан облысынан әкелінген кенелер қорынан бөлінген *C. burnetii* изолятының com-1, icd, cbbE' гендерінің молекулярлық-генетикалық талдауының және 16S рРНҚ-ның генотипінің нәтижелерін алдық. Филогенетикалық талдау зерттелген *C. burnetii* изолятының алтыншы генотипке (MST 6) жататын *C. burnetii* CB149 штаммымен бір топ құрайтынын көрсетті. Қорытындылай келе, бұл зерттеу C. burneti потенциалды векторы ретіндегі кенелердің рөлін көрсетеді. Нәтижелер Ку-безгегінің эпидемиологиясының тиімді факторлары ретінде үй жануарларының маңыздылығын көрсетеді.

Мазмұны 🕮 Содержание

ВЕТЕРИНАРИЯ ҒЫЛЫМДАРЫ

Yertleuova B. O., Nametov A. M., Orynkhanov K.A., Sidikhov B.M.
THE DEFINITION OF THE EFFECTIVENESS OF TREATING ASEPTIC WOUNDS IN DOGS WITH A MEDICINE BASED ON ARTEMISIA LERCHIANA..... 3

Әбирбекқызы Ж., Туржигитова Ш.Б., Заманбеков Н.А., Кобдикова Н.К., Казиев Ж.И., Нусупова С.Т., Туғанбай А.А., Баймұрзаева М.С.
ДӘРІЛІК ӨСІМДІКТЕРДЕН ДАЙЫНДАЛҒАН ПРЕПАРАТТАРДЫҢ ДИСПЕПСИЯҒА ШАЛДЫҚҚАН БҰЗАУЛАР АҒЗАСЫНЫҢ ТЕЛІМСІЗ РЕЗИСТЕНТІЛІК КӨРСЕТКІШТЕРІНЕ ӘСЕРІ..... 10

Ульянов В.А., Сидарова А.Ж., Бейшова И.С., Кужебаева У.Ж., Гинаятов Н.С.
ОЦЕНКА ПРИМЕНЕНИЯ КОММЕРЧЕСКОГО МИКРОЧИПА ДЛЯ SNP-ГЕНОТИПИРОВАНИЯ САЙГАКА (SAIGA TATARICA TATARICA) С ЦЕЛЬЮ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ГЕНЕТИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ..... 20

Есжанова Г. Т., Лидер Л.А., Ускенов Р. Б., Бостанова С. К., Мамытбекова Г. К., Есимханов М. Б.
ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТА, СОДЕРЖАЩЕГО ЭФИРНЫЕ МАСЛА NEPETA CATARIA, НА КЛИНИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЗДОРОВЬЯ ЖИВОТНЫХ..... 32

Кармалиев Р.С., Сидихов Б.М., Усенов Ж.Т., Нуржанова Ф.Х., Майканов Н.С., Арисов М.В., Сенгалиев Е.М.
ИКСОДИДЫ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В ЗАПАДНО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ, ВИДОВОЙ СОСТАВ И РАСПРОСТРАНЕНИЕ..... 41

Бермухаметов Ж. Ж., Сулейманова К.У., Томарук О. В., Рыщанова Р. М.
ГИСТОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ В МЫШЕЧНОЙ ТКАНИ ОВЕЦ ПРИ САРКОЦИСТОЗЕ..... 55

Нуржуманова Ж.М., Мухамадиева Н.Н., Ахметжанова А.Е., Жексенаева А.Б., Есенгулова Н.Ж.
СОЗДАНИЕ И ВНЕДРЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ СПОСОБОВ ЛЕЧЕНИЯ ЭЙМЕРИОЗНО-ЭЗОФАГОСТОМОЗНОЙ ИНВАЗИИ В КРЕСТЬЯНСКИХ ХОЗЯЙСТВАХ "УЛАН", "ЕРЛАН", ЖАНАСЕМЕЙСКОГО РАЙОНА, "БАЛКЕ" БЕСКАРАГАЙСКОГО РАЙОНА... 63

Саякова З.З., Абдыбекова А.М., Жаксылыкова А.А., Кенесары С.А., Бердиахметкызы С., Кулемин М. В.
РАСПРОСТРАНЕНИЕ КЛЕЩЕЙ HYALOMMA ASIATICUM SCHULZE ET SCHLOTTKE, 1929 (ACARI, IXODIDAE) НА ЮГЕ КАЗАХСТАНА..... 75

Танбаева Г. А., Тагаев О. О., Барахов Б. Б.
СУБКЛИНИКАЛЫҚ МАСТИТТІҢ АЛДЫН АЛУҒА БАҒЫТТАЛҒАН ВЕТЕРИНАРИЯЛЫҚ-САНИТАРИЯЛЫҚ ШАРАЛАРДЫҢ ТИІМДІЛІГІ..... 85

Туржигитова Ш.Б., Азизов Х.А., Заманбеков Н.А., Кобдикова Н.К., Казиев Ж.И., Баймурзаева М.С., Туганбай А.А., Нусупова С.Т.
ИЗУЧЕНИЕ ТОКСИКОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ЭКСТРАКТОВ, ИЗГОТОВЛЕННЫХ ИЗ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ НА ЛАБОРАТОРНЫХ ЖИВОТНЫХ..... 95

Гинаятов Н.С., Ковальчук А.М., Ульянова Т.В., Сариев Б.Т., Сидарова А.Ж.
СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ГЕНЕТИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ ОСЕТРОВЫХ РЫБ, ВЫРАЩИВАЕМЫХ В УСЛОВИЯХ АКВАКУЛЬТУРЫ..... 105

Сейсенбаева М. С., Жакыпбек А. С., Кошеметов Ж. К., Оразымбетова Н. К.
ПРИГОТОВЛЕНИЕ ДИАГНОСТИЧЕСКОГО АНТИГЕНА ВОЗБУДИТЕЛЯ СИБИРСКОЙ ЯЗВЫ..... 114

Кирпиченко В. В., Маманова С. Б., Оспанов Е. К., Ақшалова П. Б., Нисанова Р. К., Икрамкулова Ф. Р., Башенова Э. Е., Касенов М.М.
ЭПИЗООТИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ ПО ИНФЕКЦИОННОМУ РИНОТРАХЕИТУ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА НА ЮГО-ВОСТОКЕ КАЗАХСТАНА..... 124
Алиева Г. К., Чужебаева Г. Д., Рыщанова Р. М., Утемисова А.А., Испулова Д. И.
ЖАНУАРЛАР МЕН АЗЫҚ ӨНІМДЕРІНЕН БӨЛІНІП АЛЫНҒАН СТАФИЛОКОКК ШТАММДАРЫНЫҢ БИОҚАБЫҚША ТҮЗУ ҚАБІЛЕТІ..... 135
Сырым Н.С., Еспембетов Б.А., Алпысбаева С.Е., Каукарбаева М.Ж., Анарбекова А.М., Абдимухтар А.Р., Толеухан А.Т.
ВЫДЕЛЕНИЕ БАКТЕРИОФАГОВ ПРОТИВ ESKAPE – ПАТОГЕНОВ..... 145
Каратаев Б. Ш., Бижанов А. Б., Айтпаева З. С., Ибрагимов Д. У., Абдрахманов Р. Г.
ПРИЕМЫ УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СЕРОЛОГИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКИ МЫТА И ПАСТЕРЕЛЛЕЗА ЛОШАДЕЙ..... 154
Нуржанова Ф.Х., Сатыбаев Б.Г., Каиргалиева Г.З., Кушалиев К.Ж., Баянтасова С. М., Валитова Н. В., Қожаева А., Агишева Э. Р.
ЭПИЗООТОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ В ПЧЕЛОХОЗЯЙСТВАХ ЗАПАДНО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ..... 163
Жұмахан Ә. Ж., Жексенаева А. Б., Сулейменов Ш. К.
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОВ ЛЕЧЕНИЯ И ПРОФИЛАКТИКИ ВАРРОАТОЗА ПЧЕЛ В ОБЛАСТИ АБАЙ..... 173
Кыдырбаев Ж.К., Асанжанова Н.Н., Рыскельдинова Ш.Ж., Кожамкулов Е.М., Майлыбаева А.М., Акмырзаев Н.Ж., Мырзахметов Е.М., Яманова Е.С., Сагимбаева А.М.
АПРОБАЦИОННЫЕ ИСПЫТАНИЯ ВАКЦИНЫ ПРОТИВ ИНФЕКЦИОННОГО ЛАРИНГОТРАХЕИТА ПТИЦ ИЗ ШТАММА «ОТАР»..... 182
Кармалиев Р.С., Кадралиева Б. Т., Наметов А.М., Мурзабаев К. Е., Душаева Л. Ж., Орынханов К.А., Габдуллин Д. Е.
МОНИТОРИНГ РАСПРОСТРАНЕННОСТИ ИНФЕКЦИОННЫХ И ПАРАЗИТАРНЫХ БОЛЕЗНЕЙ И АГРЕССИВНОГО ПОВЕДЕНИЯ СОБАК В УРАЛЬСКЕ..... 193
Токаев З.К., Муратбаев Д.М., Зайнеттинова Д.Б., Кадралиева Б.Т., Айтпаева З.С.
ФАКТОРЫ БЕСПЛОДИЯ У ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ..... 202
Башенова Э.Е., Маманова С.Б., Каймолдина С.Е., Карабасова А.С., Икрамкулова Ф. Р., Тулепов Б.С., Оспанов Е.К.
АЛМАТЫ ЖӘНЕ ҚОСТАНАЙ ОБЛЫСТАРЫНЫҢ АУМАҒЫНДА АЙНАЛЫМДАҒЫ МҮЙІЗДІ ІРІ ҚАРА ЛЕЙКОЗ ВИРУСЫНЫҢ ГЕНОТИПТЕРІН АНЫҚТАУ..... 210
Бижанов А. Б., Каратаев Б. Ш., Намет А. М., Сембина Ф.Е.
СПОСОБ ИЗГОТОВЛЕНИЯ АЛЛЕРГЕНА ИЗ ЧУМНОГО ШТАММА EV..... 218
Бердикулов М.А., Мусаева Г.К., Майхин К.Т., Махмутов А.К., Самарханов С.К., Ильгекбаева Г. Д.
BIOLOGICAL PECULIARITIES OF THEILERIA ANNULATA CIRCULATION IN THE ORGANISM OF BOVINE THEILERIOSIS VECTOR TICKS..... 227
Ильгекбаева Г.Д., Сабырбекова Ш.Қ., Мусаева Г.К.
РЕЗУЛЬТАТЫ БИОХИМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ КУЛЬТУР, ВЫДЕЛЕННЫХ В КОНТРОЛЬНЫХ ТОЧКАХ ОБЪЕКТОВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ГОВЯДИНЫ В ТОО “БАЙСЕРКЕ-АГРО” АЛМАТИНСКОЙ ОБЛАСТИ..... 237
Кузембекова Г.Б., Киркимбаева Ж.С., Сарыбаева Д.А., Жылкайдар А. Ж., Мурзабаев К.Е.
ЭПИЗООТОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕРРИТОРИИ СТРАНЫ ПО ЛИСТЕРИОЗУ ЖИВОТНЫХ..... 247
Кузембекова Г.Б., Мауланов А. З., Кенжебекова Ж.Ж., Сарыбаева Д.А.
К ВОПРОСУ О ПАТОЛОГИИ ПАРВОВИРУСНОГО ЭНТЕРИТА СОБАК..... 256
Mussoyev A. M., Omarbekova U. Zh., Matenova N. M., Moldakhanov Y.S.
DEVELOPMENT OF PRIMERS FOR UNIVERSAL DETECTION OF THE NS1 GENE FROM VARIOUS SEROTYPES OF THE BLUTANG VIRUS..... 264

Омарбекова У.Ж., Матенова Н.М., Мусоев А.М., Каймолдина С.Е., Молдаханов Е. С.
ҰСАҚ МҮЙІЗДІ МАЛДЫҢ ШЕШЕГІ БОЙЫНША ӘЛЕМДЕГІ ЖӘНЕ ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНДАҒЫ ІНДЕТТІК АХУАЛ..... 272
Алимгазина С.Б., Алимбекова М.Е., Усенбеков Е.С., Джуланов М.Н., Даугалиева С.Т., Муслимова Ж. У., Мырзалиев А. Ж.
ДЕТЕКЦИЯ ВИДОВ HELICOBACTER ПРИ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНЫХ ПАТОЛОГИЯХ У ЛОШАДЕЙ В КАЗАХСТАНЕ..... 285
Кушмуханов Ж. С., Жумабаев А.К., Сенгалиев Е. М., Нагимова Г. Х.
ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ОЦЕНКА МЯСА ПЕРЕПЕЛОВ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ЭКСТРАКТА КОРНЯ СОЛОДКИ..... 294
Исабеков С.С., Сармыкова М.К., Еспембетов Б.А., Алиханов К.Д., Самбетпаев А.А., Серікбай Е. Б., Сырым Н.С.
МАЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ НЫСАНДАРЫН ЗАЛАЛСЫЗДАНДЫРУДА БАКТЕРИОФАГТАР НЕГІЗІНДЕГІ ҚҰРАЛДЫ ҚОЛДАНУ..... 301
Абубакирова А.К., Алмежанова М.Д., Шыныбекова Г.О., Кожабергенов Н.С., Султанкулова К.Т.
ПОДБОР ПРАЙМЕРОВ И ЗОНДА ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ ВИРУСА БЕШЕНСТВА МЕТОДОМ ОТ-ПЦР В РЕЖИМЕ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ..... 310
Абаева М. Р., Шыныбекова Г. О., Исабек А.У., Кожабергенов Н.С., Орынбаев М.Б., Султанкулова К.Т.
ИДЕНТИФИКАЦИЯ ВОЗБУДИТЕЛЯ КУ-ЛИХОРАДКИ У ИКСОДОВЫХ КЛЕЩЕЙ..... 322

Авторларға арналған ереже

«Ғылым және білім» ғылыми – практикалық журналы – Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университетінің мерзімді басылымы. Журналы тоқсан сайын шығарылады, мақалалары қазақ, орыс және ағылшын тілдерінде жарық көреді. Журнал ауылшаруашылық, ветеринариялық, биологиялық, техникалық, экономикалық және әлеуметтік ғылымдар саласындағы іргелі және қолданбалы зерттеулердің өзекті мәселелері бойынша ғылыми мақалалар жариялайды.

Жинаққа жазылуды «Қазпошта» АҚ (индекс 76316) газет – журнал каталогтарынан алуға болады.

Біздің журналда жариялауға жоспарланған ғылыми, техникалық және өндірістік мақалалар бір жақты қаралады және редакция алқасынан өтеді. Оң қорытынды жасалған жағдайда, материал жариялау кезегінде редакцияның «портфолиосына» орналастырылады. Жарияланымның жылдамдығы материалдың өзектілігіне және редакцияның осы тақырыптағы «Портфолиосының» толықтығына байланысты. Сонымен қатар, ҚР БҒМ Білім және ғылым саласындағы бақылау комитеті төрағасының 12.06.2013 жылы бұйрығымен №943 журналдың ғылыми қызметтің негізгі нәтижелерін жариялау үшін, Комитет ұсынған басылымдар тізіміне енгізу шарттарының бірі – шет тілдерінде басылымдардың болуы; ағылшын тіліндегі мақалалар кезектен тыс басылым құқығына ие болады.

Әр мақаланы журнал сайтында орналасқан онлайн мақалаларды берудің және рецензиялаудың онлайн жүйесі арқылы жүктеу керек.

«Ғылым және білім» журналына мақала дайындаған кезде төмендегі ережелерді жетекшілікке алуды ұсынамыз:

Мақала 7.5-98 халықаралық мемлекеттік стандартқа сәйкес рәсімделеуі тиісті.

Мақала элементтерінің тізбегі келесі:

Қолжазбаларда әмбебап ондық жіктеуіш индексі болу керек – ӘОЖ (ғылыми кітапханалардағы индексация жетекшілігімен сәйкес);

Авторлар туралы ақпарат (тегі, аты жөні, ғылыми дәрежесі, дәрежесі, тұратын мекенжайын көрсете отырып, жұмыс орынының мекемесінің толық атауы), барлық жариялар авторларының мекенжайлары (негізгі автордың көрсеткіші);

Жарияланған материалдардың атауы (бас әріптермен, қалың, 11 тармақша, Times New Roman, Times New Roman КК ЕК, абзац ортасынан жазылады).

Әр автордың он алтын сандық ORCID ID.

Аннотация 150-300 сөз (жарияланған материал тілінде және ағылшында берілген);

Кілт сөздер (курсив) (кілт сөздер саны: 3-тен 10-ға дейін);

Мақаланың мәтіні. Ғылыми мақаланың мәтіні кіріспеден, материалдар мен әдістерден, нәтижелерден, талқылаудан, қорытындыдан, қаржыландыру туралы ақпараттан (бар болған жағдайда), әдебиеттер тізімінен тұрады. Әрбір түпнұсқа мақалада (әлеуметтік-гуманитарлық бағытты қоспағанда) зерттеу нәтижелері жаңғыртылатын болуы тиіс, жабдықтар мен материалдардың шығу тегі, деректерді статистикалық өңдеу әдістері және жаңғыртуды қамтамасыз етудің басқа да тәсілдері көрсетіле отырып, зерттеу әдіснамасы сипатталуы тиіс.

МЕМСТ 7.1-2003 сәйкес пайдаланылған әдебиеттер тізімі «Библиографиялық жазба. Библиографиялық сипаттама. Жинақтаудың жалпы талаптары мен ережелері» (20 тақырыптан кем емес), сілтемелер мәтінде айтылғандай орналастырылған. Қазақ тіліндегі пайдаланылған әдебиеттердің тізімі латын кестесіне сәйкес даярланады.

Түйіндеме (егер мақаланың мәтіні қазақ тілінде болса, онда түйіндеме орыс тілде, егер мақаланың мәтіні орыс тілінде болса, онда түйіндеме - қазақ тілде, егер - ағылшын тілінде болса, онда түйіндеме - қазақ және орыс тілдерінде) 150-300 сөз болу қажет.

Материалдар баспа түрінде (1 дана) және электронды түрде, парақтың барлық жағында шеттері 2,5 см, Word A4 редакторында, Times New Roman шрифтімен, 11 өлшемді, бір интервалмен беріледі. Графикалық материал мәтінге енгізіліп, графикалық редакторда орындалуы керек. Сурет жазулары барлық белгілермен берілген. Реттік нөмірленген кестелердің тақырыптары болуы керек (кестелер - 5-тен көп емес, суреттер - 5-тен көп емес). Аннотацияларды, конспектілерді және суреттер мен кестелерді ескере отырып, қолжазбаның жалпы көлемі, 8 беттен аз болмау қажет.

Журналдың бір санында бір автордың 2-ден көп емес мақаласын жариялауға рұқсат етіледі. Жеке парақта авторлар туралы ақпарат (ұйымы, қызметі, ғылыми дәрежесі, мекенжайы, байланыс телефоны).

Бір мақаланы жариялау құны:

- БҚАТУ ПОҚ үшін (жеке тұлға) - 1 (бір) бетке 2000 (екі мың) теңге;
- өзге ұйымдардың ПОҚ үшін (жеке тұлға) - 1 (бір) бетке 4000 (төрт мың) теңге;
- барлық ұйымдар үшін (заңды тұлға) - 1 (бір) бетке 6000 (алты мың) ;
- шетелдік авторларға (барлы***ғы шетелдік***) - тегін.

Мекенжайымыз:

090009, Орал қаласы, Жәңгір хан көшесі, 51.
«Ғылым және білім» - Жәңгір хан атындағы БҚАТУ-дың ғылыми-практикалық журналы
Анықтама телефоны: 87112 51-65-42; E-mail: nio_red@mail.ru
Журналдың электрондық сайты – http://ois.wkau.kz
Журналда мақала жариялау жарнасын мына есепшотқа аударуға болады:
«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ
РНН 270 100 216 151
БИН 021 140 000 425
ИИК KZ 516010181000027495 «Қазақстан Халық Банкі» АҚ Батыс Қазақстан Филиалы
БИК HSBKKZKXKBE 16

Правила для авторов

Научно-практический журнал «Ғылым және білім» является периодическим изданием Западно-Казахстанского аграрно-технического университета имени Жангир хана. Журнал выходит ежеквартально, статьи публикуются на казахском, русском и английском языках. Журнал публикует научные работы по актуальным проблемам фундаментальных и прикладных исследований в области сельскохозяйственных, ветеринарных, биологических, технических, экономических и социально-гуманитарных наук.

Подписку на сборник можно оформить по каталогам газет и журналов АО «Казпочта» (индекс 76316).

Научно-технические и производственные статьи, планируемые к опубликованию в нашем журнале, проходят процедуру одностороннего слепого рецензирования и утверждения на редакционной коллегии. При положительном заключении материал помещается в «портфель» редакции в очередь на опубликование. Скорость публикации зависит от актуальности материала и заполненности «портфеля» редакции по данной тематике. Кроме того, в связи с тем, что согласно приказу Председателя ККСОН МОН РК от 12.06.2013 ж. № 949 одним из условий включения журнала в перечень изданий, рекомендуемых Комитетом для публикации основных результатов научной деятельности, является наличие публикаций на иностранных языках, правом внеочередного опубликования будут пользоваться статьи на английском языке.

Статьи для публикации следует подавать посредством онлайн системы подачи и рецензирования статей.

При подготовке статей в журнал рекомендуем руководствоваться следующими правилами:

Статья должна быть оформлена в строгом соответствии с ГОСТ 7.5.-98 «Журналы, сборники, информационные издания. Издательское оформление публикуемых материалов», принятых Межгосударственным Советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол № 1:3–98 от 28 мая 1998 года), а также пристатейных библиографических списков по ГОСТ 7.1.-2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления», принятых Межгосударственным Советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол № 12 от 2 июля 2003 г.)

Последовательность элементов издательского оформления материалов следующая:

Индекс УДК (в соответствии с руководством по индексации, имеющимся в научных библиотеках);

Сведения об авторах (фамилия, инициалы, ученая степень, звание, полное наименование учреждения, в котором выполнена работа с указанием города, страны), адреса всех авторов публикаций (в том числе с указанием основного автора);

Заглавие публикуемого материала (прописными буквами, полужирный, кегль 11 пунктов, гарнитура Times New Roman, Times New Roman КК ЕК, абзац центрированный), в том числе на английском языке; Шестнадцатизначный ORCID ID каждого автора.

Аннотация 150-300 слов (приводится на языке текста публикуемого материала и на английском языке);

Ключевые слова (курсив) (количество ключевых слов: от 3 до 10);

Текст статьи. Текст научной статьи включает основные положения, введение, материалы и методы, результаты, обсуждение, заключение, информацию о финансировании (при наличии), список литературы. В каждой оригинальной статье (за исключением социально-гуманитарного направления) обеспечивается воспроизводимость результатов исследования, описывается методология исследования с указанием происхождения оборудования и материалов, методов статистической обработки данных и других способов обеспечения воспроизводимости

Список использованной литературы в соответствии с ГОСТ 7.1-2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления» (не менее 20 наименований), ссылки размещаются по мере упоминания в тексте. Список использованной литературы на казахском языке оформляется согласно алфавиту казахского языка, основанному на латинской графике, на русском языке - по стандарту BGN/PCGN.

Резюме (если текст статьи на казахском языке, то резюме публикуется на русском языке, если текст статьи на русском языке, то резюме – на казахском языке, если статья публикуется на английском языке, то резюме – на казахском и русском языках) 150-300 слов.

Материалы предоставляются в печатном (1 экз.) и электронном виде, в редакторе Word А4 с полями 2,5 см со всех сторон листа, гарнитура Times New Roman, кегль 11, интервал одинарный. Графический материал должен быть встроен в текст и выполнен в графическом редакторе. Подрисуночные подписи приводятся с указанием всех обозначений. Таблицы, пронумерованные по порядку, должны иметь заголовки (таблиц – не более 5-и, рисунки – не более 5-и). Общий объем рукописи, включая аннотации, резюме и с учетом рисунков и таблиц не менее 8 страниц.

В одном номере журнала допускается публикация не более 2 статей одного автора. На отдельном листе привести сведения об авторах (организация, должность, ученая степень, адрес, контактный телефон).

Стоимость публикации одной статьи:

- для ППС ЗКАТУ (физическое лицо) - 2000 (две тысячи) тенге за 1 (одну) страницу;
- для ППС иных организаци (физическое лицо) - 4000 (четыре тысячи) тенге за 1 (одну) страницу;
- для всех организаций (юридическое лицо) - 6000 (шесть тысяч) за 1 (одну) страницу;
- зарубежным авторам (все авторы зарубежные) - бесплатно.

Адрес:

090009, г. Уральск, ул. Жангир хана, 51
Научно-практический журнал ЗКАТУ имени Жангир хана «Ғылым және білім» («Наука и образование»)
Телефон 8/7112/516541; e-mail: nio_red@mail.ru
Электронный сайт журнала – http://ois.wkau.kz
Банковские реквизиты при перечислении денежных средств за опубликование статей:
НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана»
РНН 270 100 216 151
БИН 021 140 000 425
ИИК KZ 516010181000027495 Зап.Каз.филиал АО «Народный банк Казахстана»
БИК HSBKKZKX; КБЕ 16
КНП 859
Рублевый счет: KZ606010181000030922

Rules for authors on the design of an article for publication

Scientific and practical journal «Ğylym jäne bilim» is a periodical of the West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir Khan K. The journal is published kuarterly and articles are published in Kazakh, Russian and English languages. The journal publishes scientific works on actual problems of fundamental and applied researches in the field of agricultural, veterinary, biological, technical, economic and socio-humanitarian sciences.

Subscription to the collection can be arranged through the catalogues of newspapers and magazines «Kazpost» JSC (index 76316).

Scientific, technical and industrial articles planned for publication in our journal undergo the procedure of unilateral blind review and approval by the editorial board. With a positive conclusion, the material is placed in the «portfolio» of the editorial board in the kueue for publication. The speed of publication depends on the relevance of the material and fullness of the «portfolio» of the editorial office on the given topic. In addition, due to the fact that according to the order of the Chairman of KKSON MES RK dated 12.06.2013 № 949 one of the conditions for inclusion of the journal in the list of editions recommended by the Committee for publication of the main results of scientific activity is the availability of publications in foreign languages, the right of extraordinary publication will be enjoyed by articles in English.

Articles for publication should be submitted through the online article submission and review system.

When preparing articles for the journal we recommend to follow the following rules:

The article should be designed in strict accordance with GOST 7.5.-98 «Journals, collections, information publications. Publication design of published materials», accepted by Interstate Council on standardization, metrology and certification (report № 1:3-98 of May 28, 1998) and article bibliographic lists of State Standard 7.1.-2003 «Bibliographic record. Bibliographic Description. General Rekuirements and Rules for Drawing Up» adopted by the Interstate Council for Standardization, Metrology and Certification (Minutes № 12 of July 2, 2003)

The sekuence of elements of publishing design of materials is as follows:

UDC index (according to the indexing guidelines available in scientific libraries);

Information on the authors (surname, initials, academic degree, title, full name of the institution where the work was done indicating the city and country); addresses of all authors of publications (including that of the main author)

The title of the publication (in capital letters, boldface type, font size 11 points, Times New Roman, Times New Roman KC, centered indent), including in English;

Hexadecimal ORCID ID of each author

Abstract of 150-300 words (in the language of the text to be published and English)

Keywords (italics) (number of keywords: 3 to 10);

Text of the article. The text of the research article includes the main points, introduction, materials and methods, results, discussion, conclusion, information on financing (if any), list of references. Each original article (with the exception of the socio-humanitarian field) ensures reproducibility of the research results, describes the research methodology, indicating the origin of ekuipment and materials, methods of statistical data processing and other ways to ensure reproducibility

The list of references in accordance with GOST 7.1-2003 "Bibliographic record. Bibliographical description. General rekuirements and rules of drawing up" (no more than 12 titles), the references are placed as they are mentioned in the text. The list of references in Kazakh is executed according to the Kazakh alphabet based on Latin characters, in Russian - according to BGN/PCGN standard

The abstract (if the text is in Kazakh, the abstract is published in Russian and English, if the text is in Russian, the abstract is published in Kazakh and English, if it is in English, the abstract is published in Kazakh and Russian) 150-300 words.

Submissions are submitted in hard copy (1 copy) and electronically in Word A4 with margins of 2.5 cm on all sides, Times New Roman typeface, type 11, single spacing. Graphic material should be embedded in the text and made in a graphic editor. The sub-picture captions are given with all symbols. Tables numbered in order should have titles (tables - not more than 5, figures - not more than 5). Total length of manuscript, including abstract, summaries and figures and tables: no less 8 pages.Not more than 2 articles of one author are allowed to be published in one issue of the journal. On a separate sheet give information about the authors (organization, position, academic degree, address, contact phone number).

The cost of publishing one article:

- for teaching staff of WKATU (individual) - 2000 (two thousand) tenge per 1 (one) page;
- for teaching staff of other organizations (individual) - 4000 (four thousand) tenge per 1 (one) page;
- for all organizations (legal entity) - 6000 (six thousand) per 1 (one) page;
- to foreign authors (all authors) - free of charge.

Adress:

090009, Uralsk, 51 Zhangir khan str. Scientific and practical journal of Zhangir Khan WKAU «Ğylym jäne bilim» («Science and Education»)

Phone 8/7112/516541; e-mail: nio_red@mail.ru

Journal's electronic site - wkau.kz (section «Science» - «Scientific publications of WKATU»).

090009, Uralsk, 51, Zhangir khan Street

Scientific and practical journal of Zhangir khan WKATU «Science and Education»

Telephone 87112 50-21-15; 51-61-30; e-mail: nio_red@mail.ru

Website of the journal – http://ois.wkau.kz

Bank rekuisites when transferring funds for the publication of articles:

Zhangir Khan West-Kazakhstan Agrarian-technical university

RNT 270 100 216 151

BIN 021140000425

IIC KZ516010181000027495 KZT

KZ606010181000030922 RUB

KZ686010181000145238 USD

WKB JSC «Halyk Bank of Kazakhstan» Uralsk

BIK HSBKKZKX

Beneficiary Code 16

GCEO 39844062

«Ғылым және білім»
Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық
университетінің ғылыми-практикалық жорналы
2005 жылдан бастап шығады
Қазақстан Республикасының Мәдениет,
ақпарат және спорт министрлігі
Ақпарат және мұрағат комитеті
Бұқаралық ақпарат құралын есепке қою туралы
15.06.2005 ж. № 6132-Ж. куәлігі берілген

«Наука и образование»
Научно-практический журнал Западно-Казахстанского
аграрно-технического университета имени Жангир хана
Издается с 2005 года
Зарегистрирован в Комитете информации и архивов
Министерства культуры информации и спорта РК
Свидетельство о постановке на учет средства массовой информации
№ 6132-Ж. от 15.06.2005 г.

Редактор: А.Е. Нугманова

Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық
университетінің Жарнама-баспа орталығы

БҚАТУ баспаханасында басылды
*Пішімі 60*x84 *1/8 Офсетті қағаз 80 м/г*
Көлемі 42,5 б.б. Таралымы 500 дана
25.09.2024 ж. басуға қол қойылды. Тап.372
090009 Орал қ., Жәңгір хан көшесі, 51
Анықтама телефоны: 8 7112 51-65-42
E- mail: nio_red@mail.ru
Журнал nauka.wkau.kz сайтында орналасқан

ISSN 2305-9397

