

МРНТИ 34.01.05

<https://doi.org/10.26577/EJE2025859>

Г.А. Садырова^{1*}, К.С. Оразбекова², М.М. Даулетбаева³,
А.К. Таныбаева¹, Б.Х. Тусупова¹, Л.С. Курбанова¹,
Г.А. Муканова¹

¹Казахский национальный университет им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан

²Институт географии и водной безопасности, Алматы, Казахстан

³Казахский национальный женский педагогический университет, Алматы, Казахстан

*e-mail: gulbanu-s@mail.ru

ОЦЕНКА СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ ПОПУЛЯЦИИ РЕДКОГО ВИДА *RHEUM WITTROCKII* LUNDSTR. ФЛОРЫ ЮГО-ВОСТОКА КАЗАХСТАНА

Данная статья посвящена изучению современного состояния популяции вида *Rheum wittrockii* Lundstr., флористического состава и экологической характеристики популяций этого вида на территории хребта Узынкара и Иле-Алатау, Алматинской области. *Rheum wittrockii* Lundstr., древний род неогенового периода азиатского происхождения, включает 9 видов в Казахстане. Три природных популяций *Rheum wittrockii* Lundstr., были изучены в различных экологических и фитоценологических условиях хребтов Узынкара и Иле-Алатау. *Rheum wittrockii* на исследуемых территориях распространены в средней части лесного пояса среднегорий, где проявляют высокие адаптационные способности, которые свидетельствуют об их экологической пластичности, характеризуются высокими показателями семенного и вегетативного размножения, устойчивы к болезням, сохраняют в культуре характерный габитус, высоко-декоративны и могут быть рекомендованы для использования в озеленении. В большинстве популяций *Rheum wittrockii* преобладали особи генеративные и виргинильные особи, реже в сложении популяции основную роль играли прегенеративные особи. В результате проведенного мониторинга численность популяций на исследованной территории в последние десятилетия стремительно сокращаются, что требует необходимых мер по сохранению и восстановлению численности популяций видов *Rheum wittrockii* Lundstr. на исследованной территории. Для поддержания и нормальной жизнедеятельности популяций *Rheum wittrockii* Lundstr. на исследуемых территориях необходимо нормировать степень антропогенных воздействий. Основные антропогенными угрозами для редкого вида *Rheum wittrockii* Lundstr., являются чрезмерный выпас скота, нарушение среды обитания, которые привели к сокращению популяций, что потребует стратегий сохранения, таких как мониторинг среды обитания.

Ключевые слова: природные популяция, растительные сообщества, редкие виды, Узынкара, Иле Алатау.

G.A. Sadyrova^{1*}, K. S. Orazbekova², M.M. Dauletbayeva³,
A.K. Tanybayeva¹, B. Kh. Tusupova¹, L.S. Kurbanova¹, G.A. Mukanova¹

¹Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan

²Institute of Geography and Water Security, Almaty, Kazakhstan

³Kazakh National Women's Teacher Training University, Almaty, Kazakhstan

*e-mail: gulbanu-s@mail.ru

Assessment of the current state of the population of the species *Rheum wittrockii* Lundstr. flora of the South-east of Kazakhstan

This article is devoted to the study of the current state of the *Rheum wittrockii* Lundstr. species population, floristic composition and ecological characteristics of this species populations in the Uzynkara and Ile-Alatau ridges, Almaty region. *Rheum wittrockii* Lundstr., an ancient genus of the Neogene period of Asian origin, includes 9 species in Kazakhstan. Three natural populations of *Rheum wittrockii* Lundstr. were studied in various ecological and phytocenotic conditions of the Uzynkara and Ile-Alatau ridges. *Rheum wittrockii* in the studied areas are distributed in the middle part of the forest belt of mid-mountains where they exhibit high adaptive abilities, which indicate their ecological plasticity, are characterized by high rates of seed and vegetative reproduction, are resistant to diseases, retain a characteristic habitus in culture, are highly decorative and can be recommended for use in landscaping. In most populations of *Rheum wittrockii*, generative and virginal individuals prevailed, less often pregen-

erative individuals played the main role in the population. As a result of the monitoring, the population size in the studied area has been rapidly declining in recent decades, which requires necessary measures to preserve and restore the population size of *Rheum wittrockii* Lundstr. species in the studied area. To maintain and ensure normal life of *Rheum wittrockii* Lundstr. populations in the studied areas, it is necessary to standardize the degree of anthropogenic impacts. The main anthropogenic threats to the rare species *Rheum wittrockii* Lundstr. are overgrazing, habitat disturbance, which have led to a reduction in populations, which will require conservation strategies such as habitat monitoring.

Keywords: natural populations, plant communities, rare species, Uzynkara, Ile Alatau.

Г.А. Садырова^{1*}, К.С. Оразбекова², М.М. Даулетбаева³,
А.К. Таныбаева¹, Б.Х. Тусупова¹, А.С. Курбанова¹, Г.А. Муканова¹

¹Әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан

²География және су қауіпсіздігі институты, Алматы, Қазақстан

³ Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық университеті, Алматы, Қазақстан

*e-mail: gulbanu-s@mail.ru

Қазақстанның оңтүстік-шығысындағы сирек кездесетін *Rheum wittrockii* Lundstr. флорасы популяциясының қазіргі жағдайын бағалау

Мақалада *Rheum wittrockii* Lundstr қазіргі жағдайын зерттеуге арналған. Алматы облысы Ұзынқара және Іле-Алатау жоталарындағы осы түр популяцияларының түр популяциясы, флористикалық құрамы және экологиялық сипаттамасы. *Rheum wittrockii* Lundstr., азиялық текті неоген кезеңінің көне тұқымдасы Қазақстанда 9 түрді қамтиды. *Rheum wittrockii* Lundstr. үш табиғи популяциясы. Ұзынқара және Іле-Алатау жоталарының әртүрлі экологиялық және фитоценоздық жағдайында зерттелді. Зерттелетін аумақтардағы *Rheum wittrockii* орта таулардың орман белдеуінің ортаңғы бөлігінде таралған, оларда жоғары бейімделу қабілеті бар, бұл олардың экологиялық икемділігін көрсетеді, тұқымдық және вегетативті көбеюінің жоғары жылдамдығымен сипатталады, ауруларға төзімді, өзіне тән тіршілік ортасын сақтайды, мәдениетте өте сәндік және егіншілікте пайдалануға ұсынылады. *Rheum wittrockii* популяцияларының көпшілігінде генеративті және виргинальды даралар басым болды, популяцияда негізгі рөлді азырақ прегенеративті даралар атқарды. Мониторинг нәтижесінде соңғы онжылдықтарда зерттелетін аумақта популяция санының тез азаюы байқалды, бұл *Rheum wittrockii* Lundstr. зерттелетін аумақтағы түрлер. *Rheum wittrockii* қалыпты өмірін сақтау және қамтамасыз ету үшін Lundstr. Зерттелетін аумақтардағы популяцияларға антропогендік әсер ету дәрежесін стандарттау қажет. Сирек кездесетін *Rheum wittrockii* түріне негізгі антропогендік қауіптер Lundstr. популяциялардың азаюына әкеліп соқтыратын шамадан тыс мал жаю, тіршілік ету ортасының бұзылуы, бұл мекендеу ортасын бақылау сияқты сақтау стратегияларын талап етеді.

Түйін сөздер: табиғи популяциялар, өсімдіктер қауымдастығы, сирек түрлер, Ұзынқара, Іле Алатауы.

Введение

Охрана флоры и растительного покрова приобретает сегодня особую актуальность в связи с усилением воздействия человеческого общества на природную среду. Флора и растительный покров в горах, ущельях и долинах больших и малых рек особенно уязвимы из-за сильной расчлененности рельефа, разреженности травостоев на различных высотных поясах. На сегодняшний день изучение редких исчезающих видов горных территорий имеет большое теоретическое и практическое значение. Исследование редких исчезающих видов горных территорий привлекает большое внимание зарубежных и отечественных ученых. Исследуемые территории хребта Узынқара и Иле Алатау испытывают сильное антропогенное воздействие. Распаш-

ка земель, неконтролируемый выпас мелкого и крупного рогатого скота нарушают поверхность почвы, вызывают эрозию и смыв склонов. Большая крутизна экспозиционных склонов, узкие горные ущелья, особенно в верхних частях горных массивов сильно урбанизированы, широкие долины нижнего течения больших рек обуславливают деградацию пастбищ и сенокосных угодий, смыв каменистых склонов, на которых находятся зимние стоянки, летние и осенние стойбища животноводов.

Неумеренные заготовки лекарственного сырья, ягод приводят к разрушению биоценологических связей, истощению запасов, исчезновению целых популяций видов растений. Среди зарубежных исследований можно выделить работы, посвященные исследованию редких и исчезающих видов [1-15].

Материалы и методы

Сбор растительного материала и определение редких видов растений. Объектом исследования явились природные популяции редкого многолетнего поликарпического коротко-корневищного вида *Rheum wittrockii* Lundstr., относящегося к семейству Polygonaceae. Исследования

проводились на хребтах Иле Алатау и Узынкара (Северный Тянь-Шань) полевыми и стационарными методами. Материалы для данной работы собраны в естественной природе, где цветущие экземпляры редкого исчезающего вида *Rheum wittrockii* Lundstr. были найдены и собраны в Иле Алатау в Большом Алматинском ущелье лесного пояса, на высоте 2850 м н.у.м. (Figure 1)

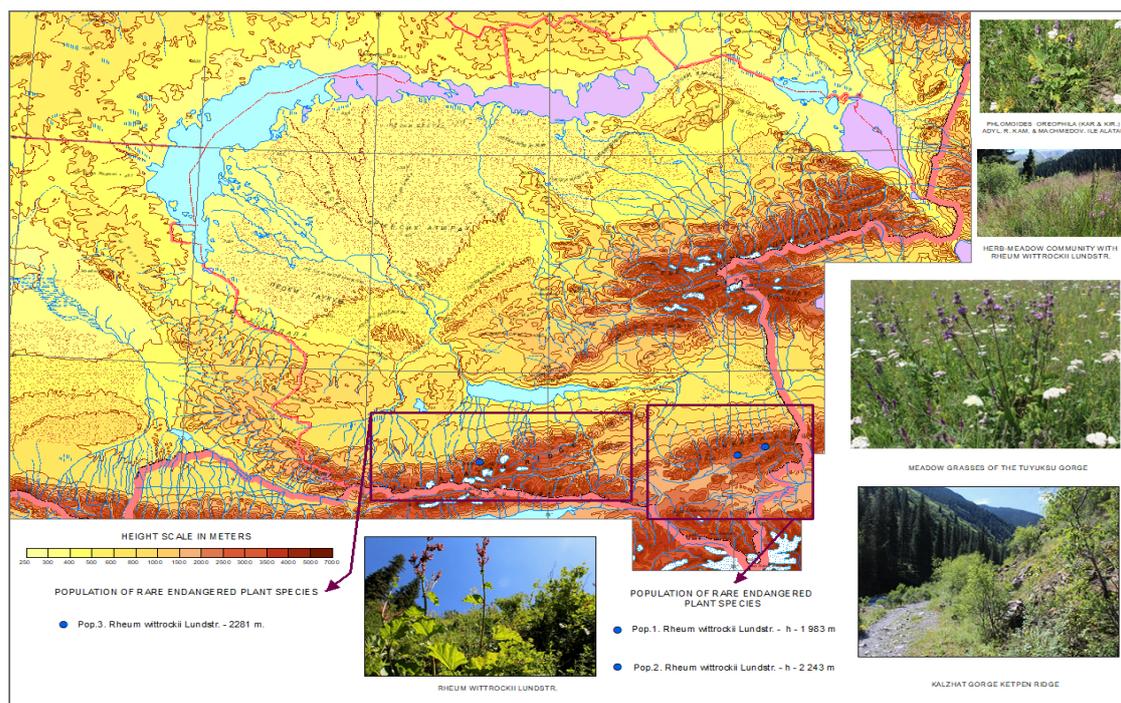


Рисунок 1 – Карта районов исследования. Популяция *Rheum wittrockii* Lundstr. Хребет Узынкара, ущелье Калжатсай, высота 1983 м, ущелье Туюксу, высота 2243 м. Хребет Иле Алатау, Большое Алматинское ущелье, высота 2281 м

При обработке материалов по флористическому составу использовались соответствующие тома книг «Флора Казахстана» [16], «Определителя растений Средней Азии» [17], «Иллюстрированного определителя растений Казахстана» [18]. Классификация родов проводилась по С.А. Абдуллиной [19], а названия видов по С.К. Черепанову [20].

Геоботанические методы. Для оценки современного состояния исследуемой популяции *Rheum wittrockii* Lundstr. в ее естественных природных местообитаниях были проведены полевые экспедиции маршрутно-рекогносцировочным методом в Алматинской области. Маршруты охватывали среднегорные районы лесного пояса хребтов Узынкара и Иле Алатау. С целью изучения

естественного возобновления исследуемого вида *Rheum wittrockii* Lundstr. были заложены пробные площади размером (100 м x 100 м), (50 м x 50 м), (25 м x 100 м). Обилие видов в фитоценозах оценивалось с использованием шкалы обилия Друде [21]. Определение возрастной структуры проводилось после выявления диагностических признаков возрастных состояний изучаемых видов. Возрастной спектр составлен на основе комплекса качественных и количественных характеристик особей. Сравнительный анализ морфологических признаков особей разновозрастных групп (*Rheum wittrockii* Lundstr.) проводился согласно общепринятым методикам. Для изучения географического распространения *Rheum wittrockii* Lundstr. использовался метод маршрутной разведки, а также

традиционные методы изучения морфологии растений, ценопопуляций, фитоценозов, экологии и биологии видов. Полевые работы проводились в соответствии классическими методами [22-23].

Температура воздуха, осадки и характеристики вегетационного периода. В таблице 1 представлены температура воздуха, осадки и характеристики вегетационного периода на 2023-2024 годы в исследуемой территории.

Метеорологические данные были получены с официального сайта «Казгидромета» [24]. В таблице 1 приводятся годовые сравнительные данные с метеостанций, наиболее близких к каждой исследуемой популяции: метеостанция «Большое Алматинское озеро» для Бостандыкского района Иле Алатау и метеостанция Кеген для Кегенского района хребта Узынкара (Таблица 1).

Таблица 1 – Annual comparative data of the meteorological station

| Name of weather station | Temperature, C air average | Temperature, surface soil average | Relative humidity of the air, % | Atmospheric pressure, h Pa | | The of precipitation. per day mm |
|-------------------------|----------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|----------------------------|--------------|----------------------------------|
| | | | | at station level | Aa sea level | |
| Big Almaty Lake | -5.4 | -10 | 60 | 749.6 | 3000 | 29,7 |
| Kegen | -7.1 | -10 | 76 | 815.6 | 1915 | 15.5 |

В Бостандыкском районе средняя температура воздуха составляет $-5,4^{\circ}\text{C}$, в то время как в Кегенском районе она немного выше и составляет $-7,1^{\circ}\text{C}$. Температура почвы в Бостандыкском районе составляет и в Кегенском районе одинаковое и составляет -10°C . Средняя относительная влажность воздуха на Большом Алматинском озере составляет 60 , в Кегенском районе на 16% выше по сравнению с Бостандыкском. Кроме того, суточное количество осадков в Кегенском районе значительно ниже и составляет всего 15.5 по сравнению с Бостандыкским районом – $29,7$. Эти сравнительные метеорологические наблюдения показывают, что климат исследуемой территории соответствует климату Северного Тянь-Шаня.

Отбор проб растительности. При оценке состояния ценопопуляций редкого вида *Rheum wittrockii* Lundstr. учитывали следующие параметры: численность, плотность, возрастной спектр. На исследуемых территориях пробные площади 100 м^2 использовались для описания экологиче-

ских характеристик растительного покрова. Для документирования данных использовалась подробная геоботаническая форма, включая координаты GPS, высоту, топографию, тип почвы и растительный покров. Жизненные формы видов растений были классифицированы в соответствии с системами жизненных форм К. Раункиера и И.Г. Серебрякова [25]. Полученные данные были проанализированы с использованием статистического пакета для социальных наук (SPSS, версия 20 и независимого выборочного t-теста, с уровнем значимости, установленным на 5%). Анализ данных проводился с использованием программного обеспечения Microsoft Office для статистической обработки.

Цель исследования – оценка состояния популяции редкого и исчезающего вида растения *Rheum wittrockii* Lundstr.

Объектом исследования являются популяции вида *Rheum wittrockii* Lundstr. на территории хребта Узынкара и Иле Алатау (Таблица 2).

Таблица 2 – Популяции вида *Rheum wittrockii* Lundstr., обнаруженные в ходе полевых исследований.

| Название вида, номер популяции | Географическое местоположение | Координаты местонахождения |
|--------------------------------|---|--|
| <i>Rheum wittrockii</i> Pop. 1 | Хребет Узынкара, ущелье Калжатсай, северо-восточный склон | N 43° 24' 771" E 080°38'354", 1983 м. н.у.м. |
| <i>Rheum wittrockii</i> Pop. 2 | Хребет Узынкара, ущелье Туюксу, северо-западный склон | N 43° 04' 854"; E 079°24'235", 2243 м. н.у.м. |
| <i>Rheum wittrockii</i> Pop. 3 | Хребет Иле Алатау, Большое Алматинское ущелье | 43° 04' 504" E 076°59'762", 2281 м.н.у.м. |

Результаты и их обсуждение

Род *Rheum* L. – является одним из древнейших родов произраставшего в неогеновых горных смешанных лесах Азии [26]. Род насчитывает около 50 видов, которые встречаются в основном умеренных широтах Азии. В Казахстане род *Rheum* L. представлен 9 видами [27]. Ареал распространения вида *Rheum wittrockii* Lundstr. находится в Азии, в Средней Азии Тянь-Шань, Памиро-Алай), Западный Китай (Джунгария, Кашгария) [16].

Rheum wittrockii Lundstr. – редкий эндемичный вид. Травянистый поликарпик, с толстым вертикальным корневищем и прямым тонкородчатый стеблем до 1 м высоты. Листья крупные, пластинки их яйцевидные, треугольные, до

40 см длиной и 30 см шириной. Стебель высотой 50–100 см, соцветие – редкая раскидистая метелка [2]. *Rheum wittrockii* Lundstr. включен в Красную книгу Казахстана [38]. Растет по травянистым и лесным склонам гор, поднимается в субальпийский пояс Иле Алатау и Узынкара (Figure 5).

На исследуемой территории обнаружены 3 популяции вида *Rheum wittrockii* Lundstr.

Калжатская популяция *Rheum wittrockii* (Pop. 1) размещена в восточной части хребта Узынкара, встречается в ущелье Калжатсай, на высоте 1983 м н.у.м. Популяция занимает спорадические локусы в горно-луговых мезо-ксерофитных растительных сообществах. Участки имеют полное освещение. Ветровое воздействие не сильное в течение всего года,

Таблица 3 – Характеристика местонахождений популяций *Rheum wittrockii* Lundstr.

| Название популяции и ее локалитет | Эколого-фитоценотическая приуроченность | Площадь популяции, м ² | Количество предгенеративных особей на 50 м ² | Показатели жизнестойкости популяции |
|---|---|-----------------------------------|---|--|
| Калжатсайская популяция | | | | |
| Популяция лесно-лугово-разнотравного фитоценоза (<i>Picea schrenkiana</i> Fisch. & C.A. Mey., <i>Spiraea latifolia</i> (Aiton) Borkh., <i>Dactylis glomerata</i> L., <i>Phlomis oreophila</i> (Kar. & Kir.) Adylov, <i>Kamelin & Makhm.</i> , <i>Aconitum soongaricum</i> Stapf.) Восточная часть хребта Узынкара, ущелье Калжат N 43° 24' 771" E 080°38'354", 1983 м. над у.м. | Разнотравные луга, широкой полосой по северо-восточному древесно-кустарниковому склону. | 400 | 7 | 110 генеративных особей. Полноценная, развитая, с удовлетворительным возобновлением. Несмотря на экстремальность условий, популяция имеет высокую конкуренцию в травостое. |
| Туюксуйская популяция | | | | |
| Популяция лугово-разнотравного фитоценоза (<i>Spiraea latifolia</i> (Aiton) Borkh., <i>Dactylis glomerata</i> L., <i>Phlomis oreophila</i> (Kar. & Kir.) Adylov, <i>Kamelin & Makhm.</i> , <i>Achillea millefolium</i> L. <i>Aconitum soongaricum</i> Stapf.) Западная часть хребта Узынкара, ущелье Туюксу N 43° 04' 854"; E 079°24'235", 2243 м. н.у.м. | Разнотравно-злаковые луга, на открытом северо-западном склоне. | 550 | 6 | 65 генеративных особей. Устойчивые, медленно развивающиеся сообщества с высокой плотностью и конкуренцией. Популяция размножается преимущественно семенным путем, и имеет высокое возобновление. |

Продолжение таблицы

| Название популяции и ее локалитет | Эколого фитоценотическая приуроченность | Площадь популяции, м ² | Количество предгенеративных особей на 50 м ² | Показатели жизнеспособности популяции |
|---|---|-----------------------------------|---|---|
| Большая Алматинская популяция | | | | |
| Популяция разнотравно-злакового фитоценоза (<i>Dactylis glomerata</i> L., <i>Poa pratensis</i> L., <i>Origanum vulgare</i> L., <i>Phleum phleoides</i> (L.) N. Karst., <i>Phlomis oreophila</i> (Kar. & Kir.) Adylov, Kamelin & Makhm., <i>Achillea millefolium</i> L., <i>Melilotus albus</i> Medik.). Хребет Иле Алатау, Большое Алматинское ущелье. 43° 04' 504" E 076°59'762", 2281 м н.у.м. | Разнотравное сообщество на увлажненном средней крутизны юго-западном склоне | 350 | 3 | 59 генеративных особей. Состояние популяции в разнотравно-злаковых фитоценозах хорошее, вид стабильно занимает новые территории. Возобновление стабильное, высокое. |

Уровень годовых осадков в пределах 800-900 мм, которые приходятся на весенний и осенний период. Основными типичными местами произрастания *Rheum wittrockii* являются не сильно крутые склоны разнотравных лугов. Характерными сопутствующими видами являются: из древесных пород: *Picea schrenkiana* Fisch. & С.А. Mey., *Sorbus tianshanica*, *Populus tremula*, *Betula tianshanica* из кустарников

Lonicera karelinii, *L. hispida*, *Rosa laxa*, *Spiraea lasiocarpa*, из травянистых видов: *Geranium collinum*, *Ligularia macrophylla*, *L. narynensis*, *Rumex tianschanicus*, *Rumex acetosa*, *Codonopsis clematidae*, *Gentiana tianshanica*, *Daucus carota*, *Phlomis oreophylla*, *Veratrum lobelianum*, *Achillea millefolium*, *Veronica spicata*, *V. spuria*, *Origanum vulgare*, *Thalictrum collinum* Wallr., *Heracleum dissectum* и другие (рисунок 2).



1.



2.

Рисунок 2 – Естественные местообитания:

1 – Population of *Rheum wittrockii* Lundstr. b. Herb-meadow community with *Rheum wittrockii* Lundstr.

Растительный покров разнообразен в видовом отношении и сложен 118 видами. Наиболее многочисленными являются семейства: *Roaceae*–17%, *Asteraceae*–50,1%, *Rosaceae*–11%,

Ranunculaceae – 8%, *Fabaceae* – 5%. По характеру жизненных форм на долю травянистых видов приходится 97% и на долю древесно-кустарниковых видов приходится 3% в сложении

фитоценоза. В экологическом отношении в калжатской популяции преобладают мезофитные виды – 75%, незначительную часть мезоксерофитов – 16% и мезогигрофиты – 2%. Коэффициент синантропизации – 36% – значительная степень антропогенной нагрузки.

Туюксуйская популяция *Rheum wittrockii* Lundstr. (Pop. 2) расположена в западной части хребта Узынкара в ущелье Туюксу на высоте 2243 м н.у.м. Популяция расселена чаще небольшими, но плотными группами. Основными местами произрастания вида *Rheum wittrockii* Lundstr. являются открытые склоны разнотравно-злаковых лугов. Растительный покров сложен 90 видами. Основной жизненной формой является травянистые растения 90%, на долю древесно-кустарниковых видов – приходится около 10%. Самыми многочисленными в видовом отношении являются семейства: Poaceae – 23%, Ranunculaceae – 2%, Asteraceae – 26%, Rosaceae – 6%, Apiaceae – 5%, Fabaceae – 7%. По экологической приуроченности доминирующую часть составляют мезофитные виды – 62% и меньшую часть мезоксерофитные виды – 27%, Коэффициент

синантропизации – 38% – значительная степень антропогенной нагрузки.

Большая Алматинская популяция *Rheum wittrockii* Lundstr. (Pop. 3) расположена на хребте Иле Алатву, в Большом Алматинском ущелье на высоте 2281 м. Растительный покров с высокой плотностью и высотой травостоя, относительно богат в видовом отношении – 89 видов. Основу фитоценоза составляют травянистые виды – 94%, в меньшей степени древесные виды и кустарники – 6%. В видовом отношении самыми многочисленными являются семейства: Poaceae – 21%, Asteraceae – 19%, Fabaceae – 6%, Apiaceae – 2%/ По экологической приуроченности преобладают мезофиты – 58%, на долю мезоксерофитов приходится по 32%. Коэффициент синантропизации – 42% – значительная степень антропогенной нагрузки. Типичными местами обитания вида являются горные склоны. Ниже приводится геоботаническая характеристика растительных сообществ с участием видов *Rheum wittrockii* Lundstr. в Алматинской области, Кегенского, Уйгурского района, хребта Узынкара и Бостандыкского района Иле Алатау (таблица 4).

Таблица 4 – Геоботаническая характеристика растительных сообществ с участием вида *Rheum wittrockii* Lundstr. на исследуемых территориях

| Номер описания | 1 |
|---|---|
| Дата | 22. 07.2024 г |
| Размер п.п., м ² | 100x100 |
| Древостой | |
| Сообщество кустарниковое | Кустарниковое |
| Сообщество травянистое | Травянисто-разнотравное |
| Травяной и полукустарничковый ярус | |
| Общее проективное покрытие, % | 100 |
| Проективное покрытие деревьев, % | 10 |
| Проективное покрытие кустарников, % | 5-10 |
| Проективное покрытие травяного покрова, % | 80-90 |
| Фенофаза по видам, по Б.А. Быкову | вегет., плод. |
| Состояние поверхности | Северные лугово-разнотравные склоны, лесного пояса. |
| Степень антропогенной трансформации | Средняя |
| Степень увлажнения почв | атмосферные осадки |
| Геоморфология, местоположение | |
| Координаты местности по JPS | N 43° 04' 504" E 076°59'762" |
| Высота над ур. м., м ² | 2281 |

Продолжение таблицы

| | | | | | |
|--|-----------------------|--------------------|------------------------------|--|---------------|
| Уклон, градусы | | | | 45 | |
| Экспозиция | | | | СВ | |
| Микрорельеф, м | | | | Увалистые, волнистые неравномерные повышения, горный склон, среднегорье лесного пояса | |
| Макрорельеф, м | | | | Калжатское, Туюкское, Большое Апматинское ущелья. | |
| Флористическое разнообразие | | | | | |
| Название вида | Семейство | Обилие по Друде | Размещение по Б.А. Быкову | Высота, м/см | Фенофаза |
| Древесный ярус (ПП: 5-10%) | | | | | |
| <i>Picea schrenkiana</i> Fisch. & . С.А. Meу. | <i>Pinaceae</i> | sol (1-3%) | груп. неравном. | 30-40 | вег., плод. |
| <i>Populus tremula</i> L. | <i>Salicaceae</i> | sol (1-3%) | единично, неравном. | 10-12 | вег., плод. |
| <i>Betula tianschanica</i> Rupr. | <i>Betulaceae</i> | sol (5-10%) | группами, неравном. | 8-10 | вег., плод. |
| <i>Salix alata</i> Kar. ex Stschehl. | <i>Salicaceae</i> | sol (5-10%) | группами, неравном. | 6-8 | вег., плод. |
| <i>Salix hastata</i> L. | <i>Salicaceae</i> | sol (3-5%) | группами, неравном. | 8-10 | вег., , плод. |
| <i>Malus sieversii</i> (Ledeb.) M. Roem. | <i>Rosaceae</i> | sol (1-3%) | единично, неравном. | 6-8 | вег., плод. |
| Кустарники (ПП: 10–20%) | | | | | |
| <i>Cotoneaster uniflorus</i> Bunge | <i>Rosaceae</i> | sol (1-3%) | единично, неравном. | 1,5-2 | вег., плод. |
| <i>Cotoneaster melanocarpus</i> Fisch. ex Blytt | <i>Rosaceae</i> | sol (1-3%) | единично, неравном. | 1,5-2 | вег., плод. |
| <i>Cotoneaster oliganthus</i> Pojark. | <i>Rosaceae</i> | sol (1-3%) | единично, неравном | 1,5-2 | вег., плод. |
| <i>Cotoneaster soongoricus</i> (Regel & Herder) Popov | <i>Rosaceae</i> | sol (1-3%) | единично, неравном | 1,5-2 | вег., плод. |
| <i>Rosa alberti</i> Regel | <i>Rosaceae</i> | sol (1-3%) | группами, неравном. | 1,5 | вег., плод. |
| <i>Rosa beggeriana</i> Schrenk | <i>Rosaceae</i> | sol (1-3%) | группами, неравном. | 1,5 | вег., плод. |
| <i>Spiraea lasiocarpa</i> Kar. & Kir. | <i>Rosaceae</i> | sol (1-3%) | группами, неравном. | 1,5 | вег., плод. |
| <i>Lonicera hispida</i> Pall. ex Schult. | <i>Caprifoliaceae</i> | sol (1-2%) | единично, неравном. | 1,5-2 | вег., плод. |
| <i>Lonicera stenantha</i> Pojark. | <i>Caprifoliaceae</i> | sol (1-2%) | единично, неравном. | 1,5-2 | вег., плод. |
| <i>Lonicera microphylla</i> Willd. ex Schult. | <i>Caprifoliaceae</i> | sol (1-2%) | единично, неравном. | 1,5-2 | вег., цв. |
| <i>Lonicera almannii</i> Regel & Schmalh. | <i>Caprifoliaceae</i> | sol (1-2%) | единично, неравном. | 1,5-2 | вег., цв. |
| <i>Rubus idaeus</i> L. | <i>Rosaceae</i> | sol (1-3%) | группами, неравном. | 1,5-2 | вег., цв. |

| | | | | | |
|--|------------------------|-----------------|---------------------|---------|---------------|
| <i>Juniperus sabina</i> L. | <i>Cupressaceae</i> | sol (1-3%) | группами, неравном. | 2-2,5 | вег., пл. |
| <i>Ribes meyeri</i> Maxim. | <i>Grossulariaceae</i> | sol (1-3%) | группами, неравном. | 1,5-2 | вег., цв. |
| <i>Atragene sibirica</i> L. | <i>Ranunculaceae</i> | sol (1-3%) | группами, неравном. | 1,5-2 | вег., цв. |
| <i>Berberis sphaerocarpa</i> Kar. & Kir. | <i>Berberidaceae</i> | sol (1-3%) | диффузно. | 1,5-2 | вег., пл. |
| Травянисто-кустарничковый ярус (ПП: 15–20%) | | | | | |
| <i>Euonymus semenovii</i> Regel & Herder | <i>Celastraceae</i> | sp- sol (5-15%) | диффузно | 0,5-1,5 | вег. |
| <i>Ajania fastigiata</i> (C. Winkl.) Poljakov | <i>Asteraceae</i> | sp- sol (5-15%) | диффузно | 0,5-1,5 | вег., |
| <i>Polygonum aviculare</i> L. | <i>Polygonaceae</i> | sol (1-5%) | ед., | 50 | вег |
| <i>Sisymbrium loeselii</i> L. | <i>Brassicaceae</i> | sol (1-5%) | неравн. | 35 | вег., цв. |
| <i>Pyrola rotundifolia</i> L. | <i>Ericaceae</i> | sol (2-5%) | ед., неравном. | 10 | вег., цв. |
| <i>Goodyera repens</i> (L.) R. Br. | <i>Orchidaceae</i> | sol (1-5%) | ед., | 7 | вег., цв. пл. |
| <i>Rheum wittrockii</i> Lundstr. | <i>Polygonaceae</i> | sol (1-5%) | группами, неравном. | 50 | вег., цв. пл. |
| <i>Polygonum undulatum</i> Murray | <i>Polygonaceae</i> | sol (1-5%) | группами, неравном. | 75 | вег., цв. пл. |
| <i>Polygonum coriarium</i> Grig. | <i>Polygonaceae</i> | sol (1-5%) | группами, неравном. | 65 | вег., цв. пл. |
| <i>Poa nemoralis</i> L. | <i>Poaceae</i> | sp (10-15%) | неравном. | 30-40 | вег., цв. |
| <i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud. | <i>Poaceae</i> | sol (1-3%) | ед., неравном. | 70 | вег., цв. |
| <i>Iris ruthenica</i> Ker Gawl. | <i>Iridaceae</i> | sol (1-5%) | неравн. | 45 | вег., цв. пл. |
| <i>Fragaria vesca</i> L. | <i>Rosaceae</i> | sol (1-5%) | неравн. | 35 | вег., цв. пл. |
| <i>Mentha asiatica</i> Boriss. | <i>Fabaceae</i> | sol (1-5%) | груп | 70 | вег., цв. пл. |
| <i>Alchemilla vulgaris</i> L. | <i>Asteraceae</i> | sol (1-5%) | неравном. | 35 | вег., цв. пл. |
| <i>Poa pratensis</i> L. | <i>Poaceae</i> | sol (1-5%) | груп | 70 | вег., цв. пл. |
| <i>Dracocephalum origanoides</i> Stephan. | <i>Lamiaceae</i> | sol (1-5%) | груп | 35 | вег., цв. пл. |
| <i>Artemisia absinthium</i> L. | <i>Asteraceae</i> | sol (1-5%) | неравном | 70 | вег., цв. |
| <i>Plantago lanceolata</i> L. | <i>Plantaginaceae</i> | sol (1-5%) | груп | 35 | вег., цв. |
| <i>Prunella vulgaris</i> L. | <i>Lamiaceae</i> | sol (1-5%) | неравном | 70 | вег., цв. |
| <i>Artemisia annua</i> L. | <i>Asteraceae</i> | sol (1-5%) | груп | 35 | вег., цв. |
| <i>Geranium albiflorum</i> L. | <i>Geraniaceae</i> | sol (1-5%) | груп. неравном | 70 | вег., цв. |
| <i>Geranium pratense</i> L. | <i>Geraniaceae</i> | sol (1-5%) | груп. неравном | 35 | вег., цв. |
| <i>Geranium rectum</i> Trautv. | <i>Geraniaceae</i> | sol (1-5%) | груп. неравном | 40 | вег., цв. |
| <i>Geranium transversale</i> (Kar. & Kir.) Vved. | <i>Geraniaceae</i> | sol (1-5%) | груп. неравном | 35 | вег., цв. |
| <i>Iris sogdiana</i> Bunge | <i>Iridaceae</i> | sol (1-5%) | груп. неравном | 65 | вег., |
| <i>Dracocephalum nutans</i> L. | <i>Lamiaceae</i> | sol (1-5%) | груп. неравном | 45 | вег., цв. |
| <i>Phleum phleoides</i> (L.) H. Karst. | <i>Poaceae</i> | sol (1-5%) | груп. неравном | 100 | вег., цв. |
| <i>Elytrigia repens</i> (L.) Nevski | <i>Poaceae</i> | sol (1-5%) | груп. неравном | 70 | вег., цв. |

Продолжение таблицы

| | | | | | |
|---|-------------------------|------------|----------------|-----|---------------|
| <i>Agropyron pectiniforme</i> Roemer & Schultes | <i>Poaceae</i> | sol (1-5%) | груп. неравном | 80 | вег., цв. |
| <i>Dactylis glomerata</i> L. | <i>Poaceae</i> | sol (1-5%) | груп. неравном | 90 | вег., цв. |
| <i>Alfredia acantholepis</i> Kar. & Kir. | <i>Asteraceae</i> | sol (1-5%) | груп. неравном | 100 | вег., цв. |
| <i>Helictotrichon tianschanicum</i> (Roshev.) Henrard. | <i>Poaceae</i> | sol (1-5%) | груп. неравном | 100 | вег., цв. |
| <i>Erigeron acris</i> L. | <i>Asteraceae</i> | sol (1-5%) | груп. неравном | 55 | вег., цв. |
| <i>Galium aparine</i> L. | <i>Rubiaceae</i> | sol (1-5%) | ед., нерав. | 70 | вег., цв. |
| <i>Senecio nemorensis</i> L. | <i>Asteraceae</i> | sol (1-5%) | груп. неравном | 65 | вег., цв. |
| <i>Senecio jacobaea</i> L. | <i>Asteraceae</i> | sol (1-5%) | груп. неравном | 75 | вег., цв. |
| <i>Semenovia transiliensis</i> Regel & Herd. | <i>Apiaceae</i> | sol (1-5%) | груп | 80 | вег., цв. |
| <i>Myosotis suaveolens</i> Waldst. & Kit. ex Willd. | <i>Boraginaceae</i> | sol (1-5%) | груп | 85 | вег., цв. |
| <i>Thalictrum petaloideum</i> L. | <i>Ranunculaceae</i> | sol (1-5%) | ед., неравном | 65 | вег., цв. |
| <i>Melilotus officinalis</i> (L.) Lam., | <i>Fabaceae</i> | sol (1-5%) | груп. неравном | 75 | вег., цв. |
| <i>Melilotus albus</i> Medikus. | <i>Fabaceae</i> | sol (1-5%) | груп. неравном | 85 | вег., цв. |
| <i>Daucus carota</i> L. | <i>Apiaceae</i> | sol (1-5%) | груп. неравном | 95 | вег., цв. |
| <i>Berteroa incana</i> (L.) DC. | <i>Brassicaceae</i> | sol (1-5%) | груп. неравном | 85 | вег., цв. |
| <i>Astragalus chlorodontus</i> Bunge | <i>Fabaceae</i> | sol (1-5%) | груп. неравном | 85 | вег., цв. |
| <i>Trifolium repens</i> L. | <i>Fabaceae</i> | sol (1-5%) | груп. неравном | 15 | вег., цв. |
| <i>Trifolium pratense</i> L. | <i>Fabaceae</i> | sol (1-5%) | груп. неравном | 10 | вег., цв. |
| <i>Holosteum polygamum</i> C. Koch. | <i>Caryophyllaceae</i> | sol (1-5%) | груп. неравном | 10 | вег., цв. |
| <i>Veronica chamaedrys</i> L. | <i>Scrophulariaceae</i> | sol (1-5%) | груп. неравном | 25 | вег., цв. |
| <i>Verbascum thapsus</i> L. | <i>Scrophulariaceae</i> | sol (1-5%) | груп. неравном | 25 | вег., цв. |
| <i>Pedicularis alberti</i> Regel. | <i>Scrophulariaceae</i> | sol (1-5%) | груп. неравном | 45 | вег., цв. |
| <i>Vicia tenuifolia</i> Roth. | <i>Fabaceae</i> | sol (1-5%) | груп. неравном | 85 | вег., цв. |
| <i>Origanum vulgare</i> L. | <i>Lamiaceae</i> | sol (1-5%) | груп. неравном | 40 | вег., цв. |
| <i>Dracocephalum integrifolium</i> Bunge. | <i>Lamiaceae</i> | sol (1-5%) | груп. неравном | 40 | вег., цв. |
| <i>Phlomis pratensis</i> (Kar. & Kir.) Adylov, Kamelin & Makhm. | <i>Lamiaceae</i> | sol (1-5%) | груп. неравном | 40 | вег., цв. |
| <i>Saxifraga sibirica</i> L. | <i>Saxifragaceae</i> | sol (1-5%) | груп. неравном | 7 | вег., цв. |
| <i>Bromus squarrosus</i> L. | <i>Poaceae</i> | sol (1-5%) | груп. неравном | 45 | вег., цв. |
| <i>Anisantha tectorum</i> (L.) Nevski. | <i>Poaceae</i> | sol (1-5%) | груп. неравном | 100 | вег., цв. |
| <i>Cortusa brotheri</i> Pax ex Lipsky | <i>Primulaceae</i> | sol (1-5%) | груп. неравном | 10 | вег., цв. |
| <i>Solenanthus circinnatus</i> Ledeb. | <i>Boraginaceae</i> | sol (1-2%) | груп. неравном | 40 | вег., цв. пл. |
| <i>Echium vulgare</i> L. | <i>Boraginaceae</i> | sol (1-2%) | груп. неравном | 45 | вег., цв. пл. |
| <i>Achillea millefolium</i> L. | <i>Asteraceae</i> | sol (1-7%) | груп. неравном | 70 | вег., цв. пл. |
| <i>Achillea asiatica</i> Serg. | <i>Asteraceae</i> | sol (1-4%) | груп. неравном | 75 | вег., цв. пл. |
| <i>Marrubium vulgare</i> L. | <i>Lamiaceae</i> | sol (1-2%) | груп. неравном | 40 | вег., цв. пл. |
| <i>Rumex confertus</i> Willd. | <i>Polygonaceae</i> | sol (1-5%) | груп. неравном | 90 | вег., цв. |
| <i>Rhodiola linearifolia</i> Boriss. | <i>Crassulaceae</i> | sol (1-7%) | груп. неравном | 35 | вег., цв. |
| <i>Onopordum acanthium</i> L. | <i>Asteraceae</i> | sol (1-3%) | груп. неравном | 25 | вег., цв. |

| | | | | | |
|--|------------------------|-------------|----------------|----|---------------|
| <i>Phlomooides oreophila</i> (Kar. & Kir.) Adylov, Kamelin & Makhm. | <i>Lamiaceae</i> | sol (1-6%) | груп. неравном | 40 | вег., цв. |
| <i>Polygonum songaricum</i> Schrenk | <i>Polygonaceae</i> | sol (1-5%) | груп. неравном | 35 | вег., цв. |
| <i>Bistorta vivipara</i> (L.) Delarbre | <i>Polygonaceae</i> | sol (1-5%) | груп. неравном | 40 | вег., цв. |
| <i>Lithospermum officinale</i> L. | <i>Boraginaceae</i> | sol (1-3%) | груп. неравном | 50 | вег., цв. |
| <i>Astragalus fedtschenkoanus</i> Lipsky | <i>Fabaceae</i> | sol (1-3%) | груп. неравном | 20 | вег., цв. пл. |
| <i>Thalictrum minus</i> L. | <i>Ranunculaceae</i> | sol (1-5%) | груп. неравном | 35 | вег., цв. пл. |
| <i>Hesperis sibirica</i> L. | <i>Brassicaceae</i> | sol (1-2%) | груп. неравном | 20 | вег., цв. пл. |
| <i>Achoriphragma lancifolium</i> (M.Pop.) Sojak. | <i>Brassicaceae</i> | sol (1-6%) | груп. неравном | 45 | вег., цв. пл. |
| <i>Asperugo procumbens</i> L. | <i>Boraginaceae</i> | sol (1-5%) | груп. неравном | 30 | вег., цв. пл. |
| <i>Ferula akitschkensis</i> B. Fedtsch. ex Koso-Pol. | <i>Apiaceae</i> | sol (1-3%) | груп. неравном | 50 | вег., цв. пл. |
| <i>Rhytispermum tenuiflorum</i> (L. f.) Link | <i>Boraginaceae</i> | sol (1-5%) | груп. неравном | 30 | вег., цв. пл. |
| <i>Cardaria draba</i> (L.) Desv. | <i>Brassicaceae</i> | sol (1-7%) | груп. неравном | 20 | вег., цв. |
| <i>Arctium lappa</i> L. | <i>Asteraceae</i> | sol (1-2%) | груп. неравном | 20 | вег., цв. |
| <i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik. | <i>Brassicaceae</i> | sol (1-7%) | груп. неравном | 15 | вег., цв. |
| <i>Xanthium strumarium</i> L. | <i>Asteraceae</i> | sol (1-2%) | груп. неравном | 30 | вег., цв. |
| <i>Taraxacum officinale</i> F.H. Wigg. | <i>Asteraceae</i> | sol (1-12%) | груп. неравном | 25 | вег., цв. |
| <i>Rumex tianschanicus</i> Losinsk. | <i>Polygonaceae</i> | sol (1-5%) | груп. неравном | 85 | вег., цв. |
| <i>Cerastium pusillum</i> Ser. | <i>Caryophyllaceae</i> | sol (1-5%) | груп. неравном | 15 | вег., цв. |
| <i>Minuartia biflora</i> (L.) Schinz & Thell. | <i>Caryophyllaceae</i> | sol (1-5%) | груп. неравном | 5 | вег., цв. |
| <i>Melandrium apetalum</i> (L.) Fenzl | <i>Caryophyllaceae</i> | sol (1-5%) | груп. неравном | 15 | вег., цв. |
| <i>Descurainia sophia</i> (L.) Webb ex Prantl | <i>Brassicaceae</i> | sol (1-7%) | груп. неравном | 35 | вег., цв. |
| <i>Draba stenocarpa</i> Hook. f. & Thomson | <i>Brassicaceae</i> | sol (1-7%) | груп. неравном | 40 | вег., цв. |
| <i>Saxifraga setigera</i> Losinsk. | <i>Saxifragaceae</i> | sol (1-7%) | груп. неравном | 20 | вег., цв. |
| <i>Potentilla nervosa</i> Juz. | <i>Rosaceae</i> | sol (1-7%) | груп. неравном | 20 | вег., цв. |
| <i>Polygala hybrida</i> DC. | <i>Polygalaceae</i> | sol (1-7%) | груп. неравном | 80 | вег., цв. |
| <i>Viola rupestris</i> F.W. Schmidt. | <i>Violaceae</i> | sol (1-7%) | груп. неравном | 10 | вег., цв. |
| <i>Viola biflora</i> L. | <i>Violaceae</i> | sol (1-55%) | груп. неравном | 10 | вег., цв. |
| <i>Viola altaica</i> Ker Gawl. | <i>Violaceae</i> | sol (1-7%) | груп. неравном | 5 | вег., цв. |
| <i>Viola acutifolia</i> (Kar. & Kir.) W. Becker | <i>Violaceae</i> | sol (1-7%) | груп. неравном | 10 | вег., цв. |
| <i>Schulzia crinita</i> (Pall.) Spreng. | <i>Apiaceae</i> | sol (1-7%) | груп. неравном | 10 | вег., цв. |
| <i>Gentiana turkestanorum</i> Gand. | <i>Gentianaceae</i> | sol (1-7%) | груп. неравном | 45 | вег., цв. |
| <i>Gentiana tianschanica</i> Rupr. | <i>Gentianaceae</i> | sol (1-8%) | груп. неравном | 50 | вег., цв. |
| <i>Eritrichium villosum</i> (Ledeb.) Bunge | <i>Boraginaceae</i> | sol (1-5%) | груп. неравном | 40 | вег., цв. |
| <i>Plantago major</i> L. | <i>Plantaginaceae</i> | sol (1-3%) | груп. неравном | 30 | вег., цв. |

Продолжение таблицы

| | | | | | |
|--|-------------------------|-------------------|----------------|-----------|---------------|
| <i>Codonopsis clematidea</i> (Schrenk ex Fisch. & C.A. Mey.) C.B. Clarke | <i>Campanulaceae</i> | sol (1-7%) | груп. неравном | 30 | ВЕГ., ЦВ. ПЛ. |
| <i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop. | <i>Asteraceae</i> | sol (1-7%) | груп. неравном | 70 | ВЕГ., ЦВ. ПЛ. |
| <i>Hyoscyamus niger</i> L. | <i>Solanaceae</i> | sol (1-5%) | груп. неравном | 30 | ВЕГ., ЦВ. ПЛ. |
| <i>Helictotrichon pubescens</i> (Huds.) Pilg. | <i>Poaceae</i> | sol (7-10%) | груп. неравном | 90 | ВЕГ., ЦВ. ПЛ. |
| <i>Anthoxanthum odoratum</i> L. | <i>Poaceae</i> | sol (5-10%) | груп. неравном | 70 | ВЕГ., ЦВ. ПЛ. |
| <i>Ligularia macrophylla</i> (Ledeb.) DC. | <i>Asteraceae</i> | sol (1-7%) | груп. неравном | 95 | ВЕГ., ЦВ. ПЛ. |
| <i>Anthriscus nemorosa</i> (M.Bieb.) Spreng. | <i>Apiaceae</i> | sol (1-5%) | груп. неравном | 65 | ВЕГ., ЦВ. ПЛ. |
| <i>Aconitum soongaricum</i> Stapf | <i>Ranunculaceae</i> | sol (1-7%) | груп. неравном | 110 | ВЕГ., ЦВ. |
| <i>Aconitum leucostomum</i> Vorosch. | <i>Ranunculaceae</i> | sol (1-7%) | груп. неравном | 95 | ВЕГ., ЦВ. |
| <i>Setaria viridis</i> (L.) P. Beauv. | <i>Poaceae</i> | sol (1-5%) | груп. неравном | 85 | ВЕГ., ЦВ. |
| <i>Cynara scolymus</i> L. | <i>Asteraceae</i> | sol (1-7%) | груп. неравном | 65 | ВЕГ., ЦВ. |
| <i>Cirsium polyacanthum</i> Kar. & Kir. | <i>Asteraceae</i> | sol (1-7%) | груп. неравном | 105 | ВЕГ., ЦВ. |
| <i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Ten. | <i>Asteraceae</i> | sol (1-5%) | груп. неравном | 105 | ВЕГ., ЦВ. |
| <i>Cirsium esculentum</i> (Siev.) C.A. Mey. | <i>Asteraceae</i> | sol (1-7%) | груп. неравном | 100 | ВЕГ., ЦВ. |
| <i>Lapsana communis</i> L. | <i>Asteraceae</i> | sol (1-3%) | груп. неравном | 80 | ВЕГ., ЦВ. |
| <i>Ligularia narynensis</i> (C. Winkl.) O. Fedtsch. & B. Fedtsch. | <i>Asteraceae</i> | sol (1-10%) | груп. неравном | 110 | ВЕГ., ЦВ. |
| <i>Gentiana tianschanica</i> Rupr. | <i>Gentianaceae</i> | sol (1-7%) | груп. неравном | 45 | ВЕГ., ЦВ. |
| <i>Phleum pratense</i> L. | <i>Poaceae</i> | sol (1-5%) | груп. неравном | 75 | ВЕГ., ЦВ. ПЛ. |
| <i>Solidago dahurica</i> Kitag. | <i>Asteraceae</i> | sol (1-5%) | груп. неравном | 90 | ВЕГ., ЦВ. ПЛ. |
| <i>Erigeron aurantiacus</i> Regel | <i>Asteraceae</i> | sol (1-2%) | груп. неравном | 65 | ВЕГ., ЦВ. ПЛ. |
| <i>Hieracium korshinskyi</i> Zahn | <i>Asteraceae</i> | sol (1-10%) | груп. неравном | 120 | ВЕГ., ЦВ. ПЛ. |
| <i>Rhinanthus songaricus</i> (Sterneck) B. Fedtsch. | <i>Scrophulariaceae</i> | sol (1-2%) | груп. неравном | 40 | ВЕГ., ЦВ. ПЛ. |
| <i>Cirsium polyacanthum</i> Kar. & Kir. | <i>Asteraceae</i> | sol (1-5%) | груп. неравном | 75 | ВЕГ., ЦВ. ПЛ. |
| <i>Phalaroides arundinacea</i> (L.) Rauschert | <i>Poaceae</i> | sol (1-7%) | груп. неравном | 65 | ВЕГ., ЦВ. ПЛ. |
| <i>Cichorium intybus</i> L. | <i>Asteraceae</i> | sol (1-7%) | груп. неравном | 110 | ВЕГ., ЦВ. |
| <i>Hierochloa odorata</i> (L.) P. Beauv. | <i>Poaceae</i> | sol (1-5%) | груп. неравном | 60 | ВЕГ., ЦВ. ПЛ. |
| <i>Stipa zaleskii</i> Wilensky | <i>Poaceae</i> | sol (1-3%) | груп. неравном | 40 | ВЕГ., ЦВ. ПЛ. |
| <i>Milium effusum</i> L. | <i>Poaceae</i> | sol (1-3%) | груп. неравном | 35 | ВЕГ., ЦВ. ПЛ. |
| <i>Piptatherum songaricum</i> (Trin. & Rupr.) Roshev. ex Nikitina | <i>Poaceae</i> | sol (1-2%) | груп. неравном | 70 | ВЕГ., ЦВ. ПЛ. |
| <i>Calamagrostis epigeios</i> (L.) Roth | <i>Poaceae</i> | sol (1-3%) | груп. неравном | 220 | ВЕГ., ЦВ. ПЛ. |
| <i>Calamagrostis pseudophragmites</i> (Haller f.) Koeler | <i>Poaceae</i> | sol (1-3%) | груп. неравном | 250 | ВЕГ., ЦВ. ПЛ. |
| <i>Trisetum sibiricum</i> Rupr. | <i>Poaceae</i> | sol (1-5%) | груп. неравном | 75 | ВЕГ., ЦВ. |
| <i>Melica nutans</i> L. | <i>Poaceae</i> | sol (1-7%) | груп. неравном | 25 | ВЕГ., ЦВ. |
| <i>Poa attenuata</i> Trin. | <i>Poaceae</i> | sol (1-5%) | груп. неравном | 30 | ВЕГ., ЦВ. |
| <i>Festuca rubra</i> L. | <i>Poaceae</i> | sol (1-7%) | груп. неравном | 35 | ВЕГ., ЦВ. |
| <i>Brachypodium pinnatum</i> (L.) Beauv. | <i>Poaceae</i> | sol (1-3%) | груп. неравном | 55 | ВЕГ., ЦВ. |

| | | | | | |
|--|------------------------|-------------|----------------|-----|---------------|
| <i>Elymus tianschanigenus</i> Czerep. | <i>Poaceae</i> | sol (1-5%) | груп. неравном | 65 | вег., цв. |
| <i>Elymus caninus</i> (L.) L. | <i>Poaceae</i> | sol (1-3%) | груп. неравном | 70 | вег., цв. |
| <i>Elymus sibiricus</i> L. | <i>Poaceae</i> | sol (1-7%) | груп. неравном | 65 | вег., цв. |
| <i>Allium polyphyllum</i> Kar. & Kir. | <i>Alliaceae</i> | sol (1-3%) | груп. неравном | 45 | вег., цв. пл. |
| <i>Epipactis latifolia</i> (L.) All. | <i>Orchidaceae</i> | sol (1-5%) | груп. неравном | 10 | вег., цв. пл. |
| <i>Corallorhiza trifida</i> Chatel. | <i>Orchidaceae</i> | sol (1-5%) | груп. неравном | 15 | вег., цв. пл. |
| <i>Rumex acetosa</i> L. | <i>Polygonaceae</i> | sol (1-7%) | груп. неравном | 115 | вег., цв. пл. |
| <i>Stellaria soongorica</i> Roshev. | <i>Caryophyllaceae</i> | sol (1-5%) | груп. неравном | 15 | вег., цв. пл. |
| <i>Cerastium davuricum</i> Fisch. ex Spreng. | <i>Caryophyllaceae</i> | sol (1-5%) | груп. неравном | 10 | вег., цв. пл. |
| <i>Minuartia kryloviana</i> Schischk. | <i>Caryophyllaceae</i> | sol (1-7%) | груп. неравном | 10 | вег., цв. пл. |
| <i>Melandrium songaricum</i> Fisch., С.А. Mey. & Ave-Lall. | <i>Caryophyllaceae</i> | sol (1-3%) | груп. неравном | 45 | вег., цв. пл. |
| <i>Delphinium iliense</i> Huth. | <i>Ranunculaceae</i> | sol (1-3%) | груп. неравном | 75 | вег., цв. |
| <i>Aconitum nemorum</i> Popov. | <i>Ranunculaceae</i> | sol (1-5%) | груп. неравном | 105 | вег., цв. |
| <i>Cardamine impatiens</i> L. | <i>Brassicaceae</i> | sol (1-10%) | груп. неравном | 35 | вег., цв. |
| <i>Potentilla canescens</i> Besser | <i>Rosaceae</i> | sol (1-7%) | груп. неравном | 55 | вег., цв. |
| <i>Potentilla chrysantha</i> Trevir. | <i>Rosaceae</i> | sol (1-7%) | груп. неравном | 25 | вег., цв. |
| <i>Astragalus alpinus</i> L. | <i>Faabaceae</i> | sol (1-7%) | груп. неравном | 15 | вег., цв. |

В таблице 5 представлены морфометрические параметры разновозрастных особей *Rheum wittrockii* Lundstr. из различных местообитаний. Виргинильные особи имеют максимальными размеры в популяции 1, минимальные размеры в

популяции 2. Количество листьев у них во всех популяциях одинаковое. В популяции 3 было найдено только 2 растений средневозрастного и старого генеративного состояния, поэтому их параметры не учитывались (Table 5).

Таблица 5 – Comparative characteristics of the morphological characteristics of *Rheum wittrockii*

| Название | Возрастные группы | Juvenile (j) | Immature (i) | Virginal (v) | Generative (g) |
|-------------|---------------------|--------------|--------------|--------------|----------------|
| Популяция 1 | Общее количество | 35 | 47 | 74 | 29 |
| | Длина листа, см | 8,83±0,76 | 14,17±1,17 | 17,83±1,26 | 31,17±3,40 |
| | Высота растения, см | 15,67±1,15 | 30,00±5,00 | 47,33±7,51 | 83,33±7,64 |
| Популяция 2 | Общее количество | 29 | 33 | 63 | 38 |
| | Длина листа, см | 6,67±1,53 | 11,33±1,53 | 19,33±2,08 | 30,67±4,04 |
| | Высота растения, см | 17,33±2,52 | 23,33±1,53 | 40,67±9,29 | 78,33±7,64 |
| Популяция 3 | Общее количество | 19 | 25 | 10 | 15 |
| | Длина листа, см | 10,00±1,00 | 22,33±2,52 | 31,67±2,89 | 37,67±2,52 |
| | Высота растения, см | 12,67±2,52 | 27,67±2,52 | 48,00±7,55 | 73,33±20,82 |

Устойчивость ценопопуляций *Rheum wittrockii* в биоценозах обеспечивается его биологическими свойствами такими как преобладание молодых виргинильных и средневозрастных генеративных особей, ежегодное пополнение

ценопопуляции новыми семенными проростками. Механизм устойчивости позволяет *Rheum wittrockii* длительно существовать в ограниченной численности в составе широкого спектра разнотравных сообществ. Исследуемые терри-

тории хребта Узынкара и Иле Алатау издавна испытывали антропогенное воздействие. Но за последние десятилетия нарушение естественного растительного покрова на исследуемых горных территориях, сведение лесов на склонах и водоразделах привело к развитию эрозионных процессов. Вследствие антропогенного воздействия на флору и растительность горных поясов хребта Узынкара и Иле Алатау произошло нарушение первичного растительного покрова и образование вторичных манжетковых, фломиновых, гераниевых лугов. Возрастающую роль в определении дальнейшего развития жизнедеятельности популяций редких видов растений играют лимитирующие факторы не природного, а антропогенного характера.

Основными лимитирующими факторами, ограничивающими расселения вида в естественных местах обитания, является высокая конкуренция в фитоценозах, антропогенная нагрузка, строгая экологическая приуроченность.

Заключение

Таким образом, в результате проведенного исследования на хребте Узынкара и Заилийского Алатау обнаружены три популяции *Rheum wittrockii* Lundstr. Типичными местами расселения *Rheum wittrockii* Lundstr. являются разнотравно-злаковые луговые сообщества среднего горного лесного пояса. Видовое разнообразие

сообществ с участием *Rheum wittrockii* Lundstr. на хребте Узынкара и Иле Алатау насчитывает 148 видов, принадлежащих к 37 семействам и 90 родам. Характерными видами-маркерами этих сообществ являются *Phleum pratense* L., *Trifolium pratense* L., *Geranium pratense* L., *Festuca pratensis* Huds., *Dactylis glomerata* L., *Daucus carota* L. Флоропопуляционное сходство обследованных популяций варьирует в пределах 60-70%. Самоподдержание и размножение вида осуществляется преимущественно семенами. Эколого-биологический анализ подтвердил мезофитный и мезоксерофитный характер флоры луговых местообитаний популяций *Rheum wittrockii* Lundstr. Основными лимитирующими факторами, существенно ограничивающими расселение вида, являются высокая конкуренция в фитоценозах, антропогенная нагрузка, строгая экологическая приуроченность. Обследованные популяции требуют охраны и проведения многолетнего мониторинга за демографической структурой.

Работа выполнена при поддержке и финансировании Комитета науки Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан в рамках проекта «Оценка влияния природных и антропогенных факторов на степень деградации пастбищных экосистем юго-востока Казахстана для реализации Цели устойчивого развития 15» (ИРН АР23490247).

References

1. Wani I. A., Verma S., et al. Ecological assessment and environmental niche modelling of Himalayan rhubarb (*Rheum webbianum* Royle) in northwest Himalaya: PLOS ONE 16(12), e0261100, (2021). DOI: 10.1016/j.pone.2021.11.026 Plos One.
2. Tabin S, Kamali AN, Gupta RC. Micropropagation and conservation of *Rheum webbianum* collected from Zaskar valley through tissue culture. Ann. Plant Sci.; 7(4), (2018), 2187–2203. DOI: 10.21746/aps.2018.7.4.4
3. Tayade A, Dhar P, et al. *Rheum webbianum* Royle: A potential medicinal plant from trans-himalayan cold deserts of Ladakh, India. Plant Archives: 12, (2012), 603–606. DOI: 10.26493/6098.
4. Matsuda H, Tewtrakul S, Morikawa T, Yoshikawa M. Anti-allergic activity of stilbenes from Korean rhubarb (*Rheum undulatum* L.) structure requirements for inhibition of antigen-induced degranulation and their effects on the release of TNF- α and IL-4 in RBL-2H3 cells. Bioorg. Chem.: 12, (2004), 4871–487. DOI: 10.1016/j.bmc.2004.07.007.
5. Radhika R, Kumari DK, Sudarsanam D. Antidiabetic activity of *Rheum emodi* in alloxan induced diabetic rats. Int. J. Pharma. Sci. Res.: 1, (2010), 296–300. DOI: 10.50434391.
6. Kumar A., Bisht Y. Morphological and genetic diversity assessment of *Rheum australe* D. Don – A high value medicinal herb from the Himalaya, and implications for conservation strategies: South African Journal of Botany. 163, (2023), 620-629. DOI:10.1016/j.sajb.2023.11.016.
7. Chen F. et al. Genetic diversity and population structure of the endangered and medically important *Rheum tanguticum* (Polygonaceae) revealed by SSR markers: Biochemical Systematics and Ecology. 37 (5), (2009), 613-621. DOI:10.1016/j.bse.2009.08.004
8. Y Hu. Genetic diversity of wild populations of *Rheum tanguticum* endemic to China as revealed by ISSR analysis. Biochemical Systematics and Ecology: 38 (3), (2010), 264-274 DOI:10.1016/j.bse.2010.01.006.

9. Ruiting Xu, et al. Unraveling the Rhubarb (*Rheum officinale* Baill.) Root and Rhizosphere Microbial Communities in Response to Pathogen Exposure. *Molecular Biotechnology*: (2025), DOI:10.1007/s12033-025-01367-y.
10. Xu-Mei Wang, et al. Genetic Diversity of the Endemic and Medicinally Important Plant *Rheum officinale* as Revealed by Inter-Simple Sequence Repeat (ISSR) Markers. *International journal Molecular Sciences*: 13 (3), (2012), 3900-3915. DOI:10.3390/ijms13033900.
11. Shahzad A. Pandith. Evaluation of anthraquinones from Himalayan rhubarb (*Rheum emodi* Wall. ex Meissn.) as antiproliferative agents. *South African Journal of Botany*: 95 (2014), 1-8. DOI:10.1016/j.sajb.2014.07.012.
12. Paromik Bhattacharyya, et al. Start Codon Targeted (SCoT) marker reveals genetic diversity of *Dendrobium nobile* Lindl., an endangered medicinal orchid species. *Gene*: 529 (1), (2013), 21-26. DOI: 10.1016/j.gene.2013.07.096.
13. Ishfaq Ahmad Wani1, et al. Reproductive Biology of *Rheum webbianum* Royle, a Vulnerable Medicinal Herb From Alpines of North-Western Himalaya. *Front. Plant Sci.*, 13, (2022), DOI:10.3389/fpls.2022.699645.
14. Ganie, A. H., Tali, B. A., Reshi, Z. A., and Nawchoo, I. A. Stigmatic Movement Promotes Cross Pollination in *Rheum webbianum* Royle: an Important Endemic Medicinal Plant of Kashmir Himalaya. *Natl. Acad. Sci. Lett.*: 40, (2017), 435-438. DOI: 10.1007/s40009-017-0579-9.
15. Anderson, G. J., Johnson, S. D., Neal, P. R., Bernardello, G. Reproductive biology and plant systematics: the growth of symbiotic association. *Taxon*: 51, (2002), 637-653. DOI: 10.2307/3647326.
16. Flora Kazakhstana (1956-1966) [Flora of Kazakhstan], Alma-Ata, vol.1-9.
17. Opredeletel rastenii Srednei Azii (1968 - 1993) [The determinant of plants in Central Asia], Tashkent, vol.1-10.
18. Illyustrirovannyi opredelitel' rastenii Kazakhstana (1962 - 1975) [Illustrated determinant of plants of Kazakhstan], Alma-Ata, vol. 1-2.
19. Abdulina S.A. (1998) Sosudistye rastenia Kazakhstana [Vascular plants of Kazakhstan], Almaty, -188 p. [in Russian].
20. Cherepanov S.K. (1995) Sosudistye rastenia Rossii i sopredelnykh gosudarstv, v predelakh byvshego SSSR [Vascular plants of Russia and neighboring states, within the former USSR], -Spb., - 990 p. [in Russian].
21. Drude O. Die Okologie der pflanzen. Braunschweig. 1913.
22. Rabotnov T. A. (1970) Znachenie konsortivnykh svyazey v opredelenii vzaimnykh otnosheniy rasteniy v fitotsenozakh [The Importance of Consortium Relations in Determining Mutual Relationships of Plants in Phytocenoses // Bulletin of the Moscow Society for Nature Research, Biol. Department]. 75 (2). [in Russian].
23. Uranov, A. A. (1960) Zhiznennoye sostoyaniye vida v rastitel'nom soobshchestve [Vital state of a species in a plant community // Bulletin of Moscow Society for Nature Research, Department of Biol.]. 65 (3). [in Russian].
24. <https://www.kazhydromet.kz/ru/>
25. Serebryakov I. G. (1962) Ekologicheskaya morfologiya rasteniy [Ecological morphology of plants]. - Moscow, - 437 p.
26. Korovin E.P. (1961) Rastitel'nost Sredney Azii i Yuzhnogo Kazakhstana [Vegetation of Central Asia and Southern Kazakhstan], - 437 p, [in Russian].
27. Baitenov M.S. (2001) Flora Kazakhstatna [Flora of Kazakhstan]. - Almaty, vol. 2, - 279 p. [in Russian].

Сведения об авторах:

Садырова Гулбану (автор для корреспонденции) – доктор биологических наук, ассоциированный профессор кафедры ЮНЕСКО по устойчивому развитию факультета географии и природопользования Казахского национального университета имени аль-Фараби (e-mail: gulbanu-s@mail.ru).

Таныбаева Айнур – кандидат химических наук, сениор-лектор кафедры ЮНЕСКО по устойчивому развитию факультета географии и природопользования Казахского национального университета имени аль-Фараби (e-mail: Ainur.Tanybaeva@kaznu.kz).

Тусупова Баян Халиловна – кандидат технических наук, ассоциированный профессор кафедры ЮНЕСКО по устойчивому развитию факультета географии и экологии Казахского национального университета имени аль-Фараби (e-mail: tussupova@yandex.ru).

Курбанова Лаура Сериковна – кандидат технических наук, ассоциированный профессор кафедры ЮНЕСКО по устойчивому развитию факультета географии и экологии Казахского национального университета имени аль-Фараби (e-mail: k_lau@mail.ru).

Даулетбаева Маржанкуль – кандидат биологических наук, сениор-лектор кафедры биологии Казахского национального женского педагогического университета (e-mail: marjandmm19@gmail.com).

Муканова Гульжанат Амангельдиевна – кандидат биологических наук, ассоциированный профессор кафедры ЮНЕСКО по устойчивому развитию Казахского национального университета имени аль-Фараби (e-mail: gulzhanat.Mukanova@kaznu.kz).

Оразбекова Куралай – учёный секретарь, кандидат медицинских наук (e-mail: kuralay_orazbekova@mail.ru).

Information about authors:

Sadyrova Gulbanu (corresponding author) – Doctor of Biological Sciences, Associate Professor of the UNESCO Department of Sustainable Development, Faculty of Geography and environment, Al-Farabi Kazakh National University (e-mail: gulbanu-s@mail.ru).

Tanybayeva Ainur – Candidate of Chemical Sciences, Senior lecturer of the of the UNESCO Department of Sustainable Development, Faculty of Geography and environment, Al-Farabi Kazakh National University (e-mail: Ainur.Tanybaeva@kaznu.kz).

Tusupova Bayan Khalilovna – candidate of technical sciences, UNESCO Department of Sustainable Development, Faculty of Geography and environment, Al-Farabi Kazakh National University (e-mail: tusupova@yandex.ru).

Kurbanova Laura Serikovna – candidate of technical sciences, UNESCO Department of Sustainable Development, Faculty of Geography and environment, Al-Farabi Kazakh National University (e-mail: k_lau@mail.ru).

Dauletbayeva Marzhankul – Candidate of biological sciences, senior lecturer, Department of Biology, Kazakh National Women's Teacher Training University (e-mail: marjandmm19@gmail.com)

Mukanova Gulzhanat Amangeldikyzy – associate professor UNESCO Department of Sustainable Development (e-mail: gulzhanat.Mukanova@kaznu.kz).

Orazbekova Kuralay – scientific secretary, candidate of medical sciences (e-mail: kuralay_orazbekova@mail.ru).

Авторлар туралы мәлімет:

Садырова Гүлбану Ауесхановна (корреспондент-автор) – биология ғылымдарының докторы, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университетінің география және экология факультетінің ЮНЕСКО-ның тұрақты даму кафедрасының доценті (e-mail: gulbanu-s@mail.ru).

Таныбаева Айнұр Кабрасуловна – химия ғылымдарының кандидаты, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университетінің география және экология факультетінің ЮНЕСКО-ның тұрақты даму кафедрасының аға оқытушысы (e-mail: Ainur.Tanybaeva@kaznu.kz).

Тусупова Баян Халиловна – техника ғылымдарының кандидаты, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университетінің география және экология факультетінің ЮНЕСКО-ның тұрақты даму кафедрасының аға оқытушысы (e-mail: tusupova@yandex.ru).

Курбанова Лаура Сериковна – техника ғылымдарының кандидаты, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университетінің география және экология факультетінің ЮНЕСКО-ның тұрақты даму кафедрасының аға оқытушысы (e-mail: k_lau@mail.ru).

Даулетбаева Маржанкүл Мырзахметқызы – биология ғылымдарының кандидаты, Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық университетінің биология кафедрасының аға оқытушысы (Алматы, Қазақстан, e-mail: marjandmm19@gmail.com).

Мұқанова Гүлжанат Амангелдіқызы – ЮНЕСКО-ның тұрақты даму кафедрасының доценті, биология ғылымдарының кандидаты (Алматы, Қазақстан, e-mail: gulzhanat.Mukanova@kaznu.kz)

Оразбекова Күралай – ғылыми хатшы, медицина ғылымдарының кандидаты (Алматы, Қазақстан, e-mail: kuralay_orazbekova@mail.ru).

Поступила 24 марта 2025 года
Принята 25 декабря 2025 года