

А.Б. Мырзагалиева^{1*}, Т.Н. Самарханов¹, А.Ж. Нурсафина²,
А.Б. Болгибаева¹

¹Международный университет Астана, Астана, Казахстан

²Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева, Астана, Казахстан

*Автор для корреспонденции: an.myrzagaliyeva@gmail.com

Природные ресурсы девясила высокого (*Inula helenium* L.) на территории Восточного Казахстана

Аннотация. В данной статье приведены результаты исследований по оценке природных ресурсов девясила высокого на территории Восточного Казахстана. Дана характеристика девясила высокого (*Inula helenium* L.) и представлены сведения об его полезных свойствах и возможностях использования в медицине. В ходе исследований выявлены две перспективные для заготовки лекарственного сырья ценопопуляции (Ушбулакская и Селезневская ценопопуляции) девясила высокого на территории хребтов Листвяга и Ульбинский. Девясил высокий на изученных территориях приурочен к разнотравно-злаковым, злаково-разнотравным фитоценозам. Определены биологические и эксплуатационные запасы корневищ и корней, а также объем ежегодной заготовки сырья. В связи с расположением зарослей девясила высокого Ушбулакской ценопопуляции вблизи населенного пункта с.Ушбулак, травостой частично нарушен выпасом скота, что сказывается на разрастании в травостое девясила высокого. Полученные результаты могут быть использованы для уточнения возможных ресурсов важного лекарственного растения и разработки мер охраны данного вида в Восточном Казахстане.

Ключевые слова: девясил высокий, лекарственные растения, ценопопуляция, биологический запас, эксплуатационный запас.

DOI: <https://doi.org/10.32523/2616-7034-2023-145-4-34-42>

Введение

С каждым годом возрастает интерес населения к траволечению и лекарственным препаратам растительного происхождения, с глобализацией всё большее число людей подключается к интернету и получает информацию о тех или иных лекарственных растениях, часто их используют в самолечении. В связи с этим постоянно увеличивается объем неконтролируемых заготовок сырья лекарственных растений, что ставит под угрозу их существование в природе. Информационный поток создает новую жизнь, в этой новой жизни под угрозу попадает биоразнообразие растений. Одним из таких растений является девясил высокий (*Inula helenium* L.) – широко применяемый вид как в народной, так и официальной медицине. Девясил высокий как лекарственное средство применялся еще в Древней Греции, Риме, Китае, Тибете, Иране, Монголии и Средней Азии.

Девясил высокий – травянистый многолетник-гемикриптофит семейства *Asteraceae* Dumort, высотой до 2,5 м с мясистым многоглавым корневищем, от которого отходят немногочисленные толстые придаточные корни. Девясил высокий – евро-западноазиатский вид встречается в Европе, Европейской части России, Средней Азии,

Западной Сибири (север Алтае-Саянской горной страны), Южной Азии, Средиземноморье и на Кавказе [1, 2].

В 1804 г. в корневищах и корнях девясила высокого был обнаружен инулин, который может применяться как заменитель крахмала и сахара при сахарном диабете [3, 4]. Также в корневищах с корнями девясила высокого обнаружены инуленин, псевдоинулин, эфирное масло, слизи, органические кислоты (уксусная, бензойная), витамин Е, сапонины, камеди, смолы, флавоноиды, незначительное количество алкалоидов, макро- и микроэлементы [5]. В надземной части выявлены алантолактон, изоалантолактон, b-ситостерин, кофейная и хлорогеновая кислоты, скополетин, умбеллиферон, кверцетин, кверцетин-3-гликозид, кемпферол, кемпферол-3-гликозид, липиды, каротиноиды и углеводороды [6, 7]. В листьях содержатся эфирные масла, углеводы и родственные соединения алантолактон, изоалантолактон, алантопикрин, витамины (С, Е, каротин и фолиевая кислота), фенольные соединения [8, 9]. В листьях отмечена наибольшая концентрация флавоноидов. Все органы растений *I. helenium* богаты фенольными соединениями, наибольшая концентрация фенольных соединений обнаружена в соцветиях, в соцветиях также обнаружены флавоноиды, кверцетин, 3-метилловый эфир кверцетина, 7- триглицозид кверцетина [10, 11].

В медицине девясил высокий применяется как отхаркивающее, противовоспалительное, антисептическое, противоглистное средство [12]. *I. helenium* обладает антимикробной активностью [13, 14], в ирландской народной медицине вид используется при респираторных и кожных заболеваниях [13]. Данный вид широко используется в ветеринарной практике, биоактивный потенциал корней *I. helenium* в отношении патогенных бактерий и грибов является основой для разработки фармацевтических препаратов ветеринарного применения [15, 16]. Кроме того, девясил высокий входит в число медоносных растений, используется в декоративных целях [17]. Известно, что девясил высокий применяется как кормовое растение, зеленая масса растения может использоваться на силос [18]. *I. helenium* является не только ценным лекарственным растением, но и растением широкого спектра использования. Не зря в русском языке этот вид называют девясил, что означает девять сил. В настоящее время необходимы дальнейшие исследования данного полезного растения на предмет распространения, выявления природных ресурсов, идентификации биологически активных веществ, использования растительного материала в медицинской и ветеринарной практике из природных местообитаний Восточного Казахстана, в частности, и Республики Казахстан в целом.

Девясил высокий – широко распространённое растение во флоре Восточного Казахстана. Растет на сыроватых лугах по берегам рек, водоемов, по влажным лугам, по межгорным понижениям, среди луговой растительности, в местах выхода грунтовых вод, среди кустарников, на полянах пойменных лесов [1, 2]. К сожалению, в результате выпаса скота и неконтролируемой заготовки корневищ и корней площадь типичных участков девясила высокого в Восточном Казахстане ежегодно сокращается. Для сохранения естественных популяций ценного вида многоцелевого использования необходимо принятие мер по их сохранению. В связи с этим изучение ареала распространения, природных запасов, эколого-фитоценологических условий природных популяций девясила высокого актуально.

Цель исследования – изучение фитоценологической приуроченности и природных ресурсов *Inula helenium* L. на территории Восточного Казахстана.

Объекты и методы исследования

Исследования по определению естественных запасов девясила высокого проводились маршрутно-рекогносцировочным путем в характерных местообитаниях этого растения на территории хребтов Листвяга и Ульбинский. Объектом исследования стали две ценопопуляции *I. helenium* L. – Ушбулакская ценопопуляция на хребте Листвяга и

Селезневская на хребте Ульбинский. Для изучения растительности были использованы общепринятые методики геоботанических описаний. Полевые исследования проводились в период цветения девясила высокого на пробных площадках площадью 100 м². Расчеты запасов сырья производились по методике определения запасов лекарственных растений [19].

Результаты и обсуждение

Исследования ресурсов девясила высокого проводили в двух ценопопуляциях. Первая ценопопуляция отмечена на территории Катон-Карагайского района Восточно-Казахстанской области в окрестностях с.Ушбулак. Географические координаты – 49°23'631» с. ш., 085°13'649» в.д., высота над уровнем моря – 774 м. Расположена в 0,5 км на юго-восток и 0,2 км на юго-запад от села Ушбулак в пойме реки Черемошка (рисунок 1).

Заливной луг представлен злаково-разнотравной растительностью с участием девясила высокого, здесь зарегистрировано более 50 видов. Общее проективное покрытие 90%. Видовое разнообразие представлено: *Milium effusum* L., *Poa altaica* Trin., *Elytrigia repens* L., *Poa pratensis* L., *Dactylis glomerata* L., *Bromopsis inermis* (Leyss.) Holub., *Chaerophyllum prescottii* DC., *Galium boreale* L., *Stellaria graminea* L., *Alopecurus arundinaceus* Poir., *Arctium tomentosum* Mill., *Artemisia vulgare* L., *Artemisia absinthium* L., *Rumex acetosa* L., *Rumex confertus* Willd., *Urtica dioica* L., *Mentha longifolia* (L.) Huds., *Filipendula vulgaris* Moench, *Tanacetum vulgare* L., *Achillea millefolium* L., *Agrimonia pilosa* Ledeb., *Ranunculus acris* L., *Vicia cracca* L., *Solidago virgaurea* L., *Thalictrum flavum* L., *Geranium sibiricum* L., *Brassica campestris* L., *Malva thuringiaca* (L.) Vis., *Tussilago farfara* L., *Medicago falcata* L., *Lamium album* L., *Geranium albiflorum* Ledeb., *Angelica decurrens* (Ledeb.) B. Fedtsch., *Epilobium hirsutum* L., *Stellaria crassifolia* Ehrh., *Agrimonia pilosa* Ledeb., *Rhinanthus serotinus* (Schonh.), *Trifolium arvense* L., *Trifolium pratense* L., *Silene latifolia* (Mill.) Britton & Rendle и другие.



Рисунок 1. Спутниковая карта Ушбулакской ценопопуляции

Ушбулакская ценопопуляция девясила высокого по этапам развития ценопопуляций относится к нормальному типу, полночленная, имеются особи всех возрастных состояний, особи девясила высокого находятся в хорошем состоянии, формируют многостебельные кусты, где на долю генеративных побегов приходится 6-7 кустов. Ценопопуляция девясила – прогрессирующая. Площадь зарослей девясила высокого составляет 4,5 га. На 1 м² в среднем приходится по 4 особи. Масса корневищ с корнями одного растения в среднем составила 209,4 г. Биологический и эксплуатационный запасы представлены в таблице 1.

Ушбулакская ценопопуляция девясила высокого входит на территорию Катон-Карагайского государственного национального природного парка.

Таблица 1

Биологические ресурсы *Inula helenium* в двух ценопопуляциях в 2022 году

Название ценопопуляции	Общая площадь зарослей, га	Урожайность, г/м ²	Эксплуатационный запас, т.	Объем возможных ежегодных заготовок, т
Селезневская	8	212,2±5,3	16,1	4,0
Ушбулакская	12	209,4±9,1	22,9	5,7

Вторая ценопопуляция девясила высокого изучена на территории Зырянского района Восточно-Казахстанской области, в окрестностях с. Селезневка, в пойме реки Селезневка. Географические координаты – 49°65'693» с.ш., 83°52'864» в.д., высота над уровнем моря – 516 м. Расположена в 3 км к северу от поселка Новая Бухтарма, в 1 км на юго-восток от села Селезневка, в пойме реки Селезневка (рисунок 2). Заливной луг представлен разнотравно-злаково-девясиловой растительностью. Травянистый покров представлен *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Poa pratensis* L., *Bromus inermis* Leyss, *Dactylis glomerata* L., *Alopecurus pratensis* L., *Carex acuta*, *Trifolium pratense* L., *Galium verum* L., *Lycopus exaltatus* L., *Thalictrum simplex* L., *Phlomis tuberosa* (L.) Moench., *Dracocephalum integrifolium* Bunge, *Sanguisorba officinalis* L., *Lathyrus pratensis* L., *Vicia cracca* L., *Inula britannica* L., *Cichorium intybus* L., *Mentha arvensis* L., *Mentha × interrupta* Boriss., *Rumex acetosa* L., *Agrimonia pilosa* Ledeb., *Cirsium vulgare* (Savi) Ten., *Artemisia absinthium* L., *Artemisia vulgare* L., *Lythrum virgatum* L., *Veronica longifolia* L., *Agrimonia asiatica* Juz., *Medicago falcata* L., *Carum carvi* L., и другие, более 30 видов растений. Общее проективное покрытие 90%.



Рисунок 2. Общий вид Селезневской ценопопуляции

Селезневская ценопопуляция девясила высокого по этапам развития ценопопуляций относится так же, как и Ушбулакская, к нормальному типу, ценопопуляция полночленная с особями всех возрастных состояний, особи находятся в хорошем состоянии, девясил формирует многостебельные кусты, где на долю генеративных побегов приходится 4-6 кустов. Ценопопуляция – прогрессирующая, сравнительно молодая.

Общее проективное покрытие – 85-95 %, на долю девясила высокого приходится более 40%. Девясил достигает 1,0-1,5 м высоты. Ценопопуляция находится в хорошем состоянии. Площадь зарослей девясила высокого составляет 6 га. На 1 м² в среднем приходится по 5 особей. Масса корневищ с корнями одного растения в среднем составила 212,2 г. Биологический и эксплуатационный запасы представлены в таблице 1.

Выводы

Таким образом, результаты данного исследования показывают, что девясил высокий (*Inula helenium* L.) на территории Восточного Казахстана приурочен к разнотравно-злаковым, злаково-разнотравным фитоценозам. Обе ценопопуляции по этапам развития относятся к нормальному типу, полночленные, особи девясила высокого находятся в хорошем состоянии, имеются особи всех возрастных состояний. По сравнению с Селезневской ценопопуляцией, в связи с расположением зарослей девясила высокого Ушбулакской ценопопуляции вблизи населенного пункта (с. Ушбулак) травостой частично нарушен выпасом скота, что негативно сказывается на разрастании в травостое девясила высокого. Лимитирующим фактором возобновления ценопопуляции девясила высокого является выпас скота. Однако по состоянию растительности перевыпас скота не наблюдается.

Запасы девясила высокого, выявленные в Восточном Казахстане, при эффективном использовании могут служить объектом заготовки для отечественных фармакологических предприятий. В дальнейшем результаты исследований могут быть использованы для

разработки научной основы сохранения и рационального использования девясила высокого. Изученные ценопопуляции девясила высокого можно использовать для получения качественных семян с последующим введением вида в культуру. Для сохранения вида *I. helenium* необходимо выращивание вида в культуре, создание условий для вегетативного и семенного возобновления в природных местообитаниях путем ограничения бесконтрольного сбора корней и корневищ растения и выпаса скота на главных промысловых массивах вида.

Роль использования растительного материала из *I. helenium* высока, в связи с этим в настоящее время необходимы более детальные исследования по идентификации биологически активных веществ и применения в медицинских и ветеринарных целях этого вида из природной популяции Республики Казахстан.

Финансирование. Работа выполнена в рамках проекта грантового финансирования научных и научно-технических проектов ИРН АР19680461 «Современное состояние популяций и ресурсный потенциал лекарственной флоры Казахстанской части Южного и Западного Алтая».

Список литературы

1. Адекенов С.М., Байтулин И.О., Мырзагалиева А.Б. Запасы сырья *Inula helenium* L. на хребтах Калбинский и Нарын // Доклады Национальной Академии наук Республики Казахстан. – 2013. – №4. – С. 80-84.
2. Флора СССР. Т. XXV. – Москва, Ленинград: Изд-во АН СССР, 1959. – С. 452.
3. Путьковский И.Н., Прохоров В.Н. Лекарственные растения. Энциклопедия. – Мн.: Книжный Дом, 2003. – С. 118-120.
4. Дергачева Ж.М., Гурина Н.С. Перспективы применения цветков девясила высокого // Вестник фармации. – 2008. – №3(41). – С. 18-20.
5. Авдохина А.А. Местонахождение и ресурсная значимость девясила высокого в Аркадакском районе Саратовской области // Качественное экологическое образование и инновационная деятельность – основа прогресса и устойчивого развития: сборник статей международной научно-практической конференции. – Саратов: ООО «Центр социальных агроинноваций СГАУ», 2019. – С. 4-6.
6. Котов А.Г., Хворост П.П., Комиссаренко Н.Ф. Девясил высокий и его биологически активные вещества // Новые лекарственные препараты из растений Сибири и Дальнего Востока: тезисы докладов всесоюз. конф. –Томск. – 1989. – С. 87.
7. Гусакова С.Д., Степаненко Г.А., Асилбекова Д.Т. Липиды некоторых лекарственных растений // Растительные ресурсы. – 1983. – Т. 19. – Вып. 4. – С. 444-445.
8. Муравьева Т.Н. Новые фармакосонирующие вещества в ряду фитоадатогенов для валеологии // Актуальные проблемы создания новых лекарственных препаратов природного происхождения: материалы 2-го международного съезда. – Санкт-Петербург, 1998. – С. 66-68.
9. Максютин Н.П., Комиссаренко Н.Ф., Прокопенко А.П. и др. Растительные лекарственные средства. – Киев: Здоров'я, 1985. – 280 с.
10. Kowalewska K., Lutowski J. Flawonoidy w kwiatostanach omanu wielkiego (*Inula helenium* L.) // Herba Polonica. – 1978. – Vol. 24(3). – P. 107-113.
11. Nenad Zlatic, Dragana Jakovljevic, Milan Stankovic. Temporal, Plant Part, and Interpopulation Variability of Secondary Metabolites and Antioxidant Activity of *Inula helenium* L. // Plants. – 2019. – №8 (6): 179. – P. 2-10.
12. Толмачев А.И., Шретер А.И. Атлас ареалов и ресурсов лекарственных растений СССР. – Москва, 1976. – 58 с.
13. Kenny C.-R., Stojakowska A., Furey A., Lucey B. From Monographs to Chromatograms: The Antimicrobial Potential of *Inula helenium* L. (*Elecampane*) Naturalised in Ireland // Molecules. – 2022. – Vol. 27 (4): 1406. – P. 2-21.
14. Stojanović-Radić Z., Čomić L., Radulović N. et al. Antistaphylococcal activity of *Inula helenium* L. root essential oil: eudesmane sesquiterpene lactones induce cell membrane damage // European Journal of Clinical Microbiology & Infectious Diseases. – 2012. – Vol. 31. – P. 1015-1025.

15. Липницкий С.С., Пилуй А.Ф., Лаппо Л.В. Зеленая аптека в ветеринарии. – Минск: Ураджай, 1987. – 228 с.
16. Diguță C., Cornea C., Ioniță L., Brîndușe E., Farcaș N., Bobit D., Matei F. Studies on antimicrobial activity of *Inula helenium* L Romanian cultivar // Romanian Biotechnological Letters. – 2014. – Vol. 19. – №5. – P. 9699-9704.
17. Захаренко В.Г. Девясил высокий – лекарственное и декоративное растение // Бюллетень Никитского ботанического сада. – 2006. – Вып. 93. – С. 17-20.
18. Медведев П.Ф., Сметанникова А.И. Кормовые растения европейской части СССР. – Ленинград: Колос, 1981. – 336 с.
19. Методика определения запасов лекарственных растений. Москва, Ленинград, 1986. – 258 с.

А.Б. Мырзағалиева¹, Т.Н. Самарханов¹, А.Ж. Нурсафина², А.Б. Болгибаева¹

¹Астана халықаралық университеті, Астана, Қазақстан

²Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Астана, Қазақстан

Биік қараандыздың (*Inula helenium* L.) Шығыс Қазақстан аумағындағы табиғи ресурстары

Аңдатпа. Берілген мақалада Шығыс Қазақстан аумағында өсетін, ғылыми, сондай-ақ халық медицинасында қолданысын тапқан дәрілік өсімдік – биік қараандыздың табиғи қорларын бағалау бойынша жүргізілген зерттеулердің нәтижелері келтірілген. Зерттеу барысында дәрілік шикізатты дайындау үшін биік қараандыздың екі перспективалы ценопопуляциясы (Үшбұлақ және Селезнев ценопопуляциялары) Листвяга және Үлбі жоталарының аумағында анықталды. Зерттелген аумақтардағы биік қараандыз түрлішөптесін-астықшөпті және астықшөпті-түрлішөптесін фитоценоздарға бейімделген. Тамырсабақтары мен тамырларының биологиялық және пайдалану қорлары, сондай-ақ жыл сайынғы шикізат жинау көлемі анықталды. Биік қараандыз қопаларының Үшбұлақ ценопопуляциясы Үшбұлақ ауылының маңында орналасуына байланысты өсімдік жамылғысы мал жаю салдарынан ішінара бұзылған, бұл биік қараандыздың таралуына әсер етеді. Алынған нәтижелер маңызды дәрілік өсімдіктің ықтимал ресурстарын нақтылау және Шығыс Қазақстанда осы түрді қорғау шараларын әзірлеу үшін пайдаланылуы мүмкін.

Түйін сөздер: биік қараандыз, дәрілік өсімдіктер, ценопопуляция, биологиялық қор, қолданыстық қоры.

A.B. Myrzagaliyeva¹, T.N. Samarkhanov¹, A.Zh. Nursafina², A.B. Bolgibayeva¹

¹Astana International University, Astana, Kazakhstan

²L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, Kazakhstan

Natural resources of *Inula helenium* L. on the territory of East Kazakhstan

Abstract. This article presents the results of research on the assessment of natural resources of a medicinal plant used in both scientific and folk medicine – high-grade elecampane on the territory of East Kazakhstan. In the course of the research, two promising cenopopulations (Ushbulak and Seleznevskaya cenopopulations) of high-grade elecampane on the territory of the Listvyaga and Ulbinsky ridges were identified for the procurement of medicinal raw materials. The biological and operational reserves of rhizomes and roots, as well as the volume of annual raw material procurement, have been determined. Due to the location of the thickets of *Inula helenium* in the Ushbulak cenopopulation near the village of Ushbulak, the herbage is partially disturbed by cattle grazing, which affects the growth of *Inula helenium* in the herbage. The results obtained can be used to clarify the possible resources of an important medicinal plant and to develop measures for the protection of this species in East Kazakhstan.

Keywords: *Inula helenium*, medicinal plants, cenopopulation, biological reserve, operational reserve.

References

1. Adekenov S.M., Bajtulin I.O., Myrzagaliev A.B. Zapasy syr'ya *Inula helenium* L. na hrebtah Kalbinskij i Naryn, Doklady Nacional'noj Akademii nauk Respubliki Kazahstan [Stocks of raw materials of *Inula helenium* L. on Kalbinsky and Naryn ridges] 4, 80-84 (2013). [in Russian]
2. Flora SSSR. T. XXV. [Flora of the USSR. Volume XXV.] (Moskva, Leningrad: Izd-vo AN SSSR, 1959, 452 p.) [Moscow, Leningrad: Publishing House of the USSR Academy of Sciences, 1959, 452 p.]. [in Russian]
3. Lekarstvennyye rasteniya. Enciklopediya. [Medicinal plants. Encyclopedia] (Mn.: Knizhnyj Dom, 2003, 118-120 p.). [in Russian]
4. Dergacheva ZH.M., Gurina N.S. Perspektivy primeneniya cvetkov devyasila vysokogo, Vestnik farmacii [Prospects for the use of *Inula helenium* flowers, Bulletin of Pharmacy], 3 (41), 18-20 (2008). [in Russian]
5. Avdohina A.A. Mestonahozhdenie i resursnaya znachimost' devyasila vysokogo v Arkadakskom rajone Saratovskoj oblasti, Kachestvennoe ekologicheskoe obrazovanie i innovacionnaya deyatel'nost' – osnova progressa i ustojchivogo razvitiya: sbornik statej mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii, Saratov: OOO «Centr social'nyh agroinnovacij SGAU» [Location and resource significance of *Inula helenium* in Arkadaksky district of Saratov region, High-quality environmental education and innovative activity - the basis of progress and sustainable development: collection of articles of the international scientific and practical conference, Saratov: LLC "Center for Social agroinnovations of SSAU"], 4-6 (2019). [in Russian]
6. Kotov A.G., Hvorost P.P., Komissarenko N.F. Devyasil vysokij i ego biologicheski aktivnyye veshchestva, Novye lekarstvennyye preparaty iz rastenij Sibiri i Dal'nego Vostoka: tezisy dokladov Vsesoyuzn. konferentsii, Tomsk [Inula helenium and its biologically active substances, New medicinal preparations from plants of Siberia and the Far East: abstracts of reports of the All-Union Conference, Tomsk], 87 (1989). [in Russian]
7. Gusakova S.D., Stepanenko G.A., Asilbekova D.T. Lipidy nekotoryh lekarstvennyh rastenij, Rastitel'nye resursy [Lipids of some medicinal plants, Plant resources], 19 (4), 444-445 (1983). [in Russian]
8. Murav'eva T.N. Novye farmakosoniruyucie veshchestva v ryadu fitoadatogenov dlya valeologii, Aktual'nye problemy sozdaniya novyh lekarstvennyh preparatov prirodnoho proiskhozhdeniya: materialy 2-go Mezhdunarodnogo s"ezda, SPb [New pharmacosonizing substances in the range of phytoadaptogens for valeology, Actual problems of creating new medicines of natural origin: materials of the 2nd International Congress, SPb], 66-68 (1998). [in Russian]
9. Maksyutina N.P., Komissarenko N.F., Prokopenko A.P. Rastitel'nye lekarstvennyye sredstva [Herbal medicines] (Kiev: Zdorov'ya, 1985, 280 p). [in Russian]
10. Kowalewska K., Lutomski J. Flawonoidy w kwiatostanach omanu wielkiego (*Inula helenium* L.), Herba Polonica [Flavonoids in the inflorescence of elecampane (*Inula helenium* L.), Herba Polonica], 3(24), 107-113 (1978). [in Polish]
11. Nenad Zlatic, Dragana Jakovljevic, Milan Stankovic. Temporal, Plant Part, and Interpopulation Variability of Secondary Metabolites and Antioxidant Activity of *Inula helenium* L., Plants, 8(6):179, 2-10 (2019).
12. Atlas arealov i resursov lekarstvennyh rastenij SSSR [Atlas of areas and resources of medicinal plants of the USSR] (Moscow, 1976, 58 p.). [in Russian]
13. Kenny C.-R., Stojakowska A., Furey A., Lucey B. From Monographs to Chromatograms: The Antimicrobial Potential of *Inula helenium* L. (Elecampane) Naturalised in Ireland, Molecules, 27(4):1406, 2-21 (2022).
14. Stojanović-Radić Z., Čomić L., Radulović N. et al. Antistaphylococcal activity of *Inula helenium* L. root essential oil: eudesmane sesquiterpene lactones induce cell membrane damage, European Journal of Clinical Microbiology & Infectious Diseases, 31, 1015-1025 (2012).
15. Lipnickij S.S., Piluj A.F., Lappo L.V. Zelenaya apteka v veterinarii [Green pharmacy in veterinary medicine] (Minsk: Uradzhaj, 1987, 228 p.) [in Russian]
16. Diguță C., Cornea C., Ioniță L., Brîndușe E., Farcaș N., Bobit D., Matei F. Studies on antimicrobial activity of *Inula helenium* L Romanian cultivar, Romanian Biotechnological Letters, 5, 9699-9704 (2014).
17. Zaharenko V.G. Devyasil vysokij – lekarstvennoe i dekorativnoe rastenie, Byulleten' Nikitskogo botanicheskogo sada [Inula helenium – medicinal and ornamental plant, Bulletin of the Nikitsky Botanical Garden], 93, 17-20 (2006). [in Russian]
18. Medvedev P.F., Smetannikova A.I. Kormovye rasteniya evropejskoj chasti SSSR [Fodder plants of the European part of the USSR] (Leningrad: Kolos, 1981, 336 p.). [in Russian]

19. Metodika opredeleniya zapasov lekarstvennyh rastenij [Methodology for determining stocks of medicinal plants] (Moscow, Leningrad, 1986, 258 p.). [in Russian]

Сведения об авторах:

Мырзагалиева А.Б. – доктор биологических наук, профессор, первый вице-президент, Международный университет Астана, пр. Кабанбай батыра, 8, Астана, Казахстан.

Самарханов Т.Н. – PhD, ассоциированный профессор, Международный университет Астана, пр. Кабанбай батыра, 8, Астана, Казахстан.

Нурсафина А.Ж. – PhD, и.о. доцента, Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева, К. Мунайтпасова, 22, Астана, Казахстан.

Болгибаева А.Б. – магистр, докторант, Международный университет Астана, пр. Кабанбай батыра, 8, Астана, Казахстан.

Myrzagaliyeva A.B. – Doctor of Biological Sciences, Professor, First Vice-President, Astana International University, 8 Kabanbay Batyr Ave., Astana, Kazakhstan.

Samarkhanov T.N. – PhD, Associate Professor, Astana International University, 8 Kabanbay Batyr Ave., Astana, Kazakhstan.

Nursafina A.Zh. – PhD, Acting Associate Professor, L.N. Gumilyov Eurasian National University, 22 Kazhymukan Munaytpasov st., Astana, Kazakhstan.

Bolgibayeva A.B. – PhD student, Astana International University, 8 Kabanbay Batyr Ave., Astana, Kazakhstan.