

105-letiyu so dnya rozhdeniya professora Tazhibaeva L.E. Almaty: KazNAIU, 2021. - S.105-110.

18. Salikova, N.S. Usloviya formirovaniya i perspektivy primeneniya podzemnyh vod Kokshetauskogo gidrogeologicheskogo rajona [Tekst] / N.S. Salikova, I.V. Kvada, S.R. Hamzina, S.E. Urazbaeva, S.B. Zhakupova // Aktual'nye nauchnye issledovaniya v sovremennom mire. – 2021. – №4-10 (72). - 10 S. 62-68.

ТҮЙІН

Қазақстанның жайылымдық алқаптары тарих бойы мал шаруашылығы саласы үшін жемшөптің негізгі көзі бола отырып, экономикада шешуші рөл атқарады. Мал шаруашылығын дамыту үшін шөлейт және шөлді аймақтардың шалғай жайылымдарын тиімді пайдалану негізінен олардың сулануы мен сумен қамтамасыз етілуіне байланысты. Суландыру жөніндегі міндеттерді тиімді шешу суды тұтыну көлемімен және малды сумен қамтамасыз етуге жарамды жерасты және жер үсті көздерінің қолжетімділігімен айқындалады. Ел аумағы бойынша біркелкі бөлінбеген жер үсті көздерінен қалған бөлігін сумен қамтамасыз ету каналдар мен су құбырларын салу кезінде ғана мүмкін болады, бұл ұзақ уақыт бойы күштер мен қаражаттың айтарлықтай шығындарына байланысты. Бұл әдістерге балама кез-келген жергілікті су көздерін, соның ішінде жер асты су көздерін экономикалық айналымға тарту болып табылады. Көбінесе ластануға бейім жер үсті суларынан айырмашылығы, жер асты сулары, әсіресе артезиан сулары жоғары сапалы, ластанудан жақсы қорғалған және кең таралған.

Мақалада жер асты суларының су алу құрылыстарын талдау арқылы су ресурстарының ағымдағы жай-күйін бағалау үшін жүргізілген жайылымдарды гидрогеологиялық зерттеу нәтижелері келтірілген. Батыс Қазақстан облысының аумағында жайылымдарды суландыру үшін неғұрлым перспективалы су қабаттары талданды.

УДК 630*23:674.031.931.2(574.1)
МРНТИ 68.47.03

Елекешева Мира Манаровна, кандидат сельскохозяйственных наук, и.о. доцента,
<https://orcid.org/0000-0002-2730-8211>

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет им. Жангир Хана», г. Уральск, Жангир хана, 51, elekesheva@inbox.ru, +77769147271

Elekesheva Mira Manarovna, candidate of Agricultural Sciences, senior lecturer,
<https://orcid.org/0000-0002-2730-8211>

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, Elekesheva@inbox.ru

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ И ИНВАЗИВНОСТЬ *FRAXINUS PENNSYLVANICA* НА ТЕРРИТОРИИ ЗАПАДНОГО КАЗАХСТАНА ECOLOGICAL STATE AND INVASIVENESS OF PENNSYLVANIAN ASH IN WESTERN KAZAKHSTAN

Аннотация

В засушливых природно-климатических условиях была оценена способность адвентивного ясеня Пенсильванского (*Fraxinus pennsylvanica* Marsh.) к длительному существованию и распространению семян с захватом новых территорий в экологическом ареале в зависимости от степени доступности почвенной влаги. Исследованы особенности функционирования ясеня на биологическом и экосистемном уровнях при постоянном и

частичном дефиците продуктивной влаги в почве, а также при ее оптимальной доступности. Показано, что на автоморфных типах почв культуры ясеня при соблюдении соответствующих лесохозяйственных технологий могут существовать многие десятилетия даже во время периодических почвенных засух из-за преждевременного безвредного сбрасывания листовой массы. В условиях гидроморфной поймы яшень не только хорошо сохраняется в культурах, но и эффективно внедряется в луговые и лесные экосистемы за счет понижения рельефа. Деревья на новом месте, особенно на лугах, начинают плодоносить через 6-10 лет и разносят семена на другие территории. Такая кочевая стратегия поэтапного и многократного рассеивания ясеня способствует быстрому образованию вторичных очагов ее инвазии и исключает возможность эффективной борьбы с ней. Поэтому использование ясеня в промышленных посадках в поймах рек крайне нецелесообразно.

Ключевые слова: засушливый регион, лесные культуры, яшень пенсильванский, семенное возобновление, распространение семян, инвазия, вторичная среда обитания.

Keywords: arid region, forest plantations, black ash, seed regeneration, dissemination of seeds, invasion, second-generation.

Annotation

In arid natural and climatic conditions, the ability of the Pennsylvania adventitious ash (*Fraxinus pennsylvanica* Marsh.) for long-term existence and seed propagation with the capture of new territories in the ecological range was evaluated, depending on the degree of availability of soil moisture. The features of the functioning of ash trees at the biological and ecosystem levels with a constant and partial shortage of productive moisture in the soil, as well as with its optimal availability, have been studied. It has been shown that on automorphic soil types, ash crops can exist for many decades, even during periodic soil droughts, if appropriate forestry technologies are followed due to premature harmless leaf mass shedding. In the conditions of a hydromorphic floodplain, ash is not only well preserved in crops, but also effectively introduced into meadow and forest ecosystems by lowering the relief. Trees in a new location, especially in meadows, begin to bear fruit after 6-10 years and spread the seeds to other territories. Such a nomadic strategy of gradual and repeated dispersal of ash promotes the rapid formation of secondary foci of its invasion and eliminates the possibility of effective control of it. Therefore, the use of ash trees in industrial plantings in floodplains is highly impractical.

Введение. *Fraxinus pennsylvanica* Marsh. в естественных условиях произрастающий в Северной Америке, уже давно внедрился в ландшафты Европы и Азии. Его использование в культуре обусловлено хорошей приживаемостью в различных условиях обитания. Однако его способность формировать инвазивную среду обитания, особенно в поймах рек, вызывает тревогу. В то же время механизмы его интродукции и распространения на различных типах почв слабо освещены в литературе [1, 2, 3, 4].

В засушливых регионах, на безлесных зональных типах почв, выращивание деревьев и кустарников возможно только в том случае, если они обеспечены дополнительной влажностью почвы за счет накопления снега, поверхностного притока талых и ливневых вод или наличия пресных грунтовых вод, тогда как для произрастающих здесь местных травяных фитоценозов необходим незначительный запас накопленной влаги. Осенне-зимней влаги в почве достаточно, и при ее истощении растения могут прекратить свой сезонный рост с отмиранием надземной части уже в середине лета [5, 6, 7].

Материалы и методы. Исследуемые участки расположены в долине реки Урал и, судя по почвенным и гидрологическим условиям, являются репрезентативными для пойменных условий ее нижнего течения. Рельеф поймы изрезан бывшими протоками,

старыми руслами рек. Высокая часть поймы возвышается на 5-8 м над уровнем воды в реке, низкая - на 1-3 м. Отложения состоят из слоистой толщи суглинка, песка и глины. Периодически пойма затопливается весенними паводковыми водами [8, 9, 10, 11].

Основными доминирующими лесными массивами по видовому составу и расположению в пойме реки Урал являются: тополь белый (*Populus alba* L.) и тополь черный (*P. nigra* L.), а также ива белая (*Salix alba* L.). Травянистые экосистемы развиты на безлесных окололесных полянах и в пойменной зоне пространства, видовое разнообразие которых (от луговых до болотистых сообществ) зависит в первую очередь от степени доступности подземных вод [12, 13, 14, 15, 16].

В условиях поймы изучались особенности роста, состояния и семенного возобновления ясеня в созданных культурах, ивово-тополиных лесах и лугах.

Методологической основой исследования являются сравнительные наблюдения за адвентивным ясенем пенсильванским в пойменных условиях с целью выявления механизмов его инвазивного распространения. Для изучения функционирования ясеневых древостоев использовались традиционные методы лесной экологии и таксации. На участках были заложены пробные площади для посадки ясеневых культур на различных типах почв и в естественных луговых и лесных экосистемах со спонтанно прорастающими образцами семян ясеня пенсильванского.

Результаты исследования. Почвенные и гидрологические условия каждого пойменного участка различны и сложны для изучения из-за неоднородности механического состава почвы, наличия или отсутствия в них погребенных плодородных горизонтов и значительной динамики уровня грунтовых вод. Тем не менее, для адвентивных ясеней вполне возможно определить степень пригодности тех или иных конкретных пойменных экотопов, сравнив особенности их состояния и развития с аналогичными насаждениями, произрастающими на равнинных автоморфных типах почв.

Для выявления механизма инвазии (с точки зрения выживаемости, ареала распространения и характеристик концентрации в разных экотопах) в Уральском лесничестве Управления природных ресурсов и регулирования природопользования Западно-Казахстанской области были изучены два пойменных участка одинаковой структуры, которые отличаются только количеством созданных на них ясеневых культур. из них: в Уральском лесничестве с наибольшим количеством созданных культур (51,21302°N, 51,40996°E) и в Янайкинском лесничестве (50,70244°N, 51,13563°E) с наименьшим их количеством, поскольку там расположен Государственный биологический (зоологический) заповедник имени Бударина.

В Уральском лесничестве исследования проводились в отдельной излучине реки Урал, в так называемой "Перевалочной роще", где лесом покрыто всего 706 гектаров площади в 16 лесных массивах, из которых 103 гектара (12,7%) приходится на чистые и смешанные культуры ясеня. Каждый подкомплекс (57 единиц) занимает небольшую площадь в $2,2 \pm 1,53$ гектара. Средний возраст культур составляет $58,7 \pm 11,0$ лет, деревья в них достигли средней высоты $14,9 \pm 2,7$ м, при среднем диаметре дерева $22,8 \pm 6,7$ см. Культуры находятся в разреженном состоянии (средняя густота стояния составляет $0,41 \pm 0,11$).

В Янайкинском лесничестве, территория которого занимает 6707 га, из всей лесопокрытой площади в 2906,8 га на долю тех же ясеневых культур приходится 12,8 га (0,4%), которые посажены на 14 участках.

Лесные работы в долине реки всегда ведутся только на безлесных участках. Старовозрастные лесные насаждения, расположенные на возвышенных участках местности, на так называемой "высокой пойме", обычно находятся в нарушенном состоянии или полностью отмирают, в то время как созданные в условиях низкой поймы успешно растут и развиваются в течение многих десятилетий в соответствии с III-IV классом участка (таблица 1).

Таблица 1 - Таксационные характеристики типичных лесных культур с участием ясеня пенсильванского в Янайкинском лесничестве (по данным лесоустройства за 2016 год).

Квартал / выдел	Площадь , га	Видовой состав	Возраст, лет	Высо- та, м	Диаметр, см	Класс бонитета	Полнота
39/1	0.2	8В2Я+Лх	В 51 Я 51 Лх 51	9 10 7	10 10 8	4	0.5
40/47	0.6	10Я	41	10	10	3	0.6
43/28	0.7	10Я	33	9	10	3	0.5
127/11	11	10Я	2	2	2	-	0.4

Примечание: Я – Ясень пенсильванский (*Fraxinus pennsylvanica* Marsh.), В – вяз (*Ulmus pumila* L.), Лх – лох (*Elaeagnus oxycarpa* Schltdl.)

У многих культур самосев отсутствует, у других он происходит в количестве 0,8-1,3 шт./м², при этом лидирующие всходы могут достигать высоты 3-5 м (рис. 1. А, В). Весенние пожары, которые здесь случаются довольно часто, не уничтожают ясень; восстановление древостоя происходит за счет отрастания наземной части растений в том же году (рис. 1. С).

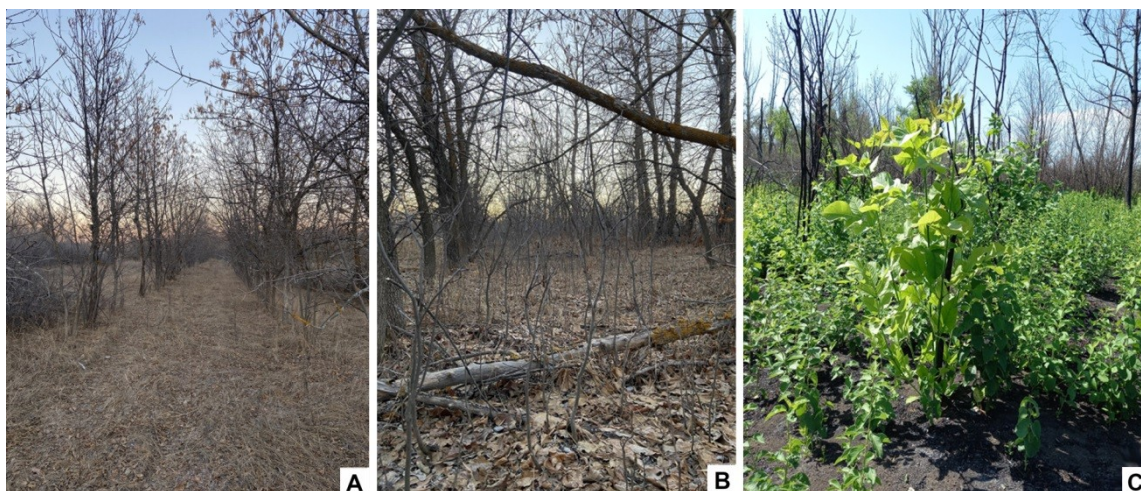


Рисунок 1 - Самосев 40-летних культур ясеня пенсильванского (осень 2022 г.) и 58-летних культур (лето 2023 г.), выращенных на разных уровнях залегания грунтовых вод (А, В, соответственно), регенерация ясеня в культурах после весеннего пожара (2023 г.) – (С).

К сожалению, мы не можем предсказать тенденции дальнейших сукцессий у всех этих культур, поскольку аналогов с полной дезинтеграцией посаженного древостоя на фоне постепенной его замены самосевными экземплярами нет. В то же время очевидно, что лучшие культуры еще долго будут служить семенниками.

Выводы. В засушливых природно-климатических условиях изучены особенности функционирования искусственных и естественных экосистем от пенсильванского ясеня в экологическом диапазоне влагообеспеченности почвы от условий с минимальным количеством доступной почвенной влаги (весеннее накопление в верхних почвенных горизонтах мелиорированных солончаковидных солонцов) до аллювиальных пойменных почв с постоянно доступными грунтовыми водами. Сравнительные наблюдения показали, с одной стороны, высокую степень адаптации ясеня к почвенной засухе, с другой – к

кратковременному затоплению и выживанию в условиях полного насыщения почвы влагой.

Показано, что использование ясеня при защитном лесоразведении на зональных типах почв вполне оправдано и экологически безопасно. Находясь на внутризональных пойменных почвах, его использование неизбежно приведет к неконтролируемому образованию вторичной инвазионной зоны в результате стремительного распространения крылаток по пойменным лугам с проникновением в естественные лесные экосистемы. Механизм быстрого рассредоточенного распространения заключается в поэтапной, многократной, кочевой стратегии распространения через микро- и мезопоглощения рельефа по мере того, как деревья достигают возраста плодоношения на освоенной территории каждые 6-10 лет. Такой сценарий распространения ясеня исключает возможность эффективной борьбы с ним в поймах рек, поэтому его нельзя использовать на промышленных плантациях в этих районах.

Благодарности: Исследования проводились в рамках проекта АР13268730 «Структурно-функциональные особенности лесных экосистем в засушливых условиях Западного Казахстана на фоне антропогенного прессинга и потепления климата». согласно договору № 135 / ЖФ-1-22-24 от 21.06.2022 г.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Kennedy Jr, H. E. *Fraxinus pennsylvanica* Marsh. green ash. *Silvics of North America*. 1990, 2, 348–354.
2. Drescher A.; Prots B. *Fraxinus pennsylvanica* – an invasive tree species in middle Europe: Case studies from the Danube basin. *Contribuții Botanice* 2016, 51. 55–69.
3. Kholenko M.S.; Semenishchenkov Y.A. Reproductive possibilities of alien species *Fraxinus pennsylvanica* Marsh. in the forest stands of the city of Bryansk. *Russian Journal of Biological Invasions* 2021, 12(1), 116–125.
4. Роде А.А. Чистые культуры древесных пород на больших палинах Прикаспийской низменности. 1961, М.: Изд-во АН СССР. - 180 с.
5. Olovyannikova I.N. Dynamics of productivity of vegetation cover in the Trans-Volga clay semi-desert. *Botanical Journal* 2004, 89(7), 1122–1137.
6. Marina L. Sizemskaya, Jiao Ju-ying, Wang Ning, Mamay K. Sapanov, Wu Qin-xiao, Jia Yan-feng, Alexander V. Kolesnikov, Liu Guo-bin, Pavel M. Sapanov. Specificity of Afforestation under Conditions of Moisture Deficit in South of the Russian Plain and the Loess Plateau of China. *Research of soil and water conservation* 2009, 16(5), 73–77.
7. Sapanov M.K.; Sizemskaya M.L. Climatogenic restrictions of arid forestry. *Contemporary Problems of Ecology* 2020, 13, 788–794.
8. Sapanov, M.K. Ecological Features of the Renewal of the Boxelder Maple in Arid Regions of Russia // M.K. Sapanov, M.L. Sizemskaya // *Contemporary Problems of Ecology*. Vol. 14(7). - 2021. - P. 785–791.
9. Sapanov M.K., Elekesheva M.M., Sizemskaya M.L., Kolesnikov A.V. Ecological condition and invasiveness of *Fraxinus pennsylvanica* in different ecotopes of the arid Caspian region/ *Brazilian Journal of Biology*. 2024, vol. 84. 1- 13 p.
10. Elekesheva M., Khlyustov V., Dulatbay Y. Ecological Aspects and Methodology for Assessing the Forests of the Ural Floodplain/ *Sustainability*. 2024, 16(12), 4989. P. 1-21.
11. Никитин, С.А. Лесорастительные условия низовий реки Урал // *Труды Института леса*. М.: Изд-во АН СССР, 1957. - Т. 34. - С. 7–27.
12. Гальперин, Р.И. Река Жайык (Урал): угроза наводнений в нижнем течении в современных условиях /Р.И. Гальперин, Т.В. Колча, А. Авезова // *Гидрометеорология и экология*. – 2008. – №. 4. – С. 155-165.
13. Сергалиев, Н.Х. Русловые процессы на реке Урал/ Н.Х. Сергалиев, К.М. Ахмеденов, Г.А. Кабдулова // *Новости науки Казахстана*. – 2013. – №. 3. – С. 201.

14. Ауезов, Д.У. Динамика уровня грунтовых вод и их связь с влагообеспеченностью насаждений в пойме реки Урал Западно-Казахстанской области [Текст]/ Ауезов Д.У., Н.С. Келгенбаев, М.А. Мамырбай//Лесное хозяйство: актуальные проблемы и пути их решения. – 2022. – С. 142-147.
15. Хлюстов В.К., Елекешева М.М., Токтасынов Ж.Н. Моделирование роста смешанных древостоев пойменных лесов Урала. Аграрный научный журнал. – 2017. - №6. – С.41-45.
16. Хлюстов В.К., Елекешева М.М., Изтелеу Т.С., Байсынова А.Р., Нурадинова Н.К. Рост и продуктивность элементов леса в осокорниках поймы реки Урал. Аграрный научный журнал. 2019, 1, 32–38.

REFERENCES

1. Kennedy Jr, H. E. *Fraxinus pennsylvanica* Marsh. green ash. *Silvics of North America*. 1990, 2, 348–354.
2. Drescher A.; Prots B. *Fraxinus pennsylvanica* – an invasive tree species in middle Europe: Case studies from the Danube basin. *Contribuții Botanice* 2016, 51. 55–69.
3. Kholenko M.S.; Semenishchenkov Y.A. Reproductive possibilities of alien species *Fraxinus pennsylvanica* Marsh. in the forest stands of the city of Bryansk. *Russian Journal of Biological Invasions* 2021, 12(1), 116–125.
4. Rode A.A. Pure cultures of tree species in large depressions of the Caspian lowland. Publishing House of the USSR Academy of Sciences: Moscow, USSR, 1961; 180.
5. Olovyannikova I.N. Dynamics of productivity of vegetation cover in the Trans-Volga clay semi-desert. *Botanical Journal* 2004, 89(7), 1122–1137.
6. Marina L. Sizemskaya, Jiao Ju-ying, Wang Ning, Mamay K. Sapanov, Wu Qin-xiao, Jia Yan-feng, Alexander V. Kolesnikov, Liu Guo-bin, Pavel M. Sapanov. Specificity of Afforestation under Conditions of Moisture Deficit in South of the Russian Plain and the Loess Plateau of China. *Research of soil and water conservation* 2009, 16(5), 73–77.
7. Sapanov M.K.; Sizemskaya M.L. Climatogenic restrictions of arid forestry. *Contemporary Problems of Ecology* 2020, 13, 788–794.
8. Sapanov, M.K. Ecological Features of the Renewal of the Boxelder Maple in Arid Regions of Russia // M.K. Sapanov, M.L. Sizemskaya // *Contemporary Problems of Ecology*. Vol. 14(7). - 2021. - P. 785–791.
9. Sapanov M.K., Elekesheva M.M., Sizemskaya M.L., Kolesnikov A.V. Ecological condition and invasiveness of *Fraxinus pennsylvanica* in different ecotopes of the arid Caspian region/ *Brazilian Journal of Biology*. 2024, vol. 84. 1- 13 p.
10. Elekesheva M., Khlyustov V., Dulatbay Y. Ecological Aspects and Methodology for Assessing the Forests of the Ural Floodplain/ Sustainability. 2024, 16(12), 4989. P. 1-21.
11. Nikitin S.A. Forest-growing conditions of the lower reaches of the Ural River. In *Proceedings of the Forest Institute*. Publishing House of the USSR Academy of Sciences; Moscow, USSR, 1957; Volume 34, pp. 7–27.
12. Gal`perin R. I.; Kolcha T. V.; Avezova A. Zhaiyk River (Ural): the threat of flooding in the lower reaches in modern conditions. *Hydrometeorology and ecology* 2008, 4, 155–165.
13. Sergaliev N. Kh.; Akhmedenov K. M.; Kabdulova G. A. Riverbed processes on the Ural River. *Kazakhstan Science news* 2013, 3, 201–205.
14. Auezov D. U.; Kelgenbaev N. S.; Mamy`rbaj M. A. Dynamics of the groundwater level and their relationship with the moisture supply of plantings in the floodplain of the Ural river in the West Kazakhstan region. In *Forestry: Current Problems and Ways for their Solutions*. Nighny Novgorod State Agricultural Academy: Nighny Novgorod, Russia, 2022; pp. 142–147.
15. Khlyustov V. K.; Elekesheva M. M.; Toktasy`nov Zh. N. Modeling the growth of mixed stands of floodplain forests of the Urals. *Agricultural Scientific Journal* 2017, 6, 41-45.

16. Khlyustov V. K.; Elekesheva M.M.; Izteleu T.Zh.; Bajsy`nova A.R.; Nuradinova N.K. Growth and productivity of forest elements in the sedge beds of the ural river floodplain. Agricultural Scientific Journal 2019, 1, 32–38.

ТҮЙІН

Құрғақ табиғи-климаттық жағдайларда адвентивті пенсильваниядық шағанының топырақ ылғалының қолжетімділік дәрежесіне байланысты экологиялық аумақта жаңа аумақтарды басып алып, тұқымдардың ұзақ өмір сүру және таралу қабілеті бағаланды. Топырақтағы өнімді ылғалдың тұрақты және ішінара жетіспеушілігімен, сондай-ақ оның оңтайлы қол жетімділігімен биологиялық және экожүйелік деңгейлерде шағанның жұмыс істеу ерекшеліктері зерттелді. Шаған тұқымдарының автоморфты топырақ түрлерінде, тиісті орман шаруашылығы технологияларын ескере отырып, жапырақ массасының мерзімінен бұрын зиянсыз төгілуіне байланысты топырақтың мерзімді құрғақшылығы кезінде де көптеген онжылдықтар болуы мүмкін екендігі көрсетілген. Гидроморфты жайылма жағдайында шаған тұқымдары жақсы сақталып қана қоймай, жер бедерін төмендету арқылы шалғынды және орман экожүйелеріне тиімді енгізіледі. Жаңа жердегі ағаштар, әсіресе шалғындарда, 6-10 жылдан кейін жеміс бере бастайды және тұқымдарды басқа аумақтарға таратады. Шағанды кезең-кезеңімен және бірнеше рет таратудың мұндай көшпелі стратегиясы оның инвазиясының қайталама ошақтарының тез қалыптасуына ықпал етеді және онымен тиімді күресу мүмкіндігін болдырмайды.

УДК 633.2.03

МРНТИ 68.39.15

Кадашева Жанар Кадырбаевна, PhD, заведующая кафедрой Химии и химической технологии, <https://orcid.org/0000-0002-7633-5566>

НАО «Атырауский университет имени Х.Досмухамедова», г Атырау, проспект Студентческий, 1 учебный корпус, 060011, Казахстан, zh.kadasheva@asu.edu.kz, +77016765896

Мухамбетов Болат, доктор сельскохозяйственных наук, ассоциированный профессор, основной автор, <https://orcid.org/0000-0001-6693-7742>

НАО «Атырауский университет имени Х.Досмухамедова», г Атырау, проспект Студентский, 1 учебный корпус, 060011, Казахстан, b.mukhambetov@asu.edu.kz, +77011971554

Абдинов Рауан Шарипбаевич, PhD, директор НИИ Экологии, био- и нанотехнологий, <https://orcid.org/0000-0001-9136-3269>

НАО «Атырауский университет имени Х.Досмухамедова», г Атырау, проспект Студентский, 1 учебный корпус, 060011, Казахстан, r.abdinov@asu.edu.kz, +77017386923

Kadasheva Zhanar Kadyrbaevna, PhD, Head of the Department of Chemistry and Chemical Technology, <https://orcid.org/0000-0002-7633-5566>

NPJC Atyrau Kh.Dosmukhamedov University, Atyrau, Studencheskiy Avenue, 1 academic building, 060011, Kazakhstan, zh.kadasheva@asu.edu.kz, +77016765896

Mukhambetov Bolat, Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor, Main author, <https://orcid.org/0000-0001-6693-7742>

NPJC Atyrau Kh.Dosmukhamedov University, Atyrau, Studencheskiy Avenue, 1 academic building, 060011, Kazakhstan, b.mukhambetov@asu.edu.kz, +77011971554

Abdinov Rauan Sharipbayevich, PhD, Director of the Research Institute of Ecology, Bio- and Nanotechnology, <https://orcid.org/0000-0001-9136-3269>

NPJC Atyrau Kh.Dosmukhamedov University, Atyrau, Studencheskiy Avenue, 1 academic building, 060011, Kazakhstan, r.abdinov@asu.edu.kz, +77017386923

ИЗУЧЕНИЕ АДАПТИВНЫХ И ПРОДУКТИВНЫХ СВОЙСТВ КАМФОРОСМЫ МОНПЕЛИЙСКОЙ (*CAMPHOROSMETA MONSPELIACAE*) В ПОЧВЕННО- КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ АТЫРАУСКОЙ ОБЛАСТИ