

Ботаника және фитоинтродукция
Институтының
журналы



Выпуск № 1
2024

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ЭКОЛОГИЯ ЖӘНЕ ТАБИҒИ РЕСУРСТАР
МИНИСТРЛІГІ
МИНИСТЕРСТВО ЭКОЛОГИИ И ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

ОРМАН ШАРУАШЫЛЫҒЫ ЖӘНЕ ЖАНУАРЛАР ДҮНИЕСІ
КОМИТЕТІНІҢ КОМИТЕТ ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА И
ЖИВОТНОГО МИРА

«Н.В. ПАВЛОВТЫҢ ИДЕЯЛАРЫ БОТАНИКТЕРДІҢ ЖАС БУЫНЫНЫҢ
КӨЗІМЕН»
ХАЛЫҚАРАЛЫҚ ҒЫЛЫМИ-ПРАКТИКАЛЫҚ
КОНФЕРЕНЦИЯ МАТЕРИАЛДАРЫ

МАТЕРИАЛЫ МЕЖДУНАРОДНОЙ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
«ИДЕИ Н.В. ПАВЛОВА ГЛАЗАМИ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ
БОТАНИКОВ»

PROCEEDINGS
OF THE INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND APPLIED CONFERENCE
«THE IDEAS OF N.V. PAVLOV THROUGH THE EYES OF A NEW
GENERATION OF BOTANISTS»



Алматы, 2024

УДК 633/635:58

ББК 44.9:28.5

Е

Бас редактор: б.ғ.д, ҚазҰЖҒА академигі Ситпаева Г.Т.

Шығарылымға жауаптылар: лаб. мең. Сатеков Е.Я., лаб. мең. Есжанова А.С., Төкен А.И., Уразалина А.С.

Техникалық редактор: Уразалина А.С., Төкен А.И., Кенесбай А.Х., Сыпабекқызы Г.

Редакциялық алқа:

Гемеджиева Н.Г. – б.ғ.д.

Рахимова Е.В. – б.ғ.д.

Кудабаева Г.М. – б.ғ.к.

Веселова П.В. – б.ғ.к.

Нурашов С.Б. – б.ғ.к.

Академик Николай Васильевич Павловтың туылғанына 130 жыл толуына арналған «Н.В. Павловтың идеялары ботаниктердің жас буынының көзімен» атты жас ғалымдардың Халықаралық ғылыми-практикалық конференциясының мақалалар жинағы. Конференцияға Қазақстан, Ресей, Беларусь және Өзбекстан ботаникалық қауымдастығының жас өкілдері қатысып, секциялар бойынша баяндамалар дайындады:

– Жоғары сатыдағы өсімдіктердің жеке таксондарының флорасы, систематикасы және филогениясы;

– Төменгі сатыдағы өсімдіктердің биотасы, систематикасы және филогениясы (балдырлар, мүктер, саңырауқұлақтар, қыналар);

– Өсімдік ресурстары және өсімдіктер әлемін қорғау.

Алматы, 2024. – 242 б.

The collection of publications of the International Scientific-Practical Conference for Young Scientists «The ideas of N. V. Pavlov through the eyes of a new generation of botanists», dedicated to the 130th anniversary of academician Nicolay Vasilevich Pavlov.

The conference was attended by young representatives of the Botanical Association of Kazakhstan, Russia, Belarus and Uzbekistan, who prepared reports on sections:

- Flora, Systematics and phylogeny of individual taxa of higher vascular plants;

- Biota, Systematics and phylogeny of lower plants (algae, mosses, fungi, lichens);

- Plant resources and protection of the plant world.

Almaty, 2024. – 242 p.

Жинақты шығару BR23591088 «Өңірдің ботаникалық ресурстарын орнықты пайдалану үшін "Өсімдіктер әлемі туралы" ҚР Заңының міндеттерін іске асыру ретінде Ұлытау облысының өсімдіктер кадастрын құру» (2024-2026 жж.) ғылыми-техникалық бағдарламасы аясында жүзеге асырылды.

ISBN 978-601-7511-74-6

УДК 633/635:58

ББК 44.9:28.5



От главного редактора

Уважаемые коллеги!

В предложенном вашему вниманию первом номере нового электронного научного журнала «*Spiraeanthus*» публикуются Материалы конференции молодых ученых, которая проходила с 25 по 27 сентября 2024 года и была посвящена памяти академика Академии наук Казахской ССР, заслуженного деятеля науки Казахской ССР, лауреата Сталинской премии Николая Васильевича Павлова (1893-1971).

В работе конференции приняли очное и заочное участие исследователи из 25 научных центров Беларуси, Казахстана, России, Узбекистана, среди них ученые из 10 ВУЗов, 7 ботанических садов и 5 академических институтов. Программой конференции охвачен широкий спектр вопросов по флоре, систематике и филогении отдельных таксонов высших сосудистых и низших (водоросли, мхи, грибы, лишайники) растений, по растительным ресурсам, по охране растительного мира, отражающих основные тенденции развития фундаментальных и прикладных ботанических исследований на современном этапе.

В сборник включены результаты научных исследований в 54 научных статьях. Выражаю благодарность всем участникам конференции и гостям, которые нашли время, чтобы принять участие на конференции. Желаю плодотворных дискуссий и новых достижений!

С уважением,
Главный редактор
журнала «*Spiraeanthus*»,
Генеральный директор РГП на ПХВ «Институт ботаники
и фитоинтродукции КДХЖМ МЭПР РК,
доктор биологических наук,
ассоциированный профессор Г.Т. Ситпаева

СЕКЦИЯ 1 – ФЛОРА, СИСТЕМАТИКА И ФИЛОГЕНИЯ ОТДЕЛЬНЫХ ТАКСОНОВ ВЫСШИХ СОСУДИСТЫХ РАСТЕНИЙ

ВКЛАД Н.В. ПАВЛОВА В РАЗВИТИЕ БОТАНИЧЕСКОЙ НАУКИ КАЗАХСТАНА

Кенесбай А.Х., Абдилданов Д.Ш., Уразалина А.С., Билибаева Б.К.
РГП на ПХВ «Институт ботаники и фитоинтродукции» КЛХЖМ МЭПР РК,
г. Алматы, Республика Казахстан
e-mail: akerke_kenesbai@mail.ru

В 2023 году выдающемуся советскому флористу, систематику, ботанико–географу, ресурсоведу, академику АН КазССР, заслуженному деятелю науки Казахстана, доктору биологических наук, профессору Николаю Васильевичу Павлову исполнилось 130 лет.

Николай Васильевич родился 23 мая 1893 года в г. Ленинграде в семье служащего. После переезда родителей в г. Москву он сначала учился в земской школе, а затем в реальном училище, которое окончил в 1911 г. В этом же году Н.В. Павлов становится студентом Московского сельскохозяйственного института, который окончил в 1917 году.

Уже на первом курсе института Н.В. Павлов проявлял интерес к ботаническим исследованиям. В 1912-1913 г.г. он изучал окские луга Московской губернии, где руководил сбором лекарственных растений в Сочинском районе. Работы проводились для отправки в санитарно–эвакуационную часть Кавказской армии (Арыстангалиев, 1982).

Со студенческой скамьи Н.В. Павлов изучал растения: Саратовской (южной части), Воронежской, Тобольской губерний, Ленкоранского побережья Каспийского моря и Черноморского побережья Кавказа.

В 1923-1925 г.г. Николай Васильевич вместе с П.К. Козловым проводил исследования на территории Монголии, а затем и Казахстана (Вестник Академии наук Казахской ССР, 1971).

Осенью 1926 года Н.В. Павлов был избран старшим научным сотрудником Московского государственного университета, и с тех пор началась его педагогическая деятельность.

Для развития навыков ботанических исследований он работал в Гербарии Московского университета под руководством профессора Д.П. Сырейщикова. Знакомство с богатыми ботаническими коллекциями и обработка собственных сборов явились фундаментом для создания в дальнейшем знаменитого трехтомника «Флора Центрального Казахстана». Этот труд Н.В. Павлов посвятил своему учителю (Павлов, 1928-1938).

Трехтомную «Флору Центрального Казахстана» (1928, 1935, 1938) Н.В. Павлова можно считать колоссальной работой, которая дает сведения о всех видах растений, распространенных в Казахстане, точнее посвященную растениям северо-западной и центральной равнинных частей. Первая часть книги (1928) является определителем группы однодольных, в которых основную группу занимает семейство злаковых. Вторая часть книги посвящена двудольным растениям. В начале книги приводится ключ для определения семейств растений Центрального Казахстана, причем в основном он являются оригинальным расширенным с приведением кратчайших диагностических описаний. В третьей части описаны растения семейств губоцветные и сложноцветные. В этом томе приведены также обработки некоторых родов, сделанные М.М. Ильиным (*Jurinea* и *Chondrilla*), также виды *Artemisia* на основании многолетних трудов И.М. Крашенинникова.

В целом монографический труд «Флора Центрального Казахстана» содержит ценнейшие сведения по географии и морфологическим отличиям около 2000 видов высших растений северо-западной и центральной равнинных частей республики, по замещению их в сопредельных областях другими видами и т. д. (Павлов, 1928-1938).

За первую часть этого труда Николаю Васильевичу была присуждена премия Наркомзема РСФСР (Павлов, 1928).

Наряду с написанием «Флоры Центрального Казахстана», Н.В. Павлов продолжал работать каждое лето на территории республики и руководить несколькими ботаническими отрядами. Обобщающим результатом этих исследований явилась монография "Комплексные степи и пустыни Карсакпая", опубликованная в 1931 г. (Губанов, 1975).

В 1935 г. по предложению академика В.Л. Комарова Н.В. Павлов возглавил Западно-Камчатскую комплексную экспедицию. Ее основной целью было изучение природных условий западного побережья Камчатки и поиск районов, пригодных для проживания. В течение лета участники экспедиции обследовали южную часть Большелецкого района (в бассейне реки Большой), где был собран богатый гербарный материал. Особый интерес для Николая Васильевича в тот период представляла растительность лугов, в частности ее видовой состав и трофические связи. Результатом этих исследований стала монография «Природные условия и сельскохозяйственные проблемы южной части Большелецкого района Камчатки», опубликованная в 1937 году. В том же году Н.В. Павлов, используя, в том числе результаты этих исследований, блестяще защитил докторскую диссертацию.

В 1937 г. Николай Васильевич возглавил ботанический сектор Казахского филиала Академии наук СССР (КазФАН), а с 1938 г. стал и заведующим кафедрой ботаники Казахского государственного университета. В 1945 г. Н.В. Павлов стал директором Института ботаники, проработав на этом посту девять лет. В дальнейшем он был избран академиком-секретарем Отделения биологических и медицинских наук, членом Президиума АН КазССР (Вестник Академии наук Казахской ССР, 1971).

Н.В. Павлов продолжил и свою педагогическую деятельность, став в 1938 г. заведующим кафедрой ботаники Казахского государственного университета, где он читал лекции по нескольким дисциплинам, включая курс полезных и технических растений СССР, курс ботанической географии СССР. В 1942 г. в Москве была опубликована его монография «Дикие полезные и технические растения СССР», огромный фактический материал которой является ценным и до сих пор.

В 1948 году под редакцией Н.В. Павлова был издан большой его труд «Ботаническая география СССР. Для понимания связи растительного покрова с геоморфологическими условиями, в которых формируется растительный ландшафт, авторами приводится краткое описание физической географии рассматриваемого района (Павлов, 1948).

Неутомимый и разносторонний исследователь Н.В. Павлов занимался и изучением дикорастущих полезных растений: каучуконосной флоры Боролдая и Таласского Алатау, красильных растений Сыр-Дарьинского Каратау. Особое внимание он уделял изучению витаминных и дубильных растений. Результатом этих исследований стала монография «Растительные ресурсы Южного Казахстана» (1947). А затем публикация книги «Растительное сырье Казахстана» (1947), где он приводит не только описание свыше 1100 видов растений Казахстана, но и их географию, химический состав и данные о практическом использовании. А за свой труд Николай Васильевич в 1948 г. получил звание лауреата Государственной (Сталинской) премии СССР.

Значительным вкладом Н.В. Павлова в ботаническую науку Казахстана является публикация 9-томной «Флоры Казахстана» (1956-1966), где он был основным редактором и автором многих разделов. Именно этот колоссальный труд коллектива исполнителей позволил обобщить видовой состав флоры Республики (5630 видов), были составлены ключи для их определения, также диагнозы для каждого вида. Важным достижением стала разработка флористического районирования территории Казахстана, что в дальнейшем позволило оценивать значимость каждого района. Кроме того, были выделены эндемичные виды, отмеченные сугубо для территории Казахстана.

Этот труд и до настоящего времени является незаменимым фундаментальным справочником для всех, кто занимается изучением и использованием в своей работе богатейших растительных ресурсов страны, включая преподавателей и студентов ВУЗов.

В 1965 г была выпущена книга «Ботаническая география зарубежных стран». Учитывая, что изученность растительного покрова земли крайне неравномерна, поэтому при изложении материала принята определенная унификация информации характеристик областей. Каждый раздел этой книги содержит сжатую характеристику флоры и растительности той или иной области земного шара (Павлов, 1965).

Данью глубокого уважения деятельности Н.В. Павлова служат многие новые виды растений, названные в его честь: *Astragalus pavlovianus* Gamajun. (1929), *Alchemilla pavlovii* Juz. ex Pavl. (1929), *Oxytropis pavlovii* B. Fedtsch. et Basil. ex Pavl. (1929), *Agropyron pavlovii* Nevskii (1930), *Calamagrostis pavlovii* Roshev (1932), *Ligularia pavlovii* (Lipsch.) Cretz. (1941), *Hedysarum pallonii* Bajt. (1956), *Thymus pavlovii* Serg. (1953), *Calligonum pavlovii* Godvinski (1961), *Entyloma pavlovii* Schwarzman (1961), *Dracocephalum pavlovii* Rold. (1962), *Taraxacum pavlovii* Oraz. (1966), *Parrya pavlovii* A. Vassil. (1969) (Флора Казахстана, 1956-1966) и т.д.

Н.В. Павлова внес значительный вклад в познание флоры сосудистых растений. Он известен описанием многих новых таксонов и комбинированием различных номенклатур (изменение ранга таксонов, перенос видов в другой и т.д): *Dryopteris mindshelkensis* Pavl. (1954), *Phleum roshevitzii* Pavl. (1932), *Cinna karataviensis* Pavl. (1949), *Agrostis tianschanica* Pavl. (1938), *Allium aemulans* Pavl. (1954), *Calligonum eugenii – korovinii* Pavl. (1933), *Kochia tianschanica* Pavl. (1950), *Berberis bykoviana* Pavl. (1951) и т.д. Всего им описано около 140 новых для науки видов растений, два новых рода (Сырейщиколия, Угамия) и более десятка разновидностей высших растений (Флора Казахстана, 1956-1966).

Николай Васильевич оставил после себя ряд учеников, которые создали основу ботанической школы Казахстана и продолжили разработку различных теоретических проблем ботаники и практического использования растительных ресурсов.

За большой вклад в науку и развитие высшего образования Николаю Васильевичу было присвоено звание заслуженного деятеля науки. Он был награжден орденами Ленина, “Знаком почета”, многими медалями и почетными грамотами.

Результаты ботанических исследований Н.В. Павлова оказали влияние и на современные тенденции развития ботаники в Казахстане, в том числе на исследование флоры Сырдарьинского Каратау. Именно Н.В. Павловым было показано своеобразие видового состава региона, его уникальность и ценность, что повлияло на направленность современных исследований флоры гор Каратау (Павлов, 1947).

В Казахстане в последние годы уделяется особое внимание изучению эндемичных, редких и находящихся под угрозой исчезновения видов растений. Одним из таких растений, требующих особого внимания в плане сохранения генофонда флоры Казахстана, несомненно, является редкий, эндемичный вид *Cousinia mindschelkensis* B. Fedtsch. произрастающий на территории Каратауского заповедника.

В ходе наших исследований были выявлены 2 популяции, 4 ценопопуляции *Cousinia mindschelkensis* в Туркестанской области, в Созакском районе, в горах Каратау, в ущелье Каракуыс. Подробно определена площадь ценопопуляций, зафиксированы координаты GPS, высота над уровнем моря и сделаны описания растительности. Был определен флористический состав растительных сообществ, в котором встречается *Cousinia mindschelkensis*. Для оценки уровня разнообразия был проанализирован видовой состав растений, встречающиеся в ценопопуляциях. Следуя классификации Н.В. Павлова, в первой популяции было зарегистрировано 15 групп полезных растений (эфиромасличные растения – 7 (12, 6 %); лекарственные – 9 (15, 5%); декоративные – 12 (20,6 %); медоносные – 11 (18,9 %); пищевые – 13 (22,4 %); ядовитые – 4 (6,8 %); жиромасличные – 3 (5,1%); кормовые – 4 (6,8 %); витаминные растения – 2 (3,4 %).

Во второй популяции отмечено 14 групп полезных растений: эфиромасличные растения – 7 видов; лекарственные – 14, декоративные – 12, пищевые – 10, витаминные – 2, каучуконосные – 1 (*Chondrilla aspera* Poir.), медоносные – 13, кормовые – 5, сорные – 1, жиромасличные – 2, технические – 1 (*Ziziphora clinopodioides* Lam.), красильные – 2, ядовитые – 4, дубильные – 1 вид (*Sorbus persica* Hedl.). Полученные данные могут служить



основой для создания программы мониторинга популяций *Cousinia mindschelkensis* в горах Каратау с целью сохранения редкого эндемичного растения в местах обитания.

Выдающаяся роль Н.В. Павлова состоит в создании основных направлений ботанической науки в Казахстане; флористики и систематики, геоботаники, интродукции, физиологии и биохимии, генетики и селекции и др. Огромная заслуга его в создании единого гербария при Институте ботаники, организации ботанического сада АН, представляющих в настоящее время национальную гордость.

Н.В. Павлов – выдающийся ученый, педагог и общественный деятель, неустанный исследователь растительного мира и пропагандист охраны природы любимой им казахстанской земли.

Список литературы

Арыстангалиев С.А., Быков Б.А., Мамонов Л.К., Паршина З.С. Краткий очерк истории ботанических исследований и образования Института. – Институт ботаники. – Алма-Ата, 1982. – С. 17-18.

Быков Б.А. Николай Васильевич Павлов (к 75-летию со дня рождения)// Известия Академии наук Казахской ССР. – Алма-Ата: изд. Наука Казахской ССР, 1969. – С. 75-76.

Павлов Н.В. //Вестник Академии наук Казахской ССР. – № 6. – Алматы, 1971. – 76 с.

Губанов И.А., Культиасов И.М. Флора и растительные ресурсы Казахстана (Сборник памяти Н.В. Павлова). – Алма-Ата: изд. Наука Казахской ССР, 1975. – С. 3-23.

Павлов Н.В. Растительное сырье Казахстана. – Москва: издательство АН СССР, 1947. – 550 с.

Павлов Н.В. Растительные ресурсы Южного Казахстана. – Москва: Издательство Московского общества испытателей природы, 1947. – 99 с.

Павлов Н.В. Ботаническая география зарубежных стран. – Москва: издательство Высшая школа, 1965. – 307 с.

Павлов Н.В. Флора Центрального Казахстана. – Москва, 1928-1938. – Часть I-III.

Павлов Н.В. Ботаническая география СССР. – Алма-Ата: издательство АН КазССР, 1948. – 698 с.

Флора Казахстана. – Т. 1-9. – Алма-Ата: Наука, 1956–1966.

НЕОБЫКНОВЕННАЯ ЭКСПЕДИЦИЯ НИКОЛАЯ ВАСИЛЬЕВИЧА ПАВЛОВА В КАЗАХСТАН В 1928 ГОДУ

Павлова И.В., Павлова М.А.

Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН, г. Москва, Российская Федерация

e-mail: pavlova.marg@gmail.com

Аннотация. Николай Васильевич Павлов был известным учёным, путешественником, знал многих знаменитых людей. Его ботанические исследования посвящены изучению флоры и растительности, а также дикорастущих полезных растений Казахстана. Его труды в области систематики и ботанической географии растений заслуживают отдельного изучения. Он был доктором биологических наук, академиком АН Казахской ССР, лауреатом государственной премии СССР, заслуженным деятелем науки. Однако, нам бы хотелось немного рассказать о его семье и одной из необыкновенных экспедиций, случившейся в 1928 году.

Будучи профессиональным ботаником, Николай Васильевич был ещё и страстным театралом. Закончив Московский сельскохозяйственный институт (ныне Российский государственный аграрный университет — МСХА им. К. А. Тимирязева), сразу после его окончания, он попробовал свои силы в качестве театрального рецензента ТАСС и газеты "Вечерняя Москва". Но как писал сам Николай Васильевич: «любимая профессия ботаника-исследователя возобладала и когда представился случай войти в состав Монголо-Тибетской географической экспедиции известного исследователя Центральной Азии Петра Кузьмича Козлова, я без раздумья оборвал свою рецензентскую деятельность».



Рисунок 1 – Николай Васильевич Павлов



Рисунок 2 – 29.05.1928, Алматы. Новобрачные Александра Николаевна и Николай Васильевич Павловы

Из многих книг, написанных Николаем Васильевичем, последней была «Записки старого театрала», посвящённая театральной жизни Москвы 1910-1940 гг.

И именно благодаря любви к театру и музыке, Николай Васильевич познакомился со своей будущей женой Александрой Николаевной. В 1928 году они поженились, а затем отправились в свадебное путешествие.

Какие ассоциации вызывает у вас словосочетание «свадебное путешествие»?

– Конечно, у всех разные! Но вряд ли современным молодожёнам придёт в голову поехать в медовый месяц в экспедицию по Средней Азии. Да и экспедиционная жизнь была труднее, чем сейчас: передвигались на лошадях, жили в палатках...

В этой статье нам бы хотелось показать фотографии из свадебного путешествия, в которое Николай Васильевич повёз свою молодую жену, Александру Николаевну в 1928 году. Это была экспедиция в Казахстан (район озера Балхаш, пески Муюнкум, Джунгарский Алатау, Алматы).

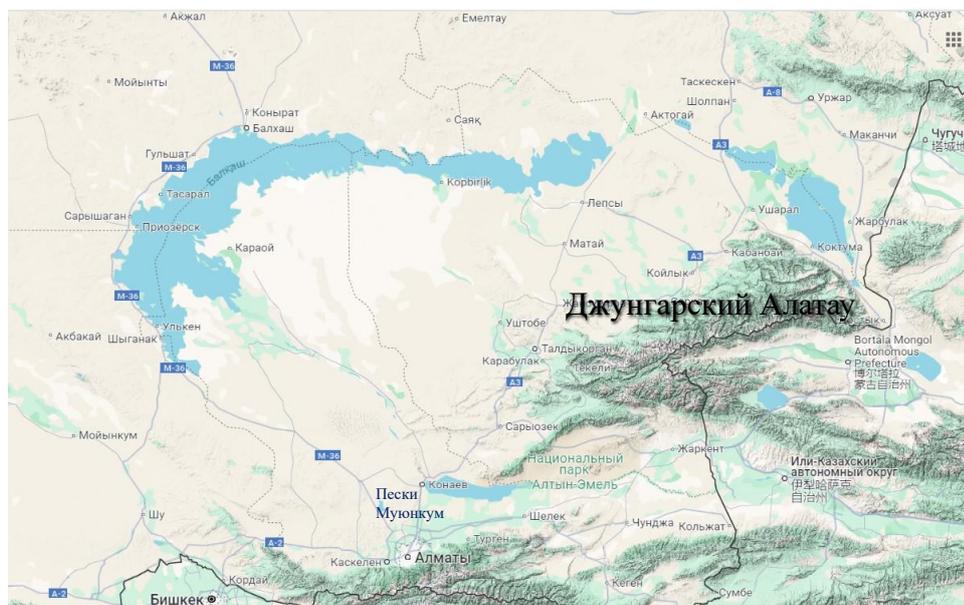


Рисунок 3 – Карта района экспедиции 1928 г.: Джунгарский Алатау, озеро Балхаш, пески Муюнкум, Алматы.



Рисунок 4 – Московская группа экспедиции справа налево: Н.В. Павлов, А.Н. Павлова, С. Ю. Липшиц, В. Каптерев.

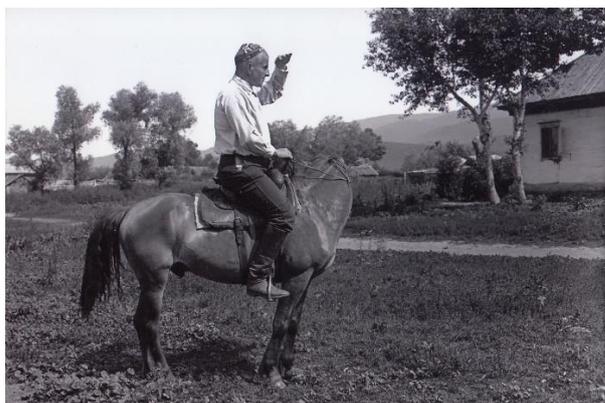


Рисунок 5 – 29.06.1928 Лепсинск.
Николай Васильевич Павлов на лошади



Рисунок 6 – Александра Николаевна Павлова на лошади

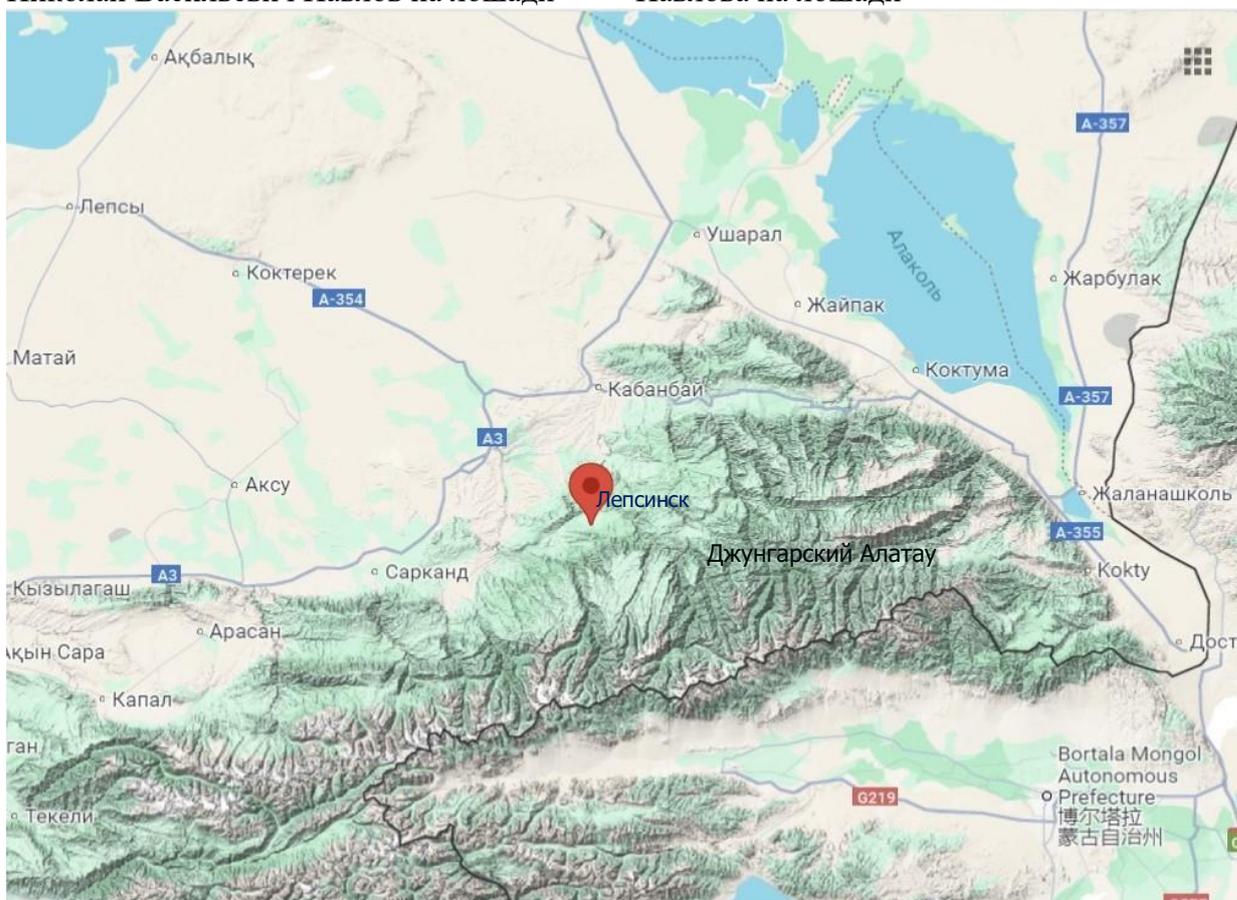


Рисунок 7 – Джунгарский Алатау и г. Лепсинск



Рисунок 8 – 08.06.1928.Лагерь в степи близ посёлка Кугалы

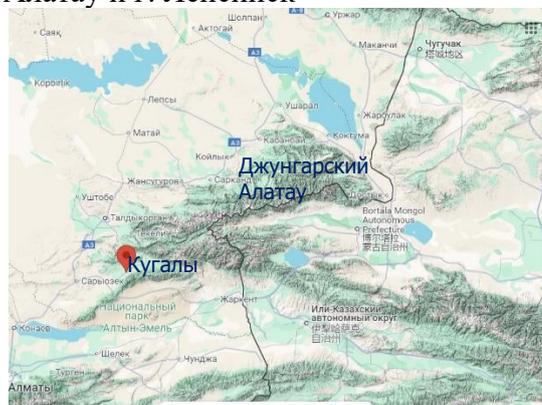


Рисунок 9 – Джунгарский Алатау и посёлок Кугалы



Рисунок 10 – 08.06.1928. Лагерь в степи близ посёлка Кугалы



Рисунок 11 – 22.07.1928. Чулак (Шолак). Горы Салтыр. На снегу

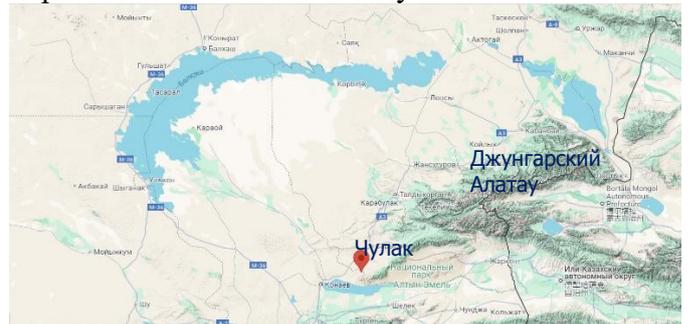


Рисунок 12 – Джунгарский Алатау и горы Чулак



Рисунок 13 – 18.09.1928. Озеро Балхаш, близ Сольпрома. Александра Николаевна Павлова и лебеди

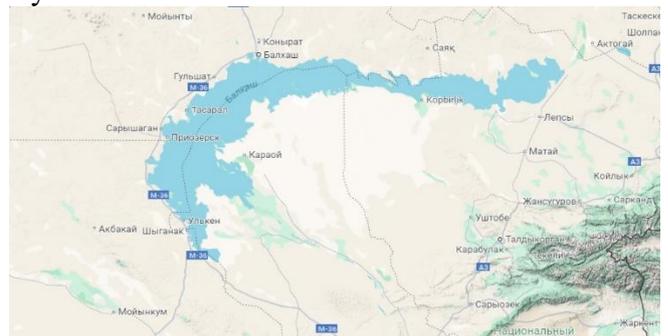


Рисунок 14 – Озеро Балхаш



Рисунок 15 – 21.09.1928. Пески Муюн-кум близ реки Каратал. Каравал верблюдов

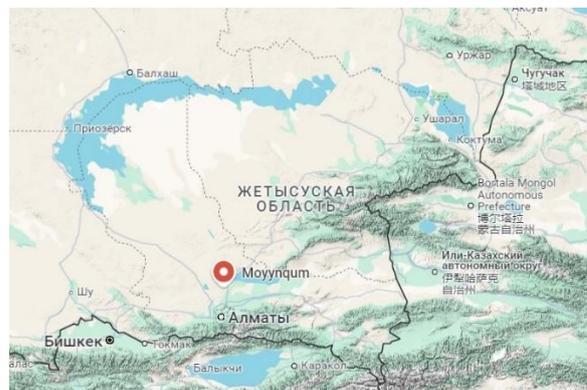


Рисунок 16 – Пески Муюн-кум



Рисунок 17 – Николай Васильевич Павлов с сыном Вадимом



Рисунок 18 – Александра Николаевна Павлова



Рисунок 19 – Вадим Николаевич Павлов



Вадим Николаевич Павлов стал одним из ведущих геоботаников и ботанико-географов России, крупнейшим специалистом по растительности горных стран, флористике, экологии растений в условиях высокогорий, типологии растительных сообществ, истории ботаники, охраны природы, заслуженным профессором Московского университета, членом-корреспондентом РАН.

Рисунок 20 – Вадим Николаевич Павлов

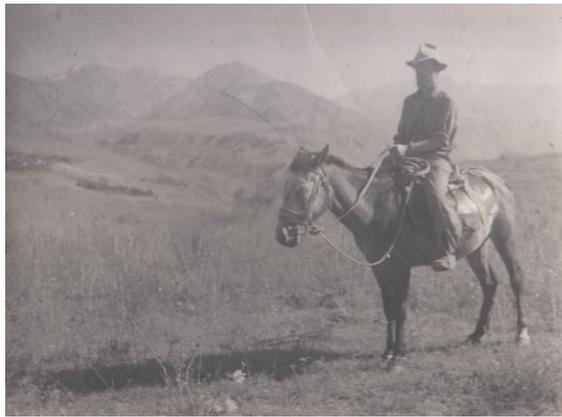


Рисунок 21 – В.Н. Павлов. Западный Тянь-Шань. 1954 г.

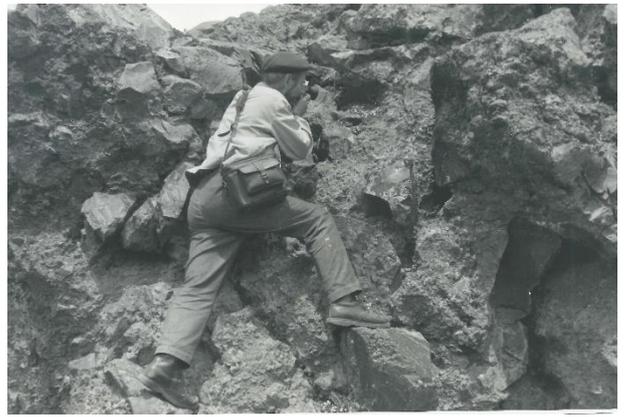


Рисунок 22 – В.Н. Павлов



Рисунок 23 – В.Н. Павлов. Западный Тянь-Шань. 1953



Рисунок 24 – В.Н. Павлов. Ледник Фортамбек. 1977



Рисунок 25 – Александра Николаевна Павлова

БАТЫС ҚАЗАҚСТАН ОБЛЫСЫ БҰЛДЫРТЫ ӨЗЕНІ БАССЕЙІНДЕ СИРЕК КЕЗДЕСЕТІН АРША ҚАУЫМДАСТЫҒЫНЫҢ ФЛОРИСТИКАЛЫҚ ҚҰРАМЫ

Анатолий Р. Қ.

Батыс Қазақстан облысы әкімдігі білім басқармасының Орал қаласы білім беру бөлімі
«Атамекен» балалар - жасөспірімдер туризмі және экология орталығы
Орал қаласы, Қазақстан Республикасы
e-mail:Raymbek_buldurta@mail.ru

Аннотация. Қазіргі уақытта біздің өлкеміздің құмды алқаптарында өсетін қызыл арша (*Juniperus sabina* L.) өсімдіктер қауымдастығын зерттеу өзекті деп санаймыз, өйткені бұл сирек кездесетін жойылып бара жатқан өсімдік, БҚО-ның «жасыл кітабына» енген реликт болып табылады.

Juniperus sabina L. қызыл арша (қазақ аршасы) Батыс Қазақстан облысында Шыңғырлау ауданы (Жаршағыл құмдары), Қаратөбе ауданы (Аққұм) Сырым ауданы (Бұйғұл құмдарында) таралған реликті көп жылдық мәңгі жасыл бұталы өсімдік. *Juniperus sabina* L. қызыл арша кең жапырақты ксерофитті, ксеромезофитті және мезоксерофитті псаммофитті қауымдастықтарда таралған.

Juniperus L. тұқымының таксономиясы бірнеше рет қайта қаралды және әлі де пікірталас тудырады. Бұл тұқымның ұсынылған классификациясы вегетативті органдарының морфологиялық және анатомиялық құрылымының белгілеріне негізделген (Комаров, 1934; Holl, Marion, 1961), бүрлердің биохимиялық деректер морфологиясы (Gadek, Quinn, 1944; Adams, 1998, 2000;), экологиялық және ботаникалық-географиялық зерттеулерде (Исмаилов, 1974). Бүрлер мен тұқымдардың салыстырмалы морфологиясы мен анатомиясы жүйелі түрде зерттелмегенің (Тарбаева, 1995), Қазақстан флорасы (Байтенова М. С.), қазақ аршасының аудармасын өз еңбектерінде алғаш баяндаған (Арыстанғалиев, Рамазанов, 1977).

Зерттеу әдістері. Біздер Геоакпараттық талдау, өңдеу және картаға түсіру "QGIS 3.18.1", "Google Earth PRO" бағдарламаларында жүргізілді. Популяциялардың биіктік жағдайы туралы мәліметтерді алу үшін сайттан векторлық рельеф қабаттары пайдаланылды "https://srtm.csi.cgiar.org/srtmdata/", қызыл аршаның кеңістіктікте таралуын анықтау үшін жаһандық биоалуантүрліліктің ашық дерекқорының координаттарына сәйкес геоточкалар картаға түсірілді (Афонин, 2018; Global, 2022; SRTM, 2022). Қызыл аршаның таралуы туралы деректердің өзектілігін тексеру, түсірілген координаттарға сәйкес, «Google Earth PRO» бағдарламасының көмегімен 1,5-2 км биіктіктен шолу арқылы жүргізілді (сурет 1).



Сурет 1 – «Google Earth PRO» бағдарламасы арқылы алынған аршалы қауымдастықтың спутниктік бейнесі

Біздің өңіріміздегі қызыл (қазақ) аршасын зерттеушілер алғашқы болып 06.08.1927 жылы өзен аңғарларындағы Қарағаш құмды бархандарынан Рожжевин Р.Ю., Шыңғырлау

өзенінің сол жағалауының ортаңғы ағысынан 08.08.1959 жылы Шапалова Д.К. алғашқылардың бірі сипаттаған (Ермагамбетова, Абугалиева, 2022). 1949 жылы В.В. Иванов «БҚО бұта және ағаштар» өсімдік анықтамалығында аршаның Қараағаш, Көкөзекқұм, өте жиі Тайсойған құмдарында және Рубежка құмдарында таралған аршаны ХХ ғасырдың басында адамдар өздері көзін жойған (Иванов, 1949).

Біздер зерттеулі территорияны бақылау кезінде құмды шағылдар мен төбелерде таралған қазақ аршасының аумақтарын бақылау кезінде үлкен екеніне көзіміз жетті. Жер үлескісінің таралуын бақылау үшін біздер негізгі зерттеулі нүктелерді GPS құрылғысы арқылы жүре отырып әрбір нүктенің координаты орындарын маршрутпен жүру арқылы жазып отырдық. Кейбір болжамды деректерге қарағанда әдебиет көздерінде А.З. Петренко өз еңбектерінде Бұлдырты ауылындағы қазақ аршасының ауданы 100 га деп көрсеткен.

Біздің зерттеу объектіміз Сырым ауданын территориясындағы Бұйғұл құмды (50°15'85; 53°31'65) алқабындағы арша өсімділері. Арша өсімділері құмды алқаптың оңтүстік-батыс шеткі аймағын, яғни Тамды өзенінің аңғарына жақын маңды алып жатыр. Арша өсімділері төбелі құмдардың төбесімен баурайларын жаба отырып құмның жел әсерінен көшуінен қорғап және оны бекітеді. Құмды баурайларында жан-жаққа төселе жайлып өсіп диаметрі бірнеше ондаған метрлерге жетеді, ал оның бүршіктері құмға тамырын жібереді. Бұйғұл құмдарындағы реликті арша өсімділері Сырым ауданы территориясында кездесетін жалғыз алқап болып табылады. Арша өсімділері алып жатқан телім Бұлдырты ауылынан шығысқа қарай 8-9 шақырым жерде орналасқан. Ауданы 100 гектарға жуық (сурет 2).



Сурет 2 – Бұйғұл құмындағы *Juniperus sabina* L. қауымдастығы

2023 жылдың қазан айында біздер Бұйғұл құмды массивтарынан 1000 дана аналық аршаның бүрін жинадық. Алынған бүрді кептіріп сандық статистикалық талдаулар жасалды. *Juniperus sabina* L. бүржидегі 10 г бүрінің орташа есеппен 175 бүржидек және 350 дана тұқым, таза тұқымның шығымы бүржидек жидек массасының 20 пайызын құрайтыны анықталды. Әдебиеттік шолуларға көз жүгіртетін болсақ *Juniperus sabina* тұқымы (1000 дана 24 г) негізгі салмағынан көп (кесте 1).

Кесте 1 – Қазақ аршасының (*Juniperus sabina* L.) тұқымдарының сандық көрсеткіштері

	Қызыл арша (<i>Juniperus sabina</i> L.)
Салмағы 1000 дана.,гр	34
10 гр данадағы бүржидектің саны	175

10 гр бұржидектегі тұқымдар саны, данасы	350
Бұржидектегі таза тұқымның массасы %	20,3
Бұржидектегі тұқымның саны, дана	1-2

Өсу мен дамуды кешенді зерттеу аясында зерттеулер жүргізу, сондай-ақ қызыл аршасының түрінің бейімделгенін байқадық. Қызыл аршасының 10 г бұржидегін орта есеппен 86 бүрі және 170 дана тұқым бар, таза тұқымның шығымы бұржидек массасынан 20,09 % құрайды (сурет 3).



Сурет 3 – 1000 дән арша бұржидегінің салмағы

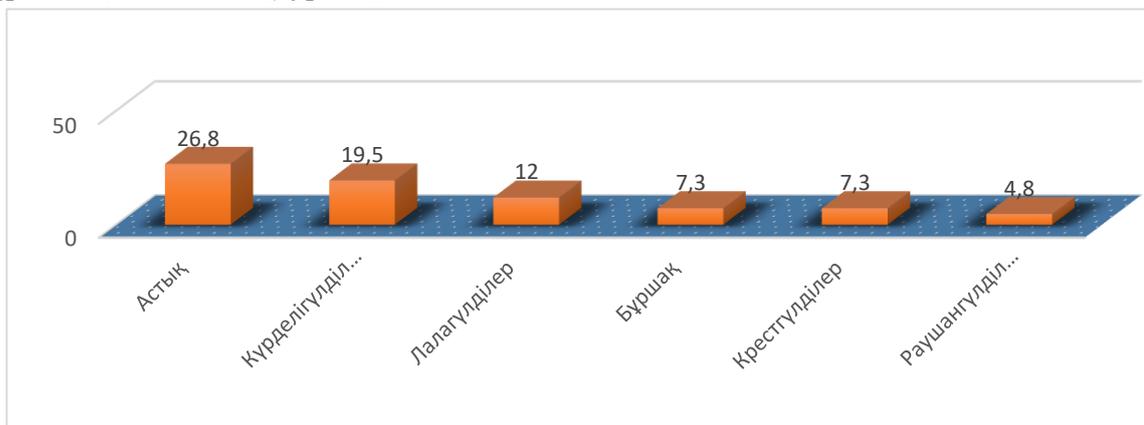
Зерттеулі арша түрі салыстырмалы сипаттама барлық зерттелетін түрлерде құрғақшылыққа төзімділік пен қыста төзімділіктің жоғары көрсеткіштерін көрсетті, вегетативті өсу қасиеттері бойынша *J. sabina* 92 күндік ең ұзақ өсу кезеңіне ие. Экологиялық – биологиялық ерекшелігіне сәйкес зерттеулі қылқанжапырақтылар классының өкілі қазақ аршасының біздің жерімізге жерсініп популяциясын ұлғайтуда.

Біздер зерттеу жұмысы кезінде өсімдік қауымдастықтарын анықтау мақсатында Сырым ауданы Бұлдырты ауылына қарасты «Аман» орман шаруашылығына тиесілі Бұйғұл құмындағы кәдімгі арша қауымдастығын негізгі объекті деп алдық (кесте 2).

Кесте 2 – Таубай құмындағы тұқымдастар спектрі

№	Тұқымдас атауы	Саны	Пайызы
1	Poaceae - Астық тұқымдастар	11	26,8
2	Asteraceae - Күрделігүлділер тұқымдасы	8	19,5
3	Liliaceae – Лалагүлділер тұқымдасы	5	12
4	Fabaceae - Бұршақ тұқымдасы	3	7,3
5	Brassicaceae - Крестгүлділер тұқымдасы	3	7,3
6	Rosaceae - Раушангүлділер тұқымдасы	2	4,8
7	Salicaceae - Талдар тұқымдасы	1	2,4
8	Betulaceae – Қайыңдар тұқымдасы	2	4,8
9	Elaeagnaceae - Жиделер тұқымдасы	1	2,4
10	Tamaricaceae – Жыңғылдар тұқымдасы	2	4,8
11	Asparagaceae- Қасқыржемдер тұқымдасы	1	2,4
12	Superaceae -Қиякөлендер тұқымдасы	1	2,4
13	Cupressaceae – Кипаристер тұқымдасы	1	2,4
Қорытынды	13 тұқымдас	41	100

Зерттеу жұмыстарының нәтижесінде Бұйғұл құмды массивтерінде 13 тұқымдас, 41 түр саны анықталды (сурет 4).

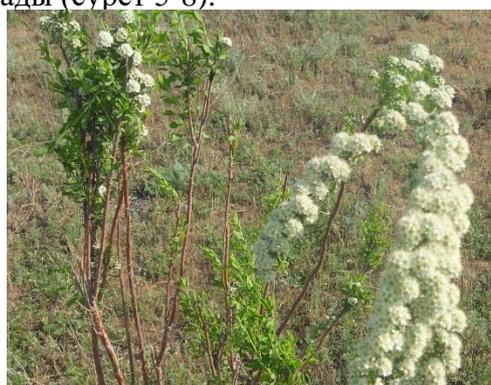


Сурет 4 – Қауымдастықтағы жетекші тұқымдастардың қорытынды диаграммасы

Арша қауымдастықтарымен ерекше көзге түскен қазаншұңқырлардағы ақ қайыңдар *Betula pendula* L., *Betula pubescens* L., бұталардан жапырақсыз жүзгін (*Calligonum aphyllum* L.), шай құрай жапырақты тобылғы (*Spiraea hypericifolia* L.), далалық қараған (*Caragana frutex* L.), ақшыл тал (*Salix caspica* L.) байқауға болады (сурет 5-8).



Сурет 5 – *Calligonum aphyllum* L.



Сурет 6 – *Spiraea hypericifolia* L.



Сурет 7 – *Hierochloa odorata* L.



Сурет 8 – *Caragana frutex* L.

Осылайша арша қауымдастығында 13 тұқымдас, 37 туыс анықталды. Астық тұқымдастырының ішінде туыс бойынша доминат спектр *Stipa capillata* L., *Stipa lessingiana* L., екінші орында *Artemisia arenaria* L., *Artemisia absinthium* L. аршалы ассоцияларда жиі кездесті. Соңғы геоботаникалық зерттеулер нәтижесінде Бұйғұл құмындағы қызыл аршалы қауымдастықтың биологиялық дамуы мен тіршілік формасы бірқалыпты деген қорытындыға келеміз.

Әдебиеттер тізімі

- Комаров, В. Л. Род 42. Можжевельник, Верес — *Juniperus* // Флора СССР : в 30 т. / гл. ред. В. Л. Комаров. — М.—Л. : Изд-во АН СССР, 1934. — Т. I / ред. тома М. М. Ильин. - С. 174-191. -302 + XVI с.
- Gadek, P.A., Quinn, C.J. 1985. Biflavones of the subfamily Cupressoideae, Cupressaceae. *Phytochemistry* 24: 267–272.
- Adams R.P. Geographic variation in *Juniperus silicicola* and *Juniperus virginiana* of the southeastern U.S.: multivariate analyses of morphology and terpenoids//*Taxon*. 1986. Vol. 35. № 1. P. 61-75.
- Исмаилов М.И. Ботаникогеографический обзор можжевельников (*Juniperus* L.) в связи с их происхождением и развитием. В кн.: Вопросы экологии и географии растений. Душанбе: 1974. С.3-80.
- Байтенов М.С. Флора Казахстана. – Алматы, 1999, «Ғылым» - Том 1. – 400 с.
- Арыстанғалиев С.А., Рамазанов Е.Р. Қазақстан өсімдіктері. Ғылыми және халық атаулары. Алматы. «Ғылым». 1977. 288 б.
- Афонин А.Н., Соколова Ю.В. (2018). Эколого-географический анализ и моделирование распространения биологических объектов с использованием ГИС. Учебное пособие (Практикум). СПб: Изд-во ВВМ. 121 с.
- Ермагамбетова М.М., Абугалиева С.И., Турусбеков Е.К., Альмеркова Ш.С. Конспекты рода *Juniperus* L., произрастающего в Казахстане. Алматы, 2022.
- Иванов В.В. Определитель деревьев и кустарников Западного Казахстана.- Уральск, 1949.

**CORYDALIS GORTSCHAKOVII SCHRENK:
ОСОБЕННОСТИ МОРФОЛОГИИ, ЭКОЛОГИИ, ГЕОГРАФИИ И
АНАТОМИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ**

Ахметжанова Р.К.^{1,2}, Үсен С.^{1,2}

¹ Институт ботаники и фитоинтродукции, г. Алматы, Казахстан

² Казахский национальный университет им. Аль-Фараби, г. Алматы, Казахстан

E-mail: ramina.akhmetzhanova@bk.ru

Аннотация. В статье приводятся результаты изучения анатомической структуры образцов вегетативных органов *Corydalis gortschakovii* Schrenk из Заилийского Алатау. В частности, рассматриваются особенности анатомического строения листьев и стеблей этого вида. Сбор материала осуществлялся в июле 2024 года. Точка сбора: N=43°6'53" E=77°6'27" N-3100 м., Алматинская область, Талгарский район, хребет Заилийский Алатау, ущелье Малая Алматинка, северо-западный склон.

Corydalis DC. – род травянистых многолетних растений семейства Дымянковые (Fumariaceae), широко распространенный в горах Средней Азии, включая хребты Северного Тянь-Шаня, в частности Заилийский Алатау. Дымянковые является достаточно сложной в таксономическом отношении группой, объединяющей в себе, по современным данным POWO (<https://powo.science.kew.org>), 537 видов. Практически все виды рода *Corydalis* являются декоративными и медоносными растениями. Кроме того, хохлатка используется в традиционной медицине некоторых народов Средней Азии за свои предполагаемые лечебные свойства.

В распространении семян хохлаток активную роль играют муравьи. Ее яркие цветки привлекают множество насекомых-опылителей, включая бабочек и пчел, что способствует поддержанию биоразнообразия.

Во «Флоре Казахстана» (1961) для территории республики приводится 19 видов этого рода, из которых 2 вида однолетники, остальные – многолетние растения. В Заилийском Алатау (рис. 1) встречается 10 видов (*C. ledebouriana* Kar. et Kir., *C. glaucescens* Regel, *C. semenovii* Regel, *C. gortschakovii* Schrenk (рис. 2), *C. stricta* Steph, *C. tenella* Kar. et Kir., *C. capnoides* (L.) Pers., *C. sibirica* Pers., *C. halleri* Willd, *C. schangini* (Pall.) B.Fedtsch.). Из многолетних видов хохлаток, произрастающих в Заилийском Алатау к редким представителям флоры, занесенным в Красную книгу Казахстана (Красная книга Казахстана, 2014), относится реликтовый вид *Corydalis semenovii* Regel.



Рисунок 1 – Алматинская область, Талгрский район, хребет Заилийский Алатау, ущелье Малая Алматинка, северо-западный склон.



Рисунок 2 – *Corydalis gortschakovii* Schrenk

Растения хорошо адаптированы к горным условиям и могут выдерживать значительные колебания температуры и влажности. Большинство из перечисленных видов растут на глинистых и каменистых склонах в нижнем и среднем поясе гор. (Кокорева И.И. и др., 2013.) Хохлатки, как правило, предпочитают влажные, тенистые места и часто встречается на лесных опушках, в горных ущельях и на субальпийских и альпийских лугах (рис. 3). Согласно данным «Флоры Казахстана» (Павлов, 1961) они произрастают на высотах от 1200 до 3000 метров над уровнем моря. Растения *C. gortschakovii*, с образцов которого были выполнены поперечные срезы для анатомических исследований, были собраны на высоте 3100 м. над ур. м. в центральной части Заилийского Алатау (N=43°6'53" E=77°6'27" N-3100 м., Алматинская область, Талгарский район, хребет Заилийский Алатау, ущелье Малое Алматинское, северо-западный склон). Эта находка несколько расширяет наши представления о высотном диапазоне обитания этого вида.

C. gortschakovii является типичным петрофитным элементом горной флоры региона и отличается декоративными цветками ярко желтого цвета, собранными в кистевидное соцветие (рис. 4).

По определителю растений Средней Азии (Определитель растений средней Азии, 1974) рассматриваемый вид имеет горносреднеазиатский ареал, встречается помимо Тянь-Шаня, также в Джунгарском Алатау и на Памироалае.



Рисунок 3 – Субальпийские каменистые луга



Рисунок 3 – Габитус растения *C. gortschakovii*

Объектом исследования является вид рода *Corydalis*, произрастающий в Заилийском Алатау. Материалы для анатомического среза обрабатывались в 45% спирте. Поперечные срезы образцов производились с помощью микротомы ОЛ-ЗСО 30 (ИНМЕДПРОМ, Россия). Толщина поперечного среза составила 40 мкм. Просмотр поперечных срезов осуществлялся с использованием микроскопа Levenhuk Zoom&Joy (Китай). Снимки поперечных срезов были выполнены камерой Levenhuk D740T 5.1, с помощью программы LevenhukLite. Биометрические данные были получены также с использованием данной программы.

Микрофотография выполнена под микроскопом МС-300 (MICROS, Austria). Проведена статистическая обработка морфометрических анализов. Статистическая обработка морфометрических показателей проводилась по методике Г. Ф. Лакина (1990).

В данной статье нами представлены первые результаты анатомического изучения *Corydalis gortschakovii*, имеющие описательный характер, без сравнительных анализов с работами других авторов.

Анатомическая структура листа *Corydalis gortschakovii* включает: эпидермис (нижний и верхний), клетки палисадного и губчатого мезофилла, проводящие пучки.

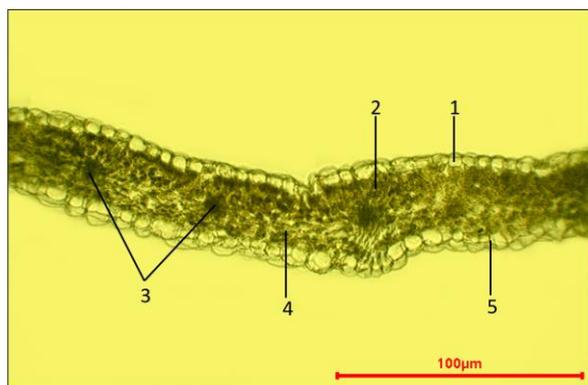


Рисунок 5 – Анатомическое строение листа *Corydalis gortschakovii*
1 - верхний эпидермис, 2 - палисадный мезофилл, 3 - проводящие пучки, 4 - губчатый мезофилл, 5 - нижний эпидермис

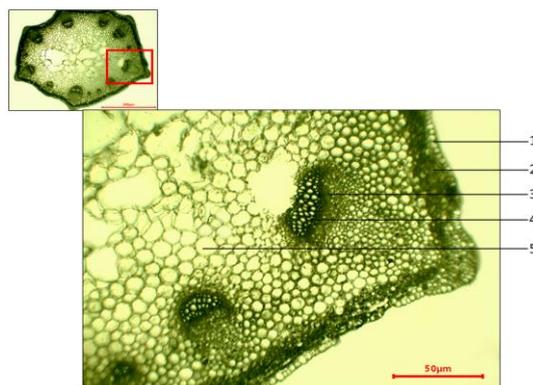


Рисунок 6 – Анатомическое строение стебля *Corydalis gortschakovii*
1 - эпидермис, 2 - склеренхима, 3 - флоэма, 4 - ксилема, 5 - клетки центрального цилиндра, эпидермис, склеренхима, флоэма, ксилема, клетки центрального цилиндра

В процессе изучения отмечено, что лист *Corydalis gortschakovii* Schrenk на поперечном срезе имеет плоскую форму. Клетки эпидермального слоя располагаются в 1 ряд и имеют продолговато-овальную форму и относительно других клеток крупные размеры. Между эпидермальными клетками могут располагаться устьица. За эпидермисом в центростремительном направлении расположен палисадный мезофилл, за которым следуют проводящие пучки листа, представленные клетками ксилемы, окружёнными клетками флоэмы. Напротив палисадного мезофилла в несколько рядов распложён губчатый мезофилл, состоящий из сравнительно мелких клеток (рис. 5).

У видов рода *Corydalis* клетки эпидермы стебля круглой формы и расположены в один ряд. Они выполняют функцию защитного барьера от внешних факторов среды. За эпидермисом следуют клетки слоя эндодермы. Данный тип ткани не имеет определенной границы и постепенно заменяются более крупными клетками паренхимы, которая в зависимости от условий произрастания может составлять несколько рядов.

Далее по направлению к центру поперечного среза стебля расположены клетки проводящих пучков, представленные флоэмой и ксилемой. Мелкие клетки флоэмы, плотно прилегающие друг к другу, образуют единую структуру, по которой осуществляется продвижение питательных и водных веществ в стебле. Более крупные чем у флоэмы клетки ксилемы расположены рыхло, окружая флоэму только с внутренней стороны (рис. 6).

Для сравнения были также исследованы поперечные срезы *Corydalis ledebouriana* Kar. & Kir. и *Corydalis glaucescens* Regel. В отличие от изучаемого, эти виды хохлаток имеют в целом клетки большего размера, что связано с особенностями их экологии распространения. По остальным признакам *Corydalis gortschakovii* повторяет структуру других видов этого рода.

Результаты исследований показали, что *Corydalis gortschakovii* имеет типичную для большинства представителей этого рода анатомическую структуру вегетативных органов. На поперечных срезах листьев изучаемого вида представлены следующие клеточные структуры: верхний эпидермис, палисадный мезофилл, проводящие пучки, губчатый мезофилл, нижний эпидермис, а на срезах стеблей – эпидермис, склеренхима, флоэма, ксилема, клетки центрального цилиндра. Характерным признаком анатомического строения листа является расположение палисадного мезофилла под покровной тканью,



клетки которого имеют продолговатую форму. Крупные клетки центрального цилиндра, водоносной паренхимы имеют округлую форму. Отмечено, что внутренние клетки стебля более бледные из-за отсутствия хлорофилла или наличия его в незначительном количестве.

Таким образом, хохлатка Горчакова – яркий представитель горной флоры Заилийского Алатау, который не только украшает ландшафт своими красочными соцветиями, но и играет важную роль в поддержании экосистемы региона. Изучение и охрана этого растения важны для сохранения биоразнообразия и природного наследия гор Средней Азии.

Список литературы

POWO (<https://powo.science.kew.org>)

Кокорева И.И., Отрадных И.Г., Съедина И.А., Лысенко В.В. Редкие виды растений Северного Тянь-Шаня (популяция, морфология, онтогенез, возобновление). Монография. – Алматы, 2013. – С. 94-95.

Красная книга Казахстана. Т. 2. Растения – Астана, 2014. – 59 с.

Лакин Г. Ф. Биометрия: учеб. пособие для биол. спец. вузов. – М., 1990. – 352 с.

Пазий В.К. *Corydalis* DC. – Хохлатка // Определитель растений Средней Азии. – Т. 4. – Ташкент: издательство ФАН Узбекской ССР, 1974. – С. 17-24.

Корнилова В.С. Хохлатка – *Corydalis Medic.* // Флора Казахстана /Под ред. Павлова Н.В – Т.4. – Алма-Ата: издательство АН Казахской ССР, 1961. – С. 157-160.

Шишкин Б.К. Хохлатка – *Corydalis Medic.* // Флора СССР. – Т.7. – Москва: издательство АН СССР, 1937. – С. 655-663.

ДИКОРАСТУЩАЯ ФЛОРА ЖЕЗКАЗГАНСКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА

Ивлев В.И.

Жезказганский ботанический сад – филиал РГП на ПХВ «Институт ботаники и фитоинтродукции» КЛХЖМ МЭПР РК, г. Жезказган, Республика Казахстан
e-mail: profbot1616@inbox.ru

Аннотация. В статье в рамках учета видового разнообразия представлен список 197 дикоросов из 31 семейства и 119 родов, обитающих на территории Жезказганского ботанического сада (Центральный Казахстан).

Первый список дикорастущих видов был составлен в 1948 г. А.М. Габбасовым (Габбасов, 1947) при закладке опытов по богарному земледелию в Центральном Казахстане на целинном участке Джебказганской опытной станции – предтечей Жезказганского ботанического сада (ЖБС). Он содержал 49 растений из 18 семейств и 37 родов.

В дальнейшем в связи с присвоением статуса особо охраняемой территории вкупе с проблемой сохранения биоразнообразия в северной пустыне Казахстана был проведен переучет видового разнообразия дикой флоры ЖБС.

Из-за наложенных ограничений по объему статей ниже приведен список только 197 растений (31 семейство, 119 родов) из 221, внесенных в базу данных ЖБС. Опущены некоторые широко распространенные сорняки из родов *Atriplex*, *Amaranthus*, *Setaria*, *Polygonum* и др. Названия семейств и видов даются по POWO.

Сем. AMARYLLIDACEAE J.St.-Hil. – АМАРИЛЛИСОВЫЕ

Allium caeruleum Pall. – Лук синеголубой

Allium decipiens Fisch. ex Schult. & Schult.f. – Лук обманывающий

Allium pallasii Murray – Лук Палласа

Ixiolirion tataricum (Pall.) Schult. & Schult.f. – Иксиолирион татарский

Сем. APIACEAE Lindl. – СЕЛЬДЕРЕЙНЫЕ

Chaerophyllum prescottii DC. – Бутень Прескотта

Ferula caspica M. Bieb. – Ферула каспийская

Ferula nuda Spreng. – Ферула голая

Ferula paniculata Ledeb. – Ферула метельчатая

Ferula songarica Pall. ex Willd. – Ферула джунгарская

Hyalolaena bupleroides (Schrenk) M. Pimenov & Kljuikov – Гиалолена володушковидная

Pastinaca clausii (Ledeb.) Calest. – Пастернак Клауса

Сем. APOCYNACEAE Juss. – КУТРОВЫЕ

Cynanchum acutum subsp. *sibiricum* (Willd.) Rech.f. – Цинанхум сибирский

Сем. ASPARAGACEAE Juss. – СПАРЖЕВЫЕ

Asparagus officinalis L. – Спаржа лекарственная

Сем. ASTERACEAE Dumort. – АСТРОВЫЕ

Achillea nobilis L. – Тысячелистник благородный

Arctium arctiodes Kuntze – Кузиния лопуховая

Arctium tomentosum Mill. – Лопух войлочный

Artemisia abrotanum L. – Полынь кустарниковая

Artemisia austriaca Jacq. – Полынь австрийская

Artemisia dracunculus L. – Полынь эстрагон

Artemisia lercheana Weber ex Stechm. – Полынь Лерхе

Artemisia oliveriana J.Gay ex Besser – Полынь поздняя

Artemisia semiarida (Krasch. & Lavrenko) Filatova – Полынь полусухая

Artemisia terrae-albae Krasch. – Полынь белоземельная

Carduus crispus L. – Чертополох курчавый

Carthamus gypsicola Pjin – Сафлор гипсолюбивый
Cichorium intybus L. – Цикорий обыкновенный
Cirsium arvense var. *vestitum* Wimm. & Grab. – Бодяк седой
Erigeron canadensis L. – Мелколепестник канадский
Galatella biflora (L.) Nees – Солонечник двуцветковый
Galatella sedifolia subsp. *dracunculoides* (Lam.) Greuter – Солонечник трехжилковый
Gelasia sericeolanata (Bunge) Sennikov – Козлец шелковистошерстистый
Heteracia szovitsii Fisch. & C.A. Mey. – Гетерация Шовица
Klasea cardunculus (Pall.) Holub – Серпуха чертополоховая
Klasea dissecta (Ledeb.) L.Martins – Серпуха рассеченная
Koelpinia linearis Pall. – Кельпиния линейная
Lactuca undulata Ledeb. – Латук волнистый
Pentanema britannica (L.) D. Gut. Larr., Santos-Vicente, Anderb., E.Rico & M.M. Mart.Ort. – Девясил британский
Pseudopodospermum pubescens (DC.) Zaika, Sukhor. & N. Kilian – Козлец опушенный
Rhaponticum repens (L.) Hidalgo – Горчак ползучий
Senecio dubitabilis C. Jeffrey & Y.L. Chen – Крестовник сомнительный
Senecio vulgaris L. – Крестовник обыкновенный
Sonchus arvensis L. – Осот полевой
Sonchus oleraceus L. – Осот огородный
Takhtajianantha pusilla (Pall.) Nazarova – Тахтаджанианта крошечная
Tanacetum achilleifolium (M.Bieb.) Sch. Bip. – Пижма тысячелистниковая
Tanacetum santolina C.Winkl. – Пижма сантолиновая
Taraxacum glaucanthum (Ledeb.) DC. – Одуванчик сизоцветковый
Taraxacum officinale F.H. Wigg. – Одуванчик лекарственный
Tragopogon dubius Scop. – Козлобородник сомнительный
Tragopogon podolicus (DC.) Nikitina – Козлобородник подольский
Tragopogon ruber S.C. Gmel. – Козлобородник красный
Tripleurospermum inodorum (L.) Sch. Bip. – Трехреберник непахучий
Tripolium pannonicum (Jacq.) Dobrocz. – Триполиум обыкновенный
Xanthium strumarium L. – Дурнишник обыкновенный
Сем. BORAGINACEAE Juss. – БУРАЧНИКОВЫЕ
Arnebia decumbens (Vent.) Coss. & Kralik – Арнебия простертая
Asperugo procumbens L. – Асперуга простертая
Cynoglossum officinale L. – Чернокорень лекарственный
Heliotropium sibiricum (L.) J.I.M. Melo – Гелиотроп сибирский
Heterocaryum rigidum A. DC. – Гетерокарий жесткий
Lappula brachycentra (Ledeb.) Guerke – Липучка короткошиповая
Lappula microcarpa (Ledeb.) Guerke – Липучка мелкоплодная
Lappula patula (Lehm.) Menyh. – Липучка пониклая
Lappula squarrosa (Retz.) Dumort. – Липучка родственная
Lappula stricta (Ledeb.) Guerke – Липучка прямая
Lithospermum officinale L. – Воробейник лекарственный
Nonea caspica (Willd.) G. Don – Ноня каспийская
Rochelia retorta (Pall.) Lipsky – Рохелия согнутая
Suchtelenia laevigata (Kar. & Kir.) Sennikov – Сухтеления оголенная
Сем. BRASSICACEAE Burnett – КАПУСТНЫЕ
Alyssum desertorum Stapf – Бурачок пустынный
Alyssum dasycarpum Stephan ex Willd. – Бурачок пушистоплодный
Brassica elongata subsp. *integrifolia* (Boiss.) Breistr. – Капуста цельнолистная
Cardaria pubescens (C.A. Mey.) Jarm. – Кардария пушистая
Chorispora tenella (Pall.) DC. – Хориспора нежная

Diptychocarpus strictus (Fisch.ex Bieb.) Trautv. – Двоякоплодник прямой
Euclidium syriacum (L.) R.Br. – Крепкоплодник сирийский
Goldbachia laevigata (Bieb.) DC. – Гольдбахия гладкая
Isatis costata C.A. Mey.var. *hebecarpa* Ledeb. – Вайда ребристая
Lepidium latifolium L. – Клоповник широколистный
Lepidium obtusum Basin. – Клоповик тупой
Megacarpaea megalocarpa (Fisch. ex DC.) V. Fedtsch. – Крупноплодник крупноплодный
Tauscheria lasiocarpa Fisch.ex DC. – Таушерия опушенноплодная
Tetracme quadricornis (Steph. ex Willd.) Bunge – Четверозубец четырехрогий
Сем. CARYOPHYLLACEAE Juss. – ГВОЗДИЧНЫЕ
Oberna procumbens (Murr.) Ikonn. – Хлопушка лежачая
Сем. CHENOPODIACEAE Vent. – МАРЕВЫЕ
Atriplex auscheri Moq. – Лебеда Оше
Atriplex oblongifolia Waldst.& Kit. – Лебеда продолговатолистная
Bassia hyssopifolia (Pall.) O. Kuntze – Бассия иссополистная
Bassia sedoides (Pall.) Aschers. – Бассия очитковидная
Ceratocarpus arenarius L. – Рогач песчаный
Chenopodium album L. – Марь белая
Chenopodium polyspermum L. – Марь многосемянная
Climacoptera brachiata (Pall.) Botsch. – Климакоптера супротивнолистная
Climacoptera lanata (Pall.) Botsch. – Климакоптера шерстистая
Girgensohnia oppositiflora (Pall.) Fenzl – Гиргенсония супротивноцветковая
Halogeton glomeratus C.A. Mey. – Галогетон скученный
Kochia prostrata (L.) Schrad. – Кохия простертая
Krascheninnikovia ceratoides (L.) Gueldenst. – Крашенинниковия терескеновая
Petrosimonia glaucescens (Bunge) Пjin – Петросимония сизоватая
Petrosimonia triandra (Pall.) Simonk. – Петросимония трехтычинковая
Salsola australis R. Br. – Солянка чумная
Salsola foliosa (L.) Schrad. – Солянка олиственная
Salsola laricina Pall. – Солянка листовничная
Salsola tamariscina Pall. – Солянка тамарисковидная
Сем. CRASSULACEAE DC. – ТОЛСТЯНКОВЫЕ
Pseudosedum lievenii (Ledeb.) Berger – Ложноочиток Ливена
Сем. CYPERACEAE Juss. – СОКОКОВЫЕ
Carex dimorphothea Stschegl. – Осока двуформенная
Сем. EPHEDRACEAE Dumort. – ЭФЕДРОВЫЕ
Ephedra distachya L. – Хвойник двуколосковый
Сем. EUPHORBIACEAE Juss. – МОЛОЧАЙНЫЕ
Euphorbia microcarpa Prokh. – Молочай мелкоплодный
Euphorbia uralensis – Молочай уральский
Сем. FABACEAE Lindl. – БОБОВЫЕ
Alhagi pseudoalhagi (Bieb.) Fisch. – Верблюжья колючка обыкновенная
Astragalus arbuscula Pall. – Астрагал деревцовый
Astragalus lasiophyllus Ledeb. – Астрагал мохнатолистный
Astragalus medius Schrenk – Астрагал средний
Astragalus stalinskyi Sirj. – Астрагал Сталинского
Astragalus testiculatus Pall. – Астрагал яичкоплодный
Caragana frutex (L.) C. Koch – Карагана кустарниковая
Ewersmannia subspinosa (Fisch.ex DC.) V. Fedtsch. – Эверсманния почти-колючая
Glycyrrhiza aspera Pall. – Солодка шероховатая
Glycyrrhiza uralensis Fisch. – Солодка уральская

Melilotus albus Medik. – Донник белый
Melilotus officinalis (L.) Pall. – Донник лекарственный
Melilotus wolgicus Poir. – Донник волжский
Meristotropis triphylla (Fisch. & C.A. Mey.) Fisch. & C.A. Mey. – Раздельнолодочник
 трехлистный
Pseudosophora alopecuroides (L.) Sweet – Ложнософора лисохвостная
Trigonella arcuata C.A. Mey. – Пажитник дугообразный
 Сем. GERANIACEAE Juss. – ГЕРАНИЕВЫЕ
Geranium transversale (Kar. et Kir.) Vved. – Герань поперечноклубневая
 Сем. IRIDACEAE Juss. – КАСАТИКОВЫЕ
Iris halophila Pall. – Касатик солелюбивый
Iris songarica Schrenk – Касатик джунгарский
 Сем. LAMIACEAE Lindl. – ЯСНОТКОВЫЕ
Dracopcephalum royleanum Benth. – Змееголовник Ройля
Leonurus glaucescens Bunge – Пустырник сизый
Phlomis tuberosa (L.) Moench – Зопник клубненосный
 Сем. LILIACEAE Juss. – ЛИЛЕЙНЫЕ
Gagea setifolia Baker – Гусиный лук щетинолистный
Gagea longiscapa Grossh. – Гусиный лук длиннострелковый
Gagea kunawurensis (Royle) Greuter – Гусиный лук яйцевидный
Rhinopetalum karelinii (Fisch. ex D. Don) Baker – Ринопеталом Карелина
Tulipa biflora Pall. – Тюльпан двуцветковый
Tulipa buhseana Boiss. – Тюльпан Бузовский
Tulipa patens Agardh ex Schult. & Schult.f. – Тюльпан поникающий
Tulipa schrenkii Regel – Тюльпан Шренка
 Сем. MALVACEAE Juss. – МАЛЬМОВЫЕ
Abutilon theophrasti Medik. – Канатник Теофраста
Hibiscus trionum L. – Гибискус тройчатый
 Сем. NITRARIACEAE Lindl. – СЕЛИТРЯНКОВЫЕ
Peganum harmala L. – Гармала обыкновенная
 Сем. OROBANCHACEAE Vent. – ЗАРАЗИХОВЫЕ
Orobanche amoena C.A. Mey. – Заразиха прелестная
 Сем. PAPAVERACEAE Juss. – МАКОВЫЕ
Corydalis schanginii (Pall.) V. Fedtsch. – Хохлатка Шангина
Fumaria vaillantii Loisel. – Дымянка Вайана
Hypocoum parviflorum Kar. & Kir. – Гипекоум мелкоцветковый
Roemeria refracta (Stev.) DC. – Рёмерия отогнутая
 Сем. PLANTAGINACEAE Juss. – ПОДОРОЖНИКОВЫЕ
Plantago major L. – Подорожник большой
Plantago minuta Pall. – Подорожник маленький
 Сем. PLUMBAGINACEAE Juss. – СВИНЧАТКОВЫЕ
Limonium gmelini (Willd.) Kuntze – Кермек Гмелина
Limonium suffruticosum (L.) Kuntze – Кермек полукустарниковый
 Сем. ROACEAE Barnhart – МЯТЛИКОВЫЕ
Achnatherum caragana (Trin.) Nevski – Чий лисий
Achnatherum splendens (Trin.) Nevski – Чий блестящий
Agropyron pectinatum (M. Bieb.) P. Beauv. – Житняк гребневидный
Calamagrostis epigeios (L.) Roth – Вейник наземный
Echinochloa crusgalli (L.) Beauv. – Ежовник куриное просо
Elytrigia repens (L.) Desv. ex Nevski – Пырей ползучий
Eremopyrum orientale (L.) Jaub. & Spach. – Мортук восточный
Leymus angustus (Trin.) Pilg. – Пырейник узкий

Leymus multicaulis (Kar. & Kir.) Tzvel. – Пырейник многостебельный
Leymus ramosus (K. Richt.) Tzvelev – Пырейник ветвистый
Phragmites australis (Cav.) Trin.ex Steud. – Тростник обыкновенный
Poa bulbosa L. – Мятлик луковичный
Psathyrostachys juncea (Fisch.) Nevski – Ломкоколосник ситниковый
Stipa kirghisorum P. Smirn. – Ковыль киргизский
Stipa lessingiana Trin.& Purgr. – Ковыль Лессинга
Stipa richteriana Kar.et Kir. – Ковыль Рупрехта
Stipa sareptana A.K. Becker – Ковыль сарептский
Сем. POLYGONACEAE Juss. – ГРЕЧИШНЫЕ
Atraphaxis decipiens Laub. & Spach. – Курчавка незаметная
Atraphaxis frutescens (L.) C. Koch – Курчавка кустарниковая
Atraphaxis spinosa L. – Курчавка шиповатая
Polygonum acetosum Ledeb. ex Meissn. – Горец кислый
Polygonum aviculare L. – Горец птичий
Polygonum patulum Vieb. – Горец развесистый
Polygonum pseudoarenarium Klok. – Горец ложнопесчаный
Rheum tataricum L. fil. – Ревень татарский
Rumex crispus L. – Щавель курчавый
Rumex stenophyllus Ledeb. – Щавель узколистный
Сем. RANUNCULACEAE Juss. – ЛЮТИКОВЫЕ
Ceratocephala testiculata (Crantz) Bess. – Рогоглавник пряморогий
Clematis orientalis L. – Ломонос восточный
Ranunculus platyspermus Fisch. – Лютик плоскосемянный
Ranunculus polyrhizos Steph. – Лютик многокоренный
Сем. ROSACEAE – РОЗОЦВЕТНЫЕ
Hulthemia berberifolia (Pall.) Dumort – Гультемия барбарисолистная
Potentilla bifurca L. – Лапчатка вильчатая
Spiraea hypericifolia L. – Таволга зверобоелистная
Сем. RUBIACEAE Juss. – МАРЕНОВЫЕ
Galium aparine L. – Подмаренник цепкий
Rubia tatarica (Trev.) Fr. Schmidt. – Марена татарская
Сем. SCROPHULARIACEAE Juss. – НОРИЧНИКОВЫЕ
Dodartia orientalis L. – Додарция восточная
Linaria acutiloba Fisch. ex Reichenb. – Льянка остролопастная
Veronica campylopoda Boiss. – Вероника кривоногая
Veronica hispidula Boiss. & Huet – Вероника короткощетиноквая
Сем. SOLANACEAE Juss. – ПАСЛЕНОВЫЕ
Hyoscyamus niger L. – Лебеда черная
Lucium dasystemum Pojark. – Дереза волосистотычинковая
Solanum dulcamara L. – Паслен сладко-горький
Solanum nigrum L. – Паслен черный
Сем. TAMARICACEAE Link – ГРЕБЕНЩИКОВЫЕ
Tamarix elongata Ledeb. – Гребенщик удлиненный
Tamarix laxa Willd. – Гребенщик рыхлый
Tamarix ramosissima Ledeb. – Гребенщик многоветвистый

Список литературы

Габбасов А.М. Освоение глинистой пустыни Центрального Казахстана при помощи богарного растениеводства. – Алма-Ата, 1947. – 178 с.

СТЕПНЫЕ РЕЛИКТЫ ВО ФЛОРЕ ГОРНОГО АЛТАЯ

Иванов А. А., Ревушкин А. С.

Национальный исследовательский Томский государственный университет,
г. Томск, Россия

e-mail: ivanovandrew03@mail.ru

Аннотация: Изучение реликтовых видов растений способствует познанию процессов флорогенеза и прогнозированию подобных изменений биоценозов в будущем. В предлагаемой публикации приводится попытка классификации степных реликтов флоры Горного Алтая, показана связь распространения горно-степных и пустынно-степных реликтов с реконструкциями событий плейстоцена.

В библиотеке Гербария им. П.Н. Крылова Томского государственного университета хранятся два полных конспекта «Флоры Казахстана» с дарственными надписями редактора, академика Н.В. Павлова, «Дорогому Вевею» и «Дорогому Эльпасу», такие слова можно прочесть на этих книгах. Этими шутивными именами Н.В. Павлов называл своих томских друзей, профессоров Виктора Владимировича Ревердатто и Лидию Палладиевну Сергиевскую. «Флора Казахстана», а также гербарные материалы, собранные Н.В. Павловым в экспедициях в Монголии и Казахстане, регулярно используются томскими ботаниками. Среди разнообразных ботанических увлечений академика особое место занимала ботаническая география, проблемы изучения флор Центральной Азии и сопредельных стран.

Выделение и изучение реликтовых видов имеет особое значение для познания истории формирования растительного покрова и прогнозирования его изменений в будущем. Первые работы по описанию реликтовых видов флоры Сибири были сделаны П.Н. Крыловым в 1891 году. В дальнейшем неморальные реликты подробно изучались А.В. Положий и Э.Д. Крапивкиной. Гляциальным реликтам посвящены работы В.В. Ревердатто, К.А. Соболевской и А.В. Положий. Стоит отметить, что меньшее внимание было уделено изучению реликтов степных флор, занимающих обширные пространства на юге Сибири.

В 1995 году томскими ботаниками были выделены флористические комплексы реликтового характера с целью уточнения палеогеографических реконструкций (Ревушкин, 1995). Появились публикации, посвященные связям флор Юго-Восточного Алтая и Монголии (Пяк, Эбель, Щеголева, 1997). В 1999 году А.И. Пяк и П.С. Бородавко рассмотрели географическое распространение трех видов (*Erodium tibetanum* Edgew. & Hook.f., *Chenopodium frutescens* С.А.Мей. и *Crucihimalaya rupicola* (Krylov) A.L.Ebel & D.A.German) в связи с эволюцией Чуйско-Курайской лимносистемы.

Проблема выделения степных реликтов связана с изменениями природной среды в прошлом. В последние годы географы Томского университета подвели итоги многолетних работ по реконструкции изменений природной среды на территории Горного Алтая. В этой связи появилась возможность рассматривать реликтовые виды на фоне палеореконструкций плейстоцена. Выявление предполагаемых реликтовых видов основывается на полном или частичном соответствии таксонов определенным критериям реликтовости: географическому (дизъюнкции ареалов, редкая встречаемость) и экологическому (специфика местообитаний, низкая плотность популяций). В результате анализа флоры Горного Алтая на основе литературных данных и собственных полевых наблюдений нами было выделено 2 группы реликтовых видов в степных флорах Алтая.

Горно-степные реликты. Типичными представителями горно-степных реликтов можно считать *Arnebia guttata* Bunge, *Gueldenstaedtia monophylla* Fisch. и *Microstigma deflexum* (Bunge). В Горном Алтае все эти виды встречаются в сходных местообитаниях Яломанской котловины и устья Чуи, где в полной мере демонстрируют свою петрофитную природу, произрастая на скальных, каменисто-щебнистых и дресвяных субстратах. Общий географический анализ распространения этих видов показал, что несмотря на схожесть в экологии их ареалы значительно отличаются (различна степень дизъюнкции, размер

охватываемых территорий и плотность популяций), что позволяет судить об их различном возрасте. При этом особая связь этой группы реликтов с долинами притоков Катунь: рек Большого и Малого Яломана, Ини и Чуи – может обуславливаться переносом семян при прорывах ледниково-подпрудного пра-Чуйского озера и их задержкой в долинах или сохранении популяций рассматриваемых видов на крутых склонах, в отдельных рефугиумах. Скорее всего к этой группе могут относиться еще несколько видов.

Пустынно-степные реликты. Распространение пустынно-степных реликтов в Горном Алтае связано исключительно с Юго-Восточным Алтаем (Чуйской котловиной), а значительная часть ареалов данных видов заключена в пустынно-степной котловине Западной Монголии. По экологии пустынно-степные реликты можно разделить на 2-3 группы: солончаковые виды, растения опустыненных и петрофитных степей и обитатели пестроцветных палеоген-неогеновых отложений. В качестве примера пустынно-степных реликтов рассмотрим распространение и экологию некоторых видов.

***Anabasis brevifolia* С.А.Мей.** Встречается на щебнистых и глинисто-галечниковых солонцеватых склонах, осыпях. Рассеяно на скалистых склонах, обнажениях третичных пород, по бортам и днищам сайров. Известны местонахождения в Тыве в Монгун-Тайгинском районе и в Убсунурской котловине. В Монголии указывается для Северо-Запада, где зачастую входит в состав сообществ пустынной и пустынно-степной зон в качестве эдификатора.

***Caragana bungei* Ledeb.** Произрастает в горно-степных районах, опустыненных песчаных и петрофитных степях, на скалах, по руслам временных водотоков. Широко распространен в котловинных формах рельефа (Центрально-Тувинской, Чуйской, Хемчикской). В Монголии указывается для таких ботанико-географических районов как Монгольский и Гобийский Алтай, Хобдосского и Хангайского района, котловины Больших озер и долины озер (Грубов, 1982).

***Chenopodium frutescens* С.А.Мей.** Можно встретить в солонцеватых пустынных глинистых степях, полупустынях, пустынях и солончаках, на щебнистых склонах. В Тыве произрастает на границе вблизи оз. Убсу-Нур. Для Северо-Западной Монголии формации с доминированием и участием *C. frutescens* являются типичными для остепенно-пустынных и пустынно-степных сообществ (Буян-Орших, 1999). При этом в отдельных фитоценозах *A. brevifolia*, *C. bungei* и *C. frutescens* могут составлять единое сообщество, как на выходах палеоген-неогеновых отложений в долине р. Кызылчин в Чуйской котловине.

***Erodium tibetanum* Edgew. & Hook.f.** Встречается в каменистых и щебнистых степях, по песчано-галечниковым днищам сайров, на скалах. Может занимать эродированные пологие склоны южной экспозиции с мелкощебнистым песчано-глинистым субстратом. Распространен на Северо-Западе Монголии. Для Юго-Восточного Алтая известны только узколокальные популяции в нижнем течении р. Чаган-Узун.

***Nitraria sibirica* Pall.** Замечена в степном поясе в горах, на солонцеватых лугах и степях, преимущественно в котловинных формах рельефа, на солонцах и солончаках. В Тыве распространена в Центрально-Тувинской, Турано-Уюкской и Убсунурской котловинах, в окрестностях Эрзина и границы Тывы вблизи оз. Убсу-Нур. Довольно обширно распространена на Юго-Западе Монголии. На Алтае можно встретить только в Чуйской котловине.

***Reaumuria songarica* (Pall.) Maxim.** Произрастает преимущественно на солончаках, в солончаковых опустыненных степях, каменистых, песчаных и глинистых мелкощебнистых полупустынях и пустынях, на каменистых склонах. В Тыве в Убсунурской котловине и в окрестностях оз. Шара-Нур и Дус-Холь. В Монголии широко распространена на северо-западе и юге.

Появление пустынно-степных реликтов в Горном Алтае мы равным образом связываем с периодом последнего оледенения Северо-Западного Алтая, хронологический интервал максимума которого принимается А.Н. Рудым и Г.Г. Русановым (2012) за 18-22 тыс. л. н., со временем существования и деградации ледниково-подпрудного пра-Чуйского озера, со значительными поднятиями плато Сайлюгем и горных хребтов (Курайского, Южно-Чуйского,

Чихачева, Шапшалского). Эти сложные геоморфологические процессы в свою очередь привнесли значительные изменения в гидрографическую сеть Чуйской котловины: поменялось направление водотоков, Чуя повернула свой сток в бассейн Оби. При этом расходы водотоков были на порядки выше современных. Таким образом, некоторые виды пустынно-степных реликтов Центральноазиатского флористического комплекса смогли сохраниться во флоре Горного Алтая, задержавшись в особых экотопах по типу рефугиумов. Ярким примером последних могут послужить обнажения доорогенной реликтовой поверхности, сложенной палеоген-неогеновыми (часто соленосными) отложениями, поверхности, перекрытые продуктами их разрушения, и депрессии, на которых происходит аккумуляция вымываемых оттуда солей (Пяк, Бородавко, 1999).

Сделана попытка выявления пустынно-степных реликтовых видов на основе характера их распространения в Горном Алтае и соответствия выбранным критериям реликтовости. Всего нами выделено 30 видов высших сосудистых растений. Таксономический спектр полученного множества видов представлен 24 родами, принадлежащими к 14 семействам. Лидирующим по видовому составу пустынно-степных реликтов является семейство *Chenopodiaceae*, включающее в свой состав 8 реликтовых элементов.

В заключение хотелось бы отметить, что анализ географического распространения и экологии степных реликтов способен корректировать картины палеогеографических реконструкций и давать важную информацию об этапах формирования степной растительности и изменению растительного покрова на территории, в том числе Горного Алтая.

Список литературы

- Буян-Орших Х. О формациях с доминированием и участием *Chenopodium frutescens* С.А.Меу. В Северо-Западной Монголии // *Krylovia*, 1999. – Т. 1, № 1. – С. 26-36.
- Грубов В. И. Определитель сосудистых растений Монголии – Л.: Наука, 1982. – 443 с.
- Губанов И. А. Конспект флоры Внешней Монголии. – М.: «Валанг», 1996. – 136 с.
- Пяк А. И., Бородавко П. С. Особенности распространения реликтовых элементов флоры Юго-Восточного Алтая и их сообществ в связи с эволюцией Чуйско-Курайской лимносистемы // *Krylovia*, 1999. – Т. 1, № 1. – С. 49–60.
- Пяк А. И., Эбель А. Л., Щеголева Н. В. О реликтовом характере растительного покрова бассейна ручья Кызылчин (Юго-Восточный Алтай) // *Природные условия, история и культура Западной Монголии и сопредельных регионов.* – Томск, 1997. – С. 73.
- Ревушкин А. С. Исследование растительного покрова Горного Алтая в целях палеогеографических реконструкций // *Проблемы изучения растительного покрова Сибири.* – Томск, 1995. – С. 118-120.
- Рудой А. Н., Русанов Г. Г. Последнее оледенение Северо-Западного Алтая. – Томск: изд-во НТЛ, 2012. – 240 с.

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ПОЛЕЗНЫЕ ВИДЫ СЕМЕЙСТВА LAMIACEAE LINDL. ВО ФЛОРЕ ЖЕТЫСУСКОГО АЛАТАУ

Талдыбай А.А.

Казахский национальный педагогический университет имени Абая

г. Алматы, Республика Казахстан

e-mail: aknur666@mail.ru

Аннотация. В статье представлены результаты анализа видового состава полезных дикорастущих растений семейства Lamiaceae Lindl. В результате флористического анализа установлено, что в северной части Жетысуского Алатау произрастает 24 перспективных вида, относящихся к семейству Lamiaceae, относящихся к 15 родам. Ведущими родами в этой области являются: *Salvia* – 5 видов, *Mentha* - 3, *Thymus* -2 и др. По экологическим и морфологическим классификациям все полезные виды были ранжированы на 3 группы (полукустарники, травянистый многолетники, травянистый однолетники). Показаны спектры полезных свойств (использование в научной медицине, народной медицине, восточной медицине, как витаминные, пищевые). Изучены перспективные виды растений семейства Lamiaceae.

Во флоре Жетысуского Алатау много семейств, богатых лекарственными, ароматическими и эфиромасличными растениями. Одним из таких семейств является семейство Губоцветных, которое с начала прошлого века находится в центре внимания ботаников, интродукторов и систематиков из-за большого количества эфиромасличных и лекарственных видов, принадлежащих к этому семейству (Голоскоков, 1964; Рубцов, 1948). Одним из богатых видами семейств лекарственных растений является семейство Lamiaceae Lindl., включающее 3500 видов, относящихся к 200 родам. Во флоре Средней Азии насчитывается 464 вида, принадлежащих к 53 родам. Во флоре Казахстана насчитывается 45 родов (Байтенов, 2001; Флора Казахстана, 1964). Многие виды этого семейства используются в медицине. Lamiaceae по родству и видовому составу считаются одним из распространенных семейств во флоре Жетысуского Алатау. Большинство яснотковых — однолетние и многолетние травы, реже полукустарники и кустарники и лишь немного древовидных форм. Многие яснотковые содержат ценные эфирные масла, используемые в парфюмерии и производстве продуктов питания (Атлас ареалов и ресурсов лекарственных растений, 1994).

В медицине применяется как гипотензивное, спазмолитическое, мочегонное средство. Зизифоры рекомендуются в народной медицине при хрипе, легочных и сердечных заболеваниях, повышенном артериальном давлении. В древности люди считали траву *Origanum vulgare* L. отпугивающей злых духов, применяли ее против колдовства. Благодаря собраным в нем уникальным лечебным и полезным веществам, *Origanum vulgare* L. обладает отхаркивающими, слабительными, противовоспалительными, антисептическими, спазмолитическими, болеутоляющими, седативными, кровоостанавливающими, желчегонными, мочегонными свойствами (Кукенов, 1996; Айдарбаева, 2014).

Объектами исследования служили дикорастущие полезные растения семейства Lamiaceae природной флоры хребта Жетысуского Алатау.

Материалы для исследования собирались во время экспедиций в 2020-2021 гг. Изучение видового состава и распространения растений осуществлялось маршрутно-рекогносцировочным методом. Маршруты полевых исследований намечали по отчетным и картографическим лесоустроительным материалам землепользования (таксационные описания, планы лесонасаждений по доминирующим лесобразующим породам, обзорные планы по недревесному сырью), геоботанического районирования и административным картам Алматинской области. Определение видов проводили по данным «Флоры Казахстана» (1964) «Иллюстрированному определителю растений Казахстана» (1969), «Определителю растений Средней Азии и Казахстана». Номенклатура видов приведена по сводке С.К. Черепанова (1995). Рейтинг видов по экологическим группам основывались на отношении к

увлажнению (Серебряков, 1964), формы жизни – в соответствии с эколого-морфологической классификацией жизненных форм семенных растений по форме роста и продолжительности жизни вегетативных органов.

В северной части Жетысуского Алатау произрастает 24 перспективных вида, относящихся к 15 родам семейства Lamiaceae: *Salvia*, *Mentha*, *Thymus*, *Melilotus*, *Melissa*, *Amethystea*, *Dracocephalum*, *Hyssopus*, *Stachys*, *Nepeta*, *Origanum*, *Lamium*, *Marrubium*, *Scutellaria*, *Teucrium*.

Среди 24 идентифицированных видов полезных растений большая часть принадлежит используемым видам в народной медицине – 24 вида. Небольшое количество 4 видов используются в официальной медицине, 6 видов – в восточной медицине, 6 видов используются как витаминные, 14 видов – как пищевые (таблица 1; рисунок 1).

Таблица 1 – Использование перспективных видов сем. Lamiaceae

Семейство	Род	Разновидность	Использование в научной	Использование в народной медицине	Использование Восточной медицины	Пищевой	Витаминные	
Lamiaceae Lindl.	<i>Amethystea</i>	<i>Amethystea coerulea</i>		+	+			
	<i>Dracocephalum</i>	<i>Dracocephalum oblongifolium</i>		+				
	<i>Hyssopus</i>	<i>Hyssopus ambiguus</i>			+		+	
		<i>Hyssopus cuspidatus</i>			+			+
	<i>Nepeta</i>	<i>Nepeta pannonica</i>		+				
	<i>Origanum</i>	<i>Origanum vulgare</i>	+	+	+	+	+	
	<i>Lamium</i>	<i>Lamium amplexicaule</i>			+			
		<i>Leonurus glaucescens</i>			+			
	<i>Mentha</i>	<i>Mentha asiatica</i> Boriss.			+		+	+
		<i>Mentha arvensis</i>			+	+	+	+
		<i>Mentha longifolia</i>			+	+	+	+
	<i>Melilotus</i>	<i>Melilotus officinales</i>			+		+	
	<i>Melissa</i>	<i>Melissa officinalis</i>	+	+		+		
	<i>Salvia</i>	<i>Salvia nemorosa</i>			+		+	
		<i>Salvia deserta</i>			+		+	
		<i>Salvia macrosiphon</i>			+		+	
		<i>Salvia sclarea</i>	+	+			+	+
		<i>Salvia stepposa</i>			+		+	
	<i>Stachys</i>	<i>Stachys sylvatica</i>			+			
	<i>Thymus</i>	<i>Thymus marschallianus</i>			+		+	
		<i>Thymus sibiricus</i>			+		+	
	<i>Teucrium</i>	<i>Teucrium scordioides</i>			+	+		
	<i>Scutellaria</i>	<i>Scutellaria galericulata</i>			+	+		
	<i>Marrubium</i>	<i>Marrubium vulgare</i>	+	+				



Рисунок 1 – Спектр использования полезных растений (Lamiaceae)

По экологическим и морфологическим классификациям все полезные виды были ранжированы на следующие группы: полукустарники – 4 вида (16,6%); травянистый многолетники – 17 вида (70,8%), травянистый однолетники – 3 вида (12,6%) (рисунок 2).



Рисунок 2 – Соотношение жизненных форм полезных растений флоры Жетысуского Алатау (Lamiaceae Lindl.)

Ранжирование растений по экологическим группам в отношении к условиям увлажнения выявили преобладание мезоксерофитов – 6 видов, вторую позицию занимают ксерофиты – 5 вида, на третьей позиции – ксеромезофиты с 5 видами, на четвертой позиции мезоигрофиты – 4, далее мезофиты – 3 вида (рисунок 3).

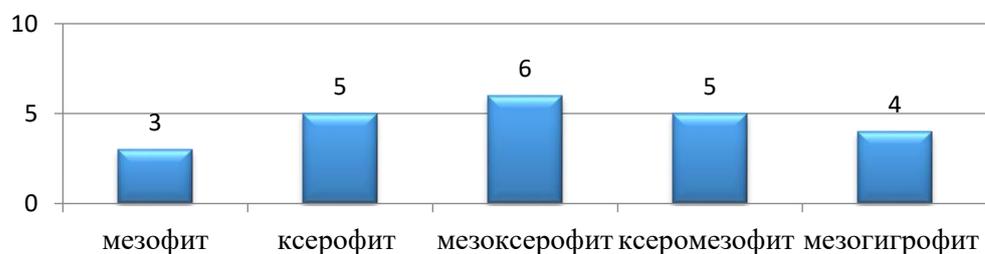


Рисунок 3 – Ранжирование растений по экологическим группами (Lamiaceae Lindl.)

Современное соотношение жизненных форм и экологических групп демонстрирует преобладание травянистых мезофитных растений, что указывает на умеренно увлажненную

среду обитания. Однако для других экологических групп характерно наличие небольшого количества экотопов с поверхностными источниками воды или вблизи грунтовые воды.

В результате флористического анализа установлено, что в северо-западной части Жетысуского Алатау отмечаются представители *Lamiaceae* Lindl., принадлежащие к 24 родам. Ведущими родами в этой области являются *Salvia* – 5, *Mentha* – 3, *Thymus* – 2 и др.

Согласно экологическим и морфологическим классификациям, все полезные виды были ранжированы на следующие группы: полукустарники – 4 вида (16,6%); травянистые многолетники – 17 видов (70,8%), травянистые однолетники – 3 вида (12,6%). По отношению к влаге сосудистые растения распределены по экологическим группам. Среди них ведущее положение занимают мезоксерофиты (6 видов) и наименьшее – мезофиты (3 вида).

Показаны спектры полезных свойств (использование в научной медицине, в народной медицине, как лекарственные, витаминные, пищевые) семейства *Lamiaceae* Lindl. во флоре Жетысуского Алатау.

Список литературы

Айдарбаева Д.К. "Қазақстанның пайдалы өсімдіктері" – Қарағанды: ЖК "Ақнұр" баспасы, 2014.

Атлас ареалов и ресурсов лекарственных растений Казахстана. – Алматы :Галым, 1994. – 168 с.

Байтенов М.С. Флора Казахстана в 2-х т. – Алматы: Ғылым, 2001. – Т.2. – 280 с.

Голоскоков В.П. Флора Джунгарского Алатау: конспект и анализ. – Алма-Ата: Наука, 1984. – 224 с.

Иллюстрированный определитель растений Казахстана. – Алма-Ата, 1969. – Т. 1; 1972. – Т. 2.

Корчагин А.А. Видовой (флористический) состав растительных сообществ и методы его изучения // Полевая геоботаника. – М.-Л., 1964. – Т.3. – С. 39-60.

Крылова И.Л. Влияние некоторых антропогенных факторов на восстановление ценопопуляций лекарственных растений // Растит. ресурсы. – СПб., 1994. – Т. 30, вып. 4. – С. 15-21.

Кукенов М. К., Рахимов К. Д., Аверина В. Ю., Гемеджиева Н. Г., Аталыкова Ф. М., Кузьмин Е. В., Моисеев Р. К., Сеницына В. Г., Суюншалиева У.Х., Ряховская Т.В. Лекарственные растения Казахстана и их использование. – Алматы, 1963. – 43 с.

Рубцов Н.И. Растительный покров Джунгарского Алатау. – Алма-Ата: изд-во АН КазССР, 1948. – 183 с.

Серебряков И.Г. Жизненные формы растений и их изучение. // Полевая геоботаника. – Vol. 3. – Москва-Ленинград: Наука, 1964. – 146-208 с.

Флора Казахстана. – Алма-Ата: изд-во АН Казахской ССР, 1964. – Т. 7. – 498 с.

Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств. – СПб: Мир и семья-95, 1995 – 990 с.

АНАЛИЗ СЕМЕЙСТВА ASTERACEAE DUMORT. ФЛОРЫ ТЕРРИТОРИИ АЛАКОЛЬСКОГО ЗАПОВЕДНИКА

Запарина Е.Г.^{1*}, Айтжан М.У.¹, Тулебаева А.Р.², Инелова З.А.¹

¹Казахский Национальный Университет имени аль – Фараби, г. Алматы, Республика
Казахстан

²Алакольский государственный природный заповедник г. Ушарал, Республика Казахстан
e-mail: zaparina.elena06@gmail.com

Аннотация. Актуальность изучения видового состава семейства Asteraceae в Алакольском природном заповеднике обусловлена его важной ролью в поддержании биологического разнообразия и экологического равновесия региона. Семейство Asteraceae является одним из крупнейших и наиболее распространенных семейств растений, включающих значительное количество видов, многие из которых обладают ключевыми экологическими функциями и практической значимостью. Таксономический анализ позволил выделить на территории Алакольского заповедника 39 видов, относящихся к 23 родам. Самые многочисленны роды: *Artemisia* и *Inula*. Проведение экологического анализа показало группы растений по отношению к влаге – ксерофиты – 11 видов, мезофиты – 17 видов, мезоксерофиты – 3 вида, ксеромезофиты – 8 видов. Количество хозяйственно – значимых видов – 31, сорных – 22 вида. Представители семейства Asteraceae играют важную роль в поддержании структуры и функционирования экосистем, обеспечивая кормовую базу для различных видов животных, способствуя защите почв от эрозии и участвуют в формировании уникальных природных ландшафтов.

Алакольский природный заповедник играет ключевую роль в сохранении биологического разнообразия растений, защищая редкие и эндемичные виды, характерные для уникальных экосистем региона. Благодаря охране различных типов ландшафтов, заповедник поддерживает экосистемные процессы, необходимые для устойчивого развития флоры (Иващенко, 2007).

Территория Алакольского заповедника характеризуется плоским равнинным рельефом и широким распространением каменистых и солончаковых пустынных ландшафтов, формирующихся под воздействием процессов физического выветривания и соленакопления. Вся территория заповедника разбросана по всей Алакольской котловине и представляет собой заповедную зону, которая географически поделена на 5 участков:

- 1 Дельта реки Тентек;
- 2 Северное побережье озера Сасыкколь и система озер «Мынколь»;
- 3 Низовья реки Емель;
- 4 Залив Киши Алаколь и восточное побережье оз. Жаланашколь;
- 5 Острова Улькен, Орта и Кишкене Аралтобе озера Алаколь.

Климат Алакольской котловины резко континентальный, с засушливым летом и холодной, малоснежной, ветреной зимой, характерной для внетропических пустынь. В последние годы наблюдается потепление климата, с зимними оттепелями и дождями. Осадки распределяются неравномерно, с максимумом в апреле-мае и ноябре-декабре. Ветровой режим преобладает с северо-востока, летом ослабевает, но зимой приводит к сильным метелям и пыльным бурям.

По состоянию на 2024 г. зарегистрировано 288 видов высших сосудистых растений. Они относятся к 60 семействам и 192 родам (Березовиков, 2008; Karagulova, 2016; Тулебаева, 2020). К числу доминантных семейств относятся: Chenopodiaceae, Asteraceae, Poaceae, Fabaceae, Brassicaceae, Cyperaceae, Polygonaceae, Rosaceae. В данной работе представлен таксономический и экологический анализ семейства сложноцветных.

Изучение видового состава семейства Asteraceae в Алакольском природном заповеднике важно для поддержания биологического разнообразия и экологического равновесия региона. Представители этого семейства играют ключевую роль в экосистемах заповедника, обеспечивая кормовую базу для животных и защищая почвы от эрозии. Исследование

Asteraceae поможет разработать меры по сохранению растительного разнообразия, особенно в условиях угроз, таких как изменение климата, а также косвенное антропогенное воздействие.

Для проведения исследований использовались маршрутно-рекогносцировочный метод (Inelova, 2018), а также классические геоботанические, флористические методы исследования. При определении гербарных образцов использовали в качестве источников многотомные сводки «Флора СССР» (1934-1964), «Флора Казахстана» (1956-1967), «Определитель растений Средней Азии» (1968-1996), «Иллюстрированный определитель растений Казахстана» (1969-1972), определение семейств и родов проводилось с помощью «Флоры Казахстана» М.С. Байтенова (2001). Расположение видов и надвидовых категорий в конспекте флоры и флористическом спектре проведены по международной базе Plants of the World Online (POWO) (<https://powo.science.kew.org/>). Анализ жизненных форм проводился на основании работ И.Г. Серебрякова (Серебряков, 1978) и К.Раункиера (Raunkier, 1934). Выявление хозяйственно – значимых видов, проводилось согласно работам М.М. Ильина (Ильин, 1950-1957).

На территории исследования Алакольского заповедника (рис. 1) из семейства Asteraceae Dumort. распространено 39 видов, относящихся к 23 родам.



Рисунок 1 – территория Алакольского государственного природного заповедника

Из десяти ведущих родов первое место занимает род *Artemisia*, который содержит 11 видов. Второе место занимает род *Inula* – 3 вида, далее с одинаковым количеством по 2 вида идут *Acroptilon*, *Cirsium*, *Galatella* и *Lactuca*. Остальные 17 родов содержат только по одному виду (рис. 2).

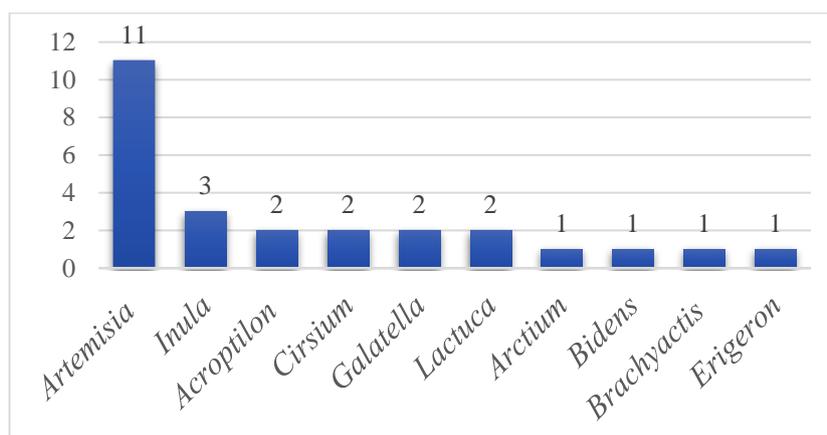


Рисунок 2 – Родовой спектр семейства Asteraceae Алакольского заповедника

Анализ жизненных форм проводился на основании работ И.Г. Серебрякова (Серебряков, 1978) и К. Раункиера (Raunkier, 1934).

Анализ жизненных форм видов Алакольского заповедника представлен на рисунке 3. По количеству видов, преобладающими являются многолетники (27 видов или 69,23%), затем однолетники (9 видов или 23,08%), 2 вида относятся к двулетникам (2 вида или 5,13%) и 1 к жизненной форме – полукустарничек (2,56%).



Рисунок 3 – Жизненные формы видов Алакольского заповедника

Анализ жизненных форм по И.Г. Серебрякову (табл. 1) показал, что выявленные виды относятся только к 3 группам. Наибольшее количество видов Алакольского заповедника составляют травянистые поликарпики – 29 видов, что составляет 74,36% от общего количества, монокарпики представлены 9 видами или 23,08%, полукустарнички представлены 1 видом, что составляет 2,56%.

Таблица 1 – Распределение видов флоры Алакольского заповедника по И.Г. Серебрякову

Жизненная форма	Количество видов	% от общего числа видов
Полукустарники и полукустарнички	1	2,53
Травянистые поликарпики	29	74,36
Монокарпические травы	9	23,08
Всего:	39	100

Распределение видов растений заповедника по жизненным формам, согласно классификации К. Раункиера (табл. 2) показало, что подавляющее большинство составляют

гемикриптофиты (25 видов, что составляет 64,10% от общего количества), за ними следуют терофиты (9 видов или 23,08 %), криптофиты (2 вида или 5,13%), и хамефиты (3 вида или 7,69%).

Таблица 2 – Распределение видов флоры Алаколь-Сасыккольской системы озер по «биологическим типам» К. Раункиера

«Биологические типы» Раункиера	Количество видов	% от общего числа видов
Хамефиты	3	7,69
Гемикриптофиты	25	64,10
Криптофиты	2	5,13
Терофиты	9	23,08
Всего	39	100

При оценке разнообразия семейства Asteraceae территории Алакольского заповедника показано, что в регионе исследований в данном семействе по экологическим типам встречаются 4 группы растений по отношению к влаге: ксерофиты – 11 видов (28,25%), мезофиты – 17 видов (43,59%), мезоксерофиты – 3 вида (7,69%), ксеромезофиты – 8 видов (20,51%) (табл. 3).

Таблица 3 – Распределение видов Алакольского заповедника по приуроченности к типам местообитания

Экологический тип	Тип места произрастания	Количество видов	% от общего числа видов
Ксерофиты	С сильным недостатком влаги	11	28,2
Мезофиты	С достаточным увлажнением	17	43,59
Мезоксерофиты	С периодичным недостаточным увлажнением	3	7,69
Ксеромезофиты	С периодичной засушливостью	8	20,51
Всего:		39	100

Во флоре Алакольского заповедника встречается 31 хозяйственно значимый и 22 сорных видов (рис. 4). Выявление хозяйственно-значимых видов, проводилось согласно работам М.М. Ильина (Ильин, 1950-1957).

Среди полезных групп встречаются кормовые, лекарственные, пищевые медоносные эфиромасличные и др. Самая многочисленная группа – кормовые растения – 10 видов, что составляет 25,64% – *Achillea millefolium*, *Artemisia scoparia*, *Artemisia arenaria*, далее следуют эфиромасличные – 9 видов или 23,08% – *Artemisia vulgaris*, *Inula helenium*, *Artemisia terrae-albae* и лекарственные – 7 видов или 17,95 % – *Bidens tripartita*, *Cichorium intybus*, *Inula acuminata*. Количество медоносных – 5 видов, ядовитых и пищевых по 4 вида, красильных – 3 вида, волокнистых – 2 вида, дубильных и жиромасличных по 1 представителю.

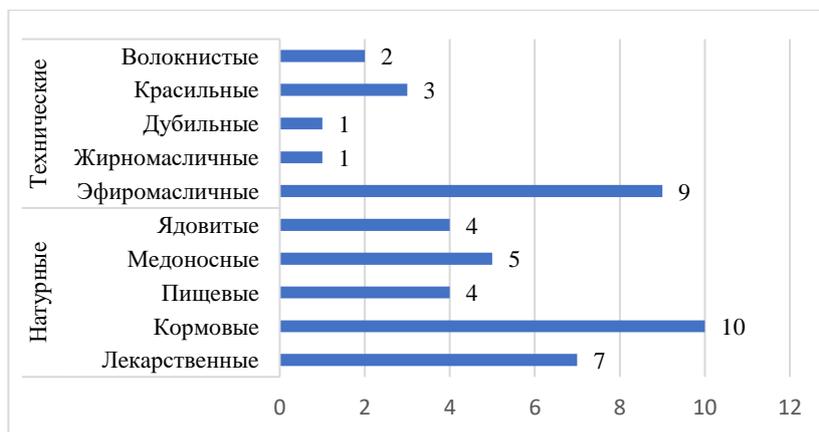


Рисунок 4 – Хозяйственно-значимые виды растений Алакольского заповедника

В результате проведенных исследований, таксономический анализ на территории Алакольского природного заповедника позволил выявить 39 видов, относящихся к 23 родам. К числу доминантных родов относятся *Artemisia* и *Inula*. Анализ жизненных форм видов растений показал, что преобладающими являются многолетники – 27 видов, затем следуют однолетники – 9 видов и 2 вида относятся к двулетникам и 1 к полукустарничку. Во флоре Алакольского заповедника встречается 31 хозяйственно значимый и 22 сорных видов.

Изучение видового состава семейства Asteraceae в Алакольском природном заповеднике является важным шагом для сохранения биологического разнообразия региона. Выявление и классификация видов, характерных для данного семейства, позволяют не только глубже понять экосистемные процессы, происходящие в заповеднике, но и разработать эффективные меры по защите и восстановлению флоры. Эти исследования способствуют устойчивому развитию природных экосистем и укреплению их роли в поддержании экологического баланса.

Результаты получены при выполнении научно-исследовательских работ в рамках финансирования Комитета науки Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан (AP19674623) и на основании договора о научном сотрудничестве от 2 мая 2024 г. с РГУ «Алакольский государственный природный заповедник»

Список литературы

Inelova Z., Nesterova S., Yerubayeva G., Yessimsiitova Z., Seitkadyr K., Zaparina Ye. Heavy metal accumulation in plants of Atyrau region // Pakistan journal of Botany. – 2018. – Vol.50, No 6. – P. 2259 – 2263.

Raunkier C. The life forms of plants and statistical plant geography. – Oxford: Clarendon press, 1934. – 632 p.

Березовиков Н.Н. Труды Алакольского государственного природного заповедника. - Алматы: Tethys, 2008. – Т.2. – 252 с. ISSN 9965-9822-6-0

Иващенко А.А., Курагулова Ж.К., Курочкина Л.Я. и др. Растительный мир // Глобально-значимые уголья Казахстана (Алаколь-Сасыккольская система озер). – Астана, 2007. – Т.3. – 126-135 с.

Ильин М.М. Растительное Сырье СССР. – Л.: АН СССР, 1950-1957. – Т 1,2.

Курагулова Р.К., Тулебаева Р.К., Толепбаева А.К. Оценка, мониторинг состояния растительного покрова Алакольского заповедника и картографирование с применением ГИС технологии // Вестник КазНУ. Серия географическая. – 2016. - 41(2). – 7 с.

Серебряков И.Г. Экологические группы и жизненные формы растений. // Ботаника (Анатомия и морфология растений). – М., 1978. – С. 431-436.

Тулебаева, А. Р. Описание растительности островов Аралтобе озера Алаколь // Молодой ученый. – 2020. – № 43 (333). – С. 283-287. – URL: <https://moluch.ru/archive/333/74458/>

**ИЗУЧЕНИЕ БИОЛОГИИ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДОВОГО КОМПЛЕКСА
DIANTHUS L. В ЮЖНО-УРАЛЬСКОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ-ИНСТИТУТЕ
УФИЦ РАН**

Узянбаева Л.Х., Реут А.А.

Южно-Уральский ботанический сад-институт—обособленное структурное подразделение
Федерального государственного бюджетного научного учреждения Уфимского
федерального исследовательского центра РАН, г. Уфа, Россия
e-mail: cvetok.79@mail.ru

Аннотация. В статье отражены результаты работы с представителями родового комплекса *Dianthus* L. в Южно-Уральском ботаническом саду-институте УФИЦ РАН. За вегетационные периоды 2020–2023 годов выявлены особенности сезонного ритма растений, изучена динамика их суточного прироста, репродуктивная биология представителей рода *Dianthus* L. в условиях культуры (семенная продуктивность), определена успешность интродукции по методике Донецкого ботанического сада.

Основные задачи, которые стоят перед ботаническими садами – это создание коллекций растений, поиск, изучение и обогащение местной растительности новыми видами и сортами из различных флористических областей всего мира. В последнее время в связи с развитием в декоративном садоводстве ландшафтного стиля большую активность приобретает расширение ассортимента цветочно-декоративных растений за счет использования многолетних длительно вегетирующих неприхотливых видов. В связи с этим, возрастает интерес к декоративным растениям природной флоры, выгодно отличающихся от культурных рядом признаков и свойств (Бобылева, 2012). К числу таких растений относится род *Dianthus* L., многие виды которого отличаются высокодекоративными признаками и неприхотливостью к условиям произрастания. В декоративном садоводстве гвоздики занимают не последнее место, придавая пестроту и яркость, а также наполняя сад многообразными красками. Гвоздики используют в клумбах непрерывного цветения, каменистых горках, миксбордерах, рабатках. Компактные кусты гвоздики можно вписать в любой ландшафт. Применение природных видов гвоздик в декоративном озеленении Башкирского Предуралья сдерживает недостаточная изученность биологических особенностей видов, а также объективная оценка их декоративных качеств для выделения наиболее перспективных. В связи с этим на базе Южно-Уральского ботанического сада-института УФИЦ РАН (далее ЮУБСИ УФИЦ РАН) проходят испытания представителей рода *Dianthus*.

Цель – изучение биологических особенностей представителей рода *Dianthus* L. в культуре при выращивании в условиях ЮУБСИ УФИЦ РАН и разработка зонального ассортимента.

Объектами исследований являлись 30 таксонов многолетних гвоздик (*D. alpinus* L., *D. anatolicus* Boiss., *D. banaticus* Heuff. ex Griseb.&Schenk, *D. carthusianorum* L., *D. cruentus* Griseb., *D. deltoides* ‘Maiden Pink’, *D. diffusus* Sm., *D. freynii* Vandas, *D. gallicus* Pers., *D. giganteus* d’Urv., *D. giganteiformis* Borbas., *D. graniticus* Jord., *D. henteri* Heuff.ex Griseb.&Schenk., *D. hypanicus* Andrz., *D. hyssopyfolius* L., *D. mirtinervis* Griseb., *D. nitidus* Waldst. &Kit., *D. pavonius* Tausch., *D. pinifolius* Sm., *D. pontederae* A.Kern., *D. praecox* Willd., *D. rupicola* Biv., *D. spiculifolius* Schur., *D. sternbergii* Sieber ex Capelli, *D. subacaulis* Vill., *D. sylvaticus* Hoppe ex Willd., *D. sylvestris* L., *D. tianshanicus* Schiachk., *D. turkestanicus* Preobr., *D. virgineus* L.).

Семенной материал исследуемых таксонов рода *Dianthus* получен из ботанических садов России и европейских стран в 2019–2020 гг. В июне 2020 г. растения были высажены в открытый грунт. Интродуценты выращивали в ботаническом саду с применением элементарной агротехники, заключающейся в удалении сорняков. В периоды засухи проводился полив. Растения, независимо от их происхождения, выращивали на открытых

солнечных участках. На таком жестком агрофоне отбирали перспективные в озеленительной практике виды, не нуждающиеся в особых приёмах возделывания, что оправдано экономически.

Для анализа сезонного ритма развития растений применяли методику фенологических наблюдений в ботанических садах (Методика..., 1972). При подведении итогов интродукции использованы 7-балльная рабочая шкала, разработанная в Донецком ботаническом саду (Баканова, 1984). Динамику суточного прироста определяли путем измерения высоты растений каждые 10 дней. Семенную продуктивность определяли по методике И. В. Вайнагия (1974).

Одним из основных критериев успешности интродукции видов является способность проходить полный цикл сезонного развития. Сроки начала и окончания вегетации, цветения и плодоношения характеризуют основные этапы сезонной ритмики растений (Фомина, 2002).

По результатам наблюдений за сезонным ритмом развития гвоздик выявлено, что в 2023 г. их весеннее отрастание началось в первой-второй декадах апреля (5.04–15.04), когда среднесуточная температура воздуха достигла 3–5°C. По срокам весеннего отрастания изучаемые виды отнесены к ранним – отрастают в апреле сразу после схода снега.

Бутонизация гвоздик отмечена в начале мая – у *D. alpinus*, *D. cruentus*, *D. giganteiformis*, *D. pontederiae*; в середине мая – *D. banaticus*, *D. carthusianorum*, *D. deltoides* ‘Maiden Pink’, *D. freinii*, *D. gallicus*, *D. henteri*, *D. mirtinervis*, *D. pavonius*, *D. spiculifolius*, *D. sylvaticus*, *D. sylvestris*, *D. tianshanicus*; в конце мая–начале июня – у остальных видов.

Продолжительность фазы бутонизации варьировала от 20–30 суток (*D. diffusus*, *D. anatolicus*, *D. freinii*, *D. granicus*, *D. hyssopyfolius*, *D. praecox*, *D. subacaulis*, *D. sylvaticus*), от 35 и более суток – у остальных видов.

Самый короткий период от отрастания до начала цветения наблюдался у *D. alpinus*, *D. carthusianorum*, *D. freinii*, *D. gallicus*, *D. giganteiformis*, *D. pontederiae*, *D. sylvaticus* – 40 суток, самый продолжительный период – у *D. hypanicus* – 80 суток. У остальных видов данный период в среднем составил от 50 до 60 суток.

По срокам цветения *D. diffusus*, *D. turkestanicus*, *D. hypanicus* отнесены к летним. Начало их цветения наблюдается со второй половины июня. Остальные виды отнесены к весенне-летним. Начало их цветения наблюдается в конце мая–начале июня. Самое раннее наступление фазы цветения отмечено у *D. alpinus*, *D. carthusianorum*, *D. deltoides* ‘Maiden Pink’, *D. freinii*, *D. gallicus*, *D. giganteiformis*, *D. mirtinervis*, *D. pontederiae*, *D. sylvaticus*, *D. sylvestris* (15.05); а самое позднее – у *D. hypanicus* (01.07). Продолжительность фазы цветения от 30 суток (*D. diffusus*, *D. spiculifolius*, *D. sylvaticus*).

Начало плодоношения приходится на середину июня–середину июля. Полное созревание семян отмечается в июле (*D. alpinus*, *D. deltoides* ‘Maiden Pink’, *D. diffusus*, *D. freinii*, *D. hyssopyfolius*, *D. nitidus*, *D. pavonius*, *D. praecox*, *D. subacaulis*, *D. sylvaticus*, *D. sylvestris*, *D. virgineus*), у остальных таксонов – в августе–сентябре. Вегетация репродуктивных побегов заканчивается в период диссеминации.

Динамику суточного прироста определяли путем измерения высоты растений каждые 10 дней. Объектами исследования были 30 таксонов гвоздики. Анализ динамики суточного прироста изучаемых гвоздик позволил выделить виды с различной интенсивностью роста в разные периоды вегетации. С двумя пиками прироста: в фазе весеннего отрастания и бутонизации (*D. anatolicus*, *D. giganteus*, *D. hypanicus*). У остальных таксонов в динамике прироста наблюдалось один пик: в фазе весеннего отрастания или бутонизации. *D. anatolicus* имел самый интенсивный рост в фазе весеннего отрастания (конец апреля); остальные виды – в фазе бутонизации (май–начало июня). Максимальный прирост отмечен у *D. carthusianorum* и у *D. sylvestris* – 3,1 см и 3,2 см в сутки.

Таким образом, по срокам цветения *D. diffusus*, *D. turkestanicus*, *D. hypanicus* отнесены к летним. Начало их цветения наблюдается со второй половины июня. Остальные виды отнесены к весенне-летним. Начало их цветения наблюдается в конце мая–начале июня. Продолжительность фазы цветения от 30 суток (*D. diffusus*, *D. spiculifolius*, *D. sylvaticus*). *D.*

anatolicus имел самый интенсивный рост в фазе весеннего отрастания (конец апреля); остальные виды – в фазе бутонизации (май–начало июня). Максимальный прирост отмечен у *D. carthusianorum* и у *D. sylvestris* – 3,1 см и 3,2 см в сутки.

Семенная продуктивность – один из важнейших показателей адаптации вида в конкретных условиях обитания (Барыкина, Чубатова, 2005). Различают потенциальную и реальную семенную продуктивности и степень ее реализации позволяет охарактеризовать репродуктивные возможности вида, способность его к самовоспроизведению, она зависит от числа цветков в соцветии и семязачатков в цветке. Настоящее исследование основано на процентном определении семенной продуктивности у видов рода *Dianthus* L. Получены данные о реальной и потенциальной семенной продуктивности, рассчитан коэффициент продуктивности. Сделан вывод о высокой семенной продуктивности и интенсивном семенном размножении таксонов гвоздики.

Материалом для данного исследования послужили виды рода *Dianthus* (*D. alpinus*, *D. anatolicus*, *D. cruentus*, *D. freinii*, *D. gallicus*, *D. giganteus*, *D. hypanicus*, *D. mirtinervis*, *D. nitidus*, *D. pavonius*, *D. pontederiae*, *D. praecox*, *D. sternbergii*, *D. subacaulis*, *D. virgineus*).

Выявлено, что большинство изученных видов гвоздики имеют высокую семенную продуктивность (табл. 1), которая обусловлена, прежде всего, их биоморфологическими особенностями: многоцветковым соцветием, многосеменной коробочкой.

Таблица 1

Реальная и потенциальная семенная продуктивность исследуемых видов гвоздик

Вид	Среднее количество коробочек на побеге, шт.	ПСП коробочки, шт	РСП коробочки, шт	Семенная продуктивность побега, шт	Семенная продуктивность растения, тыс. шт.	КП, %
<i>D. alpinus</i>	2,5	33,4	15,5	38,7	1,0	46,4
<i>D. anatolicus</i>	3,6	45,5	41,5	149,4	7,4	91,2
<i>D. cruentus</i>	20,6	81,3	38,7	797,2	5,6	47,6
<i>D. freinii</i>	2	35,1	32,5	65,0	1,6	92,5
<i>D. gallicus</i>	2,8	54	44,4	124,3	5,5	82,2
<i>D. giganteus</i>	14,7	31,5	25,2	370,4	5,2	80
<i>D. hypanicus</i>	5,3	20,8	16,5	87,4	2,5	79,3
<i>D. mirtinervis</i>	3,4	3,4	3,2	10,9	0,6	94,1
<i>D. nitidus</i>	2,5	38,9	38,4	96,0	6,7	98,7
<i>D. pavonius</i>	4,5	45,1	19,3	86,8	3,5	42,8
<i>D. pontederiae</i>	13,6	19	11	149,6	7,5	57,9
<i>D. praecox</i>	2,8	32,1	27	75,6	0,8	84,1
<i>D. sternbergii</i>	5,3	56,4	30,2	160,1	6,7	53,5
<i>D. subacaulis</i>	2	31,23	23,8	47,6	1	76,2
<i>D. virgineus</i>	1,8	24,6	9,3	16,7	0,6	37,8

Примечание: РСП – реальная семенная продуктивность; ПСП – потенциальная семенная продуктивность; КП – коэффициент продуктивности.

Самой высокой семенной продуктивностью характеризуются особи *D. pontederiae* (7,5 тыс. семян на растение), *D. anatolicus* (7,4), *D. sternbergii* (6,7); более низкой – *D. mirtinervis* (0,6 тыс. семян на растение), *D. virgineus* (0,6). Наибольшей семенной продуктивностью на побег отличается *D. cruentus* (797,2 шт.), *D. giganteus* (370,4); наименьшей – *D. virgineus* (16,7),

D. mirtinervis (10,9). Среднее количество семян в коробочке колебалось от 3,2–9,3 (*D. mirtinervis*, *D. virgineus*) до 38,7–44,4 шт. (*D. cruentus*, *D. gallicus*).

Максимальное количество коробочек на 1 побеге характерно для *D. cruentus* (20,6 шт.), *D. giganteus* (14,7); минимальное – для *D. virgineus* (1,8 шт.).

Получив данные о реальной и потенциальной семенной продуктивности, мы рассчитали коэффициент семинификации (коэффициент семенной продуктивности) (Зайцев, 1973). Отношение значения реальной семенной продуктивности к значению потенциальной семенной продуктивности, выраженное в процентах, позволяет оценить благополучие семенного размножения в различных условиях.

Выявлено, что большинство изученных видов гвоздики имеют высокую семенную продуктивность, которая обусловлена, прежде всего, их биоморфологическими особенностями: многоцветковым соцветием, многосеменной коробочкой. Самой высокой семенной продуктивностью характеризуются особи *D. pontederiae* (7,5 тыс. семян на растение), *D. anatolicus* (7,4), *D. sternbergii* (6,7); более низкой – *D. mirtinervis* (0,6 тыс. семян на растение), *D. virgineus* (0,6).

Можно предположить, что высокие значения семенной продуктивности свидетельствуют о высоком уровне жизнеспособности интродуцированных видов и перспективности их в культуре.

Все изученные виды гвоздики в условиях лесостепной зоны Башкирского Предуралья достигают генеративной фазы развития и плодоносят.

Для оценки успешности интродукции гвоздик была использована 7-балльная рабочая шкала баллов, разработанная в Донецком ботаническом саду (Баканова, 1984). Каждый балл представляет собой цифровое выражение степени успешности интродукции (переселения) растений в новые для них условия. Более высокий порядковый номер балла означает более высокую степень успешности интродукции вида. Показателями успеха служат устойчивость к неблагоприятным климатическим факторам (засухоустойчивость, зимостойкость), наличие регулярного цветения и плодоношения, способность к самосеву, саморасселению.

Максимальное количество баллов (6) набрали: *D. alpinus*, *D. anatolicus*, *D. carthusianorum*, *D. deltoides* 'Maiden Pink', *D. giganteus* – они регулярно и массово цветут, плодоносят, дают единичный самосев или размножаются вегетативно. Обладают также высокой устойчивостью к местным климатическим условиям.

Остальные таксоны были оценены пятью баллами, они регулярно и массово цветут, плодоносят. Обладают также высокой устойчивостью к местным климатическим условиям (табл. 2).

Таблица 2

Градации оценок успешности интродукции гвоздик в открытом грунте по 7-балльной шкале

Таксон	Развитие вегетативных органов	Наличие регулярного		Зимостойкость	Засухоустойчивость	Способность к саморасселению		Баллы
		цветения	плодоношения			Единично	Массово	
<i>D. alpinus</i>	+	+	+	+	+	+	-	6
<i>D. anatolicus</i>	+	+	+	+	+	+	-	6
<i>D. banaticus</i>	+	+	+	+	+	-	-	5
<i>D. carthusianorum</i>	+	+	+	+	+	+	-	6
<i>D. cruentus</i>	+	+	+	+	+	-	-	5

<i>D. deltoides</i> 'Maiden Pink'	+	+	+	+	+	+	-	6
<i>D. diffuses</i>	+	+	+	+	+	-	-	5
<i>D. freinii</i>	+	+	+	+	+	-	-	5
<i>D. gallicus</i>	+	+	+	+	+	-	-	5
<i>D. giganteus</i>	+	+	+	+	+	+	-	6
<i>D. giganteiformis</i>	+	+	+	+	+	-	-	5
<i>D. granicus</i>	+	+	+	+	+	-	-	5
<i>D. henteri</i>	+	+	+	+	+	-	-	5
<i>D. hypanicus</i>	+	+	+	+	+	-	-	5
<i>D. hyssopyfolius</i>	+	+	+	+	+	-	-	5
<i>D. mirtinervis</i>	+	+	+	+	+	-	-	5
<i>D. nitidus</i>	+	+	+	+	+	-	-	5
<i>D. pavonius</i>	+	+	+	+	+	-	-	5
<i>D. pinifolius</i>	+	+	+	+	+	-	-	5
<i>D. pontederae</i>	+	+	+	+	+	-	-	5
<i>D. praecox</i>	+	+	+	+	+	-	-	5
<i>D. rupicola</i>	+	+	+	+	+	-	-	5
<i>D. spiculifolius</i>	+	+	+	+	+	-	-	5
<i>D. sternbergii</i>	+	+	+	+	+	-	-	5
<i>D. subacaulis</i>	+	+	+	+	+	-	-	5
<i>D. sylvaticus</i>	+	+	+	+	+	-	-	5
<i>D. sylvestris</i>	+	+	+	+	+	-	-	5
<i>D. tianshanicus</i>	+	+	+	+	+	-	-	5
<i>D. turkestanicus</i>	+	+	+	+	+	-	-	5
<i>D. virgineus</i>	+	+	+	+	+	-	-	5

Таким образом, по результатам оценки успешности интродукции выявлено, что 6 таксонов (*D. alpinus*, *D. anatolicus*, *D. carthusianorum*, *D. deltoides* 'Maiden Pink', *D. giganteus*.) обладают высокой устойчивостью к местным климатическим условиям. Они зимостойки, регулярно и массово цветут, плодоносят, дают единичный самосев или размножаются вегетативно. Остальные виды устойчивы к местным климатическим условиям. Они массово цветут и плодоносят, не требуют полива и укрытия.

Список литературы

- Баканова В. В. Цветочно-декоративные многолетники открытого грунта. – Киев: Наук. думка, 1984. – 156 с.
- Барыкина Р. П., Чубатова Н. В. Большой биологический практикум по ботанике // Экологическая анатомия цветковых растений: учебно-методическое пособие. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2005. – 79 с.
- Бобылева О. Н. Цветочно-декоративные растения открытого грунта: учебное пособие для нач. проф. образования. – М.: Издат. центр «Академия», 2012. – 208 с.
- Вайнагий И. В. О методике изучения семенной продуктивности растений // Ботанический журнал. – 1974. – Т. 59, № 6. – С. 826–831.
- Зайцев Г. Н. Методика биометрических расчетов. – М.: «Наука», 1973. – 256 с.
- Методика фенологических наблюдений в ботанических садах / Под ред. Л.И. Лапина. – М.: ГБС АН СССР, 1972. – 135 с.
- Фомина Т. И. Биология некоторых видов рода *Campanula* L. в условиях культуры: Автореф. дис....канд. биол. наук. – Новосибирск, 2002. – 18 с.

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ВИДОВ *GAGEA SALISB.* В САНГАРДАК-ТУПАЛАНГСКОМ БОТАНИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКОМ РАЙОНЕ ПО ВЫСОТНЫМ ПОЯСАМ

Курбаниязова Г.Т., Косимов З. З.

Республика Узбекистана Академий наук институт Ботаника

г. Ташкент, Республика Узбекистан

e-mail kurbaniyazova94@list.ru

Аннотация. В данной статье приведен анализ распределения по высотным поясам 25 видов, относящихся к роду *Gagea Salisb.* во флоре Сангардак-Тупалангского ботанико-географического района. Эта статья основана на анализе имеющихся гербарных образцов, литературных данных, научных работ и результатах полевых исследований. Также проанализированы высотные показатели видов *Gagea* по горным регионам Узбекистана, а также уровень видовой биоразнообразия.

Сангардак-Тупаланг-один из самых интересных ботанико-географических регионов Центральной Азии. Территория района охватывает южный склон Гиссарского хребта от долины реки Сангардак на Западе до верховий реки Кафирниган на востоке, Южный склон Дарвазского хребта и самые высокие хребты южного Таджикистана (Тоџibaev, 2017, Zakirov, 1962). Северная граница района четко определена большой вершиной Гиссарского хребта на широте; восточная граница-вершиной Дарвазского хребта. Эти два горных хребта в некоторых местах достигают 5000 м.н.у.м. они образуют дугу, охватывающую таджикскую депрессию с севера и Востока, и препятствуют влажным воздушным массам, идущим с запада.

Одна из частично завершенных работ по бассейну Тупаланг была проведена Иваном Ивановичем Мальцевым (1989), который составил список лекарственных растений, используемых в бассейне реки Тупаланг, включив в него в общей сложности 89 семейств, 275 видов, 392 разновидности. В перечне видов флоры бассейна реки Тупаланг, составленного Р.В. Камелиным (1973), может встречаться по меньшей мере 1500 таксонов (Kurbaniyazova, 2024).

В качестве объекта исследования были выбраны виды рода *Gagea*, распространенные в Сангардак-Тупалангском БГР (рис. 1). В ходе исследований было изучено 230 гербарных образцов (период 1928-2023 гг.) из общей базы, относящихся к 25 видам рода *Gagea* и хранящихся в фондах Национального гербария Узбекистана (TASH). Идентификация видов проводилась по справочнику “Определитель растений Средней Азии”(1971). Все собранные образцы были геореференцированы с использованием программного обеспечения Google Earth Pro 7.1 Принятые названия видов и авторов соответствуют международному индексу названий растений (www.ipni.org), (<https://www.binran.ru/resources/current/gagearum/nameslist-rus.html>) цитируется на основе онлайн-платформы Historia Gagearum.

Анализ распределения видов по высотным поясам осуществлялось на основе классификации К.З. Закирова (1955). В соответствии с его классификацией область исследования делится на адырную (от 500-700 м до 1200-1600 м) и горную (от 1200-1500 м до 2700-2800 м) высотные пояса.

Карты, показывающие распределение видов по градиенту высот, региональное разнообразие и плотность гербарных коллекций, были созданы в ArcGIS (версия 10.6.1). Видовые высотные индикаторы загружены из цифровой базы данных высот SRTM (Shuttle Radar Topography Mission) (30-секундное разрешение, ~ 1 x 1 км, www.srtm.csi.cgiar.org). Статистический анализ данных проводился с использованием программы JASP (версия 0.14.1).

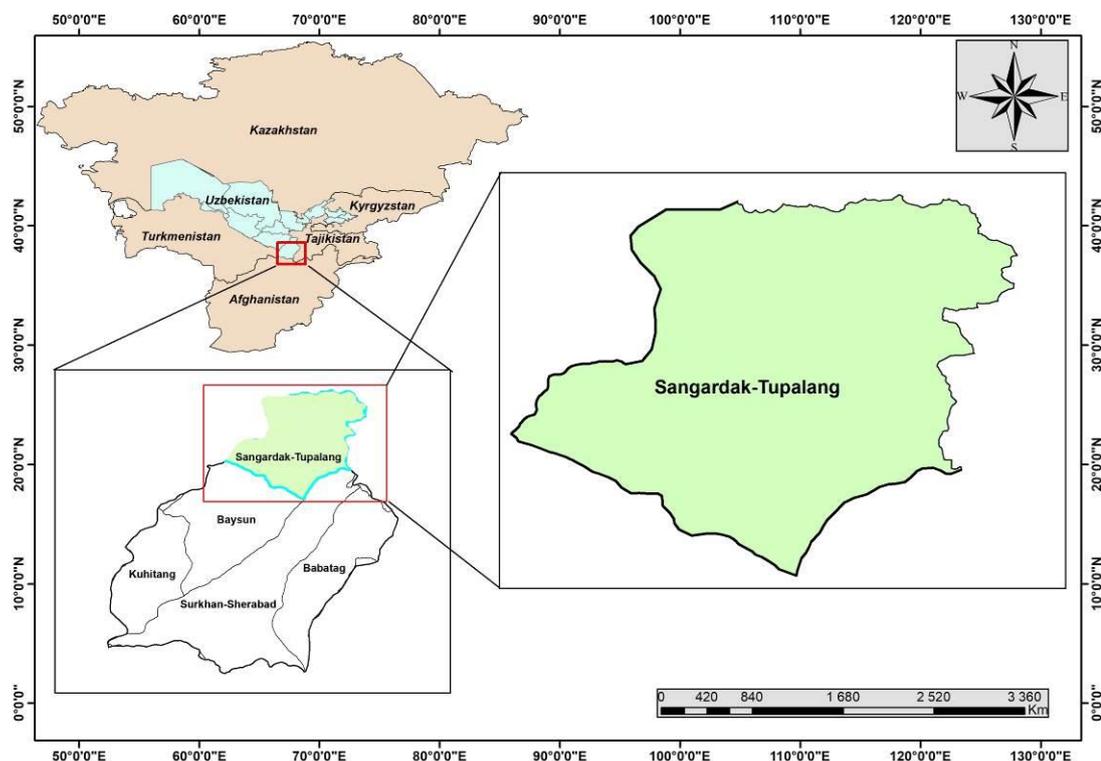


Рисунок 1 – Сангардак-Тупалангский ботанико-географический район

Учтены видовое разнообразие, плотность совокупностей и статистическая численность видов. При проведении экологического анализа видов рода была использована экологическая классификация А.П. Шенникова.

Основываясь на результатах анализа гербарных образцов, литературных данных и полевых исследований за 1928-2023 гг., было обнаружено, что виды рода *Gagea* в Сангардак-Тупалангском районе встречаются в горном (13 вида; 52%), адырном (3 вид; 12%), адырном и горном (8 вид; 13%), адырном, горном и яйле (1 вид; 4%) поясах на высотах между 631 и 3227 м над уровнем моря (рис. 2).

Согласно результатам анализа, три вида данного рода встречаются только в адырах: *G. kamelinii* – 1025 м, *G. takhtajanii* – 1213 м, *G. villosula var axialis* – 730 м.

Тринадцать видов: *G. cappilifolia* – 2547 м, *G. capusii* - 1307 м, *G. delicatula* - 1359 м, *G. dschungarica* – 1350 м, *G. gymnopoda* – 1760 м, *G. hissarica* – 2197 м, *G. humicola* – 2336 м, *G. minima* – 1116 м, *G. minutiflora* – 1757 м, *G. olgae* – 1782 м, *G. pakistanica* – 1025 м до 1384 м, *G. tenera* – 2490 м, *G. turkestanica* – 1962 м распространены в горных хребтах

Восемь видов встречаются в горном и адырном поясах: *G. chomutovae* – 1258 м до 1600 м, *G. graminifolia* – 823 м до 1971 м, *G. ova* – 721 м до 2490 м, *G. pseudoreticulata* – 744 м до 2490 м, *G. reinhardii* – 744 м до 1696 м, *G. stipitate* – 834 м до 1487 м, *G. vejeta* – 720 м до 2490 м, *G. villosula* – 744 м до 1544 м.

Диапазон распространения *G. gageoides*: низкая высотность – 631 м, средняя – 1527 м, высокая – 3227 м в горном, адырном и яйлау поясах.

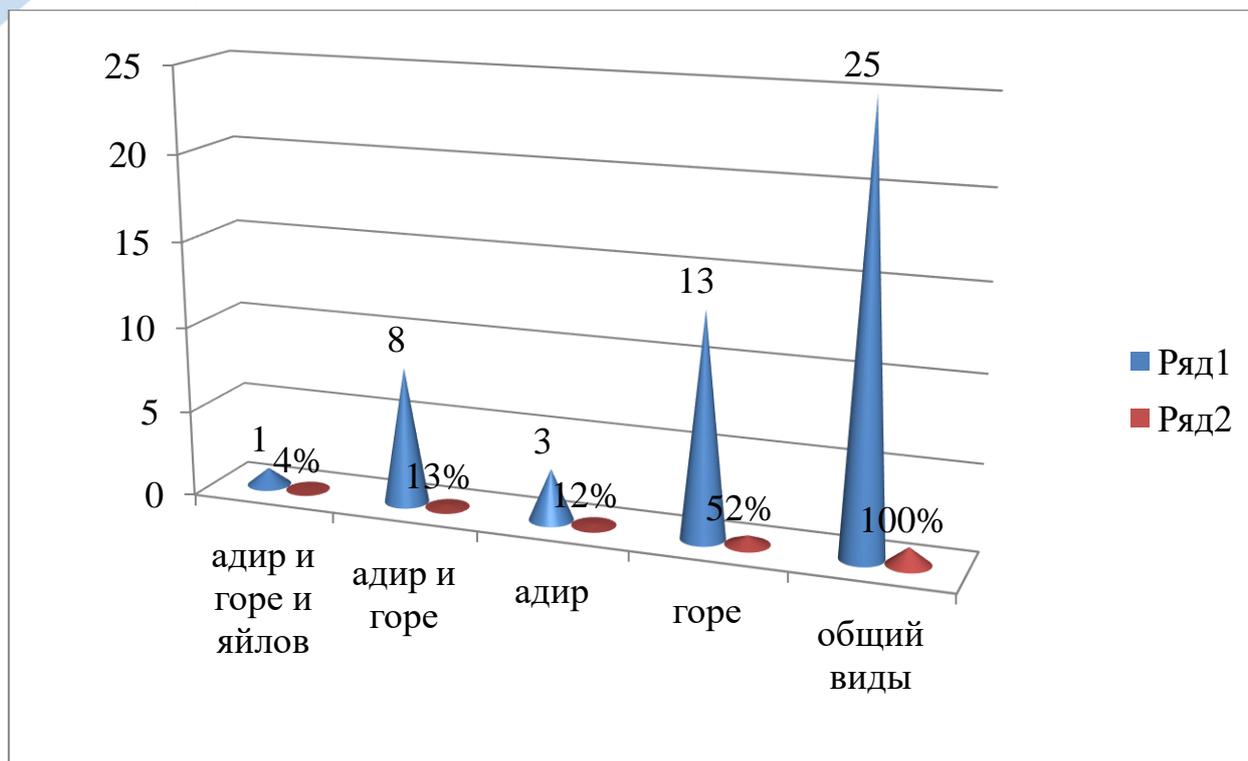
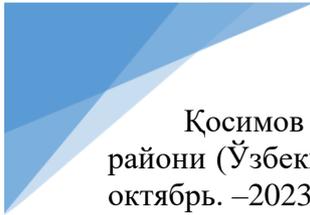


Рисунок 2 – Виды рода *Gagea*, распространенные в высокогорных районах Сангардак-Тупалангского БГР

Подводя итог, можно сказать, что виды рода *Gagea*, произрастающие в Сангардак-тупалангском БГР, распространены как в среднем, так в высотном поясах, при этом самая низкая высота распространения для рода составляет 631 м н.у.м., средняя – 1419 м н.у.м., высокогорье – 3227 м н.у.м. Климат и экология Сангардак-Тупалангского района БГР являются оптимальными для произрастания видов рода *Gagea*; данный район является центром вторичного видообразования видов рода *Gagea*.

Список литературы

- Conspectus florae mediae. *Gagea* / ed. A.I. Vvedenskiy. – Tashkent : Edition academiae scientiarum UzSSR, – Vol. 2. 1971. – P. 27-29.
- Kurbaniyazova G.T., Qosimov Z.Z., To'lishev J.A., Karimov F.I. Distribution map of *Gagea* Salisb. (Liliaceae) species in Sangardak-tupalang botanical and geographical region//Materials of the international scientific and practical conference I “Conservation of biological diversity in central Asia: Problems, solution and prospects”. – Namangan, 2024. – P. 12-17.
- Levichev I.G. The morphology of *Gagea* Salisb. (Liliaceae) I. Subterranean organs. Flora 194. 1999. – 379-392 с.
- Peterson A., Harpke D., Peterson J., Harpke A., Peruzzi L. A pre-Miocene Irano-Turanian cradle: Origin and diversification of the species-rich monocot genus *Gagea* (Liliaceae). Ecology and Evolution. 2019, 9:5870–5890. DOI: 10.1002/ece3.5170
- Peterson, A., Levichev, I.G. & Peterson, J. (2008) Systematics of *Gagea* and *Lloydia* (Liliaceae) and infrageneric classification of *Gagea* based on molecular and morphological data. Molecular Phylogenetics and evolution 46: 446–465. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ympev.2007.11.016>
- Takhtajan A.L. Floristic region of the world. University of California Press. 1986. – 522 p.
- Tojibaev KS, Beshko NY, Popov VA, Jang CG, et al. 2017c. Botanical geography of Uzbekistan. Pocheon, Republic of Korea: Korea National Arboretum. 250 p.
- Zakirov K.Z. Flora and vegetation of the Zeravshan river basin: (in 2 volumes). - Tashkent: Publishing House of the Academy of Sciences of the Uzbek SSR, 1962. – P. 36-47.
- Введенский А.И. Флора Узбекистана. – Т.1. – Ташкент, 941. – 411-426 с.



Қосимов З., Турдибоев О.А., Байсунов Б.Х. Сангардак-тўпаланг ботаник-географик райони (Ўзбекистон) ўсимлик коллекторлари// ҚарДУ хабарлари. 5/1 (61), Қарши, сентябрь-октябрь. –2023. – С.98-102.

Курбаниязова Г. Т., Левичев И.Г. История изучения рода *Gagea* Salisb. во флоре Узбекистана// Scientific Bulletin. Series: Biological Research, № 4(64), Andijan 2022, – P. 109-115

Левичев И.Г. Фитогеографический анализ рода *Gagea* Salisb. (Liliaceae) // Komarovia, 1999. Т. 1. – 45-57 с.

Левичев И.Г., Бешко Н.Ю., Курбаниязова Г.Т., Тургинов О. Т., Тажетдинова Д.М. Новые находки видов рода *Gagea* в Узбекистане // Turczaninowia, 2023. 26(3), 184-193. (Scopus Cite Score = 1.1).

Левичев И.Г. Новые виды рода *Gagea* Salisb. (Liliaceae) из Западных районов Азии // Turczaninowia, 4 (1-2), 2001. – С. 9.

ПОПУЛЯЦИОННАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ПРОДУКТИВНОСТИ И КАЧЕСТВА СЕМЯН *Rhaponticum altaicum*

Мамырова С.А., Андреев Б.Г.

КазНУ им. аль-Фараби, г. Алматы, Республика Казахстан

ФИЦ УУХ СО РАН, Кузбасский ботанический сад, г. Кемерово, Россия

e-mail mamyrova.saule@gmail.com

Аннотация: В статье рассматриваются особенности морфометрических параметров, продуктивности и основных показателей качества семян *Rhaponticum altaicum* Soskov: массы 1000 семян, лабораторной и полевой всхожести по ценопопуляциям. Выявлены закономерности между линейными параметрами и продуктивностью семян в зависимости от условий произрастания. Наименьший коэффициент продуктивности (КП) – 31,2%, и наибольшие линейные параметры семян отмечены в ЦП5, что обусловлено биотическим фактором – вредителями. Высокий КП, и мелкие по величине семена характерны для ЦП2 – 56,7% по причине приближенности экологических условий к оптимальным значениям. Лабораторная и полевая всхожести *Rh. altaicum* низкие и колеблются в пределах от 3,75% до 23,75% в контрольной группе.

Rhaponticum altaicum – многолетнее корневищное растение, достигающее в высоту 40-100 см. На побеге образуется одна крупная корзинка 3–6 см в диаметре, трубчатые цветки фиолетово-пурпурные, обоопольные. Семянки светло-коричневые, четырехгранные, с ребристой, чуть поперечно щетинистой поверхностью, окрайина верхушки с мелкими шипиками (Оразова, 1966) (рис 1.). *Rh. altaicum* один из самых широко распространенных представителей рода, встречающийся в 13 флористических районах Казахстана (Мамырова, 2023). Всестороннее изучение *Rh. altaicum* имеет теоретическое и практическое значение, поскольку вид содержит биологически активные вещества – экдистероны и сесквитерпеновые лактоны (Володина и др., 2012; Бердин, 2000; Султангазина, 1997) и может заменить фармакопейное растение – *Rh. carthamoides* (Willd.) Пјin, запасы которого постоянно истощаются из-за неумеренных и незаконных заготовок. Также, следует отметить, что лабораторная всхожесть семян *Rh. altaicum* ранее никем не изучалась.



Рисунок 1 - Внешний вид семян *Rh. altaicum*.

В настоящее время одним из путей сохранения биоразнообразия растений является охрана видов в условиях культуры: в ботанические садах, дендрариях, коллекционных питомниках и т.д. Для этого нужны сведения об основных показателях качества семян и биологии их прорастания, что позволит оптимизировать режим их культивирования. Поэтому целью настоящей работы является изучение продуктивности, качества и особенностей прорастания семян *Rh. altaicum*, в связи с перспективностью его интродукции в качестве альтернативного ресурсного вида рода *Rhaponticum*.

Семенной материал собран в 2022 году во время плодоношения *Rh. altaicum* (в первой декаде июля) в Карагандинской и Акмолинской областях (табл. 1). В данной работе для

удобства использован термин «семена» вместо семянок *Rh. altaicum*, которые рассматриваются нами в качестве репродуктивных диаспор этого растения (Ткаченко и др., 2018).

Таблица 1 – Точки сбора семенного материала *Rh. altaicum*

№ ЦП	Название местонахождения, абсолютная высота, координаты	Местообитание
1	Карагандинская область, окрестности поселка Карабас. 503 м над у.м., 49°34'48.0"с.ш., 72°53'38.1"в.д	злаково-полынный луг
2	Карагандинская обл., окр. г. Абай. 500 м над у.м., 49°38'03.4"с.ш, 72°50'38.3" в.д.	Хорошо увлажняемая ложбина
3	Карагандинская обл., между г. Абай и г. Сарань, 49°40'57.6"с.ш., 72°51'37.2", 485 м. над у. м.	Заливной луг, по окраинам высыхающих озер
4	Акмолинская обл., окр. г. Астана. Окрестности села Каражар, долина реки Нура, шоссе Астана-Малиновка. 51°05'27.9"с.ш., 71°11'05.3"в.д., 341 м над у.м.	Заболоченный луг
5	Карагандинская обл., окрестности г. Караганда, 49°43'19"N, 73°10'49"E, 500 м	Злаковый луг

При определении изменчивости признаков растений проанализированы морфологические параметры 30 средневозрастных генеративных особей в каждой ценопопуляции на учетных площадках размером 10x10 м². А именно: высота и диаметр соцветия; количество семян на корзинку, длина, ширина и толщина семян, вес семян. Все данные исследований обработаны с помощью программы Statistica 7.0 и пакета Microsoft Excel.

Массу 1000 семян определяли по методике М.К. Фирсовой (1950) путем взвешивания на аналитических весах по 100 семян в 5-кратной повторности со всех точек сбора.

Наименее изменчивым признаком является длина плода (CV от 5,02 до 13,42). В большинстве популяций ширина и толщина семян характеризуется средним варьированием. ЦП1 более стабильна по линейным показателям. В ЦП2 и ЦП3 семянки изменчивы в большей степени. Показатель «вес семян» является средне варьирующим показателем в пределах ценопопуляций. Вес 1000 семян у *Rh. altaicum* изменяется у разных ценопопуляций незначительно и составляет от 9 мг (ЦП2) до 14 мг (ЦП5) (табл.2).

Таблица 2. Морфометрические показатели семян *Rh. Altaicum*

Показатель	ЦП1	ЦП2	ЦП3	ЦП4	ЦП5
Длина семян, мм	6,91±0,08; 6,82	5,75±0,14; 13,42	6,78±0,09; 6,91	6,96±0,07; 5,62	7,5±0,07; 5,02
Ширина семян, мм	2,68±0,04; 8,82	2,2±0,04; 11,66	2,78±0,1; 19,44	2,52±0,06; 14,7	2,97±0,06; 11,66
Толщина семян, мм	1,96±0,04; 11,71	1,6±0,04; 12,1	2,11±0,07; 18,54	1,9±0,04; 11,3	2,2±0,04; 10,44
Вес 1000 семян, мг	12,38±0,4 11,62;	9,06±0,14 3,36	13,00±0,01 12,54	10,31±0,39 10,74	13,99±0,41 14,11

Изучение семенной продуктивности проводилось по методике И.В. Вайнагия (1974). Для ее характеристики применяли следующие показатели: потенциальная семенная продуктивность (ПСП), фактическая семенная продуктивность (ФСП), коэффициент продуктивности (КП), показывающий отношение ФСП к ПСП, выраженное в процентах.

Анализ изучаемого растения по фактической семенной продуктивности выявил достаточно высокую изменчивость этого показателя по всем ценопопуляциям. Для показателя «потенциальная семенная продуктивность» характерно среднее варьирование (от 16,35% до 29%). Для всех изученных ценопопуляций, за исключением ЦП5, диаметр и высота соцветий растений - наименее изменчивый признак. Коэффициент продуктивности *Rh. altaicum* относительно невысок и колеблется в пределах от 31,19% (ЦП5) до 56,67% (ЦП2) (табл.3).

Таблица 3. Семенная продуктивность *Rh. altaicum*.

№ ЦП	Высота соцветия, см	Диаметр соцветия, см	ПСП, шт	ФСП, шт	КП, %
1	2,97±0,06;	5,17±0,13;	197,93±13,42	90,26±13,00	45,6
CV	11,18	14,46	26,26	55,78	
2	3,31±0,11;	5,74±0,19;	209,7±17,38	118,83±12,25	56,67
CV	17,68	17,14	28,89	35,70	
3	3,23±0,09;	5,42±0,14;	146,7±7,59	67,3±9,95	45,87
CV	19,66	18,26	16,35	46,73	
4	3,5±0,08;	5,53±0,13;	171,31±10,73	88,61±9,88	51,72
CV	12,48	13,27	22,58	40,21	
5	3,06±0,09;	4,59±0,18;	136,65±12,05	42,63±10,62	31,19
CV	18,29	23,3	24,95	70,53	

Лабораторную всхожесть определяли в 4-кратной повторности по 20 шт. в течении месяца. Семена проращивали в чашках Петри на ложе из фильтровальной бумаги через 6 месяцев после их сбора.

Для исключения негативного влияния на зародыш семени экстремально низких температур изучена биология прорастания семенного материала *Rh. altaicum* при температуре -18°C в холодильнике и при сверхнизких температурах (-196°C) в жидком азоте (криоконсервация). Размораживание осуществляли поэтапно в морозильнике, холодильнике и при комнатной температуре.

Лабораторная всхожесть в зависимости от образца семенного материала варьирует: в контрольной группе в пределах от 3,75 (ЦП4) до 23,75% (ЦП5), после хранения в холодильнике – от 2,5 (ЦП4) до 17,5% (ЦП1), после криоконсервации – от 3,75% (ЦП3) до 10% (ЦП1,2,3). Были также заложены опыты для первичной интродукции *Rh. altaicum* и получены результаты полевой всхожести ЦП4 и ЦП 9, которые незначительно отличаются от лабораторной всхожести (табл. 4).

Таблица 4 – Лабораторная и полевая всхожесть *Rh. altaicum*

№ ЦП	Условия прорастания			
	Контроль, %	Холодильник -18°C, %	Жидкий азот -196°C, %	Грунт, %
1	7,5±3,23	17,5±7,64	10±7,82	–
2	11,25±1,25	16,25±4,33	10±4,08	–
3	8,75±2,40	10±5,27	3,75±2,76	–
4	3,75±1,25	2,5±1,67	6,25±4,33	4,65%
5	23,75±7,18	15±2,36	10±2,36	19,5%

При изучении прорастания семян учитывались следующие фазы: наклевывание, появление зародышевого корня, появление гипокотилия, выход семядолей, развертывание семядольных листьев. Проростки описывали, измеряли по всем фазам развития (рис. 2).



Примечания: 1 – выход гипокотилия, 2 – удлинение гипокотилия и вынос наружу семядольных листьев, 3 и 4 – раскрытие семядольных листьев

Рисунок 2 – Биология прорастания *Rhaponticum serratulooides* в лабораторных условиях

Наклевание семян наблюдалось на 3-4 сутки, на 5-7 сутки на суженной части появляется белый зародышевый корешок длиной 2-2,5 мм и шириной 1 мм, с хорошо развитыми корневыми волосками. Выход гипокотилия наблюдался на 8-11 день, к этому времени длина корешка составляла 3,5-5 мм. На 12-17 сутки происходил вынос вместе сложенных семядолей, гипокотиль светло-зеленого цвета слегка удлинялся до 8-9 мм длиной и шириной до 1-1,5 мм, длина корешка составляла 13-15 мм. Раскрытие семядолей происходило на 19-20 сутки. К этому времени длина корня увеличивалась до 26-28 мм, шириной до 1 мм. Семядоли удлиненно-эллиптической формы, зеленого цвета, гладкие, цельнокрайние длиной 9-12 мм, шириной до 5,5 мм, длина черешка составляла 5 мм.

На лабораторную всхожесть семян, собранных с Карагандинской области, замораживание при сверхнизких температурах повлияло отрицательно. Кроме низкой всхожести выявлены экземпляры с аномальным развитием, где отсутствуют гипокотиль или корешок. Положительную зависимость всхожести от криоконсервации (-196°C) показали только семена, собранные с Акмолинской области (ЦП4). Проростки, собранные с ЦП1 и ЦП2 а также с ЦП4 не прошли фазу развертывания листьев. Что же касается морфометрических параметров, то у растений ЦП3 и ЦП5 после криообработки высота проростков снижалась по сравнению с растениями, после хранения в холодильнике (-18°C), в остальных случаях принципиальных отличий не наблюдалось.

Отмечено уменьшение доли проросших семян и замедление развития проростков при заражении их представителями рода *Mucor*. При депонировании семян при низких и сверхнизких температурах зараженность грибковыми культурами семени не снижалась.

Изучены особенности линейных параметров, продуктивности и качества семян *Rh. altaicum*, произрастающего в Карагандинской и Акмолинской областях Казахстана. Вес 1000 семян изменяется у ценопопуляций незначительно и составляет от 9 мг (ЦП2) до 14 мг (ЦП5), данный показатель соответствует линейным параметрам семян. Лабораторная всхожесть *Rh. altaicum* низкая и колеблется в пределах от 3,75% (ЦП4) до 23,75 % (ЦП5). Полевая всхожесть изучаемых ценопопуляций практически не отличаются от лабораторной. В результате проведенных экспериментов установлено, что хранить при температуре -18°C семена ЦП1, ЦП2 и ЦП3 рекомендуется, так как наблюдается увеличение показателей их всхожести по сравнению с контрольной группой.

Также установлена закономерность между количеством, размером семян и их продуктивностью в зависимости от условий произрастания: чем больше на растениях образуется семян, тем меньше их линейные параметры, но вместе с тем отмечается высокая продуктивность, и наоборот. Для ЦП 2 отмечен высокий коэффициент продуктивности и мелкие по величине семена, что связано с благоприятными экологическими условиями. Низкий уровень семенной продуктивности и наиболее крупные семена в ЦП5 обусловлены угнетающими биотическими факторами: повреждением насекомыми соцветий растений.

Список литературы

- Бердин А.Г. Биологически активные вещества *Rhaponticum serratuloides* (Georgi.) Vobr. и *Rhaponticum carthamoides* (Willd.) Pjin. – Автореферат диссертации. – Караганда, 2000. – 24 с.
- Вайнагий И.В. К методике изучения семенной продуктивности растений// Бот.журнал., 1974. – Т.59. – №6. – С. 826-831.
- Володина С.О., Володин В.В., Горовой П.Г., Ткаченко К.Г., Новожилова Е.В., Ишмуратова М.М., Чадин И.Ф., Канев В.А., Лей Ши. Экдистероиды растений Урала, Кавказа, российского Дальнего Востока и Китая (выборочный скрининг) // Turczaninowia, 2012. – №4 (15). – С. 58-75.
- Зорина М.С., Кабанов С.П. Определение семенной продуктивности и качества семян интродуцентов// Методики интродукционных исследований в Казахстане: сборник науч. тр., - Алма-Ата, 1976. – С.75-85.
- Мамырова С.А. Распространение *Rhaponticum serratuloides* в Казахстане// Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии, 2023. – Т. 22. – № 1. – С.213-216. DOI 10.14258/pbssm.2023041
- Оразова А. Рапontiкум – *Rhaponticum Adans*// Флора Казахстана. – Т.9. – Алматы: АН КазССР, 1966. – С.368-373.
- Султангазина Г.Ж. Ботаническое и фитохимическое исследование *Rhaponticum carthamoides* и *Rhaponticum serratuloides* в условиях Центрального Казахстана. – Автореферат диссертации. – Караганда, 1997. – 23 с.
- Ткаченко К. Г., Староверов Н. Е., Грязнов А. Ю. Рентгенографическое изучение качества плодов и семян // Hortus bot., 2018. – Т.13. – С. 52. DOI: 10.15393/j4.art.2018.5022
- Фирсова М.К. Методы определения качества семян. – М., 1973. – 257 с.

**СОСТОЯНИЕ ПОПУЛЯЦИИ *LITTORELLA UNIFLORA* (L.) ASCHERS.
В ОЗЕРЕ СВИТЯЗЬ (РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ) И МЕРЫ ПО ЕЕ ОХРАНЕ**

Грищенкова Н. Д., Вознячук И. П., Вознячук Н. Л.

Институт экспериментальной ботаники имени В. Ф. Купревича НАН Беларуси,

г. Минск, Республика Беларусь

e-mail:nhrysh@gmail.com

Аннотация. В статье представлены материалы исследования состояния популяции *Littorella uniflora* (L.) Aschers. и среды ее произрастания в озере Свитязь (Республика Беларусь), включающие оценку жизнеспособности популяции, выявление ценоотической роли исследуемого вида в сообществе, его консортивных связей в зависимости от биотопических, экотопических и антропогенных факторов. Дана оценка изменений характера зарастания водоема в целом, а также физико-химических показателей водной массы, за многолетний период наблюдений. Выявлены основные угрозы и предложены меры по охране *L. uniflora*.

Littorella uniflora (L.) Aschers. – исключительно редкий для Беларуси, исчезающий вид, имеющий I (CR) категорию национального природоохранного статуса (Красная книга, 2015). Из сопредельных с Беларусью стран охраняется в Латвии, Польше и России. Основная часть ареала *L. uniflora* охватывает Скандинавию, Атлантическую, Среднюю и Восточную Европу (страны Прибалтики, западные и северо-западные районы России), западное Средиземноморье. На территории Беларуси вид известен только из одного местонахождения, находящегося за юго-восточной границей его ареала, – в озере Свитязь (Новогрудский район, Гродненская область). Данный вид сохраняется здесь уже более 200 лет. Озеро Свитязь является частью ландшафтного заказника республиканского значения «Свитязянский», образованного в 1970 г. Однако, несмотря на статус особо охраняемой природной территории, в последние десятилетия озеро испытывает сильнейшее рекреационное воздействие, которое возрастает с каждым годом и ускоряет процессы его эвтрофирования, что непосредственно влияет на состояние популяции *L. uniflora*. Без осознания необходимости принятия более строгих мер по охране всей экосистемы озера, его уникальность может быть утрачена в ближайшем будущем.

Материал и методы. Ботанические описания выполнены маршрутным методом на серии учетных площадок (10 x 20 м), заложенных поочередно вдоль береговой линии (всего 226 площадок), а также по линии эколого-фитоценоотического профиля, заложенного перпендикулярно береговой линии. Степень обилия определялась по шкале О. Друде. Жизнеспособность популяции оценивалась согласно методике проведения мониторинга охраняемых видов растений (Методика..., 2011). Сравнительный анализ состояния популяции проводился на основе учетов жизненных показателей в 2007, 2013, 2023 гг. на постоянном пункте наблюдения (ППН), заложенном в северо-западной части озера.

Исследования видового состава, количественного развития и состояния водной растительности озера проводили по общепринятым методикам (Катанская, 1956; Методика..., 2011). Сроки проведения наблюдений соответствовали максимальному развитию биомассы и приходились на период цветения (июль – август).

Описание границ распространения видов, включенных в Красную книгу Республики Беларусь, проводилось путем фиксации данных GPS-приемника по линии их распространения в глубине озера (с помощью работы дайверов), выполнения батиметрической съемки озера с помощью картплоттера Garmin, а также путем учета их обилия в границах площадок вдоль береговой линии, проведенных в 2013 и 2023 годах.

Отбор проб и анализы физико-химических свойств воды проводили по общепринятым методикам (Руководство..., 1977; Методические указания..., 1984). В водной массе определяли pH, прозрачность, цветность, содержание основных ионов минерального состава и биогенных веществ.

Отдельные выводы по динамике экологии озера и распространению вида сделаны в сравнении с данными, полученными учеными ранее (Вынаев, 2002; Гигевич, 2001).

Результаты и их обсуждение. *L. uniflora* – это небольшой, 2-15 см высотой, водный многолетник, с ползучими и укореняющимися в узлах побегами, образующий розетки прикорневых в количестве 3-9 мясистых листьев; растет на дне водоема, где обычно не цветет, и имеет преимущественно вегетативное размножение; относится к полусветовым растениям, обитающим и на полном свете, и при некотором затенении; чувствительное к чистоте и особенно прозрачности воды в водоемах; долгое время может находиться на почве, лишенной водного покрытия (Ellenberg, 1992); конкурентноспособен, местами образует подводные «луга» (рис. 1); слабоустойчив к вытаптыванию.



Рисунок 1 – *Littorella uniflora* в естественной среде произрастания (оз. Свитязь):
А – особи, выброшенные волной; Б – подводные «луга»

Озеро Свитязь расположено на западе Беларуси, в бассейне реки Неман. Котловина озера имеет округлую форму, карстового происхождения. Подводная часть котловины имеет простое воронкообразное с пологими краями строение. Прибрежное мелководье до глубины 2 м – литораль, четко выражена по всему периметру озера, пологая, сложена хорошо отсортированными кварцево-палевошпатовыми песками, на ее долю приходится около 27 % площади озера. С глубиной литораль сменяется пологим сублиторальным склоном, сложенным опесчаным илом. Ложе озера плоское с преобладающими глубинами 4 м. Максимальная глубина озера – 15,1 м. Средняя глубина – 3,5 м. Объем воды – 6,1 млн.м³. Площадь озера – 1,76 км². Береговая линия – плавная, длиной 4,5 км.

Площадь водосбора составляет 2,77 км². Водосбор дренируется грунтовыми водами, поверхностные водотоки отсутствуют. Практически всю его территорию занимает лес. Отсутствие поверхностного притока делает озеро слабопроточным. Согласно расчетам, полный водообмен здесь происходит примерно за 9,9 лет (Озера Беларуси, 2004).

По гидрохимическим показателям озеро относится к ацидотрофному типу, отличается низкой минерализацией воды (46,9 мг/дм³), кислой реакцией среды (рН 5,9), невысокой цветностью (13 град.). Произошедшие изменения состава воды в озере за последние 23 года свидетельствуют об ухудшении его экологического состояния. Значения минерализации возросли в 1,5 раза. Кислородный режим озера ухудшился: в гиполимнионе сформировалась сероводородная зона (Суховило, 2022).

Концентрация биогенных элементов низкая. Однако доминирует аммонийная форма азота (Суховило, 2023), что подтверждает кислородный дефицит в озере. В многолетнем разрезе существует тенденция к снижению содержания соединений азота в воде. Причиной этого может служить более активное развитие фитопланктона вследствие эвтрофирования водоема. Отсутствие фосфатов в поверхностном слое воды подтверждает данный факт. Предположительно, до 1990 г. произошло скачкообразное сокращение величины

прозрачности воды с 7 до 4 м. В дальнейшем темпы снижения прозрачности воды замедлились, а в настоящее время прозрачность в летнее время колеблется от 2 до 3 м (Суховило, 2022), что соответствует ее величине в эвтрофных озерах.

Озера подобного типа отличаются слабым развитием жизни. Видовой состав гидробионтов бедный, продукция низкая. Однако при этом они являются местами обитания представителей редких и охраняемых видов флоры и фауны. Преобладает как правило погруженная растительность, заросли надводных – разреженные. В оз. Свитязь основным ценозообразователем полосы надводных растений является *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud., образующий прерывистую, местами с лагунами, полосу шириной в среднем 25 м (при максимальной ширине полосы до 100 м вдоль восточного берега). Заросли *P. australis* негустые с трендом увеличения плотности к моменту последних изысканий, средняя высота 1,7 м, в отдельных местах до 2,5 м. Растения с плавающими листьями (*Potamogeton natans* L., *Polygonum amphibium* L.) развиты слабо.

В подводном растительном покрове озера прослеживается четкая закономерность: глубины 0,3–2,0 м являются экологической нишей полностью погруженных в воду низкорослых придонных растений – *L. uniflora* и *Lobelia dortmanna* L. с доминированием растений *Littorella*, которые образуют сплошной пояс вдоль берегов как чистых формаций в основном на глубинах 1–2 м, так и смешанных с *Lobelia* на глубинах до 1 м. Почти повсеместно, за исключением участков, подверженных рекреационному воздействию в результате массового купания в летний период, *L. uniflora* образует в прибрежной 10-метровой зоне заросли с проективным покрытием 20–100%. В озере отмечено также произрастание охраняемого вида – *Isoetes lacustris* L. – в северо-западной части озера на глубинах 1,7–2,5 м, завершая границу подводных растений. Глубины от 2,5 до 4,5 м, отмеченные ранее экологической нишей для *Elodea canadensis* Michx. и рдестов, в 2013 и 2023 годах дайверами зафиксированы как мертвая зона от растительности.

Оценка состояния охраняемых видов водных растений в прибрежной зоне озера, проведенная в 2013 и 2023 годах с использованием единой методики обхода озера по периметру, выявила общий тренд снижения обилия всех охраняемых видов в 10-метровой прибрежной зоне, сопровождающееся увеличением доли других видов растений (рис. 2).

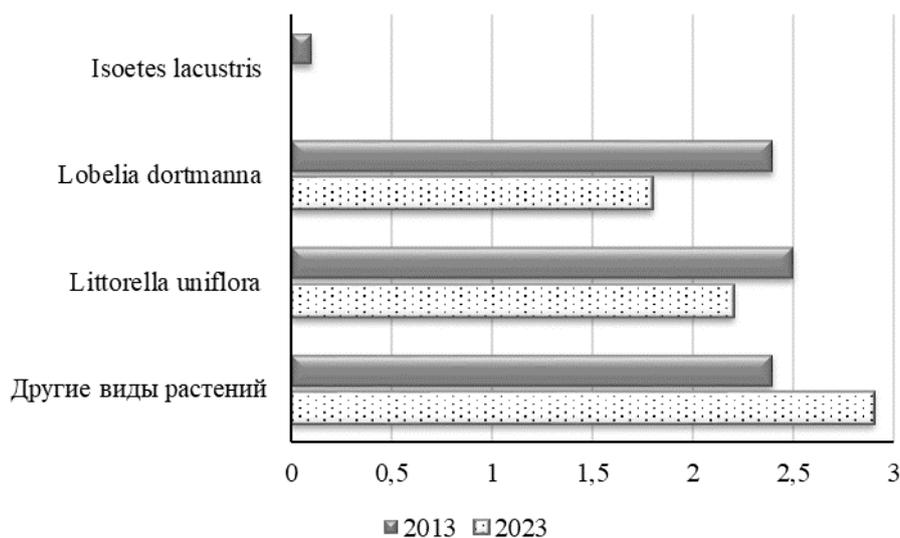


Рисунок 2 – Динамика показателей общего обилия (1-6 баллов) охраняемых и других видов высших водных растений в озере Свитязь

Анализ текущего состояния популяции на ППН показал, что проективное покрытие *L. uniflora* в 2023 г. составило 44,7 %, что на 13,7 % ниже относительно первичных описаний (2007 г.) (табл. 1). При этом проективное покрытие другими видами возросло на 32,7 %. Деградация части популяции в прибрежной зоне произошла за счет разрастания *Scirpus*

sylvaticus L. (cop3), *Eleocharis palustris* (L.) Roem. & Schult. (cop2), *P. natans* (cop2) и *P. australis* (cop1), что в свою очередь частично объясняется значительным снижением уровня воды. Если в 2007 г. на ППН граница произрастания вида была установлена в 6 м от береговой линии, то в 2023 г. зафиксирована на 14 м при снижении уровня воды на учетных площадках с 46 до 26 см. В среднем мощность растений увеличилась на 1,8 см с уменьшением розетки листьев в среднем на 0,9 листа. Увеличение показателя высоты особей относительно ранних описаний объясняется снижением прозрачности воды.

Таблица 1 – Основные показатели жизнестойкости популяции *L. uniflora* на ППН

Признаки, показатели	Значения по годам		
	2007	2013	2023
Проективное покрытие вида, %	58,3	28,0	44,7
Общее проективное покрытие водных растений, %	23,6	26,5	56,3
Средняя высота воды на ППН, см	46,0	42,5	25,7
Мощность растений: высота побега / количество листьев, см/шт.	7,3/5,8	11,1/5,0	9,1/4,9
Поврежденность растений, балл	-	-	-

В целом в озере за период с 2000 г. сократилась глубина максимального произрастания подводных растений с 7,0 до 2,5 м, что связано со снижением прозрачности. Из подводного растительного покрова исчезли *Fontinalis antipyretica* Hedw., по данным исследований 1980-х гг. выстилавший дно на глубинах до 7 м, *E. canadensis* и рдесты на глубинах от 2 до 4,5 м, отмеченные исследователями в 2000 г.; не подтверждено произрастание охраняемых видов – *Caulinia flexilis* Willd. и *Hydrilla verticillata* (L. f.) Royle, упоминавшихся при обследовании озера в 1990-х гг.; сократился ареал *I. lacustris*, а полоса зарастания *L. uniflora* подверглась фрагментации. В условиях значительного эвтрофирования и загрязнения происходит зарастание литоральной части *P. australis*.

В качестве основной причины негативных тенденций рассматриваются чрезмерные рекреационные нагрузки. Отмечено двукратное увеличение мест заходов в воду вдоль всей береговой линии: в настоящее время их общая протяженность составляет 1166 м, что соответствует 26% от общей протяженности береговой линии. Помимо непосредственного поступления биогенных веществ от купающихся, недостаточная информированность населения приводит к тому, что мытье посуды и выполнение гигиенических процедур с использованием синтетических поверхностно-активных веществ часто осуществляются непосредственно в озере. Снижение уровня воды и изменения ее химических показателей проявились в двукратном увеличении площади тростниковых зарослей, которые теперь занимают 55% общей протяженности береговой линии, а также в появлении цветения воды (с преобладанием зеленых водорослей) в местах, примыкающих к турстоянкам, которое ранее не наблюдалось. При текущей инвентаризации в наиболее плотных зарослях тростника на протяжении 400 м единично или небольшими скоплениями встречается пластиковая посуда. Вдоль 200-метрового участка литоральной зоны озера проход затруднен из-за массового валежа деревьев, вызванного деятельностью бобров, что также оказывает фрагментарное влияние на экосистему прибрежной зоны.

Для сохранения уникальной экосистемы озера, и как следствие, снятия угрозы деградации единственной в Беларуси популяции *L. uniflora*, нами разработан План действий, который является научно-обоснованным руководством, направленным на проведение планомерных конкретных мероприятий по сохранению этого вида как в естественной среде озера Свитязь, так и работ (в качестве эксперимента) по введению вида в культуру других водных экосистем. Среди прямых действий рассматриваются: установление лимита по допуску неорганизованных отдыхающих в соответствии с расчетной допустимой фосфорной нагрузкой на озеро, при которой озеро сохраняет свой статус (по модели Р. Фолленвайдера);

установка достаточного количества биотуалетов и мусорных урн в местах скопления отдыхающих; перенос расположения кемпинга на 50 м от озера вглубь лесного массива к месту функционирования стационарного туалета и душа; установка аншлагов в местах скопления отдыхающих с информацией о недопустимости поступления органических и других отходов в озеро и на прилегающую к нему территорию, мытья посуды, использования шампуней и др. моющих средств, с установлением штрафных санкций за нарушение; предотвращение завалов литорали озера упавшими деревьями в результате деятельности бобров путем их переселения; мероприятия по частичному выкашиванию тростниковых зарослей в целях изъятия биогенных веществ, накопленных в растениях.

Кроме того, целесообразно проведение ежегодного мониторинга состояния водной среды и популяций охраняемых видов растений в озере, а также разработка восстановительных мероприятий в рамках специальных программ по оздоровлению озера Свитязь.

Увеличение рекреационной нагрузки на озеро Свитязь приводит к его эвтрофированию и загрязнению, обуславливает изменение химических показателей воды и донных осадков, зарастание тростником, заиление литорали и цветение воды, ставит под угрозу деградации охраняемые виды водных растений, в том числе единственную в Беларуси популяцию *L. uniflora*. Из-за слабого водообмена и низких значений концентрации веществ, растворенных в водной массе, оз. Свитязь обладает высокой чувствительностью к изменению природно-климатических условий и к антропогенной трансформации водного, гидрохимического и термического режимов. Осознавая приоритетность сохранения вида в условиях естественной среды обитания, первоочередной задачей является оптимизация условий среды обитания в озере путем снижения рекреационной нагрузки посредством регулирования количества отдыхающих.

Работа выполнена в рамках задания 4 подпрограммы «Устойчивое использование природных ресурсов и охрана окружающей среды с учетом изменения климата» государственной научно-технической программы «Зеленые технологии ресурсопользования и экобезопасности» на 2021–2025 годы.

Авторы благодарят участников экспедиций 2013 и 2023 гг., благодаря которым стало возможным получение текущих данных о состоянии озера и объектов растительного мира – сотрудников Института экспериментальной ботаники НАН Беларуси А. Н. Скуратовича, С. С. Савчука, А. В. Судника, Р. М. Голушко, сотрудников НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам Ю. Г. Гигиняка, О. И. Бородина, Е. В. Корзуна, А. Ю. Карпаеву и дайверов дайвинг-центра «Морской пегас» под руководством А. С. Лихачева.

Список литературы

- Вынаев Г. В., Гигевич Г. С., Дубовик Д. В. О новых и контролируемых местонахождениях редких видов высших водных растений Беларуси // Красная книга Республики Беларусь: состояние, проблемы, перспективы: Матер. респ. научн. конф. (Витебск, 12-13 дек. 2002 г.). – Витебск, 2002. – С. 64–65.
- Гигевич Г. С., Власов Б. П., Вынаев Г. В. Высшие водные растения Беларуси: эколого-биологическая характеристика, использование и охрана. – Минск: БГУ, 2001. – 231 с.
- Катанская В. М. Методика исследования высшей водной растительности // Жизнь пресных вод СССР. – М.; Л., 1956. – Т. 4. Ч. 1. – С. 160–182.
- Красная книга Республики Беларусь. Растения: редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды дикорастущих растений / гл. редкол.: И. М. Качановский, М. Е. Никифоров, В. И. Парфенов [и др.]. – 4-е изд. – Минск: Беларус. Энцыкл. імя П. Броўкі, 2015. – 448 с.
- Методика проведения мониторинга растительного мира в составе Национальной системы мониторинга окружающей среды Республики Беларусь / под ред. А. В. Пугачевского. – Минск: Право и экономика, 2011. – 165 с.



Методические указания по принципам организации системы наблюдений и контроля за качеством воды водоемов и водотоков на сети Госкомгидромета в рамках ОГСНК. – Л.: Гидрометеиздат, 1984. – 39 с.

Озера Беларуси: Справочник. / Б. П. Власов [и др.]. – Минск: БГУ, 2004. – 284 с.

Руководство по химическому анализу поверхностных вод суши / под ред. А. Д. Семенова. – Л.: Гидрометеиздат, 1977. – 292 с.

Суховило Н. Ю., Мороз А. И., Занкевич Д. Л. Гидрохимический режим озера Свитязь в условиях изменяющегося климата и антропогенной нагрузки // Климатические изменения и «зеленые» технологии в ландшафтной среде: Матер. Междунар. научн.-практ. конф. (Грозный, 28–29 октября 2022 г.). – Грозный: Издательство ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет им. А. А. Кадырова», 2022. – С. 136-142.

Суховило Н. Ю., Мороз А. И., Новик А. А., Власова Д. Б. Гидрохимический режим кислотных озер Беларуси в условиях климатических изменений и антропогенной нагрузки // Журнал Белорусского государственного университета. География. Геология. 2023. – Вып. 2. – С. 58–69.

Ellenberg H., Weber H. E., Düll R., Wirth V., Werner W., Paulßen D. Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. 2 Auflage // Scripta Geobotanica, 1992. – Bd. 18. – 258 S.

БЕТПАҚДАЛА ШЕГІНДЕ КЕЗДЕСЕТІН *CERCIDOTRIX BUNGE* (*ASTRAGALUS L.*) ТУЫС ТАРМАҒЫНЫҢ ӨКІЛДЕРІ

Турарова Е.М., Осмонали Б.Б.

ҚР ЭТРМ ОШЖДК "Ботаника және фитоинтродукция институты" ШЖҚ РМК

Алматы қ., Қазақстан Республикасы

e-mail: turarova-erkejan@mail.ru

Аннотация. *Astragalus L.* - өте үлкен голарктикалық туыс, түрлік құрамына көпжылдық шөптесін өсімдіктердің кең ауқымы кіреді. Дүние жүзінде 3081 (Plants of the World Online) түрі бар. Көптеген астрагалдардың таралу аймағы шектеулі және Қазақстанда эндемикалық болып табылады, эндемикалық түрлердің 80 түрі бар, яғни 25 пайыздан астамы. Басты түрі Орталық Азияда, соның ішінде Қазақстанда, олардың ішінде Қызыл кітапқа 17 түрі енгізілген. Жалпы қарастырып шыққан әдеби деректерге сәйкес 308 түр деп қарастырамыз. Зерттеу аумағы ретінде таңдалып алынған Бетпақдала аумағында *Astragalus* туысының 30 түрі кездеседі, соның ішінде түрлер саны көп болып келетін туыс тармағы – *Cercidotrix Bunge*, 14 түр 12 секция. Ботаника және фитоинтродукция институты Гербарий қоры (АА) бойынша анализ негізінде зерттеу аумағында *Cercidotrix* туыс тармағының 14 түрі бойынша гербарилері бар екендігі анықталды. Сипатталған 14 түрдің ішінде тек Бетпақдала аумағында кездесетін эндемик түр *Astragalus sumnevicii* және осы түр Қазақстанның Қызыл кітабына енгізілген (Байтенов и др., 2014). Сондай-ақ, бұл түрді Павлов Н.В. алғаш рет сипаттаған (Павлов, 1952).

Astragalus L. – өте үлкен голарктикалық туыс, түрлік құрамына көпжылдық шөптесін өсімдіктердің кең ауқымы кіреді. Дүние жүзінде 3081 (Plants of the World Online) түрі бар, оның 900- ге жуығы КСРО -да, ал Қазақстанда 308 түрі кездеседі (Гамаюнова и Фисюн, 1961). Астрагалдың көпшілігі химиялық, қоректік және де басқа жағынан нашар зерттелген. Олардың кейбіреулері жақсы малазықтық өсімдіктер ретінде қызмет етеді, ал басқаларында алкалоидтар, глюкозидтер немесе сапониндер бар және улы болып келеді. Көптеген астрагалдардың таралу аймағы шектеулі және Қазақстанда эндемикалық болып табылады, эндемикалық түрлердің 80 түрі бар, яғни 25 пайыздан астамы. Басты түрі Орталық Азияда, соның ішінде Қазақстанда, олардың ішінде Қызыл кітапқа 17 түрі енгізілген. *Astragalus* туысының түрлері екі жартышарда да кездеседі. Олардың көпшілік бөлігі солтүстік жартышарда аридті, Голарктикалық аридті аймақтарда кездеседі, кейбір түрлері Оңтүстік Американың тропикадағы таулы жүйесіне де жеткен. Бұл туыстың кең ауқымды аумақты қамтуына байланысты және түрлердің көптігіне байланысты систематикалық және географиялық сұрақтарды тұдырады (Виноградова и др., 1981; Гамаюнова, Фисюн, 1961). Систематикалық тұрғыдан қарайтын болсақ туыс Fabaceae Lindl. тұқымдасына Magnoliopsida классына Magnoliophyta бөліміне жатқызылады.

Туыстың негізгі морфологиялық белгісі ол гүлдері. Гүлдері гүлсағағында орналасқан, өрілген тәрізді немесе олар гүлшоғыр гүлсеріктердің шеткі бөлімінде орналасқан; тостағаншасы қоңырау тәрізді немесе түтікті, өзгермейтін немесе кейде жемісі ісінеді; бұршаққабы бөлінеді немесе бөлінбейді. Қайықшаның соңғы бөлігі доғал немесе үшкір, бірақ ұшы жоқ. Аталықтары екі ағайынды; жатыны отырмалы немесе мойны бар; бұршақтар әртүрлі формада, сызықты түрінен шартәрізді түріне дейін, астыңғы бөлімінде, әдетте сары, ішіне қарай бөлінетін қақпақшасы бар немесе болмауы мүмкін, сондықтан олар екіүйлі, жартылай ұялы немесе біруйлі; ішкі жағынан бұршақтар әдетте смүйірленіп келеді. Бұршақтардың қабырғасы жарғақты, терілі немесе шеміршекті; бұршақтар 2-ге ашылады, әдетте арқа жағына бұралмайтын, яғни қайықшаға қара, тігіске қарай ашылады (Виноградова и др., 1981; Гамаюнова, Фисюн, 1961).

Жалпы қарастырып шыққан әдеби деректерге сәйкес, оның ішінде «Орталық Азия өсімдіктерінің анықтамасы» (Определитель растений Средней Азии, 1981) әдебиетінде *Astragalus* туысының 4 туыс тармағына біріккен 592 түрі (Виноградова и др., 1981), «Қазақстан флорасы» (Флора Казахстана, 1961) кітабында Қазақстан аумағында кездесетін 8 туыс



тармағына біріккен 307 түрі кездесетіндігі жазылған (Гамаюнова, Фисюн, 1961), ал «Қазақстанның түікті өсімдіктерінің тізімі» (Список сосудистых растений Казахстана) бойынша 308 түр екендігі жазылған (Абдулина, 1999), ал Байтенов М.С. (2001) бойынша Қазақстан аумағында 310 кездесетіндігі баяндалған. Байтонов М.С. кітабында нақты түрлердің тізі болмғандықтан, біз соңғы дерекке сәйкес 308 түр деп қарастырамыз. Зерттеу аумағы ретінде таңдалып алынған Бетпақдала аумағында *Astragalus* туысының 30 түрі кездеседі, соның ішінде түрлер саны көп болып келетін туыс тармағы – *Cercidotrix* Bunge, 14 түр 12 секция (кесте 1).

Туыстармағының негізгі морфологиялық сипаттамасы: әртүрлі ұзындықтағы гүл шоғырларында тығыз, кейде «капитатты» немесе сирек ұзартылған «раемалардағы» гүлдер; кейде гүлдер жапырақ қолтығында дара немесе аз; тостағаншасы ұзын немесе қысқа түтік тәрізді, сирек қоңырау тәрізді, жеміс кезінде ісінбеген немесе аздап кеңейген; бұршақтар былғары тәріздес, сирек қабықшалы және везикулярлы ісінген. Бұталар мен бұташықтар, әдетте ксерофильді, және де көпжылдық, кейде мезофильді (Виноградова и др., 1981; Гамаюнова, Фисюн, 1961).

Кесте 1 – *Cercidotrix* Bunge туыс тармағы өкілдерінің сипаттама (Бетпақдала шегінде)

№	Секция	Түр	ТФ	Экология	Таралу аймағы
1	<i>Ammodendron</i> Bunge	<i>Astragalus brachypus</i> Schrenk	Ж Б	Құмдарда, бұзылған құмдарда, құмды сазды сортаң жерлер, шөлді бұталы қалың бұталарда.	Каспий маңы, Батыс ұсақ шоқылық, Арал маңы, Қызылорда, Бетпақдала, Мойынқұм, Балхаш – Алакөл, Іле Алатауы.
2	<i>Ammodytes</i> (Stev.) Bunge	<i>A. ammodytes</i> (Stev.) Bge	К	Құмда өседі.	Ертіс, Ақтөбе, Батыс және Шығыс ұсақ шоқылық, Зайсан, Аралмаңы, Қызылорда, Бетпақдала, Түркістан.
3	<i>Bulimioides</i> Bunge	<i>A. unijugus</i> Bunge	Б Ш	Сазды және құмды шөлдерде, тақырлардағы, сортаңдардың шеттеріндегі, құмды сазды және құмды сазды жерлерде өседі.	Батыс ұсақ шоқылық, Қызылорда, Бетпақдала, Балхаш – Алакөл маңы.
4	<i>Bucharica</i> B. Fedtch.	<i>A. macropetalus</i> Schrenk	К	Ол қиыршық тасты соқпақтарда және тау беткейлерінде, сазды эфемерлі шөлдерде және құрғақ далаларда өседі.	Қызылорда, Бетпақдала, Балхаш – Алакөл, Шу- Іле таулары, Қаратау, Батыс Тянь – Шань.
5	<i>Chaetodon</i> Bunge	<i>A. chaetodon</i> Bunge	К	Таудың альпілік белдеулерінде, сазды және қиыршықты белдеулерінде, өзен тастарында кездеседі.	Торғай, Қызылорда, Бетпақдала, Балхаш – Алакөл, Шу-Іле таулары, Қаратау, Батыс Тянь – Шань.
6	<i>Erioceras</i> Bunge	<i>A. arcuatus</i> Kar. & Kir.	К	Тауда, таулардың тасты және қиыршықтасты жерлерінде, ұсақ шоқыларда кездеседі.	Ақтөбе, Батыс ұсақ шоқылық, Ұлытау, Шығыс ұсақ шоқылық, Қарқаралы, Бетпақдала, Балхаш – Алакөл, Алтай.
7	<i>Laguroopsis</i> Bunge	<i>A. arkalycensis</i> Bunge	К	Далада, таулы аймақтың тасты және қиыршықтасты беткейлерінде кездеседі.	Ақтөбе, Батыс ұсақ шоқылық, Ұлытау, Шығыс ұсақ шоқылық, Қарқаралы, Бетпақдала, Балхаш-Алакөл, Алтай.
8		<i>A. schrenkianus</i> Fisch. & C. A. Mey.	К	Таудың тасты және қиыршықтасты мекендерінде кездеседі.	Мұғалжар, Батыс ұсақ шоқылық, Ұлытау, Бетпақдала, Жоңғар Алатауы, Іле Алатауы, Шу – Іле Алатауы, Қырғыз Алатауы, Қаратау
9	<i>Paracystium</i> Gontsch	<i>A. lasiophyllus</i> Ledeb.	К	Жусанды және сортаңды шөлдерде, бор немесе үшіншілік саз шығатын аймақтарда.	Каспий маңы, Ақтөбе, Батыс ұсақ шоқы, Солтүстік Үстірт, Бұзашы, Маңғышлақ, Арал маңы, Бетпақдала, Балхаш –Алакөл, Жоңғар Алатауы, Күнгей Алатау, Қаратау, Шу- Іле Алатауы.

		<i>A. sumneviczii</i> Pavl.	К	Тығыздалған құмды және құмды-сазды аумақтарда өседі.	Бетпақдала.
11	<i>Scabriseta</i> R. Kam.	<i>A. scabrisetus</i> Bunge	К	Жартылай шөлді және шөлді аймақтардағы құмда, құрғақ аймақтарда, таулардың тасты және құмды сазды соқпақтары.	Зайсандық қазаншұңқыры, Қазақстандық ұсақ шоқылық, Бетпақдала, Мойынқұм
12	<i>Tamias</i> Bunge	<i>A. turczaninowii</i> Kar. & Kir.	К	Құрғақ аумақта тығыздалған құмды жерде, өзен аумағында, таулардың сексеуілді аймақтарда кездеседі.	Ақтөбе, Торғай, Батыс Ұсақ шоқылық, Аралмаңы, Қызылорда, Бетпақдала, Мойынқұм, Балхаш-Алакөл, Қызылқұм, Түркістан, Тарбағатай, Жоңғар Алатауы, Шу – Іле Алатауы, Қаратау.
13	<i>Xiphidium</i> Bunge	<i>A. scleroxylon</i> Bunge	Б	Қиыршық тасты және жартасты, сирек құмды тау беткейлерінде, қызыл саздар мен әктастарда жазықта, тау етегінде және төменгі тау белдеуінде.	Балхаш шөлі, Бетпақдала, Мойынқұм, Қаратаулық жиектерде, Қызылқұм, Өмудария өзенінің төменгі ағысы, Тянь-Шань.
14		<i>A. polyceras</i> Kar. & Kir.	Б	Қиыршық тасты және сазды сортаң топырақтарда, жазықта және тау етегінде құм жиектерінде.	Балхаш- Алакөл қазаншұңқыры, Қазақстандық ұсақ шоқылық, Каспий және Балхаш шөлі, Бетпақдала, Жоңғар Алатауы.

Ботаника және фитоинтродукция институты Гербарий қоры (АА) бойынша анализ негізінде зерттеу аумағында *Cercidotrix* туыс тармағының 14 түрі бойынша гербарилері бар екендігі анықталды. Ең көп жиналған түрлерге *A. unjугus*, *A. chaetodon*, *A. arcuatus*, *A. lasiophyllus*, яғни Бетпақдала аумағында ең көп таралған түрлер деуімізге болады. Ал ең аз жиналған және сирек кездесетін түрлерге келесілерді жатқыхамыз: *A. brachypus*, *A. ammodytes*, *A. macropetalus*, *A. arkalycensis*, *A. turczaninowii*, *A. scleroxylon* (кесте 2).

Кесте 2 – *Cercidotrix* Bunge туыс тармағы өкілдерінің АА гербарий қорындағы этикетка мәліметтері

№	Түр	Этикетка
1.	<i>A. brachypus</i>	Songaria. Ad.fl. Saryssu. 06.1842. Schrenk A. G.
		Прибалхашье у с. Мын-Арал. По шлейфам сопок. 23.05.1951. Байтенов М. С.
2.	<i>A. ammodytes</i>	Сары-суйские Муюн-кумы, пески Жидели-Конур. 20.06.1957. Годвинский М. И.
3.	<i>A. unjугus</i>	Songaria. Ad lacum Balchasch. 06.1843. Schrenk A. G.
		Четский район, урочище Дала-Кудук, берег озера. Солончак в западине с кок-пекком и ковылем. 10.09.1932. Кутьева В.
		Северный берег Балхаша, у залива Бертыс, каменистые сопки между Бертысом и Коунрадом. 18.06.1934. Попов М.
		Северное Прибалхашье, побережье залива Бертыс. Полынная щебнистая пустыня. 07.06.1935. Рубцов Н.И.
		Северный берег Балхаша, залив Бертыс, песчано-камнистая пустыня. 22.06.1935. Попов М. Г.
		Северо-вост. Прибалхашье. Г. Уш-кзыл. На щебне. 10.09.1936 Седов В. С.
		Северо-восточное Прибалхашье. Яшмовые сопки Уш-кзыл. 1938. Дмитриева А.А.
		Центральная Бетпак-дала, 60-70 км к западу от урочища Кок-ашик. На щебнистой сопке. 30.05.1941. Рубцов Н.И.
		Прибалхашье, в пустынной степи по берегу обширного сая недалеко от залива Сар-Чаган. 29.05.1951 Павлов Н.В.
		Урочище Турангыл, к западу от Сары-су, среднее течение. 18.07.1957. Годвинский М.И.
		Прибалхашье, р. Сары-су. На такырах. 29.05.1951 Байтенов М. С.
Бетпакдала. Горы Булактау. Шебн.скаты. 14.09.1954 Байтенов М. С.		
Бетпак-Дала, в 130 км восточнее метеостанции, на склоне каменистых выходов. 21.06.1959. Гамаюнова А.П.		
4.	<i>A. macropetalus</i>	Songaria. In montibus Tschukmau. 14.04.1843 Schrenk A.G.
5.	<i>A. chaetodon</i>	Юго-западное Прибалхашье. Щебнистые сопки в 12 км к сев.-вост.от пос. Буру-Байтал. 27.05.1927. Дмитриева А.А.
		Карсакпайск.район. Такырный солончак в низовьях р. Сары-су бл.озера Кара-Куль. 19.06.1929. Павлов Н.В.
		Юго-западное Прибалхашье. Окрестн.пикета Урук-кудук. Пески. 26.05.1937. Дмитриева А.А.
		Юго-западное Прибалхашье. Окрестн.Буру-Байтал. Щебнитсые обнажения среди песчаных наносов. 26.05.1937. Дмитриева А.А.
		Джамбульская область. Горы Чагырлы (Джиль-тау). По щебнистым склонам. 25.04.1941. Кузнецов Н.М.

		Прибалхашье, в песчаной степи между 4 и 5 пикетами Карагандинского тракта. 16.05.1951 Павлов Н.В.
		Центр. Бетпак-Дала, ур. Шайрак-Симез на склонах сопки. 15.05.1952 Доброхотова К. В.
		Вост.западнее побережье Балхаша, пос. Посолек. 04.08.1976
6.	<i>A. arcuatus</i>	Songaria. Ad fl. Dschilandy. 1843 г. Schrenk A. G.
		Северный берег Балхаша, у залива Бертыс, каменистые сопки, по сухим руслуам. 15.06.1934 Попов М. Г.
		Северное Прибалхашье, побережье залива Бертыс. Склон сопки. 03.06.1935 Рубцов Н. И.
		Северный берег оз. Балхаш, горы Тогур-Тас. 22.08.1936 Седов С. В.
		Северное Прибалхашье. Сопки Бектау-ата, 100 км к северу от залива Бертыс. На камнях. 04.06.1937 Дмитриева А. А.
		Северное Прибалхашье. Г. Гульшат (Таргыл). Щебнистые обнажения порфиритов. 28.05.1937 Дмитриева А. А.
		Центральная Бетпак-дала, урочище Кок-ашик на склоне сопки. 21.05.1940 Рубцов Н. И.
		Восточная Бетпак-дала, к югу от ст. Муенты, среди останцовой возвышенности. 13.06.1940 Поляков П. П.
7.	<i>A. arkalycensis</i>	Бетпакдала. Р. Сарысу. Щебнистые склоны. 23.09.1954 Байтенов М. С.
8.	<i>A. schrenkianus</i>	Северное Прибалхашье. Г. Гульшат (Таргыл). Щебнистые обнажения порфиритов. 29.05.1937 Дмитриева А. А.
		Восточная Бетпак-дала, горы Булат-тау, на каменисто-щебнистых склонах. 05.08.1940 Кубанская З. В.
		Бетпакдала. Горы Булактау. Шлейфы. 15.09.1954 Байтенов М. С.
9.	<i>A. lasiophyllus</i>	Северное Прибалхашье, побережье залива Бертыс. Каменистый склон сопки. 27.07.1935 Рубцов Н. И.
		Северное Прибалхашье, побережье залива Сары-Чаган. Полынная щебнистая пустыня. 24.05.1935 Рубцов Н. И.
		Северное Прибалхашье, побережье залива Сары-Чаган. Среди щебня. 04.06.1935 Рубцов Н. И.
		Северное Прибалхашье. Сопки Бектау-Ата. 06.05.1936 Скабинов В. И.
		Юго-западное Прибалхашье. Сопки близ пос. Буру-Байтал. 27.05.1937 Дмитриева А. А.
		Восточная Бетпак-Дала. Западное побережье оз. Балхаш, вблизи пос. Мын-Арал. По южным каменистым склонам. 08.06.1949 Голоскоков В. П.
		Центральная Бетпак-дала, урочище Кок-ашик. Среди терескена. 26.05.1940 Рубцов Н. И.
		Бетпакдала, г. Байкара, глинистая почва с щебнем. 04.05.1983 Ляшенко Н. В.
10.	<i>A. sumneviczii</i>	Бетпакдала. Урочище Кок-Ашик, караганники. 21.05.1940 Рубцов Н. И.
		Пустыня Бетпак-Дала, урочище Кок-Ашик, подножье соопки. 18.05.1941 Рубцов Н. И.
		По окраинам такыров в пустынной степи. 50 км южнее ст. Моинты. 28.05.1951 Павлов Н. В.
11.	<i>A. scabrisetus</i>	Северное Прибалхашье, побережье залива Сары-Чаган. Полынная щебнистая пустыня. 04.06.1935 Рубцов Н. И.
		Северное Прибалхашье. Г. Таргыл (Гульшат). Изветняковые обнажения. 29.05.1937 Дмитриева А. А.

		Восточная Бетпак-Дала. Западное побережье оз. Балхаш, вблизи пос. Бурлю-Байтал. По каменистым сопкам. 07.06.1949. Голоскоков В. П.
12.	<i>A. turczaninowii</i>	Западная Бетпак-дала. Окрестности родника Чулак-Эспе, в полынной ассоциации. 07.08.1946. Кубанская З. В.
13.	<i>A. scleroxylon</i>	Западная Бетпак-дала, колхоз Кендерлык, чинк, красные глины. 29.05.1936. Пазий В., Миронов Б.
14.	<i>A. polyceras</i>	Прибалхашье, в каменистой пустынной степи между заливами Кашка-Тениз и Сар-Чаган. 24.05.1951. Павлов Н. В.
		Прибалхашье, щебнистая пустынная степь около залива Сары-Чаган. 24.05.1951. Павлов Н. В.
		Центр. Бетпак-Дала, ур. Шайрак-Семиз. Каменистая 19.06.1962. Доброхотова К. В.
		СЗ Прибалхашье, между ст. Моинты и пос. Каражал, окр. пос. Джамбул. Среди кустов <i>Spiraea hypericifolia</i> L. 08.07.1971. Сосков Ю. Д., Лубенец П. А.

Экологиялық тұрғыдан сипаттайтын болсақ келесідей топтарға жіктеуімізге болады:
Құмды: *A. brachypus*, *Astragalus ammodytes*, *Astragalus scabrisetus*, *Astragalus turczaninowii*,
Astragalus sumneviczii, *Astragalus polyceras*, *Astragalus scleroxylon*;

Тасты қиыршықты: *Astragalus macropetalus*, *Astragalus chaetodon*, *Astragalus arcuatus*,
Astragalus arkalycensis, *Astragalus schrenkianus*, *Astragalus scleroxylon*, *Astragalus polyceras*,
Astragalus scabrisetus;

Сортаңды, сазды: *Astragalus unijugus*, *Astragalus lasiophyllus*, *Astragalus polyceras*,
Astragalus scabrisetus.

Келтірілген топтарда кейбір түрлерде экологиялық амплитудасы кең болғандықтан барлық топтарда кездеседі.

Сипатталған 14 түрдің ішінде тек Бетпақдала аумағында кездесетін эндемик түр *Astragalus sumneviczii* және осы түр Қазақстанның Қызыл кітабына енгізілген (Байтенов и др., 2014). Сондай-ақ, бұл түрді Павлов Н.В. алғаш рет сипаттаған (Павлов, 1952).

Әдебиеттер тізімі

Абдулина С. А. Список сосудистых растений Казахстана / Под редакцией Р. В. Камелин. – Алматы, 1999. – С. 90-95.

Арыстанғалиев С. А., Рамазанов Е. Р. Растения Казахстана. – Алма-Ата: «Наука» КазССР, 1977. – С. 126-137.

Байтенов М. С., Закирова Р. О., Абенов Е. М. Қазақстанның Қызыл кітабы. 2- басылым, өңделген және толықтырылған. 2- ші том: Өсімдіктер (авторлар ұжымы). – Астана, ЖШС «АртPrintXXI», 2014. – С. 169.

Байтенов М.С. Флора Казахстана в 2-х т. – Алматы: Ғылым. – Т. 2. Родовой комплекс флоры. – Алматы: Ғылым, 2001. – С. 123.

Виноградова Р. М., Камелин Р. В., Филимонова З. Н., Цукерваник Т. И., Шерматов Г. М., Набиев М. М. Род *Astragalus* //Определитель растений Средней Азии. – Т. 4. – Ташкент, Изд-во ФАН УзССР, 1981. – С. 70-256.

Гамаюнова А. П., Фисюн В. В. Подрод *Cercidotrix* Vge. рода *Astragalus* //Флора Казахстана. – Т. 5. – Алма-Ата: издательство Академии Наук Казахской ССР, 1961. – С. 70-281.

ОРАЛ ҚАЛАСЫНЫҢ РЕКРЕАЦИЯЛЫҚ АЙМАҚТАРЫ ЖАСЫЛ ЖЕЛЕКТЕРІНІҢ ЖАҒДАЙЫ

Смағұлова Г.Қ.

ҚР ЭТРМ ОШЖДК «Ботаника және фитоинтродукция институты» ШЖҚ РМК,
Алматы қ., Қазақстан Республикасы
e-mail:smagulova.g11@mail.ru

Аннотация. Мақалада Орал қаласының рекреациялық аймақтарының жасыл желектерін түгендеп есепке ала отырып, олардың сандық сапалық бағалау нәтижесі берілген. Қала территориясында таралған рекреациялық аймақтардағы түрлік құрамы, жағдайы, орналасу жиілігі зерттелген. Зерттеу нәтижесінде қала жасыл желектері тіршілік формасы бойынша 25%-ы бұталар 75%-ы ағаштар екендігі анықталды.

Орал қаласының ауданы облыстың орталық бөлігінің солтүстігін алып жатыр, ол Орал өзенінің оң жағалауында Зеленов ауданымен, сол жағалауында Теректі ауданымен шектеседі. Оңтүстігінде Жайық өзенінің оң жағалауындағы өзен жайылымында солтүстік-батысқа қарай Кожевников кентімен сол жағалаудағы өзен жайылмасына дейінгі аралықтағы Круглоозерное мен Серебряково кенттерінің территориялары кіреді. Бұл аумақтар Батыс Қазақстан облысының орталығы – Орал қаласына жатады (сурет 1).



Сурет 1 – Орал қаласының географиялық орны

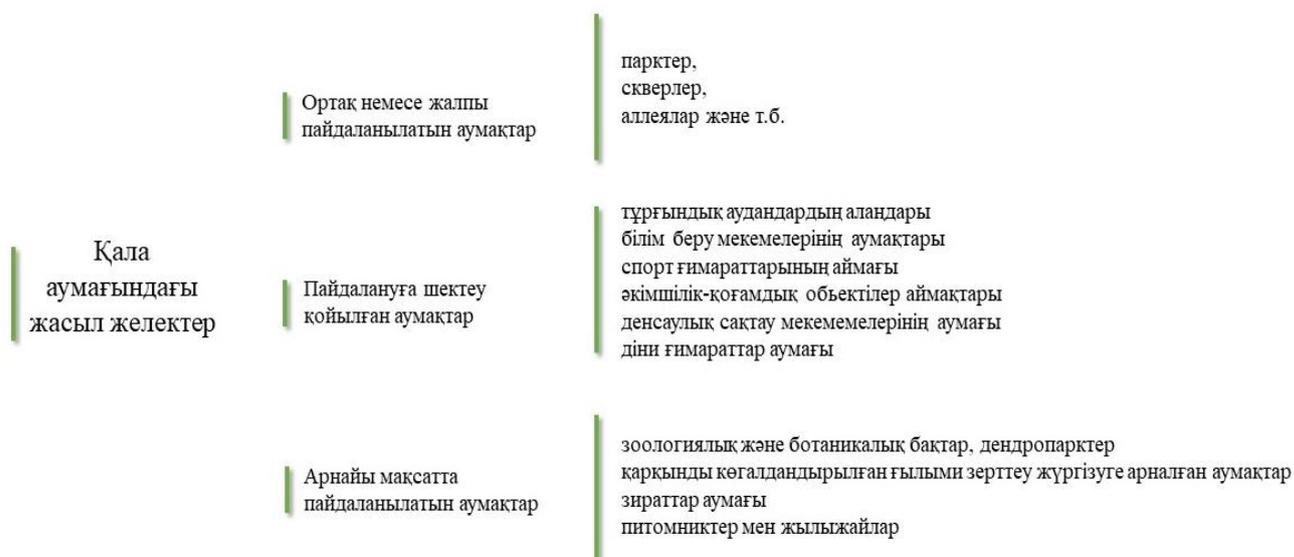
Қаланы көгалдандыру жұмыстары қалада гүлзарлар мен клумбаларға отырғызуға арналған материалдар өсірілген Кирова саябағының жанында орналасқан питомниктен бастау алды. Кейіннен 1959-60 жылдары қала көшелерінде әсем, түрлі-түсті гүлдер Оралды әсемдей бастады. Н.Г.Чесноков «Оралға 350 жыл» кітабында 1962 жылы қалаға 125 мың ағаштар мен бұталар отырғызылғанын жазған: «енді қала тұрғындарына бос уақытта демалуға 190 га-ны құрайтын 12 парк пен бақ бар». 60-жылдардың ортасында қала территориясында 270 мыңға жуық сұраекті өсімдіктер отырғызылды.

Ал қазіргі кезде қала аумағы бойынша парктер мен скверлердің көлемі 96,9 га құрайды, бұл қаланың 0,5 %-ын алады. Оның ішінде ең үлкен рекреациялық аймақ ретінде 23,9 га-ды қалалық мәдениет және демалыс саябағы құрайды (Орал қаласының саябақтары мен скверлері – *интернет ресурс*).

Қаланың тарихи шекарасынан тыс кеңеюі, ағаштардың бақылаусыз кесілуі және пайдаланылған газдар мен өндіріс қалдықтарының көбеюінен ауа сапасының нашарлауы экология мен қоршаған ортаға кері әсерін тигізуде. Өсімдіктер ауаны оттегімен байытады, тазартады, шуды азайтады және аймақтың микроклиматына әсер етеді.

Қаладағы жасыл желектер рекреациялық және сәндік-көркемдік функциялардан басқа, көліктердің пайдаланылған газдарын және өнеркәсіптік кәсіпорындардың зиянды шығарындыларын сіңіретін сүзгі қызметін атқарады. Сондықтан олардың жағдайын

бақылап, жоспарлы мониторинг жүргізіп, жаңа өсімдіктер отырғызып, барлық жасыл алқаптарды күтіп ұстау аса маңызды болып табылады (сурет 2) (Курбатова А.С., 2006).



Сурет 2 – Қала аумағындағы жасыл-желектерді жіктеу схемасы

Мемлекет басшысының 2020 жылғы 1 қыркүйектегі жолдауы бойынша «**VII. Экология және биологиялық әркелкілікті қорғау**» бөлімінде қоршаған ортаны қорғау және экологиялық даму мәселелері кеңінен ашылды. Алдағы 5 жыл ішінде орман алқаптарына 2 млрд, ал елді мекендерге 15 млн ағаш отырғызу қолға алынды. Қазақстанның ұлттық саябақтары мен басқа да табиғат байлықтарын заңдық және нормативтік тұрғыдан қорғап, бұл салада құқық бұзған азаматтарды қылмыстық және әкімшілік жауапқа тарту тәртібін қатайту керектігі айқындалды.

2021 жылы қараша айында мемлекет басшысы Қасым-Жомарт Тоқаев ел аумағын көгалдандыру мақсатында 2030 жылға дейін 2 млрд түп ағаш отырғызу тапсырмасын жүктеді, қазір таңда Батыс Қазақстан облысы бойынша көгалдандыру жұмыстарын жүргізу жолға қойылды (Қазақстан Республикасы Президентінің ресми сайты – *интернет ресурс*).

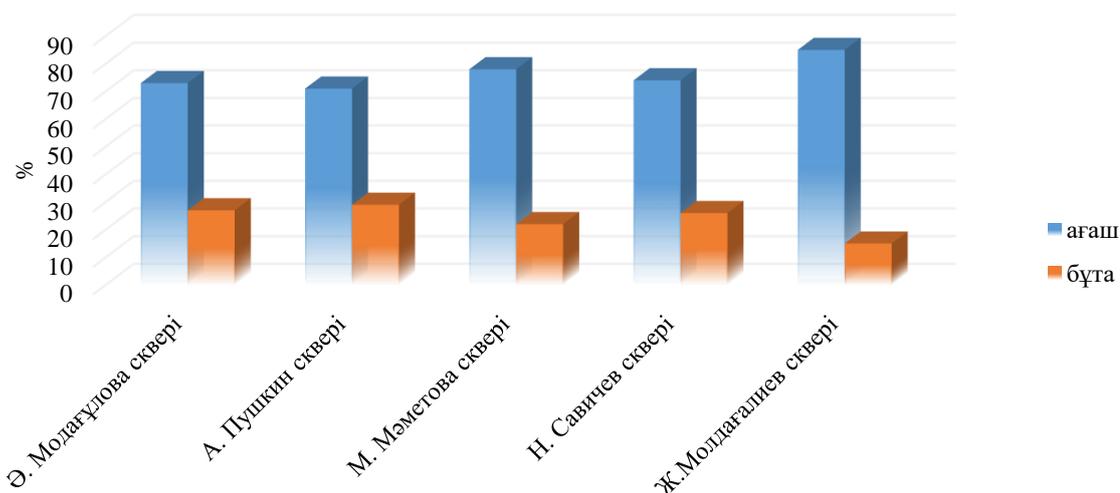
Зерттеу жұмысын жүргізу барысында жасыл желектердің түрін анықтауда «Определитель высших растений Европейской части СССР», «Определитель деревьев и кустарников Западного Казахстана» (Иванов, 1949) анықтамалық құралдары қолданылды. Сонымен бірге, Орал қалалық мәдениет және тілдерді дамыту бөлімінің шаруашылық жүргізу құқығындағы «Мәдениет және демалыс саябақтары мен скверлер дирекциясы» МКК әкімшілігінен алынған материалдар қолданылды. Түгендеу жұмыстарын жүргізу үшін «ҚР қалалары мен елді мекендеріндегі жасыл желектерге түгендеу жүргізу» әдістемелік құралы пайдаланылды (Сарсекова, 2006). Әдістемеге сай, жасыл желектердің нөмірі, отырғызу формасы, тіршілік формасы, өсімдік түрі, өсімдік діңінің диаметрі, биіктігі, жасы, жағдайы, ұсыныстар анықталды. Рекреациялық аймақтар территориясы бойынша бірнеше секторлар бойынша реттік нөмірге жіктелді. Әр сектор бойынша жасыл желектерге реттік нөмір беріле отырып, олардың жағдайы бойынша сипаттама жасалды. Өсімдіктерді алдымен сүректі өсімдіктердің жағдайы талданып, баға беріліп ақпараттар жинақталып, екінші кезеңде кесте түріндегі базаға жинақталды.

Орал қалалық М. Мәметова сквері, А.С. Пушкин сквері, Ә. Молдағұлова сквері, Н. Савичев сквері, Ж. Молдағалев сквері аймақтары бойынша сүректі өсімдіктердің төмендегідей түрлер анықталды (кесте 1)

Кесте 1 – Орал қаласы рекреациялық аймақтары жасыл желектернің таксономиялық құрамы

№	Өсімдік атауы	Тұқымдас	Туыс	Түр
1	2	3	4	5
Pinophyta				
1	Кәдімгі қарағай	<i>Pinaceae</i>	<i>Pinaceae</i>	<i>Pinus sylvestris</i> L.
2	Кәдімгі шырша	<i>Pinaceae</i>	<i>Picea</i>	<i>Picea abies</i> L.
3	Кәдімгі арша	<i>Cupressaceae</i>	<i>Juniperus</i>	<i>Juniperus communis</i> L.
Magnoliophyta				
4	Қотыр қайың	Betulaceae	<i>Betula</i>	<i>Betula pendula</i> Roth.
5	Ақ акация	Fabaceae	<i>Robinia</i>	<i>Robinia pseudoacacia</i> L.
6	Өзекті жөке	Malvaceae	<i>Tilia</i>	<i>Tilia cordata</i> Mill.
7	Кәдімгі шаған	Oleaceae	<i>Fraxinus</i>	<i>Fraxinus americana</i> L.
8	Кәдімгі сирень	Oleaceae	<i>Syringa</i>	<i>Syringa vulgaris</i> L.
9	Кәдімгі шетен	Rosaceae	<i>Sorbus</i>	<i>Sorbus aucuparia</i> L.
10	Итмұрын раушан	Rosaceae	<i>Rosa</i>	<i>Rosa canina</i> L.
11	Қандағаш жаырақты ирга	Rosaceae	<i>Amelanchier</i>	<i>Amelanchier alnifolia</i> (Nutt.) Nutt. ex M.Roem.
12	Черёмуха обыкновенная	Rosaceae	<i>Prunus</i>	<i>Prunus padus</i> L.
13	Кәдімгі долана	Rosaceae	<i>Crataegus</i>	<i>Crataegus laevigata</i> (Poir.) DC.
14	Жылтыр ырғай	Rosaceae	<i>Cotoneaster</i>	<i>Cotoneaster acutifolius</i> Turcz.
15	Қаратерек	Salicaceae	<i>Populus</i>	<i>Populus nigra</i> L.
16	Мырзатерек	Salicaceae	<i>Populus</i>	<i>Populus italica</i> (Du Roi) Moench
17	Ақтерек	Salicaceae	<i>Populus</i>	<i>Populus alba</i> L.
18	Ақгал	Salicaceae	<i>Salix</i>	<i>Salix alba</i> L.
19	Кәдімгі аткаштан	Sapindaceae	<i>Aesculus</i>	<i>Aesculus hippocastanum</i> L.
20	Америка үйеңкісі	Sapindaceae	<i>Acer</i>	<i>Acer negundo</i> L.
21	Шынартүсті үйеңкі	Sapindaceae	<i>Acer</i>	<i>Acer platanoides</i> L.
	Татар үйеңкісі	Sapindaceae	<i>Acer</i>	<i>Acer tataricum</i> L.
22	Қызыл жыңғыл	Tamaricaceae	<i>Tamarix</i>	<i>Tamarix ramosissima</i> Ledeb.
23	Жылтыр қарағаш	Ulmaceae	<i>Ulmus</i>	<i>Ulmus laevis</i> Pall.
24	Бұтақты қарағаш	Ulmaceae	<i>Ulmus</i>	<i>Ulmus pumila</i> L.

Зерттеу жұмысы жүргізілген рекреациялық аумақтардағы сүректі өсімдіктердің тіршілік формасы бойынша төмендегідей ажыратылды (сурет 3):



Сурет 3 – Зерттеу аймақтары бойынша жасыл желектердің тіршілік формасының айыздық көрсеткіші

Рекреациялық аймақтар бойынша жалпы сүректі өсімдіктердің саны 826-ны құрайды, оның 75%-ы ағаштар болса, 25%-ы бұталар. Ағаштар ішінде *Ulmus pumila* L., *Populus nigra* L., *Acer negundo* L., *Picea abies* L. және т.б. жиі кездесе, бұталар ішінде *Amelanchier alnifolia* (Nutt.) Nutt. ex M. Roem., *Prunus padus* L., *Cotoneaster acutifolius* Turcz. және т.б. түрлер жиі кездесетіні анықталды.

Жасыл желектердің жағдайы төмендегі критерий негізінде анықталды: I – әлсіреу белгілері жоқ (бөрік басы қалың, жапырақтары жасыл, зақымданбаған); II – әлсіреген (бөрік басы сирек, жапырақтары ерте түскен және 25%-ы зиянкестермен зақымданған, бұталары құрғақ); III – қатты әлсіреген (бөрік басы өте сирек, жапырақтарының көлемі кіші, ерте сарғайып түседі, жылдық өсім өте төмен немесе мүлде жоқ, бөрік басының 2/3 бөлігі құрғақ, діңі зақымданған 2/3 бөлігі зақымданған, ағаш діңінен шырыш ағуы); IV – кеуіп кеткендер (бөрік басының 2/3 бөлігі құрғақ, діңінің 2/3 бөлігі зақымданған, діңінде зиянкестердің болуы); V – жаңа қураған (жапырақтары құрғақ немесе түсіп қалған, дің қабығының кейбір бөлігінің түсуі, зиянкестердің қоныстануы); VI – ескі қураған (жапырақтары жоқ, діңі және майда бұталары кеуіп, түсіп қалған, діңінің астында зиянкестердің қалдықтары). Жүргізілген жұмыстар негізінде ағаштарда қуыстардың кездесетіндігі, сонымен бірге шырыш ағу байқалған (сурет 4).



Сурет 4 – Сүректі өсімдіктерде байқалған қуыс және шырыш ағу

Ағаш діңіндегі қуыстар жеке түрлер бойынша қарағанда *Ulmus pumila* – 15%, *Crataegus laevigata* – 8%, *Acer negundo* – 7% кездесті. Шырыш ағу *Fraxinus americana* – 13%,

Ulmus pumila – 10%, *Acer negundo* – 8% байқалды. Бұл жалпы есеп бойынша алғанда ағаш діңінде қуыстардың болуы 4.2%, шырыш ағу 1.7%-ды құрайды.

Саңырауқұлақпен америка үйеңкісінің 6%-ы (*Acer negundo*) замданған, бұл жалпы зақымданған сүректі ағаштардың 0,3%-ын құрайды. Сонымен бірге скверлер бойынша сүректі өімдіктердің 13%-ы арамсою (*Cuscuta L.*) өсімдігімен зақымданған (сурет 5).



Сурет 5 – Америка үйеңкісіндегі саңырауқұлақ (*Phellinus igniarius*) және кәдімгі сирень өсімдігіндегі арамсою (*Cuscuta L.*)

Рекреациялық аймақтар бойынша ақұнтақ кеселімен жасыл желектердің жалпы есеппен 3.4%-ы (*Populus alba*, *Populus nigra*, *Acer negundo*, *Cotoneaster acutifolius*, *Rosa canina*, *Fraxinus americana*) зақымданған.

Зерттеу әдістемелеріне сәйкес, ретсіз пішіндегі ағаштардың 30%-ына санитарлық кесу, ал бағалау шкласы VI балл деп саналған кеуіп қалған сүректі өсімдіктерді, тірі қоршауларды кесу (алып тастау) және орнына жаңа өсімдікпен алмастыру бойынша кеңес жасақталды.

Қорытындылай келе, М. Мәметова сквері, А.С. Пушкин сквері, Ә. Молдағұлова сквері, Н. Савичев сквері, Ж. Молдағалев сквері бойынша жалпы жасыл желектер саны 825-ті құрайды. Оның 75%-ы ағаштар (618), 25%-ы (207) бұталар. Соның ішінде жиі таралған сүректі өсімдіктер: *Ulmus pumila*, *Populus nigra*, *Acer negundo*, *Picea abies*, *Amelanchier alnifolia*, *Prunus padus*, *Cotoneaster acutifolius* және т.б. Өсімдіктердің жағдайын бақылай келе, жалпы ағаштар мен бұталардың 4.2%-ында діңінде қуыс, 1.7%-нда шырыш ағу, 0.3%-ында саңырауқұлақ (*Phellinus igniarius*), 13%-ында арамсою, 3.4%-ы ақұнтақ кеселіне шалдыққандығы анықталды. Жалпы зерттеу жүргізілген аймақтар бойынша толықтай бақылау жүргізіле отырып, мынадай ұсыныстар дарланды: көгалдандыру мақсатында отырғызылған ағаштар мен бұталарды таңдағанда биологиялық және экологиялық ерекшеліктерді ескеріп, күй талғамайтын және гүлдейтін бұта түрлерін өсіру; көгалдандыруда жасыл желектерді отырғызып ғана қоймай, уақытылы күтім жасау (суару, санитарлық кесу, кесу, тыңайту және т.б.) және орнын алмастыруды ұмытпау керек.

Әдебиеттер тізімі

Природно - ресурсный потенциал и проектируемые объекты заповедного фонда Западно - Казахской области. О, 1998 ж., 110 б. «Орал қаласы әкімдігі Орал қаласының мәдениет және тілдерді дамыту бөлімінің «Орал қаласының саябақтары мен скверлері» МКК (<http://zko-park.kz/index.php?id=253>)

Иванов В. В. Определитель деревьев и кустарников Западного Казахстана. – Вып. 5. – Уральск: Географическое общество союза ССР. Западно-Казахстанский отдел, 1949. – 46 с.



Курбатова А. С. Создание устойчивой системы зеленых насаждений в городе : ландшафтные, инженерные, агротехнические приемы / А. С. Курбатова, С. И. Грибкова. – М.; Смоленск, 2006. – 151 с.

Қазақстан Республикасы Президентінің ресми сайты
https://www.akorda.kz/kz/addresses/addresses_of_president/memleket-basshysy-kasym-zhomart-tokaevty-n-kazakstan-halkyna-zholdauy

Сарсекова Д.Н. «Методика проведения инвентаризации зеленых насаждений городов и населенных мест Республики Казахстан» К государственной программе «Жасыл ел» КНАУ; – Алматы, 2006. – 14-17 б.

ИСТОРИЯ И СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В ИЗУЧЕНИИ СЕМ. CHENOPODIACEAE (AMARANTHACEAE S.L.)

Осмонали Б.Б.

РГП на ПХВ «Институт ботаники и фитоинтродукции» КЛХЖМ МЭПР РК,
г. Алматы, Республика Казахстан

e-mail: be96ka_kz@mail.ru

Аннотация. Семейство Chenopodiaceae – одно из самых крупных и древних семейств аридных территорий земного шара. Оно занимает ведущее положение в спектре семейств пустынной флоры Казахстана. Семейство Chenopodiaceae очень сложная в систематическом отношении группа. Большинство его представителей - поздноцветущие и, соответственно, поздно плодоносящие суккуленты. Из-за внешнего однообразия идентификация представителей этого семейства представляет значительную трудность. Кроме того, они обладают значительным полиморфизмом и сильной возрастной изменчивостью. История систематики Маревых характеризуется многочисленными перегруппировками на уровне подсемейств. Павловым Н.В. были описаны несколько видов из семейства Chenopodiaceae: *Kochia tianschanica* Pavlov, *Suaeda balchaschensis* Pavlov, *Petrosimonia hirsutissima* (Bunge) Pjin ex Pavlov, *Suaeda drepanophylla* (Litv.) Korovin ex Pavlov. Но на данный момент кроме одного вида *Petrosimonia hirsutissima*, все остальные виды были переименованы или обледенены с теми или иными видами. До недавнего времени семейства Amaranthaceae Juss. и Chenopodiaceae Vent. рассматривались в качестве, хотя и близкородственных, но все же самостоятельных таксонов порядка Caryophyllales. Однако многочисленные исследования морфологии, анатомии и фитохимии представителей этих семейств выявили целый ряд общих для них признаков. Сейчас эти семейства объединены в одно – семейство Amaranthaceae s.l. Семейство Chenopodiaceae (Amaranthaceae s.l.) объединяет порядка 1500 видов, распространенных по всему миру и распределенных на несколько подсемейств. При этом, если для части родов их таксономический статус уже четко определен, то для других родов – их систематические границы пока нестабильны. Проводимые молекулярно-филогенетические исследования продолжают выявлять новые, порой неожиданные связи.

Семейство Chenopodiaceae – одно из самых крупных и древних семейств аридных территорий земного шара. Оно занимает ведущее положение в спектре семейств пустынной флоры Казахстана. Ряд представителей семейства, являясь доминантами и эдификаторами многих пустынных сообществ, играют важную роль в формировании растительного покрова (Freitag and Stichler, 2000, 2002; Voznesenskaya et al., 2017; Осмонали и др., 2021). Семейство Chenopodiaceae очень сложная в систематическом отношении группа. Большинство его представителей - поздноцветущие и, соответственно, поздно плодоносящие суккуленты. Из-за внешнего однообразия идентификация представителей этого семейства представляет значительную трудность. Кроме того, они обладают значительным полиморфизмом и сильной возрастной изменчивостью. Более того, семейство разнообразно по морфологическим характеристикам, анатомическим типам, а также способу фотосинтеза. Повышенный интерес систематиков к этой своеобразной группе связан с открытием двух анатомических типов фотосинтеза. Многие роды до сих пор остаются недостаточно изученными (Осмонали и др., 2021).

Описание первых видов и родов Chenopodiaceae было опубликовано в классических работах Карла Линнея «Species Plantarum» и «Generum Plantarum», где приводилось в целом более 40 видов из 10 родов. Первые сведения о маревых Средней Азии содержатся в работах П.С. Палласа, посетившего территорию, в настоящее время принадлежащую Казахстану, в 1770 г. (Пратов, 1987). Спустя столетия французский ботаник и естествоиспытатель Е.Р. Вентенат закрепил современное название семейства - Chenopodiaceae (от лат «cheno» - гусь, «rodium» - нога) (Пратов, 1987; Моренко, 2007).

История систематики Маревых характеризуется многочисленными перегруппировками на уровне подсемейств. Классификацию всего семейства Маревых на основе данных П.С. Палласа предложил К.А. Мейер, исследовавший северо-восточную окраину территории Казахстана. На основе карпологических признаков К.А. Мейер разделил семейство на две большие группы:

- subordo Spirolobeae с семенами без питательной ткани (перисперма) и спирально свернутым зародышем;
- subordo Cyclolobeae с «белковыми» семенами и периферическим (несвернутым) зародышем (Meyer, 1829a, 1829b; Сухоруков, 2015).

К.А. Мейеру принадлежит описание рода *Halimocnemis* С.А. Меу. Благодаря его совместным исследованиям с Ф.Е. Фишером количество видов Маревых ощутимо пополнилось (Сухоруков, 2015).

Немалый вклад в изучение Маревых в целом и, в частности, нашего региона, внес первый монограф этой группы – А. Моquin-Tandon (Moquin-Tandon, 1840, 1849; Сухоруков, 2015). С территории Средней Азии им было описано много новых родов и видов. Особой оригинальностью отличаются такие описанные им роды, как *Arthrocnemum* Moq., *Sevada* Moq. и *Halocharis* Moq. (Пратов, 1987).

Большое влияние на изучение Маревых Средней Азии оказал крупнейший знаток этого семейства А. Бунге (Bunge 1862, 1880; Сухоруков, 2015). Его многочисленные труды содержат богатейшую информацию не только о систематике, но и о географии и филогении представителей изучаемого семейства в целом. А. Бунге описал 18 видов и 8 родов Маревых Средней Азии.

Во «Flora Orientalis» Е. Boissier дал перечень всех известных к тому времени видов и родов Маревых, в частности привел их описание, синонимику и распространение видов в пределах Средней Азии (Пратов, 1987). В изучение Маревых Средней Азии важный вклад внес Д.И. Литвинов, описавший 16 новых видов, приведенных в «Списке растений Гербария русской флоры». Обращает на себя внимание его работа «О роде *Arthrophytum* Schrenk и о включении в него рода *Haloxylon* Bunge» (Пратов, 1987). Целый ряд среднеазиатских видов Маревых был описан М.Г. Поповым, В.П. Дробовым, К.З. Закировым и др. (Пратов, 1987). В работе «Conspectus Florae Turkestanicas» З.А. Минквиц для Средней Азии приводит 198 видов Маревых, относящихся к 42 родам (Akhanli et al., 2007). Значительная работа по изучению Маревых проделана известным ботаником Е.П. Коровиным (Коровин, 1935; Сухоруков, 2015), который является автором рода *Ijinia* Korov. и 20 новых среднеазиатских видов. Совместно с Б.А. Мироновым им монографически обработан род *Arthrophytum* (Пратов, 1987). Важным этапом в изучении маревых явился выход в свет 6 тома «Флоры СССР» (1936), где обработка семейства выполнена М.М. Ильиным (Ильин, 1936) – знатоком этой группы растений. В ней для Средней Азии автором приводится 268 видов, принадлежащих 49 родам. Эта обработка содержит 11 новых для науки видов и 1 род – *Rhaphidophyton* Ijlin. Непосредственно из Средней Азии им описано более 50 новых видов, 2 рода, ряд секций, подсекций, рядов. М.М. Ильиным (Ильин, 1936) выполнена монографическая обработка отдельных родов и секций (Ильин, 1929, 1936, 1937, 1946, 1947, 1952; Сухоруков, 2015).

Долгое время общепринятой была классификация Э. Ульбриха, согласно которой в рассматриваемом семействе выделялось 8 подсемейств: Polysnemoideae, Beioideae, Chenopodioideae, Corispermoideae, Sahcormoideae, Sarcobatoideae, Suaedoideae и Salsoloideae (Ulbrich, 1934). Однако позднее некоторые подсемейства данного автора были закрыты (Williams and Ford-Lloyd, 1974; Kühn, 1993; Judd and Ferguson, 1999; Сухоруков, 2015).

Крупнейшим специалистом по Маревым является также В.П. Бочанцев, занимавшийся их изучением с 1937 г. Из Средней Азии он описал 32 новых вида и 2 рода (*Climacoptera* и *Physandra*). В.П. Бочанцеву принадлежит обработка семейства маревых во «Флоре Узбекистана» и монографическая обработка родов *Salsola* и *Halothamnus* Jaub. et Spach

(Бочанцев, 1969, 1976, 1981; Сухоруков, 2015). Кроме того, он сделал несколько новых комбинаций и ряд номенклатурных изменений (Пратов, 1987).

Павловым Н.В. были описаны несколько видов из семейства Chenopodiaceae: *Kochia tianschanica* Pavlov, *Suaeda balchaschensis* Pavlov, *Petrosimonia hirsutissima* (Bunge) Pjin ex Pavlov, *Suaeda drepanophylla* (Litv.) Korovin ex Pavlov. Но на данный момент кроме одного вида *Petrosimonia hirsutissima*, все остальные виды были переименованы или обледенены с теми или иными видами. *Kochia tianschanica* был переименован и назван как *Bassia tianschanica* (Pavlov) Freitag & G. Kadereit, а также этими авторами *Suaeda drepanophylla* был переименован как *Spirobassia hirsuta* (L.) Freitag & G. Kadereit, но они исходили от вида *Chenopodium hirsutum* L. который сейчас считается также синонимом данного вида, который был описан 1753 году Линнеем. А вид *Suaeda balchaschensis* был обледенен с видом *Suaeda kossinskyi* Pjin, как название вида исходила от превоисточника, который был ранее описан. Все представленные виды встречаются на территории Казахстана, *Petrosimonia hirsutissima* является эндемиком.

Общие сведения о видовом составе Маревых Средней Азии имеются и в региональных «Флорах». Во «Флоре Казахстана» ключ для определения маревых был составлен В.П. Голоскоковым и П.П. Поляковым (Голоскоков и Поляков, 1955, 1960).

Детальный систематический и ботанико-географический анализ семейства Маревых осуществлен У. Пратовым (1987). Также, им сделана работа по дитальному изучению рода *Climacoptera* Votsch. и др. (Пратов, 1970, 1976, 1986).

Отдельные сведения о систематике и географии Маревых Средней Азии имеются и в других работах, как советских, так и зарубежных ботаников (Крылов, 1930; Грубов, 1966; Пратов, 1987).

Большинство авторов, занимающихся вопросом определения места и времени происхождения семейства Chenopodiaceae, сходятся на том, что эта группа возникла в Средиземноморско-Центральноазиатском регионе, на территории Древнего Средиземноморья. На это указывал еще М.М. Ильин, датируя возникновение семейства верхним мелом, во времена существования единого континента Пангея. Он связывал этот процесс с аридизацией территорий и ксерофитизацией климата (Ильин, 1937). По мнению Muller J. основной дифференциации семейственного и родового уровней Chenopodiales, вероятно, достигли уже в палеоцене и эоцене (Моренко, 2007).

В последней трети XX столетия многие авторы, следуя Э. Ульбрихе, рассматривали семейство Chenopodiaceae в объеме 3–4 подсемейств, с дальнейшим делением на трибы (Пратов, 1987).

В XXI веке изучением Маревых занимаются: Фрайтак Х., Масякин А, Ахани Х., Ломоносова М.Н., Кадырайт Г., Сухоруков А.П. и др.

До недавнего времени семейства Amaranthaceae Juss. и Chenopodiaceae Vent. рассматривались в качестве, хотя и близкородственных, но все же самостоятельных таксонов порядка Caryophyllales (Behnke, 1976; Thorne, 1976; Carolin, 1983; Kuhn et al., 1993). Однако многочисленные исследования морфологии, анатомии и фитохимии представителей этих семейств выявили целый ряд общих для них признаков. Сейчас эти семейства объединены в одно – семейство Amaranthaceae s.l. (Judd et al., 1999; APG IV, 2016).

Семейство Chenopodiaceae (Amaranthaceae s.l.) объединяет порядка 1500 видов, распространенных по всему миру (Sukhorukov et al., 2018) и распределенных на несколько подсемейств. При этом, если для части родов их таксономический статус уже четко определен, то для других родов – их систематические границы пока нестабильны. Проводимые молекулярно-филогенетические исследования продолжают выявлять новые, порой неожиданные связи.

Данная работа была выполнена в рамках ПЦФ BR23591088 «Создание Кадастра растений Улытауской области как реализация задач Закона РК «О растительном мире»

Список литературы

- Behnke H-D 1976 Ultrastructure of sieve-element plastids in Caryophyllales (Centrospermae), evidence for the delimitation and classification of the order. *Plant Syst Evol* 126:31–54
- Bunge A. Enumeratio plantaginearum salsolacearumque centralasiaticarum // Тр. Петерб. Импер. Бот. сада. – 1880. Т. 6, № 2. – P. 403–459.
- Bunge A. Anabasearum revisio // Изв. Импер. АН. сер. 7. – 1862. Т. 4, № 11. – P. 1-102.
- Carolin RC 1983 The trichomes of the Chenopodiaceae and the Amaranthaceae. *Bot Jahrb Syst* 103:451–466.
- Freitag H., Stichler W. 2000 A remarkable new leaf type with unusual photosynthetic tissue in a central Asiatic genus of Chenopodiaceae. *Plant Biol* 2:154–160.
- Freitag H., Stichler W. 2002 *Bienertia cycloptera* Bunge ex Boiss., Chenopodiaceae, another C4 plant without Kranz tissues. *Plant Biol* 4:121–132.
- Fuentes-Bazan S, Mansion G, Borsch T (2012) Towards a species level tree of the globally diverse genus *Chenopodium*. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 62(1): 359–374. <https://doi.org/10.1016/j.ympev.2011.10.006>
- Fuentes-Bazan S, Uotila P, Borsch T (2012b) A novel phylogeny-based generic classification for *Chenopodium sensu lato*, and a tribal rearrangement of Chenopodioideae (Chenopodiaceae). *Willdenowia* 42(1): 5–24. <https://doi.org/10.3372/wi.42.42101>
- Judd W.S., Ferguson I.K. The genera of Chenopodiaceae in the southeastern United States // *Harvard Papers in Botany*. – 1999. Vol. 4. – P. 365–416.
- Judd WS, Campbell CS, Kellogg EA, Stevens PF 1999 *Plant systematics: a phylogenetic approach*. Sinauer, Sunderland, Mass
- Kuhn U, V Bittrich, R Carolin, H Freitag, I.C Hedge, P Uotila, P.G Wilson 1993 Chenopodiaceae. Pages 253–281 in K Kubitzki, ed.
- Kühn U. (with additions by V. Bittrich, R. Carolin, H. Freitag, I.C. Hedge, P. Uotila, P.G. Wilson). Chenopodiaceae // *The families and genera of vascular plants. Vol. 2: Flowering Plants, Dicotyledons: Magnoliid, Hamamelid and Caryophyllid families* / ed.: K. Kubitzki, J.G. Rohwer, V. Bittrich. New York: Springer, – 1993. – P. 253–281.
- Kühn U. (with additions by V. Bittrich, R. Carolin, H. Freitag, I.C. Hedge, P. Uotila, P.G. Wilson). Chenopodiaceae // *The families and genera of vascular plants. Vol. 2: Flowering Plants, Dicotyledons: Magnoliid, Hamamelid and Caryophyllid families* / ed.: K. Kubitzki, J.G. Rohwer, V. Bittrich. New York: Springer, – 1993. – P. 253–281.
- Meyer C.A. *Blitum + Chenopodium, Chenopodieae, Atripliceae* // Ledebour C.F., *Flora Altaica*. Vol. 1. Berolini, – 1829. – P. 11–14, 370–418.
- Meyer C.A. *Brachylepis* [Описание] // Ledebour C.F. *Icones plantarum novarum vel imperfecte cognitarum, Floram Rossicam, imprimis Altaicam, illustrantes*. Londini etc., – 1829. – P. 12.
- Moquin-Tandon A. Salsolaceae [Chenopodiaceae] // Candolle A. de. *Prodromus systematis naturalis regni vegetabilis*. Vol. 13, pt. 2. Parisiis, – 1849. – P. 43–219.
- Moquin-Tandon A. *Chenopodearum monographica enumeratio*. Parisiis, –1840. – 183 p.
- Sukhorukov A.P., Nilova M.V., Krinitsina A.A., Zaika M.A., Erst A.S., Shepherd K.A. Molecular phylogenetic data and seed coat anatomy resolve the generic position of some critical Chenopodioideae (Chenopodiaceae – Amaranthaceae) with reduced perianth segments // *PhytoKeys*. №109. – 2018. – P. 103-128.
- The Angiosperm Phylogeny Group. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV // *Botanical Journal of the Linnean Society*. — 2016. — Vol. 181, no. 1 (24 March). – P. 1–20. – doi:10.1111/boj.12385.
- Thorne RF 1976 A phylogenetic classification of the Angiospermae. *Evol Biol* 9:35–106

- Ulbrich E. Chenopodiaceae // Die Natürlichen Pflanzenfamilien. 2 Aufl. Bd. 16c / ed.: A. Engler, H. Harms. Leipzig, – 1934. – P. 379–584.
- Voznesenskaya E.V., Koteyeva N.K., Edwards G.E., Ocampo G. (2017). Unique photosynthetic phenotypes in *Portulaca* (Portulacaceae): C3–C4 intermediates and NAD-ME C4 species with Pilosoid-type Kranz anatomy. *Journal of Experimental Botany*, 68(2), 225–239.
- Williams J.T., Ford-Lloyd B.V. The systematics of the Chenopodiaceae // *Taxon*. – 1974. Vol. 23, № 2–3. – P. 353–354.
- Zacharias EH, Baldwin BG (2010) A molecular phylogeny of North American Atripliceae (Chenopodiaceae), with implications for floral and photosynthetic pathway evolution. *Systematic Botany* 35(4): 839–857. <https://doi.org/10.1600/036364410X539907>
- Akhani H., Ghasemkhani M. 2007 Diversity of photosynthetic organs in Chenopodiaceae from Golestan National Park (NE Iran) based on carbon isotope composition and anatomy of leaves and cotyledons. *Beih Nova Hedw* 131:265–277.
- Бочанцев В.П. Обзор видов секции *Coccosalsola* Fenzl рода *Salsola* L. // *Новости сист. высш. раст.* – 1976. Т. 13. – С. 74–102.
- Бочанцев В.П. Обзор рода *Halothamnus* Jaub. et Spach (Chenopodiaceae) // *Новости сист. высш. раст.* – 1981. Т. 18. – С. 146–176.
- Бочанцев В.П. Род *Salsola* L., краткая история его развития и расселения // *Бот. журн.* – 1969. Т. 54, № 7. – С. 989–1001.
- Голоскоков В.П. и Поляков П.П. Определитель растений семейства маревых Казахстана. Изд-во АН КазССР. – Алма-Ата, 1955. – 107 с.
- Грубов В.И. Растения Центральной Азии. Вып. 2. М., Л.: Изд-во АН СССР, – 1966. – 135 с.
- Ильин М.М. Chenopodiaceae // *Флора УРСР*. Т. 4 / под ред. М.И. Котова. Киев: Изд-во АН УРСР, 1952. – С. 260–400.
- Ильин М.М. К происхождению флоры пустынь Средней Азии // *Сов. Ботаника*, 1937. – Т. 6. – С. 95–109.
- Ильин М.М. Новые виды рода *Corispermum* L. // *Изв. Гл. бот. сада*, 1929. – Т. 28, вып. 5–6. – С. 637–654.
- Ильин М.М. Новые виды семейства Chenopodiaceae из Нахичеванской АССР // *Бот. материалы герб. Бот. ин-та АН СССР*, 1938. – Т. 7. – С. 203–218.
- Ильин М.М. Новые солянковы флоры СССР // *Тр. Бот. ин-та АН СССР*. Сер. I. – 1936 а. Вып. 3. – С. 157–165.
- Ильин М.М. Флоры литоралей и пустынь в их взаимосвязях // *Сов. Ботаника*, 1947. – Т. 15, вып. 5. – С. 249–267.
- Коровин Е.П. Очерки по истории развития растительности Средней Азии // *Бюл. Среднеазитск. гос. ун-та*, 1935. Вып. 20, № 4. – С. 183–218.
- Крылов П.Н. Флора Западной Сибири. Т. 4: Salicaceae–Amaranthaceae. Томск, 1930. – 979 с.
- Моренко М.Н. Семейство Chenopodiaceae Vent. (Маревые) Алтайской горной системы: Автореф. дис. на соиск. ст. канд-та биол. наук. – Томск, 2007. – 20 с.
- Осмонали Б.Б., Веселова П.В., Кудобаева Г.М. Современный видовой состав сем. Chenopodiaceae Vent. (Amaranthaceae Juss.) флоры пустынной части долины р. Сырдарья // *Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии*, 2021. – Т. 20, № 1. – С. 336–340. DOI: 10.14258/pbssm.2021067
- Пратов У. *Anabasis ebracteolata* Korov. ex Votsch. и его положение в системе рода // *Узб. биол. журн.* 1976. № 3. – С. 45–50.
- Пратов У. Маревые (Chenopodiaceae Vent.) Средней Азии и Северной Африки (систематика, филогения и ботанико-географический анализ): Автореф. дис. на соиск. ст. доктора биол. наук. – Ленинград, 1987. – 48 с.
- Пратов У. Маревые (Chenopodiaceae) Ферганской долины. Ташкент: Фан, 1970. 168 с.
- Пратов У. Род *Climacoptera* Votsch. (Систематика, география, филогения и вопросы охраны). Ташкент: ФАН, 1986. – 68 с.



Пратов У. Семейство Chenopodiaceae // Конспект флоры Средней Азии. Т. 3 / под ред. А.И. Введенского. Ташкент: Фан, 1972. – С. 29–137.

Сухоруков А.П. Карпология семейства Chenopodiaceae в связи с проблемами филогении, систематики и диагностики его представителей: Автореф. дис. на соиск. ст. доктора биол. наук. – Москва, 2015. – 47 с.

ВИДЫ РОДА *ARTHROPHYTUM* SCHRENK В КОЛЛЕКЦИЯХ ГЕРБАРИЯ (АА)

Үсен С.^{1,2}, Абдилданов Д.Ш.^{1,2}

¹ Институт ботаники и фитоинтродукции, г. Алматы, Казахстан

² Казахский национальный университет им. Аль-Фараби, г. Алматы, Казахстан

e-mail: ussen.s@mail.ru

Аннотация. В статье приводится конспект гербарных этикеток видов рода *Arthrophytum* Schrenk Казахстана, хранящихся в гербарном фонде Института ботаники и фитоинтродукции (г. Алматы, Казахстан). Гербарий представляет собой документальную основу исследований флоры и растительности. Именно благодаря появлению гербария стали бурно развиваться география, морфология, систематика и таксономическая экология растений. Стало возможным наглядно иллюстрировать словесные описания растений, а флористические данные стали проверяемыми (Бялт и др., 2009).

Считается, что род *Arthrophytum* Schrenk в целом представлен 8 видами, распространенными в пустынных районах Средней и Центральной Азии (Ильин, 1936).

Это, как правило, низкие полукустарнички или кустарники с супротивным листорасположением. Их листья мелкие шиловидные или слабо развитые – чешуевидные. Цветки одиночные, сидят в пазухах листовидных или чешуевидных прицветничков. Околоцветник 5-членный из свободных листочков, пленчатый, при плодах чуть выше середины или у верхушек листочков с пленчатыми крыльями.

Практически все виды этого рода относительно узколокальные, за исключением *Arthrophytum lehmannianum* Bunge, имеющего наиболее широкий ареал, охватывающий не только пустынные, но и степные регионы.

Целью исследований являлось критическое изучение образцов видов рода *Arthrophytum* Казахстана, имеющих в Гербарии (АА) Института ботаники и фитоинтродукции для дальнейшей ревизии рода. В ходе проведения скрининга видов рода в пределах изучаемого региона было просмотрено 102 гербарных образца, принадлежащих 8 видам. Определена степень изученности каждого региона для дальнейшего составления актуального экспедиционного маршрута с целью восполнения фонда гербария.

Представители рода *Arthrophytum* семейства Chenopodiaceae Vent. (Amaranthaceae Juss.) распространены по всей Средней Азии. Из встречающихся по всей Средней Азии 8 видов (Определитель Средней Азии, 1972), во флоре Казахстана (Голоскоков, 1960.; Осмонали и др., 2021) произрастает все, из них 5 видов эндемы Казахстана (*Arthrophytum iliense* Пјin, *Arthrophytum betpakdalense* Korov.et Miron., *Arthrophytum korovinii* Botsch., *Arthrophytum pulvinatum* Litv., *Arthrophytum subulifolium* Schrenk). Все виды этого рода считаются узколокальными (Голоскоков, 1955). Приведена информация, содержащаяся в гербарных образцах, распределенных по 14 флористическим районам.

Arthrophytum balchaschense (Пјin) Botsch.

Балхаш-Алакульский

Заилийский Алатау. Горы Бала-Богуты. Каменисто-такырная подгорная (При-Илийская) пустыня к востоку от с. Сарыбулак. 08.08.1937 Попов М. Г. Заилийский Алатау. Горы Богуты. Каменистые предгорья близ пос. Чарын. 30.08.1937 Попов М. Г.; Заилийский Алатау. Подгорная при-Илийская равнина. Галечники близ пос. Чарын. 31.08.1937 Попов М. Г.; Северо-восточные отроги Джунгарского Алатау. Плато между Джаланшкулем и Алакулем. Гаммада. 17.06.1949 Голоскоков В. П.; Алма-Атинская область. 45 км восточнее р. Чилик. Илийская щербнистая пустыня. 24.09.1953 Бочанцев В. П.; Нижнее течение р. Чарын. Уроч. Сары-Тогой. По засоленной древней террасе на левом берегу реки. 18.06.1955 Голоскоков В. П.; Юго-восточные отроги Джунгарского Алатау. Горы Улькен-Калкан выблизи родника Кокбастау. По южным каменистым склонам сопок. 14.06.1956 Голоскоков В. П.; Алма-Атинская область, севернее с. Узун-Там. 11.06.1958 Годвинский М.

И.; Гаммада на ю.-вост. побережье оз. Алакуль вблизи 3-й погранзаставы. Каменистые солончаки. 19.07.1958 Гамаюнова А. П.; Южные отроги Джунгарского Алатау, восточнее перевала Алтын-Эмель. Урочище Кум-Текей, на сугликах. 07.09.1958 Курочкина Л. Я.; Восточное Прибалхашье. Ю.В. оз. Алакуль. Гаммада у подножья г. Акту. 01.10.1958 Курочкина Л. Я.; Вост. Прибалхашье. Сев.-вост. оз. Джаланаш-Куль. На щебнистых суглинках. 01.10.1958 Курочкина Л. Я.; Восточное Прибалхашье. Джунгарские ворота. Долина Ленкол. На щебнистых суглинках. 02.10.1958. Курочкина Л. Я.; Гаммада между р. Или и хр. Кетмень. Между с.с. Чарын и Чунджа. 11.10.1958 Курочкина Л. Я.; Алма-Атинская область. Алакульский район. Джунгарские ворота. Равнина. Почвы Серо-бурые. 09.07.1959 Михеева Н. Н.; Алма-Атинская область. Панфиловский район, межгорная долина гор Матай, Улькен-Калкан и Киши Калкан. На серо-бурых солончаковых почвах и солончаках. 25.07.1960 Кубанская З. В.; Алма-Атинская область. Панфиловский район, межгорная долина гор Матай и Улькен-Калкан, уроч. Косбастау, на солончаковых почвах. 27.07.1960 Кубанская З. В.; Алма-Атинская область. Уйгурский район, окрестности поселка Тас-Кара-Су, на солончаковатых почвах. 13.08.1960 Кубанская З. В.; Алма-Атинская область. Уйгурский район, по дороге от Чунджи к реке Темирлик, на солончаковатых серо-бурых почвах. 17.08.1960 Кубанская З. В.; Алма-Атинская область. Илийский район, бугристые пески Улькун-Кум, в межбугровых понижениях. 22.10.1960 Кубанская З. В.; Правобережье среднего течения р. Или. Надпойменная терраса напротив курорта Аяк-Калкан. По солончакам. 06.06.1971. Голоскоков В. П.

Бетпакдалинский

Северное Прибалхашье Коунрад. Склон сопки. 05.10.1935 Попов М. Г.; Северный берег Балхаша, Коунрад, скалы сопки. 09.09.1935 Попов М. Г.; Западная Бетпак-Дала. Урочище Тамгалы-джар, у подножья чинка, возле родника на солончаках. 22.08.1946. Кубанская З. В.

Джунгарский Алатау

Джунгарские ворота в р-не русла р. Чиндалы, на щебнистой равнине. Гаммада. 29.08.1959. Курочкина Л. Я.; Алма-Атинская область. Панфиловский район, южные пологие склоны гор Матаю 01.08.1960. Кубанская З. В.; Южные отроги Джунгарского Алатау. Каньон Койбын по дороге к Кокталу. По пестроцветным обнаженным склонам. 05.07.1971. Голоскоков В. П.

Заилийский, Кунгей Алатау

Алма-Атинская область, Чиликский район, Сюгатинская межгорная долина, между горами Кара-Кайлы и Турайгыр. 22.09.1961. Кубанская З. В.

Зайсанский

Сопка Чекельмес. В. Каз. обл. (у сев.побер. оз. Зайсан) на каменисто-щебнистом склоне. 21.08.1959. Курочкина Л. Я.

Arthropytum betpakdalense Korov.et Miron.

Бетпакдалинский

Северо-восточное Прибалхашье. Турангалык-сай. Солончаки в окружении гипсовых обнажений. 15.07.1933 Дмитриева А. А.; Северный берег Балхаша, залив Бертыс, подножье сопки около Обогадательной Фабрики. 22.06.1935 Попов М. Г.; Северный берег оз. Балхаш. Солончаки подножья щебнистых бугров к северу от бухты Бертыс, в окрестн.г. Балхаш. 26.07.1935 Дмитриева А. А.; Северный берег Балхаша, залив Бертыс, каменистые сопки Опытн. Обогад. Фабрики Прибалхашья. 19.10.1935 Попов М. Г.; Центральная Бетпак-дала. Урочище Кок-Ашик, на щебнистой сопке. 30.08.1940 Рубцов Н. И.; Восточная часть пустыни Бетпак-дала, окр.родников Сары-Тума. На сопках слож.гранитами, на гранитном эллювии в виде дресвы. 21.09.1941 Кубанская З. В.; Джембульская обл., низовья реки Чу. Юго-восточнее урочища Ит-Мурун на выветрившихся песчаниках возле громадного безымянного сора. 27.08.1947 Кубанская З. В.; Джембульская обл., Коктерекский район, юго-восточная Бетпак-Дала, на пузлых солончаках. 25.08.1949 Кубанская З. В.; Бетпак-

Дала, ур. Когашик; на третичных глинах сильно защебненных. 17.07.1952. Катывцев В. Г.; Бетпақдала, р. Сарысу. Красные глины. 24.09.1954. Байтенов М. С.

Чу-Илийские горы

Алмаатинская обл., Чу-Илийские горы, хр. Койжарык, по щебнистым слонам. 20.05.1952 Павлов Н. В.; Чу-Илийские горы, хр. Маайдыртаг, засоленные почвы. 11.09.1954. Байтенов М. С.

Arthropytum iliense Пjin

Балхаш-Алакульский

Заилийский Алатау. Северный шлейф гор Богуты. Каменистая пустыня. 06.08.1937 Попов М. Г.; Заилийский Алатау. Подгорная равнина около протока Сары-Чаган (подшва гор Богуты). Гамада. 09.08.1937 Попов М. Г.; Заилийский Алатау. Горы Богуты. Каменистые предгорья близ пос. Чарын. 30.08.1937. Попов М. Г.; 35-40 км восточнее с. Чилика. Древняя терраса р. Или. На такыровидных солончаках. 11.10.1949 Лушпа О. У.; Алма-Атинская область. 45 км восточнее р. Чилик. Илийская щебнистая пустыня. 24.09.1953 Поляков П. П.; Кетмень, ушелье р. Темирлик. 01.09.1954. Поляков П. П.; Нижнее течение р. Чарын. Уроч. Сары-тогой. По пестроцветным глинистым обрывам левого берега реки. 17.06.1955 Голоскоков В. П.; Юго-западные отроги Джунгарского Алатау. Горы Кысты-Калкан. По каменистому плато. 12.06.1956 Голоскоков В. П.; Севернее с. Чунджа, щебнистая пустыня (гаммада). 13.06.1956. Годвинский М. И.; Алма-Атинская область, шлейфы гор Большие Богуты. 27.06.1956. Годвинский М. И.; Алма-Атинская область. Панфиловский район, межгорная долина гор Матай и Улькен-Калкан, окрестности поселка Колмак-Кора. 25.08.1960 Кубанская З. В.; Южные отроги Джунгарского Алатау. Горы Малые Калканы вблизи родника Кокбастау. По каменистым пестроцветным склонам. 17.06.1967. Голоскоков В. П.; Южные отроги Джунгарского Алатау. Горы Малые Калканы вблизи родника Кокбастау. По каменистым пестроцветным склонам. 17.06.1971 Голоскоков В. П.; 43°39' с.ш. 79°21' в.д. Левый б. Чарына у Ясеновой рощи. Крайне аридная галечниковая гамада. 18.06.1998. Данилов М. П.

Джунгарский Алатау

Алма-Атинская область. Панфиловский район, шлейфы гор Матай, на останцовой гряде. 02.08.1960. Кубанская З. В.

Arthropytum korovinii Botsch.

Мангышлакский

Мангышлак. Южный Актау, хребет Кум, сев-зап.склон, на красноват-супесчаной почве. 22.06.1950 Кисыков У. К.; Мангышлак. Урочище Куркреук, пестро-цветная третичная глина. 08.07.1952 Агеева Н. Т.

Бетпақдалинский

Центральная Бетпақдала. Ур-ще Кок-ашик в 2-х км к югу от метеостанции. Загипсованный глинистый склон чинка. 16.06.1960. Грубов В. И.

Arthropytum lehmannianum Bunge

Актюбинский

Актюбинская губ. Мугоджары. В 15 км на запад от гор Джаксы-тау, на глинистых обрывах. Глинистые склоны.; 01.06.1926. Русанов Ф. Н.

Бетпақдалинский

Восточная часть пустыни Бетпақ-дала. Окрестности родника Чингильды. Мелкосопочник, сложенный гнейсами, в узком логу. 15.06.1940 Кубанская З. В.; Юго-восточная Бетпақ-Дала. Предгорная равнина близ г. Джембыл. 08.06.1941 Никитин С. А.; Бетпақ-дала. Чулак-Эспе, склон третичных глин. 26.08.1942. Никитин С. А., Деулина М. К.; Карагандинская обл. Жана-Аркинский р-н, северная Бетпақ-Дала, щебнистые вершины сопок. 06.07.1949 Кубанская З. В.; Юго-восточная Бетпақ-Дала, на такыровидных засоленных почвах. 27.09.1949 Кубанская З. В.; Юго-восточная Бетпақ-дала, Джембульская область, Коктерекский район, на такыровидных засоленных почвах. 27.09.1949 Семиотрочева Н. Л.; Бетпа-дала. Окрестн. солончака Каракоин. Карагандинск. обл.

17.06.1957. Годвинский М. И.; Кзыл-орд. обл. По дороге Карсакпай - Джусалы. Окрестн. родника Акша Булак. 07.07.1957. Годвинский М. И.; Кзыл-орд. обл. По дороге Карсакпай - Джусалы не доезжая 15 км до 5-го пикета. На чинке. 07.07.1957. Годвинский М. И.; Южная Бетпак-дала, 30 км севернее пос. Тасты. 04.07.1959. Годвинский М. И.

Кзыл-Ординский

Правый берег р. Сырдарьи при впадении протока Кара-Узьяк. Окрестности ст. Джусалы около аэродрома. Группами среди полыней на супесчан. почвах. 06.09.1942. Голоскоков В. П.

Мангышлакский

Мангистауская обл. Каракиянский р-н. N 43 17 819 E 053 43 400. Выс. 130 м. Восточномангышлакский район, Тынызбай Шақы, возвышенности. 11.07.2017. Иманбаева А. А.

Приаральский

Щебнисто-глинистые холмы бл. ст. ж.д. Кара-Чокат. 04.09.1907. Андросов Н. В.; Тургайск. обл. Ирригиз ск. у. На щебнисто-глинистых холмах бл. ст. ж.д. Кара-Чокат. 20.10.1908. Андросов Н. В.; Актюбинская губ. Челкарский у. Уроч. Чушка-куль, дресвяно-щебнистая вершина холма, полынная ассоц. 12.08.1927. Спиридонов М. Д.; Актюбинская губ. Челкарский у. Пологий склон левого берега долины р. Чаган против урочища Кенкоус, суглинок, ассоц. *Ceratocarpus arenarius*. 14.08.1927. Спиридонов М. Д.

Северный Устюрт

Усть-Урт, ур. "Орта-Караган", в чинках около лагеря № 3. 31.07.1949 Кубанская З. В.; Устюрт. Западный чинк. Колодец Когусем, подъем Моната. Засоленные пески и выходы коренных пород. 28.04.1986. Кудабаяева Г. М.

Эмбинский

Адаевский у. Между р. Эмбой и Усть-Уртом. Гора Ак-тау, вблизи уроч. Биш-Чагыл, белополынная степь. 09.06.1926 Рожевиц Р. Ю., Ильин М. М., Аврамчик М. Н.; Актюбинская обл. Байганинский р-он. 28.07.1950. Казгипрозем.

Arthropytum longidracteatum Korov.

Балхаш-Алакульский

Нижнее течение реки Чарын. Уроч. Сары-Тогой. По глинистым обрывам пестроцветных толщ по левому берегу реки. 17.06.1955 Голоскоков В. П.; Алмаатинская обл. Шлейфы гор Большие Богуты. Щебнистая пустыня. 26.06.1958 Быков Б. А. Алма-Атинская область, шлейфы гор Большие Богуты. 26.06.1958 Годвинский М. И.; Алмаатинская обл. Гаммада между с. Чарын и с. Чунджа. 11.10.1958 Курочкина Л. Я.; Юго-западные отроги Джунгарского Алатау, подгорная долина между хребтами Алтын-Эмель и Кысты-Калкан, в каменистой пустыне. 25.07.1960 Кубанская З. В.; Алма-Атинская область, Панфиловский район, межгорная долина гор Матай и Улькен-Калкан. 25.07.1960. Кубанская З. В. Алма-Атинская область, Панфиловский район, пологие шлейфы гор Улькен-Калкан, на супесчаных почвах. 25.07.1960 Кубанская З. В.; Алма-Атинская область, Илийский район. Предпесковая равнина песков Улькун-Куль. 23.10.1960. Кубанская З. В.; Правобережье среднего течения р. Или. Надпойменная терраса ниже курорта Аяк-Калкан. По пестроцветным обрывам. 08.06.1971. Голоскоков В. П.

Бетпакдалинский

Бетпак-Дала, ур. Когашик; на третичных глинах сильно защебненных. 17.07.1959. Катышевцева В. Г.

Джунгарский Алатау

Джунгарские ворота, в р-не р. Кусак (южнее г. Катуй). 28.08.1969. Курочкина Л. Я.

Arthropytum pulvinatum Litv.

Тургайский

Актюбинская область. Трасса Ирригиз - Челкар, сопка на 45-м км. 24.06.1996. Данилов М. П.

Приаральский

Северное Приаралье. Чинк Чоку-су. Южный пологий склон чинка, засоленный, на суглинистой почве. 16.05.1983. Фисюн В. В.

Arthrophytum subulifolium Schrenk

Балхаш-Алакульский

Заилийский Алатау. Горы Улькун Богуты. Сухие засоленные холмы. 09.08.1937. Попов М. Г.; Заилийский Алатау. Северный шлейф (к Или) гор Богуты. Каменистая пустыня, гамада. 09.08.1937. Попов М. Г.; Заилийский Алатау. Горы Богуты. Каменистые предгорья близ пос. Чарын. 30.08.1937. Попов М. Г.; Юго-западные отроги Джунгарского Алатау. Горы Кысты-Калкан. По сопкам вблизи "Поющих песков". На песках. 13.06.1956. Голоскоков В. П.

Бетпакдалинский

Юго-восточная часть пустыни Бетпак-дала. Горы Курманчите, на каменисто-щебнистых склонах. 03.08.1941. жж Кубанская З. В.

Джамбулская обл., Коктерекский район, близ гор Джамбул, на щебнистых склонах. 16.08.1949 Кубанская З. В.

Джунгарский Алатау

Южные отроги Джунгарского Алатау. Горы Долантау. Уроч. Кзыл-Джар по правобережью Борохудзира. По глинистым обнажениям пестроцветных толщ. 04.07.1956. Голоскоков В. П.

Кызылкумский

Пески юго-западные Кызылкумы. Плато у Тасберген. 22.07.1932. Никитин С. А., Михайлова Н. А.

Чу-Илийские горы

Чу-Илийские горы, хр. Майджарылган, защебн. солонцеватые пятна. 11.09.1954. Байтенов М. С.

Несмотря на узколокальное распространение видов рода *Arthrophytum*, изученные гербарные образцы были собраны в 14 из 7 флористических районов, указанных во «Флоре Казахстана». Скрининг гербарного материала показал, что наибольшая концентрация видов саксаульчика приурочена к Бетпакдалинскому флористическому району: 6 видов, 27 образцов. По другим флористическим районам материал распределен следующим образом:

№	Флористические районы	Виды	Образцы
1	Бетпакдалинский	6	27
2	Балхаш-Алакульский	4	48
3	Джунгарский Алатау	4	6
4	Приаральский	2	5
5	Мангышлакский	2	3
6	Чу-Илийские горы	2	3
7	Северный Устюрт	1	2
8	Эмбинский	1	2
9	Заилийский,- Кунгей Алатау	1	1
10	Зайсанский	1	1
11	Кзыл-Ординский	1	1
12	Кызылкумский	1	1
13	Тургайский	1	1
14	Актюбинский	1	1

Наиболее широкий ареал имеет *Arthrophytum lehmannianum*, встречающийся в 7 флористических районах (Эмбинском, Актюбинском, Мангышлакском, Приаральском, Северном Устюрте, Кзыл-Ординском, Бетпакдалинском). Наименьший по площади ареал, охватывает максимум 2 флористических района, имеют: *Arthrophytum iliense*, *A. betpakdalense*, *A. korovinii*, *A. pulvinatum*.

Самый насыщенный период сбора этого рода – 1935-1960 гг., именно в этот период было аккумулировано больше, чем 60% гербария этого рода, собранного более чем 22 коллекторами, материал которых хранится в Гербарии АА. Из них около 20% гербарных листов собран Кубанской З. В.

Первые образцы гербария саксаульчика были собраны Андросовом Н. В. в 1907 году в щебнисто-глинистые холмы близ ст. ж.д. Кара-Чокат.

Анализ изучения гербарных материалов позволил выявить степень изученности рода *Arthrophytum* на исследуемой территории, в частности особенности распределения видов по флористическим районам.

С учетом полученных данных прикладным аспектом настоящего исследования является потенциальная возможность составления оптимальных экспедиционных маршрутов следования по изучаемым регионам для восполнения недостающего материала.

Данная работа выполнена в рамках реализации задач по выполнению программы BR23591088 «Создание Кадастра растений Улытауской области как реализация задач Закона РК «О растительном мире» для устойчивого использования ботанических ресурсов региона» (Руководитель программы к.б.н. Веселова П.В. (2024–2026 гг.)).

Список литературы

- Бялт В. В., Орлова Л. В., Потокин А. Ф. Ботаника. Гербарное дело. – СПб, 2009.
- Голоскоков В.П. Флора Казахстана. – Алма-Ата: изд-во АН КазССР, 1960. – Т. III. – С. 185-319.
- Голоскоков В.П. Определитель растений семейства маревых Казахстана. – Алма-Ата: изд-во АН КазССР, 1955. – 107 с.
- Ильин М. М. Сем. Маревые–Chenopodiaceae //Флора СССР. – Т. 6. – М., 1936. – С. 2-354.
- Осмонали Б.Б., Веселова П.В., Кудобаева Г.М. Современный видовой состав сем. Chenopodiaceae Vent. (Amaranthaceae Juss.) флоры пустынной части долины р. Сырдарья // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии // Барнаул, 2021. – Т. 20. – №. 1. – С. 336–340.
- Определитель растений Средней Азии. – Т. III. – Ташкент: изд-во «ФАН» УзССР, 1972. – 267 с.

**СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ АНАТОМИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ
ВЕГЕТАТИВНЫХ ОРГАНОВ ВИДОВ СЕКЦИИ *KALOPRASON* КОСН
(*ALLIUM CASPIUM* (PALL.) M. BIEB. И *ALLIUM PROTENSUM* WENDELBO)**

Абдилданов Д.Ш.^{1,2}, Үсен С.^{1,2}

¹РГП на ПХВ «Институт ботаники и фитоинтродукции» КЛХЖМ МЭПР РК
²Казахский Национальный университет имени аль-Фараби, Алматы, Казахстан

e-mail: **abdildanov00@mail.ru**

Аннотация. В статье рассматриваются результаты изучения анатомического строения вегетативных органов видов *Allium caspium* и *A. protensum* секции *Kaloprason*. При анализе поперечных срезов стеблей и листьев этих видов выявлены различия и сходства их анатомического строения. Также были проанализированы биометрические показатели анатомического строения вегетативных органов исследуемых видов.

Морфологически разнообразный и таксономически сложный род *Allium* L. распространен почти исключительно в северном полушарии. В настоящее время он насчитывает 1077 видов (Govaerts et al., 2005–2024), что делает его одним из крупнейших родов однодольных. Одной из первых фундаментальных обработок рода *Allium* для обширной территории бывшего СССР является анализ луков, проведенный Введенским А.И. (1935) с выделением 9 секций.

Для флоры Казахстана, также обладающего значительной территорией, выдающимся ботаником – Павловым Н.В., обработавшим этот род во Флоре Казахстана (1958) совместно с Поляковым П.П., приводится 108 видов луков, 29 из которых являются эндемичными. Кроме того, Павлов Н.В., являющийся главным редактором этого фундаментального издания, впервые описал два новых для науки вида луков (*A. valentinae* Pavlov и *A. vvedenskyanum* Pavlov).

Байтенов М.С. (2001) для флоры Казахстана указывает уже 140 видов луков. Согласно данным Эпиктетова В.Г. (2024), представленным на Плантариуме (<https://www.plantarium.ru/>), видовой состав луков насчитывает во флоре Казахстана 130 представителей.

Целью настоящего исследования являлся сравнительный анализ поперечных срезов стеблей и листьев видов луков секции *Kaloprason* (в рамках изучения анатомии вегетативных органов представителей рода *Allium*, встречающихся во флоре Казахстана). При обработке луков Павловым Н.В. и Поляковым П.П. (1958) данные виды относились к секции *Molium*. По современно молекулярному исследованию М. Fritsch (2016) изучаемые виды (*A. caspium*, *A. protensum*) относят к секции *Kaloprason*. *A. protensum* морфологически отличается чрезвычайно многоцветковым зонтиком, приземистым стеблем и большой частью широкими листьями, чем *A. caspium*.

A. caspium и *A. protensum* – это экологически викарирующие виды, т.е. морфологически близкие (родственные) представители рода, имеющие почти одинаковый ареал (9. Тургайский флористический район, 14. Приаральский, 15. Кз.-Ординский, 16. Бетпақдалинский, 17. Муңон-қумский, 26. Чу-Ил. горы, 28. Каратау), но занимающие в его пределах преимущественно разные экологические ниши (произрастающие в разных условиях). Так, если *A. protensum* предпочитает селиться в глинистых пустынях, по щебнистым склонам и шлейфам пустынных низкогорий (гораздо реже встречаясь на песках), то *A. caspium* – произрастает преимущественно в песчаных пустынях.

Образцы для анатомических исследований были собраны в естественных условиях произрастания видов: для *A. caspium* (рис. 1) в центральной части Сырдарьинского района Кызылординской области (N 44°46,3030; E 65°14,2460; h-115,3 м); для *A. protensum* (рис. 2) в Жамбылской области Чуйском районе (N 44°15'26", E 73°11'26" h-370 м).



Рисунок 1 – *A. caspium*



Рисунок 2 – *A. protensum*

Поперечные срезы растений были сделаны по общепринятой методике Барыкиной Р. П. (2005). Объекты для анатомических срезов были зафиксированы в 45% спирте, для фиксации объекта был использован гистологический парафин в специальных формах размером 15x15 мм. Поперечные срезы образцов производились с помощью «Ротационного полуавтоматического микротомы» (MEDITE M530). Толщина поперечного среза составила 30 мкм. Просмотр поперечных срезов осуществлялся с использованием микроскопа Levenhuk Zoom&Joy (Китай). Снимки поперечных срезов были выполнены камерой Levenhuk D740T 5.1, с помощью программы LevenhukLite, при увеличении $\times 720$, $\times 1000$ раз. Биометрические данные были получены также с использованием данной программы. Среднее число и стандартная ошибка биометрических данных вычислялись с помощью Microsoft Excel с использованием функции анализ данных. При описании анатомической структуры исследуемых образцов учитывались современные анатомические описания видов рода *Allium*.

Анатомический срез листа *A. caspium* (рисунок 3) в поперечном сечении имеет продолговато-овальную форму. Снаружи покрыт кутикулой, под которой располагается однорядный слой эпидермы (E). В апикальной части над кутикулой наблюдается простой волосок. Под эпидермисом расположен столбчатый мезофилл (PM), который представлен рыхло расположенными клетками. Под мезофиллом находится рыхлая основная паренхима (PX), имеющая крупные клетки слегка удлиненной формы. В паренхиме прослеживаются мелкие и крупные проводящие пучки (Vb) закрыто коллатерального типа, расположенные равномерно по всей окружности листа. По данным Абдуллаевой А.Т. с соавторами (2020), что согласуется и с нашими данными, лист характеризуется изолатерально-палисадным типом мезофилла (PM), эпидермис (E) слегка утолщен и имеет волнистую кутикулу, устьичный аппарат погруженный.

Поперечный срез стебля *A. caspium* (рис. 4) округлый по форме, снаружи имеет однослойную эпидерму. За эпидермой следует хорошо развитая полисадная хлоренхима, клетки которой в отличии от клеток листа, расположены плотно и состоят из 3 рядов. Далее в центростремительном направлении расположена неспециализированная паренхима, включающая клетки склеренхимы. Между неспециализированной паренхимой и центральной паренхимой расположены мелкие проводящие пучки, внутренние из которых более крупные. Наружные и внутренние пучки имеют закрыто-коллатеральный тип строения.

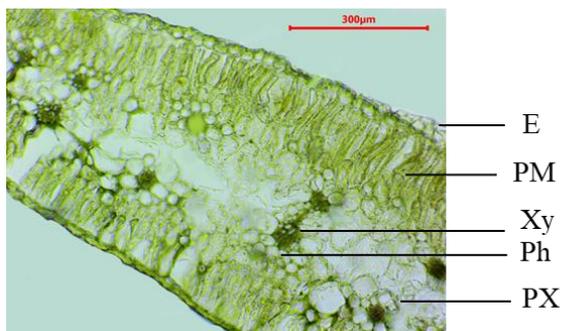


Рисунок 3 – Поперечный срез листовой пластинки *A. caspium* (ув. x720)

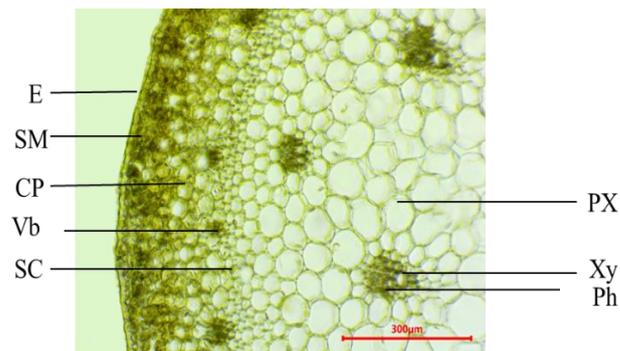


Рисунок 4 – Поперечный срез стебля *A. caspium* (ув. x720)

Прмечание: E – эпидерма, PM – полисадный мезофилл, SM – губчатый мезофилл, CP – неспециализированная паренхима, SC – склеренхима, Vb – проводящие пучки, Ph – флоэма, Xy – ксилема, PX – основная паренхима.

A. protensum (рисунок 5, 6), также как и предыдущий вид, относимый к секции *Kaloprason*, имеет аналогичное (видам в нее входящим) анатомическое строение листа и стебля. Так, клетки эпидермы листа этого вида крупные, округлой формы. Таким образом, анатомическое строение листа *A. protensum* идентично строению листа *A. caspium*.

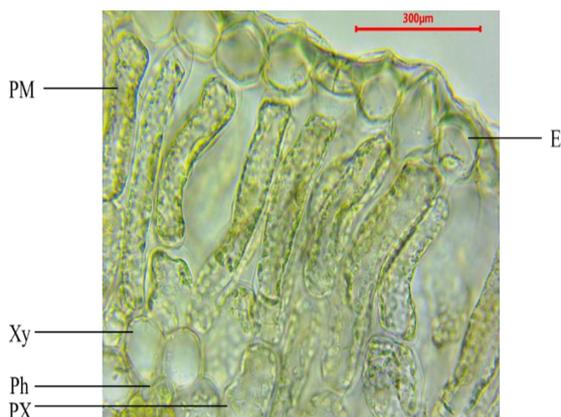


Рисунок 5 – Поперечный срез листовой пластинки *A. protensum* (ув. x1000)

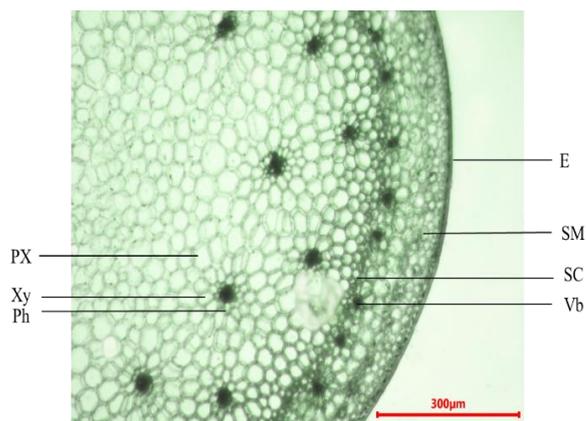


Рисунок 6 – Поперечный срез стебля *A. protensum* (ув. x720)

Примечание: E – эпидерма, PM – полисадный мезофилл, SM – губчатый мезофилл, CP – неспециализированная паренхима, SC – склеренхима, Ph – флоэма, Xy – ксилема, PX – основная паренхима.

Исследование анатомической структуры стебля *A. protensum* также показало, сходство со строением *A. caspium*. Но следует отметить, что клетки неспециализированной паренхимы у *A. protensum* более крупные, чем у *A. caspium* и расположены в два ряда. Проводящие пучки листа и стебля имеют закрыто-коллатеральным тип.

При изучении анатомического строения листьев и стеблей были выполнены биометрические замеры клеток и их слоев. Сравнительный анализ полученных биометрических данных листовых пластинок изучаемых видов показал (таб. 1), что размеры клеток эпидермы могут варьировать от $26,6 \pm 0,85$ мкм (*A. protensum*) до $28,6 \pm 0,94$ мкм (*A. caspium*), в то время как размеры палисадных клеток достигают $71 \pm 1,1 \times 36,3 \pm 2,8$ мкм (*A. caspium*). Диаметр клеток ксилемы варьирует от $10 \pm 0,47$ мкм (*A. protensum*) до $12 \pm 0,45$ мкм (*A. caspium*) и по размерам меньше клеток флоэмы, которые достигают

22,1±2,03мкм (*A. caspium*). Самых больших размеров достигают клетки паренхимы у *A. caspium* – 44±3,8мкм.

Таблица 1 – Биометрические данные анатомических срезов листовой пластинки

Виды	Условное обозначение анатомического строения				
	Е	PM	Xy	Ph	PX
<i>A. caspium</i>	28,6±0,94	71±1,1 ×36,3±2,8	12±0,45	22,1±2,03	44±3,8
<i>A. protensum</i>	26,6±0,85	69±1,1 ×37,3±2,1	10±0,47	21,1±2,1	30±3,5

Максимальный размер эпидермальных клеток стебля (таб. 2) может достигать до 25,7±1,2 (*A. caspium*). Размеры клеток губчатого мезофилла варьируют от 20±0,5 мкм (*A. protensum*) до 29,5±1,5 мкм (*A. caspium*). Диаметр клеток склеренхимы, представленных в стеблях видов составляет от 14,8±1,3 мкм (*A. protensum*) до 21,3±1,1 мкм (*A. caspium*) размер. Наружные и внутренние проводящие пучки имеют незначительные отличия, в наружных проводящих пучках диаметр ксилемы колеблется от 15,5±1,3 мкм (*A. protensum*) до 16,1±1,7 мкм (*A. caspium*), а диаметр клеток флоэмы – от 16,8±1,2 мкм (*A. caspium*) до 17,4±1,2 мкм (*A. protensum*). Диаметр клеток ксилемы внутренних проводящих пучков двух видов имеют незначительные отличия. Крупные клетки паренхимы имеют диаметр 74,9±3,6 мкм (*A. caspium*).

Таблица 2 – Биометрические данные анатомических срезов стебля

Виды	Условное обозначение анатомического строения								
	Е	SM	CP	SC	Xy	Ph	Xy ₂	Ph ₂	PX
<i>A. caspium</i>	25,7± 1,2	29,5± 1,5	32,1± 1,7	21,3 ±1,1	16,1± 1,7	16,8± 1,2	16,7± 1,41	16,9± 1,41	74,9± 3,6
<i>A. protensum</i>	12,4± 0,4	20± 0,5	32,3± 1,8	14,8 ±1,3	15,5± 1,3	17,4± 1,2	16,5± 1,61	18,4± 1,31	39± 2,1

Таким образом, анализ особенностей анатомии вегетативных органов показал, как наличие сходства, так и различий между изучаемыми видами. Сходность признаков анатомического строения листьев заключается в утолщенной наружной стенке эпидермиса и одинаковом закрыто коллатеральном типе проводящих пучков. Отличительные признаки поперечных срезов листовой пластинки и стебля исследованных видов хорошо выражены при сравнении биометрических показателей палисадных клеток, губчатого мезофилла и клеток склеренхимы.

Данная работа была выполнена в рамках ПЦФ BR23591088 «Создание Кадастра растений Улытауской области как реализация задач Закона РК «О растительном мире» для устойчивого использования ботанических ресурсов региона» (руководитель проекта к.б.н. Веселова П.В.) (2024–2026 гг.).

Список литературы

- Abdullaeva A. T. Structural Features of Some Vegetative Organs of *Allium caspium* (Pall.) M //Bieb. Growing in Natural Habitat. V International Scientific-Practical Conference on Priority Directions of Science Development, Lviv, Ukraine. – 2020. – С. 2-3.
 Введенский, А. И. *Allium* L. // Флора СССР. – Л., 1935. – Т. 4. – С. 112–280.
 Байтенов М. С. Флора Казахстана в 2-х т. – Т. 2. Родовой комплекс флоры. – Алматы: Ғылым, 2001. – С. 52.

- 
- Барыкина Р. П., Веселова Т. Д., Девятов А. Г. Справочник по ботанической микротехнике. Основы и методы. – М.: изд-во МГУ, 2004. – 312 с.
- Fritsch R. M. A preliminary review of *Allium* subg. *Melanocrommyum* in Central Asia //Leibniz-Institut für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung Gatersleben (IPK), Gatersleben. – 2016.
- Govaerts, R., Kington, S., Friesen, N., Fritsch, R., Snijman, D.A., Marcucci, R., Silverstone-Sopkin, P.A. & Brullo, S. 2005–2024. World checklist of Amaryllidaceae. Facilitated by the Royal Botanic Gardens, Kew. Available from: <http://apps.kew.org/wcsp/>.
- Павлов Н. В. Флора Центрального Казахстана. Ч. 1. – Кызыл-Орда, 1928. – 179 с.
- Павлов Н. В., Поляков П. П. Род *Allium* L. // Флора Казахстана / под ред. Н. В. Павлова. – Алма-Ата: АН КазССР, 1958. – Т. 2. – С. 134-193.
- Плантариум [<https://www.plantarium.ru/>]

PLANT SPECIES COMPOSITION AT THE BELBULAK MONITORING POINT, ALMATY REGION

¹Aitzhan M.U., ¹Zaparina Ye.G., ¹Inelova Z.A., ²Yerubayeva G.K.

¹*Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Republic of Kazakhstan*

²*Turan University, Almaty, Republic of Kazakhstan*

e-mail: mentay1000@gmail.com

Abstract. The study at the Belbulak monitoring point, located in the Almaty region, focuses on the analysis of plant biodiversity under the influence of pesticides that were previously stored in this area. The vegetation cover comprises 26 families, 82 genera, and 103 species, with the Asteraceae family (Bercht. & J. Presl) being the most dominant. The projective vegetation coverage is 75%, with a significant portion made up of weed species, totaling 70, which represents 66.7% of the total species count. The study also identified 28 forage species, but no endemic species were found. The results underscore the importance of vegetation assessment and monitoring in understanding the impact of anthropogenic activities on ecosystems.

Keywords: biodiversity, pesticides, vegetation cover, monitoring

Studying plant biodiversity in areas with historical pesticide exposure is crucial for understanding long-term environmental impacts. Pesticides used in the past can persist in the soil and continue to affect the environment for decades. Frequent and uncontrolled pesticide use negatively impacts not only the target organisms but also many other species, including non-target plants. Pesticides can remain in the environment, polluting soil, water, and vegetation, eventually leading to a decline in biodiversity and the degradation of ecosystems (Brühl, 2019).

The Belbulak monitoring point, the focus of this study, was previously home to pesticide storage facilities, making it a unique site for analyzing plant species composition. Monitoring biodiversity in such areas is also essential for developing strategies to restore ecosystems and prevent the negative effects of anthropogenic activities. Implementing new approaches to assess the state of flora in polluted areas can contribute to enhanced environmental control and conservation efforts. Therefore, this study adds to the understanding of ecological and biological processes in areas with a high level of anthropogenic pressure.

The object of the study is the vegetation at the Belbulak monitoring point (Fig. 1), located in the Almaty region.

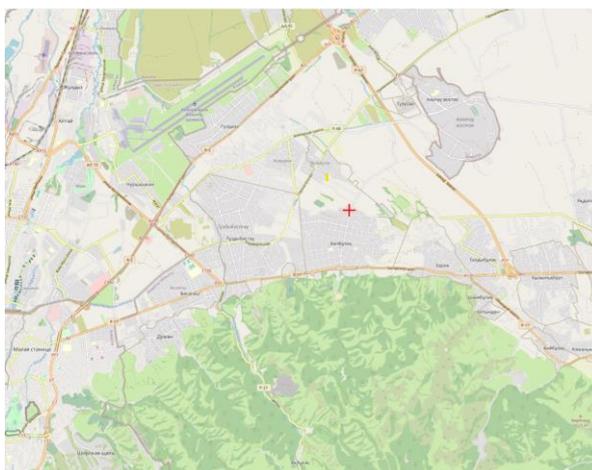


Figure 1 – Location of the Belbulak monitoring point

The research was conducted using the route reconnaissance method combined with a detailed study of experimental sites. To address the research objectives, three typical experimental plots, each with an area of 10 m², were selected in each region. Additionally, three plots with an area of 1 m² were randomly chosen within each site. The main research methods employed were

geobotanical and floristic [Lavrenko, 1959-1972]. During the field surveys, plant lists were compiled.

For species identification, a geobotanical description of the plant communities at the Belbulak point was initially created. The identification of plant species was carried out using fundamental floristic references: "Flora of Kazakhstan," "Illustrated Guide to the Plants of Kazakhstan," and "Guide to the Plants of Central Asia." The nomenclature of taxa follows the general international program "Plants of the World Online" (POWO) at Kew.

In the study area, Point No. 2 – Belbulak, plant diversity was recorded, consisting of 26 families, 82 genera, and 103 species. The Asteraceae family (Bercht. & J. Presl) is the most diverse, comprising 18 genera and 23 species. High diversity is also noted in the families Brassicaceae Burnett and Fabaceae Lindl., with 9 genera and 12 species, and 6 genera and 7 species, respectively. The Rosaceae Juss. and Poaceae Barnhart families include 7 and 8 genera, and 9 and 10 species, respectively. Several families, such as Ranunculaceae Juss. and Papaveraceae Juss., are represented by only one genus and species (Table 1).

Table 1 – Quantitative Composition of Plant Diversity at the Belbulak Point

№	Family	Genera	Species
1	Ranunculaceae Juss.	1	1
2	Papaveraceae Juss.	1	1
3	Caryophyllaceae Juss.	2	2
4	Amaranthaceae Juss.	4	6
5	Polygonaceae Juss.	2	3
6	Salicaceae Mirb.	1	1
7	Cucurbitaceae Juss.	1	1
8	Brassicaceae Burnett	9	12
9	Malvaceae Juss.	1	2
10	Ulmaceae Mirb.	1	2
11	Cannabaceae Martinov	1	1
12	Urticaceae Juss.	1	1
13	Euphorbiaceae Juss.	1	2
14	Rosaceae Juss.	7	9
15	Fabaceae Lindl.	6	7
16	Balsaminaceae A. Rich.	1	1
17	Apiaceae Lindl.	5	5
18	Rubiaceae Juss.	1	1
19	Convolvulaceae Juss.	1	2
20	Boraginaceae Juss.	2	2
21	Scrophulariaceae Juss.	1	1
22	Plantaginaceae Juss.	1	2
23	Lamiaceae Martinov	3	3
24	Asteraceae Bercht. & J.Presl	18	23
25	Cyperaceae Juss.	2	2
26	Poaceae Barnhart	8	10
		82	103

The Asteraceae family Bercht. & J. Presl is the most widespread in the plant community at the Belbulak point, accounting for more than a fifth of the total genera (18 genera, 21.95%) and species (23 species, 22.33%). It is followed by the Brassicaceae Burnett family, with 9 genera (10.98%) and 12 species (11.65%); Poaceae Barnhart, with 6 genera (7.32%) and 7 species (6.80%); Rosaceae Juss., with 7 genera (8.54%) and 9 species (8.74%); and Fabaceae Lindl., with 8 genera (9.76%) and 10 species (9.71%) (Fig. 2). These families significantly contribute to the overall diversity of vegetation in this region. These data underscore the importance of dominant families in the biological diversity of the area.

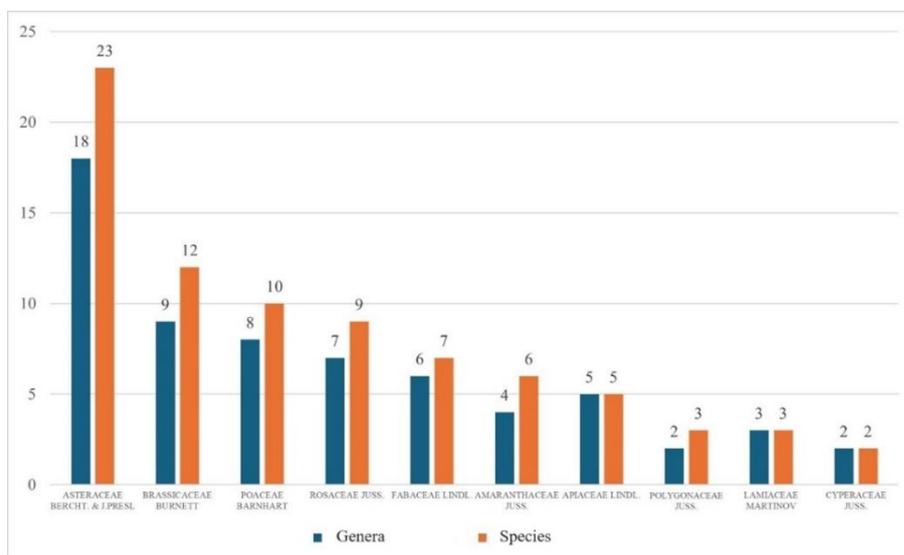


Figure 2 – 10 leading families of the Belbulak point

At the Belbulak point, plants were collected from a grass-mixed community with a projective coverage of 75%. There are 28 forage plant species in the Belbulak area, including *Bromus inermis* (Leyss.) Holub, *Trifolium pratense* L., *Rumex confertus* Willd., *Chenopodium album* L., *Artemisia terrae-albae* Krasch., *Medicago sativa* L., *Polygonum aviculare* L., *Brassica juncea* (L.) Czern., and others. No endemic species were identified.

The natural vegetation cover has been significantly degraded and is currently dominated by weed species such as *Xanthium strumarium*, *Sophora alopecuroides*, *Cannabis sativa* L., *Lepidium ruderale* L., *Bassia scoparia* (L.) Beck, *Atriplex patula* L. and others. The number of weed species in the Belbulak area is 70, which constitutes 67.9% of the total species.

A study of the vegetation cover at the Belbulak point in the Almaty region revealed a significant impact of historical pesticide use on the biodiversity of this area. Under conditions of high anthropogenic pressure, the plant community shows signs of degradation, as indicated by the predominance of weed species, which make up more than 67.9% of the total recorded plants. However, the presence of forage species suggests a partial preservation of the site's ecological value. The absence of endemic species underscores the negative impact of anthropogenic activities on the local flora.

References

- Brühl, C. A., Zaller, J. G. Biodiversity decline as a consequence of an inappropriate environmental risk assessment of pesticides // *Frontiers in Environmental Science*, 2019 – Vol. 7. <https://doi.org/10.3389/fenvs.2019.00177>
- Lavrenko, E.M., Korchagina, A.A. *Polevaya geobotanika*. Botanical Institute named after V.L. Komarov, USSR Academy of Sciences. – Moscow-Leningrad: USSR Academy of Sciences. – Vol. 1-4.

ПРИЛОЖЕНИЕ BIODECOD ДЛЯ ДНК-ЦИТОМЕТРИИ РАСТЕНИЙ НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА ИЗОБРАЖЕНИЙ

Колтунова А.М., Панарин Р.Н., Скапцов М.В., Уварова О.В., Куцев М.Г.

Южно-Сибирский ботанический сад, г. Барнаул, Россия.

e-mail asya-kolt@mail.ru

Аннотация. Проточная цитометрия – является важным цитогенетическим методом исследования в современной ботанике. Метод позволяет оценить уровни пloidности и размер генома у растений, а также выявить процессы полиплоидии, апомиксиса, аллополиплоидии. Альтернативным вариантом исследования содержания ДНК в ядрах клеток является цитометрия статичных изображений. В данной статье приводятся краткое описание приложения «BioDecod», которое позволяет анализировать изображения флуоресцентно меченных ядер растений и производить статистическую обработку данных.

Цитогенетические исследования становятся все более важными и перспективными инструментами в современной ботанике. Современные методы исследования – проточная цитометрия и цитометрия изображений позволяют объективно рассчитать относительное содержание ДНК и сделать выводы о размере генома.

Информация о размере генома в систематике приравнивается по значимости к морфологическим и анатомическим характеристикам (Скапцов, 2014). Сравнение размеров генома растений одного вида или близкородственных, произрастающих на разных территориях, возможность выявления таких процессов как полиплоидия, апомиксис, аллополиплоидия – все это помогает ученым делать выводы о ходе эволюционных процессов и прогнозировать будущие эволюционные изменения (Salameh, 2014).

В настоящее время в цитогенетических исследованиях произошел большой прогресс в области окрашивания клеток и последующей детекции. Для этого применяют, как флуоресцентные световые микроскопы, так и проточные цитометры. Цель анализа данных состоит в идентификации и подсчете сигналов, которые отражают покрашенные ядра растений флуоресцентными красителями для определения уровня пloidности и размера генома. Обычные программы для анализа изображений не всегда подходят для работы с биологическими данными. В связи с этим встает проблема поиска существующих или создания новых качественных программ для анализа изображений в цитогенетических исследованиях.

Нами использованием языка программирования TypeScript разработано приложение BioDecod, которое обеспечивает автоматическое обнаружение и подсчет параметров флуоресценции клеточных ядер и может быть использовано для ДНК-цитометрии растений. В данной статье приводятся основные характеристики бета-версии приложения. Основная цель BioDecod — обнаружить и подсчитать все ядра на изображении, оценить параметры их флуоресценции и экспортировать файл данных, содержащий количественные результаты.

BioDecod разработан для Microsoft Windows, при этом анализ можно выполнять с использованием меньшего количества параметров и меньшего количества вводимых пользователем данных по сравнению с существующим аналогичным программным обеспечением. BioDecod был разработан в сотрудничестве с конечными пользователями продукта, что позволило сделать программный пакет более удобным и ориентированным на пользователя. Кроме того, чтобы минимизировать количество входных параметров в программном обеспечении, все параметры обсуждались вместе со специалистами-цитогенетиками до начала проекта. Таким образом, мы смогли оптимизировать минимальное количество входных параметров, что сделало программное обеспечение более простым и быстрым в изучении и запуске.

Первый шаг анализа — сегментация всех ядер клеток на изображении. Для отделения ядер клеток от фона изображения используется метод пороговой обработки, который минимизирует дисперсию переднего плана и фона. В качестве тестовой модели нами

использованы изображения стандартных флуоресцентных частиц GRE-fluo Microspheres (Yuanbiotech), полученные с помощью флуоресцентного микроскопа. Первоначально пользователем производится ввод пороговых данных - минимальных яркости, цветности и площади объекта на изображении (Рис. 1 а). На основании этих параметров производится оконтуривание объектов.

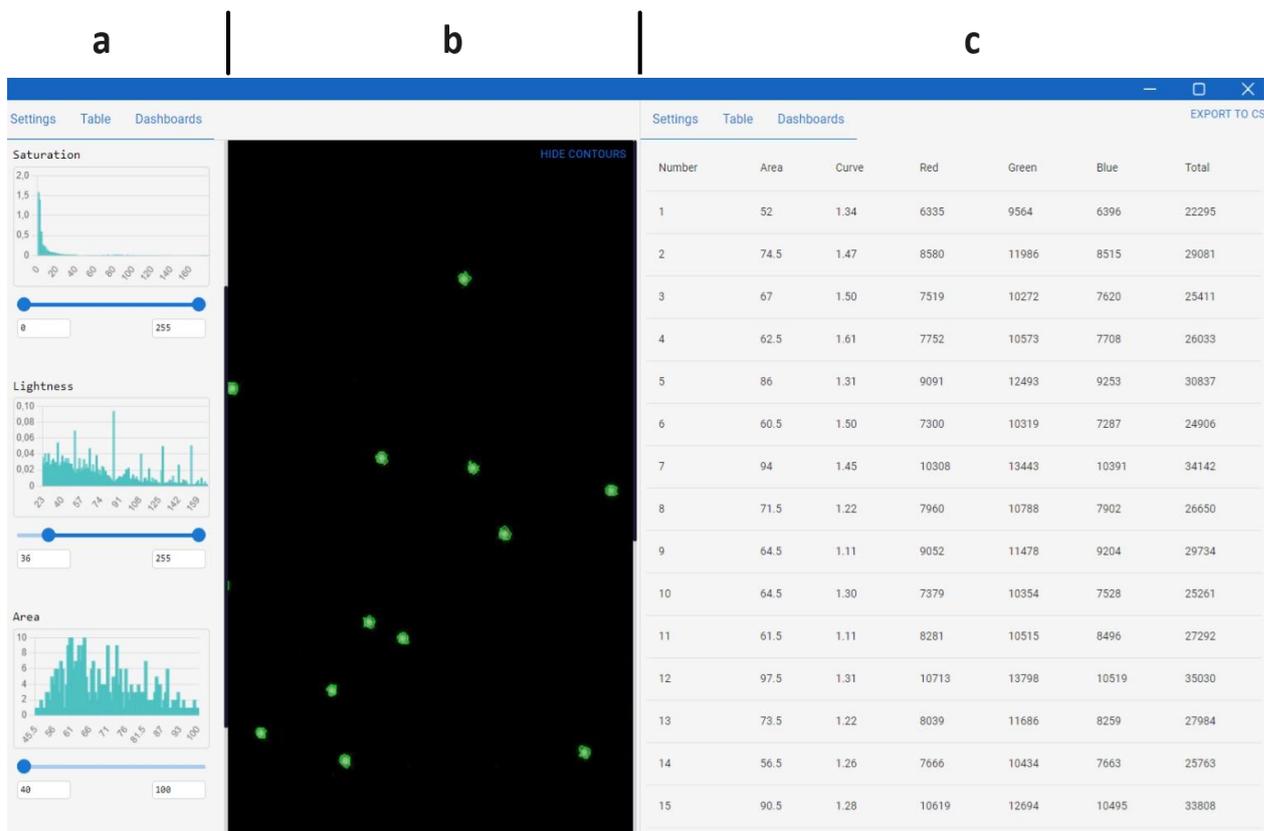


Рисунок 1 – Этапы первичной обработки данных в BioDecod.

После того как каждое ядро клетки помечено соответствующим образом, следующим шагом является обнаружение и назначение уровня яркости конкретному ядру. Этап предварительной обработки состоит из фильтрации изображений ядер по определенному размеру, определяемому пользователем для отсеки накладывающихся изображений, а также артефактов (Рис. 1 b). Все пороговые значения могут быть оптимизированы пользователем в реальном времени при настройке параметров конфигурации.

На следующем этапе анализа подсчитываются интегральные параметры флуоресценции внутри каждого локального изображения ядра. Выполняется два измерения сигналов: подсчет пикселей и измерение их интенсивности. Суммирование интенсивностей дает интегральную яркость объекта, при этом отображение данных ведется в 4х каналах - синем, зеленом, красном и суммарная яркость. Эта информация собирается и экспортируется в файл Excel для возможности дальнейшей обработки в стороннем ПО (рис. 1 с). Табличный файл можно легко импортировать в любое статистическое программное обеспечение для дальнейшего анализа.

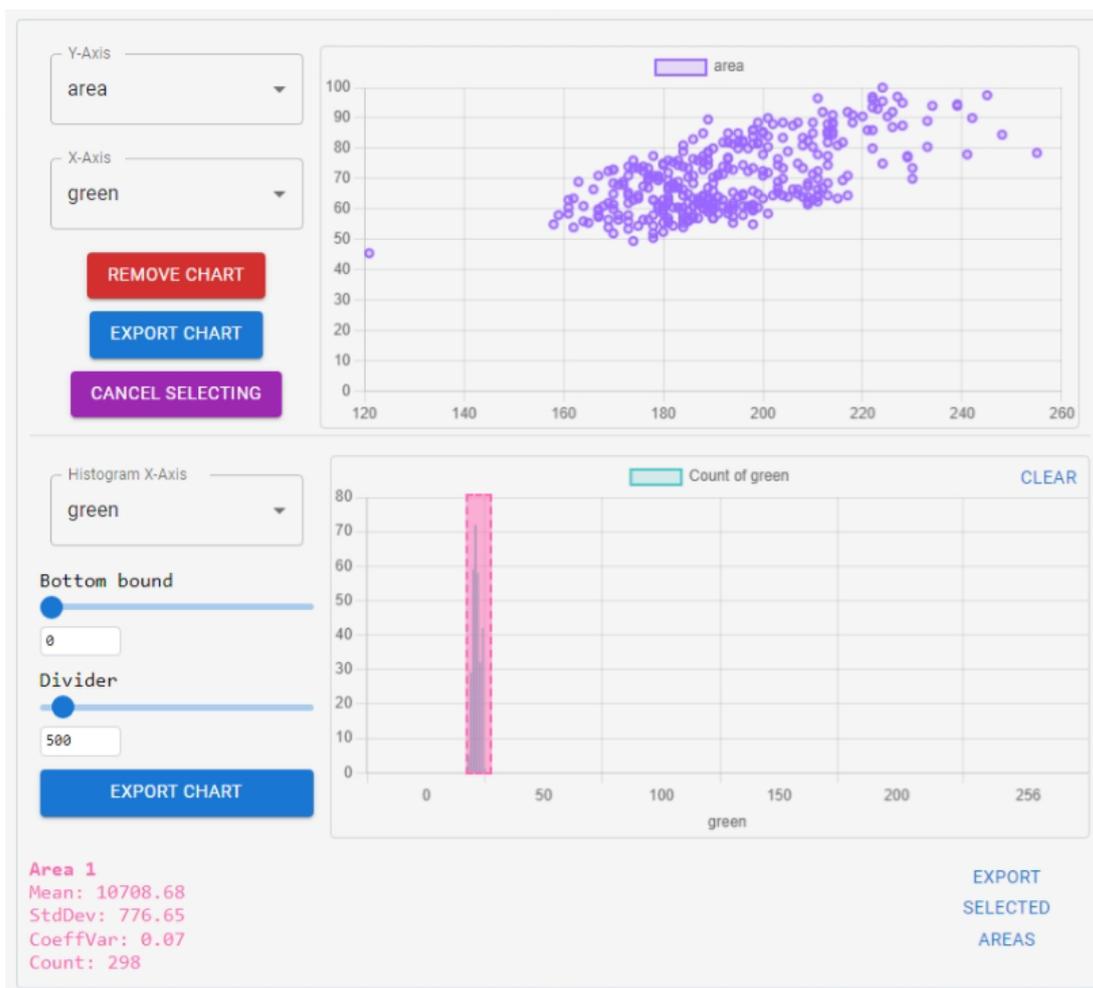


Рисунок 2 – Результаты анализа стандартных частиц с помощью BioDecod.

Дальнейшая обработка данных включает построение точечной диаграммы, при этом возможно выбрать любое соотношение по осям X и Y из всего набора данных - площади и периметра объекта, его интегральной яркости по каналам RGB или суммарной яркости объекта (Рис. 2 а). На основе полученных данных строится столбчатая гистограмма, отображающая распределение уровней флуоресценции объектов, при этом пользователь может выделить интересующую область и получить результаты статистической обработки - среднее значение уровня флуоресценции, стандартное отклонение, коэффициент вариации и количество проанализированных объектов (рис. 2 б).

В дальнейшем нами проведено сравнение данных анализа BioDecod стандартных флуоресцентных частиц с данными, полученными на проточном цитометре CytoFlex (Beckman Coulter) (Рис. 3.). Сравнительный анализ показал, что количество проанализированных объектов с помощью BioDecod составило 298, а с помощью CytoFlex - 13765, что характерно для цитометрии изображений и проточной цитометрии. Коэффициент вариации CV составил для BioDecod – 7%, для CytoFlex – 8,26%, что является соизмеримым показателем и достаточно хорошим для цитометрии изображений.

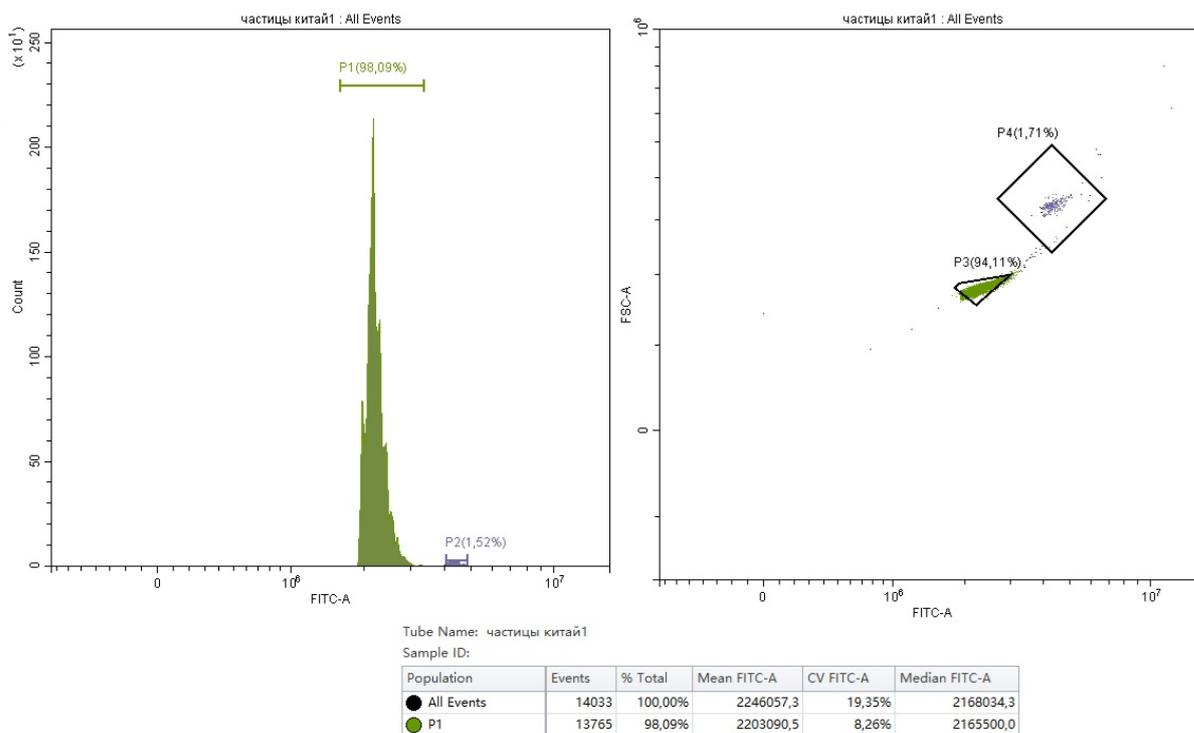


Рисунок 3 – Результаты анализа стандартных частиц с помощью CytoFlex.

В статье была представлена бета-версия программы. В дальнейшем планируется улучшение программного обеспечения и разработка оборудования для получения флуоресцентных изображений.

Работа выполнена при поддержке гранта РНФ «Метод и устройство на основе ДНК-цитометрии изображений для анализа плоидности сельскохозяйственных растений и растений естественной флоры», № 24-26-20100.

Список литературы

- Allalou A., Wahlby C. BlobFinder, a tool for fluorescence microscopy image cytometry // Computer methods and programs in Biomedicine, 2009. – Vol.94, № 1. – P. 58-65. DOI: 10.1016/j.cmpb.2008.08.006
- Salameh N.M. Flow cytometric analysis of nuclear DNA between okra landraces (*Abelmoschus esculentus* L.) // American Journal of Agricultural and Biological Sciences, 2014. – Vol. 9, № 2. – P. 245–250. DOI: 10.3844/ajabssp.2014.245.250
- Скапцов М.В., Смирнов С.В., Куцев М.Г. Содержание ядерной ДНК в некоторых сортах растений, используемых в качестве внешних стандартов в проточной цитометрии// Turczaninowia, 2014. – Т.17, вып. 3. – С. 72–78. DOI: 10.14258/turczaninowia.17.3.8
- Скапцов М.В., Смирнов С.В., Куцев М.Г., Шмаков А.И. Проблемы стандартизации в проточной цитометрии растений. Turczaninowia, 2016. – Т.19, вып. 3. – С. 120–122. DOI: 10.14258/turczaninowia.19.3.9

CHECKLIST OF VASCULAR PLANT NAMES RECENTLY ENTERED TO THE INTERNATIONAL PLANT NAME INDEX

Turdiboev O.A.^{1,2}, Yusupov I.M.¹.

¹*Kokand State Pedagogical Institute, Kokand, Republic of Uzbekistan,*

²*Institute of Botany of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan, Tashkent, Uzbekistan*

e-mail turdiboyev.obidjon@mail.ru

Abstract. In recent years, scientists from various regions worldwide have contributed an average of over 2,000 new plant species to the scientific community annually. However, this number may fluctuate depending on the inclusion of new taxa discovered in local and national scientific publications. To expedite this process, beginning in December 2022, IPNI editors have enabled the ‘new registration system for vascular plant names’. Through the efforts of researchers, numerous plant species have been documented and added to the IPNI database. Specifically, 201 taxa published between 1925 and 2023 were introduced into the IPNI database and integrated with international databases.

Each year, numerous species are discovered and classified as new to science, with an average of approximately 2,000 vascular plants annually (Christenhusz & Byng, 2016). In recent years, the number of new taxa described worldwide has been significant. For instance, in 2020, 1,747 new vascular plants were described, while 2,219 new taxa were reported in 2021, and at least 2,482 new taxa were identified in 2022 (Wan & Zhang, 2021, 2022, 2023). These new species are often published in local or national scientific journals, as well as in national lists of flora and prestigious international journals. Unfortunately, this fragmented approach to publishing new taxa can hinder their inclusion in a centralized international database. To address this issue, a new registration system for vascular plant names has been introduced in the IPNI database (Goverts et al., 2022). The flora of Central Asia comprises over 9,500 species belonging to 1,100 genera (Khassanov, 2015). Of these, 42 and 19 strictly endemic genera are sub-endemic in Central Asia (Khassanov et al., 2024). To date, six volumes of the ‘Flora of Uzbekistan’ have been published, and following modern nomenclature rules, a list of 20 families, 184 genera, and 820 species and subspecies has been compiled (Sennikov, 2023).

Data were obtained from the International Plant Name Index (<https://www.ipni.org/>) on May 25, 2024. The first author added new taxa to the IPNI database that were published between 1925 and 2023 in a variety of journals, bulletins, monographs, Flora of the URSS, Flora of Uzbekistan (Sennikov, 2022, 2023), botanical materials (Uzbekistan, Kazakhstan), and other sources. The new taxa that were added to the IPNI database in 2023–2024 are listed below.

Based on the results of the office studies, it was established that a number of taxa of the flora of Central Asia published for the first time since 1925 were not included in the IPNI database (Figure). This includes not only new species but also new tribes, new subgenera, sections, series, species, subspecies, varieties, etc. (201 taxa).

Higher infraspecific taxa mainly belong to *Astragalus* (13 sections), *Andrachne* (10 series), *Cousinia* (11 sections), *Cicerbita* (2 subgenera, 3 sections), *Goniolimon* (2 sections, 2 subsections), *Nepeta* (5 sections), *Salvia* (2 subgenera, 3 sections, 1 subsections), *Helichrysum* (10 series). It is not known where the types of some newly published species are preserved. For example, *Cucumis orientalis* Kudr. (1941), *Ferula gangensis* Korovin (1947), and *F. wolffii* Korovin (1947). No specimens of these species were found in the TASH collection.

The work was carried out within the framework of the state grant "Taxonomic revision of polymorphic plant families of the flora of Uzbekistan" (FZ-20200929321) and the state program "Grid mapping of the flora of Uzbekistan" for 2021–2025. We wish to thank Kanchi Natarajan Gandhi Senior Nomenclature Registrar and Bibliographer at Harvard University in the Department of Botany in the Harvard University Herbaria & Libraries (HUH and HUL), for his help in adding some new taxa to the IPNI database.

LSID	Name	Citation type	Status
77307001-1	<i>Scutellaria kuramensis</i> M.N.Abdull. & I.I.Maizev, Doklady Akademii Nauk Respubliki Uzbekistan 10: 45-46 (1994)	New taxon	RELEASED
77307110-1	<i>Schrenkia turakulovi</i> Segizbaev, Doklady Akademii Nauk Respubliki Tajikistan 11-12: 712-714 (2019)	New taxon	RELEASED
77307223-1	<i>Potentilla varzobica</i> Kamelin, Flora Ushchel'ya Reki Varzob [Flora of the Varzob River Basin (Hissar Range, Tajikistan) and its analysis], St. Petersburg 212 (2021)	New taxon	RELEASED
77307224-1	<i>Platytaenia schischkini</i> Kamelin, Flora Ushchel'ya Reki Varzob [Flora of the Varzob River Basin (Hissar Range, Tajikistan) and its analysis], St. Petersburg 272 (2021)	New taxon	RELEASED
77307225-1	<i>Asperula tashernievae</i> Kamelin, Flora Ushchel'ya Reki Varzob [Flora of the Varzob River Basin (Hissar Range, Tajikistan) and its analysis], St. Petersburg 507 (2021)	New taxon	RELEASED
77307226-1	<i>Lophanthus hissaricus</i> Kamelin, Flora Ushchel'ya Reki Varzob [Flora of the Varzob River Basin (Hissar Range, Tajikistan) and its analysis], St. Petersburg 516 (2021)	New taxon	RELEASED
77307227-1	<i>Allium kondarinum</i> Kamelin, Flora Ushchel'ya Reki Varzob [Flora of the Varzob River Basin (Hissar Range, Tajikistan) and its analysis], St. Petersburg 526 (2021)	New taxon	RELEASED
77307242-1	<i>Platytaenia yoshii</i> (Kitam.) (Kitam.) Kamelin, Flora Ushchel'ya Reki Varzob [Flora of the Varzob River Basin (Hissar Range, Tajikistan) and its analysis], St. Petersburg 495 (2021)	New combination	RELEASED

Figure – First author profile in the IPNI database (2024).

Reference

- Christenhusz, M.J.M., Byng, J.W. The number of known plant species in the world and its annual increase // *Phytotaxa*, 2016. 261(3): 201-217.
- Govaerts R., Monro A., Wrangmore E., Krieger J., Hartley H. New registration system for vascular plant names // *Taxon*, 2022. 71(6). P. 1361-1364.
- Khassanov F. O., Tojibaev K. S., Turdiboev O. A. Endemic genera in the flora of Middle Asia // *Problems of Botany of South Siberia and Mongolia. Special issue "Kamelinskie chtenija"*, 2024. Vol. 23, № 1. P. 266-270.
- Khassanov, F.O. *Conspectus Florae Asiae Mediae*, vol. 11. Izdatel'stvo "Fan" AS RUz. Tashkent, 2015. 456 pp. [in Russian].
- Sennikov A. N. (ed.). *Flora of Uzbekistan*, vol. 4. AS RUz "Fan" Publishers, Tashkent. 2022. 238 pp.
- Sennikov A. N. (ed.). *Flora of Uzbekistan*, vol. 5. AS RUz "Fan" Publishers, Tashkent. 2023. 469 pp.
- Sennikov A.N. (ed.) *Flora of Uzbekistan*, vol. 6. Ma'naviyat Publishers, Tashkent. 2023. 209 pp.
- Wan X., Zhang L. B. Global new taxa of vascular plants published in 2021 // *Biodiversity Science*, 2022. 30, 22116. P. 1-8.
- Wan X., Zhang L.B. Global new species of vascular plants published in 2020 // *Biodiversity Science*, 2021. 29(8). 1003-1010.
- Wan X., Zhang L.B. Global new taxa of vascular plants published in 2022 // *Biodiversity Science*, 2023. 31, 23162. P. 1-7.

Checklist of newly introduced taxa for the International Plant Name Index

New species, subspecies, variates

Achillea tianschanica Kupr. & Kulemin, Sistematicheskie Zametki po Materialam Gerbarii Imeni P. N. Krylova pri Tomskom Gosudarstvennom Universitete. Tomsk 123: 6 (2021).

Allium kondarinum Kamelin, Flora Ushchel'ya Reki Varzob [Flora of the Varzob River Basin (Hissar Range, Tajikistan) and its analysis]. St. Petersburg 526 (2021).

Artemisia saurensis Kupr., Sistematicheskie Zametki po Materialam Gerbarii Imeni P. N. Krylova pri Tomskom Gosudarstvennom Universitete. Tomsk 117: 13 (2018).

Asperula tschernevae Kamelin, Flora Ushchel'ya Reki Varzob [Flora of the Varzob River Basin (Hissar Range, Tajikistan) and its analysis]. St. Petersburg 507 (2021).

Betula turkestanica var. *tamarhutica* Vass. & Dzhang., Botanicheskie Materialy Gerbariya Botanicheskogo Instituta Imeni V. L. Komarova Akademii Nauk S S S R. Leningrad. Leningrad [St. Petersburg] 18: 18 (1957).

Cucumis orientalis Kudr., Vegetation of Guzar 142 (1941).

Delphinium tungusense Kurbatsky, Sistematicheskie Zametki po Materialam Gerbarii Imeni P. N. Krylova pri Tomskom Gosudarstvennom Universitete Imeni V. V. Kuybysheva. Tomsk 115: 23 (2017).

Ferula gangensis Korovin, Illiustrirovannyt Monografiia roda Ferula (Tourn.) L. Taschkert 34 (1947).

F. wolffii Korovin, Illiustrirovannyt Monografiia roda Ferula (Tourn.) L. Taschkent 35 (1947).

Hedysarum czatkalense Sultanova, Flora Kirgizskoï SSR: opredelitel' rasteniï Kirgizskoï SSR 2: 36 (1970)

Lagochilus ferganensis Ikramov, Genus Lagochilus of Central Asia (Fl. Centr. Azii) 39 (1976).

Linum heterosepalum subsp. *tianschanicum* Vved., Byulleten' Sredne-Aziatskogo Gosudarstvennom Universiteta. Tashkent 9: 15 (1925).

Lophanthus hissaricus Kamelin, Flora Ushchel'ya Reki Varzob [Flora of the Varzob River Basin (Hissar Range, Tajikistan) and its analysis]. St. Petersburg 516 (2021).

Phlomoides boraldaica A.L. Ebel, Sistematicheskie Zametki po Materialam Gerbarii Imeni P. N. Krylova pri Tomskom Gosudarstvennom Universitete. Tomsk 119: 28 (2019).

Platyaenia schischkinii Kamelin, Flora Ushchel'ya Reki Varzob [Flora of the Varzob River Basin (Hissar Range, Tajikistan) and its analysis]. St. Petersburg 272 (2021).

Potentilla varzobica Kamelin, Flora Ushchel'ya Reki Varzob [Flora of the Varzob River Basin (Hissar Range, Tajikistan) and its analysis]. St. Petersburg 212 (2021).

Primula isfarensis Turak. & Gazybaev, Doklady Akademii Nauk Respubliki Uzbekistan 3: 43 (1995).

Ranunculus talassicus Schegol. & A.L. Ebel, Sistematicheskie Zametki po Materialam Gerbarii Imeni P. N. Krylova pri Tomskom Gosudarstvennom Universitete. Tomsk 119: 15 (2019).

Rhaponticoides zaissanica Kupr., Ebel & Khrustaleva, Sistematicheskie Zametki po Materialam Gerbarii Imeni P. N. Krylova pri Tomskom Gosudarstvennom Universitete. Tomsk 121: 26 (2020).

Schrenkia turakulovii Segizbaev, Doklady Akademii Nauk Respubliki Tajikistan 11-12: 712-714 (2019).

Scutellaria kuramensis M.N.Abdull. & I.I.Malzev, Doklady Akademii Nauk Respubliki Uzbekistan 10: 45-46 (1994).

Silene amoena var. *charaensis* N.V.Vlassova, Rast. Mir Aziatsk. Rossii 3(31): 37 (2018).

Silene brahuica subsp. *megacalyx* Kamelin, Botanicheskii Zhurnal. Moscow & Leningrad [St. Petersburg] 58(5): 628 (1973).

Silene trajectory var. *schischkinii* Popov, Trudy Sredne-Aziatskogo Gosudarstvennogo Universiteta. Serija 8b. Botanika. Acta Universitatis Asiae Mediae. Botanica. Tashkent 3: 99 (1928).

Sofianthe sibirica var. *arenosa* Peschkova ex N.V. Vlassova, Rast. Mir Aziatsk. Rossii 3(31): 40 (2018).

Stellaria fischeriana subsp. *putoranica* N.V. Vlassova, Sistemicheskie Zametki po Materialam Gerbarii Imeni P. N. Krylova pri Tomskom Gosudarstvennom Universitete. Tomsk 117: 5 (2018).

Stellaria fischeriana var. *pubiflora* N.V. Vlassova, Sistemicheskie Zametki po Materialam Gerbarii Imeni P. N. Krylova pri Tomskom Gosudarstvennom Universitete. Tomsk 117: 7 (2018).

Valeriana spectabilis Sumnev., Lekarstv. Valeriana officinalis Aziatsk. chasti SSSR 28 (1941).

V. taigicola Kom. ex Sumnev., Lekarstv. *Valeriana officinalis* Aziatsk. chasti SSSR 25-26 (1941).

Valerianella tuberculata var. *sublaevis* Lincz., Flora URSS (Flora Unionis Rerumpublicarum Sovieticarum Socialisticarum). 23: 740 (1958).

Vicia hybrida var. *linearifolia* Popov, Byulleten' Sredne-Aziatskogo Gosudarstvennogo Universiteta. Tashkent 15: 18 (1927).

Vicia narbonensis var. *ecirrhosa* Popov, Byulleten' Sredne-Aziatskogo Gosudarstvennogo Universiteta. Tashkent 15: 19 (1927).

New taxa (tribe, subfamily, subgenus, series, section, subsect)

Acantholimon sect. *Gontscharovia* Lincz., Flora URSS (Flora Unionis Rerumpublicarum Sovieticarum Socialisticarum). 18: 744 (1952).

Allium subsect. *Brevistylae* Kamelin, Flora Ushchel'ya Reki Varzob [Flora of the Varzob River Basin (Hissar Range, Tajikistan) and its analysis]. St. Petersburg 526 (2021).

Andrachne ser. *Asperae* Pojark., Botanicheskie Materialy Gerbariya Botanicheskogo Instituta Imeni V. L. Komarova Akademii Nauk S S S R. Leningrad. Leningrad [St. Petersburg] 20: 257 (1960).

A. ser. *Brittonianae* Pojark., Botanicheskie Materialy Gerbariya Botanicheskogo Instituta Imeni V. L. Komarova Akademii Nauk S S S R. Leningrad. Leningrad [St. Petersburg] 20: 257 (1960).

A. ser. *Filiformes* Pojark., Botanicheskie Materialy Gerbariya Botanicheskogo Instituta Imeni V. L. Komarova Akademii Nauk S S S R. Leningrad. Leningrad [St. Petersburg] 20: 269 (1960).

A. ser. *Fruticulosae* Pojark., Botanicheskie Materialy Gerbariya Botanicheskogo Instituta Imeni V. L. Komarova Akademii Nauk S S S R. Leningrad. Leningrad [St. Petersburg] 20: 264 (1960).

A. ser. *Gruvelianae* Pojark., Botanicheskie Materialy Gerbariya Botanicheskogo Instituta Imeni V. L. Komarova Akademii Nauk S S S R. Leningrad. Leningrad [St. Petersburg] 20: 256 (1960).

A. ser. *Microphyllae* Pojark., Botanicheskie Materialy Gerbariya Botanicheskogo Instituta Imeni V. L. Komarova Akademii Nauk S S S R. Leningrad. Leningrad [St. Petersburg] 20: 258 (1960).

A. ser. *Pusillae* Pojark., Botanicheskie Materialy Gerbariya Botanicheskogo Instituta Imeni V. L. Komarova Akademii Nauk S S S R. Leningrad. Leningrad [St. Petersburg] 20: 267 (1960).

A. ser. *Rotundifoliae* Pojark., Botanicheskie Materialy Gerbariya Botanicheskogo Instituta Imeni V. L. Komarova Akademii Nauk S S S R. Leningrad. Leningrad [St. Petersburg] 20: 262 (1960).

A. ser. *Stenophyllae* Pojark., Botanicheskie Materialy Gerbariya Botanicheskogo Instituta Imeni V. L. Komarova Akademii Nauk S S S R. Leningrad. Leningrad [St. Petersburg] 20: 266 (1960).

A. ser. *Thelephioideae* Pojark., Botanicheskie Materialy Gerbariya Botanicheskogo Instituta Imeni V. L. Komarova Akademii Nauk S S S R. Leningrad. Leningrad [St. Petersburg] 20: 259 (1960).

Anthemis sect. *Rumata* Fed., Flora URSS (Flora Unionis Rerumpublicarum Sovieticarum Socialisticarum). 26: 865 (1961).

Arnebia sect. *Basituberculatae* Ovchinnikova, Flora of Uzbekistan 4: 60 (2022).

Asperula sect. *Monocephala* Pobed., Flora URSS (Flora Unionis Rerumpublicarum Sovieticarum Socialisticarum). 23: 692 (1958).

Asperula sect. *Trichocarpae* Pobed., Flora URSS (Flora Unionis Rerumpublicarum Sovieticarum Socialisticarum). 23: 694 (1958).

Astragalus corydalinus subsp. *prostrata* Kamelin, Flora Ushchel'ya Reki Varzob [Flora of the Varzob River Basin (Hissar Range, Tajikistan) and its analysis]. St. Petersburg 239 (2021).

A. pauper subsp. *flavescens* Kamelin, Flora Ushchel'ya Reki Varzob [Flora of the Varzob River Basin (Hissar Range, Tajikistan) and its analysis]. St. Petersburg 524 (2021).

Astragalus sect. *Aureophora* Kamelin ex F.O. Khass. & Esankulov, Stapfia; Publikation der Botanischen Arbeitsgemeinschaft am O. Ö. Landesmuseum, Linz. 105: 60 (2016).

A. sect. *Falcigera* Kamelin ex F.O. Khass. & Esankulov, Stapfia; Publikation der Botanischen Arbeitsgemeinschaft am O. Ö. Landesmuseum, Linz. 105: 62 (2016).

A. sect. *Holargyreus* Vved., Botaniceskie Materialy Gerbariya Instituta Botaniki Akademii Nauk Uzbekskoi SSR [Notulae systematicae ex herbario instituti botanici academiae scientiarum Uzbekistanicae] 16: 14 (1961).

A. sect. *Leptopi* Kamelin ex F.O. Khass. & Esankulov, Stapfia; Publikation der Botanischen Arbeitsgemeinschaft am O. Ö. Landesmuseum, Linz. 105: 62 (2016).

A. sect. *Mucidifolia* Kamelin ex F.O. Khass. & Esankulov, Stapfia; Publikation der Botanischen Arbeitsgemeinschaft am O. Ö. Landesmuseum, Linz. 105: 60 (2016).

A. sect. *Onobrychiopsis* Golosk., Botanicheskie Materialy Gerbariya Botanicheskogo Instituta Botaniki Akademii Nauk Kazakhskoi S S R. Alma Ata 4: 48 (1966).

A. sect. *Paracraccina* Kamelin ex F.O. Khass. & Esankulov, Stapfia; Publikation der Botanischen Arbeitsgemeinschaft am O. Ö. Landesmuseum, Linz. 105: 62 (2016).

A. sect. *Paraphaca* Kamelin ex F.O. Khass. & Esankulov, Stapfia; Publikation der Botanischen Arbeitsgemeinschaft am O. Ö. Landesmuseum, Linz. 105: 60 (2016).

A. sect. *Paraxiphidium* Kamelin ex F.O. Khass. & Esankulov, Stapfia; Publikation der Botanischen Arbeitsgemeinschaft am O. Ö. Landesmuseum, Linz. 105: 60 (2016).

A. sect. *Pseudohippocrepis* Kamelin ex F.O. Khass. & Esankulov, Stapfia; Publikation der Botanischen Arbeitsgemeinschaft am O. Ö. Landesmuseum, Linz. 105: 62 (2016).

A. sect. *Reticulata* Kamelin ex F.O. Khass. & Esankulov, Stapfia; Publikation der Botanischen Arbeitsgemeinschaft am O. Ö. Landesmuseum, Linz. Linz 105: 62 (2016).

A. sect. *Scabriseta* Kamelin ex F.O. Khass. & Esankulov, Stapfia; Publikation der Botanischen Arbeitsgemeinschaft am O. Ö. Landesmuseum, Linz. 105: 60 (2016).

A. sect. *Stenophysa* Vved. & Zakirov, Botaniceskie Materialy Gerbariya Instituta Botaniki Akademii Nauk Uzbekskoi SSR [Notulae systematicae ex herbario instituti botanici academiae scientiarum Uzbekistanicae] 13: 21 (1952).

Campanula ser. *Lehmanniana* Kamelin & Fed., Flora Ushchel'ya Reki Varzob [Flora of the Varzob River Basin (Hissar Range, Tajikistan) and its analysis]. St. Petersburg 497 (2021).

C. subsect. *Melanocalyx* Fed., Flora URSS (Flora Unionis Rerumpublicarum Sovieticarum Socialisticarum) 24: 467 (1957).

C. subsect. *Odontocalyx* Fed., Flora URSS (Flora Unionis Rerumpublicarum Sovieticarum Socialisticarum). 24: 468 (1957).

Cancrinia sect. *Matricarioides* Tzvelev, Flora URSS (Flora Unionis Rerumpublicarum Sovieticarum Socialisticarum). 26: 876 (1961)

C. sect. *Polychrysum* Tzvelev, Flora URSS (Flora Unionis Rerumpublicarum Sovieticarum Socialisticarum). 26: 876 (1961).

- C. sect. Tanacetopsis* Tzvelev, Flora URSS (Flora Unionis Rerumpublicarum Sovieticarum Socialisticarum). 26: 876 (1961).
- Cicerbita sect. Multicostaria* Kirp., Flora URSS (Flora Unionis Rerumpublicarum Sovieticarum Socialisticarum). 29: 726 (1964).
- C. sect. Platyachena* Kirp., Flora URSS (Flora Unionis Rerumpublicarum Sovieticarum Socialisticarum). 29: 726 (1964).
- C. sect. Prenanthopsis* Kirp., Flora URSS (Flora Unionis Rerumpublicarum Sovieticarum Socialisticarum). 29: 726 (1964).
- C. subgen. Platyachaena* Kirp., Flora URSS (Flora Unionis Rerumpublicarum Sovieticarum Socialisticarum). 29: 726 (1964).
- C. subgen. Poicilachena* Kirp., Flora URSS (Flora Unionis Rerumpublicarum Sovieticarum Socialisticarum). 29: 726 (1964).
- Cousinia sect. Abolinia* Tscherneva, Botaniceskie Materialy Gerbarija Instituta Botaniki Akademii Nauk Uzbekskoi SSR [Notulae systematicae ex herbario instituti botanici academiae scientiarum Uzbekistanicae] 17: 81 (1962).
- C. sect. Badghysia* Tschern., Botaniceskie Materialy Gerbarija Instituta Botaniki Akademii Nauk Uzbekskoi SSR [Notulae systematicae ex herbario instituti botanici academiae scientiarum Uzbekistanicae] 17: 77 (1962).
- C. sect. Chrysantha* Tscherneva, Botaniceskie Materialy Gerbarija Instituta Botaniki Akademii Nauk Uzbekskoi SSR [Notulae systematicae ex herbario instituti botanici academiae scientiarum Uzbekistanicae] 17: 79 (1962).
- C. sect. Chrysoptera* Tscherneva, Botaniceskie Materialy Gerbarija Instituta Botaniki Akademii Nauk Uzbekskoi SSR [Notulae systematicae ex herbario instituti botanici academiae scientiarum Uzbekistanicae] 17: 78 (1962).
- C. sect. Eriocousinia* Tscherneva, Botaniceskie Materialy Gerbarija Instituta Botaniki Akademii Nauk Uzbekskoi SSR [Notulae systematicae ex herbario instituti botanici academiae scientiarum Uzbekistanicae] 17: 82 (1961).
- C. sect. Glaphyrocephalae* Tscherneva, Botaniceskie Materialy Gerbarija Instituta Botaniki Akademii Nauk Uzbekskoi SSR [Notulae systematicae ex herbario instituti botanici academiae scientiarum Uzbekistanicae] 17: 87 (1962).
- C. sect. Hoplophylla* Tscherneva, Botaniceskie Materialy Gerbarija Instituta Botaniki Akademii Nauk Uzbekskoi SSR [Notulae systematicae ex herbario instituti botanici academiae scientiarum Uzbekistanicae] 17: 79 (1961).
- C. sect. Kopetdagia* Tscherneva, Botaniceskie Materialy Gerbarija Instituta Botaniki Akademii Nauk Uzbekskoi SSR [Notulae systematicae ex herbario instituti botanici academiae scientiarum Uzbekistanicae] 17: 83 (1962).
- C. sect. Leucocaulon* Tscherneva, Botaniceskie Materialy Gerbarija Instituta Botaniki Akademii Nauk Uzbekskoi SSR [Notulae systematicae ex herbario instituti botanici academiae scientiarum Uzbekistanicae] 17: 77 (1962).
- C. sect. Lopholepis* Tscherneva, Botaniceskie Materialy Gerbarija Instituta Botaniki Akademii Nauk Uzbekskoi SSR [Notulae systematicae ex herbario instituti botanici academiae scientiarum Uzbekistanicae] 17: 82 (1962).
- C. sect. Pseudactinia* Tscherneva, Botaniceskie Materialy Gerbarija Instituta Botaniki Akademii Nauk Uzbekskoi SSR [Notulae systematicae ex herbario instituti botanici academiae scientiarum Uzbekistanicae] 17: 79 (1962).
- Dionysia sect. Bryonanthe* Smoljan., Flora URSS (Flora Unionis Rerumpublicarum Sovieticarum Socialisticarum). 18: 728 (1952).
- Dionysia sect. Dionysiastrum* Smoljan., Flora URSS (Flora Unionis Rerumpublicarum Sovieticarum Socialisticarum). 18: 728 (1952).
- Euphorbia subsect. Lutescentes* Prokh., Flora URSS (Flora Unionis Rerumpublicarum Sovieticarum Socialisticarum). 14: 735 (1949).

- Galium* sect. *Cymogalia* Pobed., Flora URSS (Flora Unionis Rerumpublicarum Sovieticarum Socialisticarum). 23: 712 (1958).
- Galium* sect. *Depauperata* Pobed., Flora URSS (Flora Unionis Rerumpublicarum Sovieticarum Socialisticarum). 23: 710 (1958).
- Goniolimon* sect. *Tricuspidaria* Lincz., Flora URSS (Flora Unionis Rerumpublicarum Sovieticarum Socialisticarum). 18: 745 (1952).
- G.* sect. *Unicuspidaria* Lincz., Flora URSS (Flora Unionis Rerumpublicarum Sovieticarum Socialisticarum). 18: 745 (1952).
- G.* subsect. *Platycalyx* Lincz., Flora URSS (Flora Unionis Rerumpublicarum Sovieticarum Socialisticarum). 18: 746 (1952).
- G.* subsect. *Stenocalyx* Lincz., Flora URSS (Flora Unionis Rerumpublicarum Sovieticarum Socialisticarum). 18: 746 (1952).
- Halocharis* sect. *Acanthocephs* Iljin, Botanicheskie Materialy Gerbariya Botanicheskogo Instituta Imeni V. L. Komarova Akademii Nauk S S S R. Leningrad. Leningrad [St. Petersburg] 11: 80 (1949).
- H.* sect. *Cephalopus* Iljin, Botanicheskie Materialy Gerbariya Botanicheskogo Instituta Imeni V. L. Komarova Akademii Nauk S S S R. Leningrad. Leningrad [St. Petersburg] 11: 78 (1949).
- Hedysarum* subsect. *Ampulla* Vassilcz., Novosti Sistematiki Vysshikh Rastenii. Moscow, Leningrad 6: 160 (1970).
- Helichrysum* ser. *Araxina* Kirp., Botanicheskie Materialy Gerbariya Botanicheskogo Instituta Imeni V. L. Komarova Akademii Nauk S S S R. Leningrad. Leningrad [St. Petersburg] 20: 330 (1960).
- H.* ser. *Arenaria* Kirp., Botanicheskie Materialy Gerbariya Botanicheskogo Instituta Imeni V. L. Komarova Akademii Nauk S S S R. Leningrad. Leningrad [St. Petersburg] 20: 319 (1960).
- Helichrysum* ser. *Callichrysa* Kirp., Botanicheskie Materialy Gerbariya Botanicheskogo Instituta Imeni V. L. Komarova Akademii Nauk S S S R. Leningrad. Leningrad [St. Petersburg] 20: 332 (1960).
- H.* ser. *Mussaena* Kirp., Botanicheskie Materialy Gerbariya Botanicheskogo Instituta Imeni V. L. Komarova Akademii Nauk S S S R. Leningrad. Leningrad [St. Petersburg] 20: 324 (1960).
- H.* ser. *Plicata* Kirp., Botanicheskie Materialy Gerbariya Botanicheskogo Instituta Imeni V. L. Komarova Akademii Nauk S S S R. Leningrad. Leningrad [St. Petersburg] 20: 324 (1960).
- Iris* ser. *Rosenbachianae* Rodion, Rod Iris - Iris L. Voprosy morfologii, biologii, evolyutsii i sistematiki 208 (1961).
- Juno* sect. *Acanthospora* Rodion, Rod Iris - Iris L. Voprosy morfologii, biologii, evolyutsii i sistematiki 209 (1961).
- Juno* ser. *Drepanophyllae* Rodion, Rod Iris - Iris L. Voprosy morfologii, biologii, evolyutsii i sistematiki 208 (1961).
- Jurinea* sect. *Insculptae* Iljin, Flora URSS (Flora Unionis Rerumpublicarum Sovieticarum Socialisticarum) 27: 723 (1962).
- Jurinea* sect. *Nanae* Iljin, Flora URSS (Flora Unionis Rerumpublicarum Sovieticarum Socialisticarum) 27: 725 (1962).
- Korshinskia* subgen. *Kamelinia* (F.O.Khass. & I.I.Malzev) Pimenov, Turczaninowia 23(4): 193 (2020).
- Leptopus* sect. *Eriocarpus* Pojark., Botanicheskie Materialy Gerbariya Botanicheskogo Instituta Imeni V. L. Komarova Akademii Nauk S S S R. Leningrad. Leningrad [St. Petersburg] 20: 270 (1960).
- Leptopus* subsect. *Fruticosae* Pojark., Botanicheskie Materialy Gerbariya Botanicheskogo Instituta Imeni V. L. Komarova Akademii Nauk S S S R. Leningrad. Leningrad [St. Petersburg] 20: 270 (1960).

Leptopus subsect. *Humiles* Pojark., Botanicheskie Materialy Gerbariya Botanicheskogo Instituta Imeni V. L. Komarova Akademii Nauk S S S R. Leningrad. Leningrad [St. Petersburg] 20: 271 (1960).

Limonium sect. *Siphonocalyx* Lincz., Flora URSS (Flora Unionis Rerumpublicarum Sovieticarum Socialisticarum). 18: 749 (1952).

Nepeta sect. *Glechomanthe* Pojark., Flora URSS (Flora Unionis Rerumpublicarum Sovieticarum Socialisticarum). 20: 517 (1954).

Nepeta sect. *Schizocalyx* Pojark., Flora URSS (Flora Unionis Rerumpublicarum Sovieticarum Socialisticarum). 20: 522 (1954).

Nepeta subsect. *Apodocephalae* Pojark., Flora URSS (Flora Unionis Rerumpublicarum Sovieticarum Socialisticarum). 20: 519 (1954).

Nepeta subsect. *Callistegiae* Pojark., Flora URSS (Flora Unionis Rerumpublicarum Sovieticarum Socialisticarum). 20: 517 (1954).

Nepeta subsect. *Podocephalae* Pojark., Flora URSS (Flora Unionis Rerumpublicarum Sovieticarum Socialisticarum). 20: 518 (1954).

Oxytropis sect. *Angarida* Vass., Flora URSS (Flora Unionis Rerumpublicarum Sovieticarum Socialisticarum). 13: 542 (1948).

Oxytropis sect. *Dolichanthos* Gontsch., Flora URSS (Flora Unionis Rerumpublicarum Sovieticarum Socialisticarum). 13: 541 (1948).

Oxytropis sect. *Dolichocarpon* Vass., Flora URSS (Flora Unionis Rerumpublicarum Sovieticarum Socialisticarum). 13: 541 (1948).

Perovskia sect. *Euperovskia* Kudr., Trudy Sektora Rast. Res. Komit. Nauk Uzbeksk. SSR 2: 10 (1936).

Perovskia sect. *Holophyllum* Kudr., Trudy Sektora Rast. Res. Komit. Nauk Uzbeksk. SSR 2: 10 (1936).

Peucedanum sect. *Feruloidea* Schischk., Flora URSS (Flora Unionis Rerumpublicarum Sovieticarum Socialisticarum). 17: 355 (1951).

Peucedanum sect. *Glaucoselinum* Schischk., Flora URSS (Flora Unionis Rerumpublicarum Sovieticarum Socialisticarum). 17: 355 (1951).

Peucedanum sect. *Jurineoidea* Schischk., Flora URSS (Flora Unionis Rerumpublicarum Sovieticarum Socialisticarum). 17: 355 (1951).

Rindera sect. *Mattiopsis* Pazij, Botanicheskie Materialy Gerbariya Instituta Botaniki Akademii Nauk Uzbekskoi SSR [Notulae systematicae ex herbario instituti botanici academiae scientiarum Uzbekistanicae] 15: 24 (1959).

Rindera sect. *Popovianthe* Pazij, Botanicheskie Materialy Gerbariya Instituta Botaniki Akademii Nauk Uzbekskoi SSR [Notulae systematicae ex herbario instituti botanici academiae scientiarum Uzbekistanicae] 15: 26 (1959).

Rochelia sect. *Cryptocarpa* Zakirov, Botanicheskie Materialy Gerbariya Instituta Botaniki i Zoologii Akademii Nauk Uzbekskoi S S R. Tashkent 13: 36 (1951).

Rochelia sect. *Eurochelia* Zakirov, Botanicheskie Materialy Gerbariya Instituta Botaniki i Zoologii Akademii Nauk Uzbekskoi S S R. Tashkent 13: 36 (1952).

Rubia sect. *Campylanthera* Pojark., Flora URSS (Flora Unionis Rerumpublicarum Sovieticarum Socialisticarum). 23: 722 (1958).

Rubia sect. *Chonanthe* Pojark., Flora URSS (Flora Unionis Rerumpublicarum Sovieticarum Socialisticarum). 23: 722 (1958).

Rubia sect. *Meganthera* Pojark., Flora URSS (Flora Unionis Rerumpublicarum Sovieticarum Socialisticarum). 23: 721 (1958)

Rubia sect. *Oligoneura* Pojark., Flora URSS (Flora Unionis Rerumpublicarum Sovieticarum Socialisticarum). 23: 721 (1958)

Salvia sect. *Macrocalyx* Pobed., Flora URSS 21: 661 (1954)

Salvia subgen. *Macrosphace* Pobed., Flora URSS 21: 656 (1954)

Salvia subgen. *Sanglakia* Pobed., Flora URSS 21: 663 (1954)

Scabiosa sect. *Prismakena* Bobrov, Flora URSS (Flora Unionis Rerumpublicarum Sovieticarum Socialisticarum). 24: 457 (1957)

Silene subsect. *Adenopetalae* Kamelin, Flora Ushchel'ya Reki Varzob [Flora of the Varzob River Basin (Hissar Range, Tajikistan) and its analysis]. St. Petersburg 490 (2021).

Silene subsect. *Commelinifoliae* Kamelin, Flora Ushchel'ya Reki Varzob [Flora of the Varzob River Basin (Hissar Range, Tajikistan) and its analysis]. St. Petersburg 490 (2021).

Silene subsect. *Odontopetalae* Kamelin, Flora Ushchel'ya Reki Varzob [Flora of the Varzob River Basin (Hissar Range, Tajikistan) and its analysis]. St. Petersburg 490 (2021).

subfam. *Drepanocaryoideae* Pojark., Flora URSS (Flora Unionis Rerumpublicarum Sovieticarum Socialisticarum) 20: 515 (1954).

subtrib. *Symphyllocarpinae* Smoljan., Botanicheskie Materialy Gerbariya Botanicheskogo Instituta Imeni V. L. Komarova Akademii Nauk S S S R. Leningrad. Leningrad [St. Petersburg] 20: 288 (1960).

Tanacetum sect. *Asterotricha* Tzvelev, Flora URSS (Flora Unionis Rerumpublicarum Sovieticarum Socialisticarum). 26: 878 (1961).

Taraxacum subsect. *Brevirostria* Orazova, Botanicheskie Materialy Gerbariya Botanicheskogo Instituta Botaniki Akademii Nauk Kazakhskoi S S R. Alma Ata 6: 39 (1969).

Thymus sect. *Goniothymus* Klokov, Botanicheskie Materialy Gerbariya Botanicheskogo Instituta Imeni V. L. Komarova Akademii Nauk S S S R. Leningrad. Leningrad [St. Petersburg] 16: 293 (1954).

Thymus subsect. *Alternantes* Klokov, Botanicheskie Materialy Gerbariya Botanicheskogo Instituta Imeni V. L. Komarova Akademii Nauk S S S R. Leningrad. Leningrad [St. Petersburg] 16: 293 (1954).

Trichanthesis sect. *Pyrethroides* Tzvelev, Flora URSS (Flora Unionis Rerumpublicarum Sovieticarum Socialisticarum). 26: 877 (1961).

Trichanthesis sect. *Subbulbosa* Tzvelev, Flora URSS (Flora Unionis Rerumpublicarum Sovieticarum Socialisticarum). 26: 877 (1961).

Trinia sect. *Leptopus* Schischk., Flora URSS (Flora Unionis Rerumpublicarum Sovieticarum Socialisticarum). 16: 596 (1950).

Trinia sect. *Pachypus* Schischk., Flora URSS (Flora Unionis Rerumpublicarum Sovieticarum Socialisticarum). 16: 597 (1950).

Veronica sect. *Macrostemon* Boriss., Flora URSS (Flora Unionis Rerumpublicarum Sovieticarum Socialisticarum). 22: 809 (1955).

Vinca sect. *Vincopsis* Pobed., Flora URSS (Flora Unionis Rerumpublicarum Sovieticarum Socialisticarum). 18: 752 (1952).

New combination and replacement name

Korshinskia tianschanica (F.O.Khass. & I.I.Malzev) Pimenov, Turczaninowia 23(4): 193 (2020).

Nepeta schrenkii (Levin) Sennikov, Checklist of vascular plants of the Tian-Shan Mountain System 340 (2021).

Nepeta subnivalis (Lipsky) Sennikov, Checklist of vascular plants of the Tian-Shan Mountain System 340 (2021).

Lappula umbellulifera (B.Fedtsch. ex Popov) Sennikov, Checklist of vascular plants of the Tian-Shan Mountain System 315 (2021).

Lappula pamirica (B.Fedtsch. ex O.Fedtsch.) Sennikov, Checklist of vascular plants of the Tian-Shan Mountain System 313 (2021).

Lappula fetisowii (Regel) Sennikov, Checklist of vascular plants of the Tian-Shan Mountain System 312 (2021).

Stachys ilicifolius (Schrenk) Sennikov, Checklist of vascular plants of the Tian-Shan Mountain System 351 (2021).

Polygonum lazkovii (Yurtseva & Mavrodiev) Sennikov, Checklist of vascular plants of the Tian-Shan Mountain System 257 (2021).

- Noccaea erratica* (Jord.) Sennikov, Checklist of vascular plants of the Tian-Shan Mountain System 236 (2021).
- Alyssopsis pumila* (Stephan) D.A.German, Checklist of vascular plants of the Tian-Shan Mountain System 217 (2021).
- Allium mogianense* (R.M.Fritsch & F.O.Khass.) F.O.Khass. & Yusupov, In M.Ozturk et al. Biodiversity, Conservation and Sustainability in Asia. Volume 2: Prospects and Challenges in South and Middle Asia. Springer 2: 414 (2022).
- Allium pshikharvicum* (R.M.Fritsch & F.O.Khass.) F.O.Khass. & Yusupov, In M.Ozturk et al. Biodiversity, Conservation and Sustainability in Asia. Volume 2: Prospects and Challenges in South and Middle Asia. Springer 2: 415 (2022).
- Allium turakulovii* (R.M.Fritsch & F.O.Khass.) F.O. Khass. & Yusupov, M.Ozturk et al. Biodiversity, Conservation and Sustainability in Asia. Volume 2: Prospects and Challenges in South and Middle Asia. Springer 2: 407 (2022).
- Schulzia albiflora* var. *tianschanica* (Lazkov & Kljuykov) Pimenov, Flora of Uzbekistan 5: 248 (2023)
- Calliphysa bykovii* (Godwinski) Khalk., Rodstv. Svyaz. Nekotor. Semeïstv Rast. Pust. Oblast. 85 (1990)
- Iris* subsect. *Rosenbachiana* (Rodion.) Sennikov, Plant Diversity of Central Asia [Tashkent, Uzbekistan] 2(1): 83 (2023).
- Iris* subsect. *Drepanophyllae* (Rodion.) Sennikov, Plant Diversity of Central Asia [Tashkent, Uzbekistan] 2(1): 91 (2023).
- Silene chamarensis* subsp. *udocanica* (Peschkova) N.V.Vlassova, Rast. Mir Aziatsk. Rossii 3(31): 40 (2018).
- Iris* sect. *Sclerosiphon* (Nevski) Sennikov & F.O.Khass., Plant Diversity of Central Asia 2(1): 4 (2023).
- Salvia* subsect. *Sanglakia* (Pobed.) Makhm., Uzbekskiy Biologicheskii Zhurnal 5: 75 (1980).
- Lappula iljinii* Sennikov, Checklist of vascular plants of the Tian-Shan Mountain System 313 (2021)
- Stachys bungeana* Sennikov, Checklist of vascular plants of the Tian-Shan Mountain System 351 (2021)
- Salvia* sect. *Odonthochilus* (Pobed.) Sennikov, Biodiversity Data Journal 10(e89437): 7 (2022).
- Salvia* sect. *Holochilus* (Pobed.) Sennikov, Biodiversity Data Journal 10(e89437): 7 (2022)
- Cousinia alpina* f. *glaucoifolia* (Kult.) (Kult.) Kamelin, Flora Ushchel'ya Reki Varzob [Flora of the Varzob River Basin (Hissar Range, Tajikistan) and its analysis]. St. Petersburg 343 (2021)
- Cousinia alpina* f. *commixta* (Kult.) Kamelin, Flora Ushchel'ya Reki Varzob [Flora of the Varzob River Basin (Hissar Range, Tajikistan) and its analysis]. St. Petersburg 343 (2021)
- Carex pseudofetida* f. *slobodovii* (V.I.Krecz.) Kamelin, Flora Ushchel'ya Reki Varzob [Flora of the Varzob River Basin (Hissar Range, Tajikistan) and its analysis]. St. Petersburg 384 (2021)
- Cousinia alpina* f. *subtilis* (Juz.) Kamelin, Flora Ushchel'ya Reki Varzob [Flora of the Varzob River Basin (Hissar Range, Tajikistan) and its analysis]. St. Petersburg 343 (2021)
- Hypogomphia turkestanica* f. *elatior* (Regel) Kamelin, Flora Ushchel'ya Reki Varzob [Flora of the Varzob River Basin (Hissar Range, Tajikistan) and its analysis]. St. Petersburg 311 (2021)
- Poterium polygamum* f. *lasiocarpum* (Boiss. & Hausskn. ex Boiss.) (Boiss. & Hausskn. ex Boiss.) Kamelin, Flora Ushchel'ya Reki Varzob [Flora of the Varzob River Basin (Hissar Range, Tajikistan) and its analysis]. St. Petersburg 214 (2021)
- Euphorbia franchetii* f. *pilosissima* (S. Carter) Kamelin, Flora Ushchel'ya Reki Varzob [Flora of the Varzob River Basin (Hissar Range, Tajikistan) and its analysis]. St. Petersburg 200 (2021).

Carex decaulescens subsp. *popovii* (V.I.Krecz.) (V.I.Krecz.) Kamelin, Flora Ushchel'ya Reki Varzob [Flora of the Varzob River Basin (Hissar Range, Tajikistan) and its analysis]. St. Petersburg 385 (2021)

Solidago spiraeifolia subsp. *pacifica* (Juz.) Kamelin, Flora Ushchel'ya Reki Varzob [Flora of the Varzob River Basin (Hissar Range, Tajikistan) and its analysis]. St. Petersburg 322 (2021)

Solidago virgaurea subsp. *kuhistanica* (Popov) Kamelin, Flora Ushchel'ya Reki Varzob [Flora of the Varzob River Basin (Hissar Range, Tajikistan) and its analysis]. St. Petersburg 322 (2021)

Solidago virgaurea subsp. *alpestris* (Waldst. & Kit. ex Willd.) (Waldst. & Kit. ex Willd.) Kamelin, Flora Ushchel'ya Reki Varzob [Flora of the Varzob River Basin (Hissar Range, Tajikistan) and its analysis]. St. Petersburg 322 (2021).

Thymus seravschanicus subsp. *aschurbajevii* (Klokov) Kamelin, Flora Ushchel'ya Reki Varzob [Flora of the Varzob River Basin (Hissar Range, Tajikistan) and its analysis]. St. Petersburg 318 (2021).

Orobanche orientalis subsp. *sogdiana* (Novopokr.) Kamelin, Flora Ushchel'ya Reki Varzob [Flora of the Varzob River Basin (Hissar Range, Tajikistan) and its analysis]. St. Petersburg 304 (2021).

Solenanthus circinatus subsp. *coronatus* (Regel) Kamelin, Flora Ushchel'ya Reki Varzob [Flora of the Varzob River Basin (Hissar Range, Tajikistan) and its analysis]. St. Petersburg 291 (2021).

Solenanthus circinatus subsp. *petiolaris* (DC.) Kamelin, Flora Ushchel'ya Reki Varzob [Flora of the Varzob River Basin (Hissar Range, Tajikistan) and its analysis]. St. Petersburg 291 (2021)

Galium verum subsp. *pamiroalaicum* (Pobed.) Kamelin, Flora Ushchel'ya Reki Varzob [Flora of the Varzob River Basin (Hissar Range, Tajikistan) and its analysis]. St. Petersburg 282 (2021).

Eryngium macrocalyx subsp. *incognitum* (Pavlov) Kamelin, Flora Ushchel'ya Reki Varzob [Flora of the Varzob River Basin (Hissar Range, Tajikistan) and its analysis]. St. Petersburg 258 (2021).

Geranium dissectum subsp. *albidum* (O. Kuntze) Kamelin, Flora Ushchel'ya Reki Varzob [Flora of the Varzob River Basin (Hissar Range, Tajikistan) and its analysis]. St. Petersburg 256 (2021).

Astragalus lasiosemius subsp. *roschanicus* (B. Fedtsch.) Kamelin, Flora Ushchel'ya Reki Varzob [Flora of the Varzob River Basin (Hissar Range, Tajikistan) and its analysis]. St. Petersburg 238 (2021).

Potentilla bifurca subsp. *orientalis* (Juz.) Kamelin, Flora Ushchel'ya Reki Varzob [Flora of the Varzob River Basin (Hissar Range, Tajikistan) and its analysis]. St. Petersburg 209 (2021)

Euphorbia kanaorica subsp. *polytimetica* (Prokh.) Kamelin, Flora Ushchel'ya Reki Varzob [Flora of the Varzob River Basin (Hissar Range, Tajikistan) and its analysis]. St. Petersburg 200 (2021).

Lavatera thuringiaca subsp. *cachemiriana* (Cambess.) Kamelin, Flora Ushchel'ya Reki Varzob [Flora of the Varzob River Basin (Hissar Range, Tajikistan) and its analysis]. St. Petersburg 198 (2021).

Cortusa sibirica subsp. *turkestanica* (Losinsk.) Kamelin, Flora Ushchel'ya Reki Varzob [Flora of the Varzob River Basin (Hissar Range, Tajikistan) and its analysis]. St. Petersburg 194 (2021).

Platytaenia thomsonii (C.B.Clarke) Kamelin, Flora Ushchel'ya Reki Varzob [Flora of the Varzob River Basin (Hissar Range, Tajikistan) and its analysis]. St. Petersburg 495 (2021)

Platytaenia yoshii (Kitam.) Kamelin, Flora Ushchel'ya Reki Varzob [Flora of the Varzob River Basin (Hissar Range, Tajikistan) and its analysis]. St. Petersburg 495 (2021)

TAXONOMIC ANALYSIS OF THE FLORA OF THE AKBARABAD NATURAL MONUMENT

Turdiboev O.A.^{1,2}, Ruzimatov R.³

¹*Kokand State Pedagogical Institute, Kokand, Republic of Uzbekistan,*

²*Institute of Botany of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan, Tashkent, Uzbekistan*

³*Fergana State University, Murabbiylar str., 19, 150100, Fergana, Uzbekistan*

e-mail turdiboev.obidjon@mail.ru

Abstract. The article presents a taxonomic analysis of the Akbarabad natural monument's flora. 147 species and subspecies of vascular plants have been identified, they belong to 110 genera and 35 families. The taxonomic spectre is headed by the families Asteraceae, Poaceae, Amaranthaceae, Fabaceae, Brassicaceae. Most part of the species are of the genera *Astragalus*, *Artemisia*, *Bromus*. The largest number of species is registered in the families Asteraceae and Poaceae. In the flora of the Akbarabad natural monument – *Astragalus rubellus* Gontsch. is listed on the Red Book of Uzbekistan.

There are 6 natural monuments in the Fergana Valley, which have not been studied floristically. Only the flora of Yozyovon natural monument has been partially studied (Ruzimatov, Hamidov 2022). The study of the composition of the flora of the Akbarabad monument, the analysis of rare and endemic species is the first study aimed at studying the flora of the natural monuments of the Fergana Valley.

According to the decision of the governor of the Akbarabad natural monument of Kuva district on May 14, 2003, the district "M. Sherbutaev", dunes on the territory of "Navoi" and "Dehkanabad" farms with a total area of 39.5 ha have been granted the status of a protected natural area. This natural monument is a unique, irreplaceable, scientific and ecologically valuable natural object consisting of sand dunes (fig. 1). The relief is generally from dune; the absolute heights of the area are 150 to 360 m a.s.l.

The Akbarabad natural monument boasts three discrete sand dunes that are positioned at a considerable distance from one another. Taking this into account, we divided this natural monument into areas I (coordinates N 40.517189, E 71.978114), II (coordinates N 40.525083, E 71.955459), and III (coordinates N 40.3130, E 71.5813). However, in general, the species composition is similar.

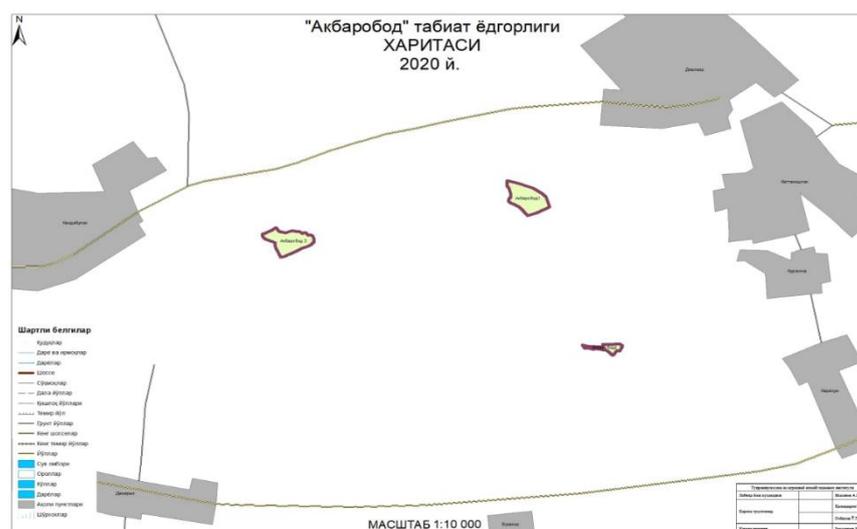


Figure 1 - The map of Akbarabad natural monument

For the first time, about 600 herbarium specimens were collected from the Akbarabad

natural monument during field research conducted in 2022–2023. All herbarium specimens are stored in the herbarium funds of the National Herbarium of Uzbekistan (TASH) and the Kokand State Pedagogical Institute (KD). The "Flora of Uzbekistan" (1941–1962, 2017–2023), "Conspectus Florae Asiae Mediae" – and Global Biodiversity Information Facility (GBIF, Ruzimatov, Alieva 2024), Plants of the World Online (POWO 2024) databases were used to identify the species.

Flora of vascular plants in the Akbarabad natural monument amounts to 147 species and subspecies of vascular plants belonging to 35 families and 110 genera. The analysis of family and species diversity of the natural monument's flora showed that in the head parts of the spectre steadily located are the families: Asteraceae (26 species or 17% of the total number of species), Poaceae (25 species or 17 %), Amaranthaceae (17 species or 12%) (table 1).

The most common shrubs, perennial and annual species of the natural monument are: *Agriophyllum minus* Fisch. & C.A.Mey. ex Fenzl, *Abutilon theophrasti* Medik., *Asperugo procumbens* L., *Callipeltis cucullaris* (L.) DC., *Caragana halodendron* (Pall.) Dum.Cours., *Calystegia sepium* (L.) R. Br., *Chenopodium album* L., *Convolvulus arvensis* L. etc.

Table 1 – The spectrum of leading families and genera in the flora of the Akbarabad natural monument

№	Family	Quantity of species	Genera	Quantity of species
1	Asteraceae	26	<i>Astragalus</i>	6
2	Poaceae	25	<i>Artemisia</i>	4
3	Amaranthaceae	17	<i>Bromus</i>	4
4	Fabaceae	13	<i>Tamarix</i>	4
5	Brassicaceae	7	<i>Amaranthus</i>	3
6	Polygonaceae	7	<i>Calligonum</i>	3

1 species of rare and endangered species of vascular plant, included in the Red Data Book of Uzbekistan (Khassanov, 2019), grow in the Akbarabad Natural Monument: *Astragalus rubellus* Gontsch. (figure 1). This species is found in the Akbarabad natural monument, where three populations of the plant have been identified.



Fig. 2 – *Astragalus rubellus* Gontsch.
(Akbarabad natural monument (I), Ruzimatov, 2023)

The flora of the Akbarabad natural monument despite its small area, is characterized by a fairly small biodiversity and includes 147 species of preliminary checklist of vascular plants.



Most of the species distributed in the natural monument include typical psammophyte species.

The work was carried out within the framework of the state grant "Taxonomic revision of polymorphic plant families of the flora of Uzbekistan" (FZ-20200929321) and the state program "Grid mapping of the flora of Uzbekistan" for 2021-2025.

Reference

- Conspectus Florae Asiae Mediae. 1963–2015. Vol. 1–11. Tashkent: "Fan" Publisher. [In Russian]
- Flora of Uzbekistan. 1941–1962. Vol. 1–6. Tashkent: Academy of Sciences of the Uzbek SSR. [In Russian]
- Flora of Uzbekistan. 2017–2023. Vol. 1–6. Tashkent: "Fan" Publisher. [In Russian]
- Khassanov F.O. (Ed.)*. Red Data Book of the Republic of Uzbekistan. – Tashkent: Tasvir. 2019. – Vol. 1. 356 pp. [In Uzbek, Russian and English]
- POWO (2024). "Plants of the World Online. Facilitated by the Royal Botanic Gardens, Kew. Published on the Internet; <https://powo.science.kew.org/> Retrieved 11 August 2024."
- Rozimatov R. Yo. Hamidov G.H. History of the study of the flora of the protected natural areas of the Fergana Valley // *Bulletin of Khorezm Ma'mun Academy*. – 2022. – № 11/1. – C. 83-87
- Ruzimatov R, Alieva K (2024). Flora of protected natural areas in the Fergana Valley (on the territory of the Republic of Uzbekistan). Institute of Botany of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan. Occurrence dataset <https://doi.org/10.15468/6pyr8a> accessed via GBIF.org on 2024-08-11.

**ДЕМОГРАФИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА И ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ
ЦЕНОТИЧЕСКИХ ПОПУЛЯЦИЙ *OXYTROPIS PSEUDOROSEA* FILIM. –
УЗКОЛОКАЛЬНОГО ЭНДЕМИКА НУРАТИНСКОГО ХРЕБТА**

Турдиев Д.Э.¹, Селютина И.Ю.², Тургинов О.Т.³

Институт ботаники АН Республики Узбекистан, Ташкент, Узбекистан

Центральный сибирский ботанический сад СО РАН, Новосибирск, Россия

Институт ботаники АН Республики Узбекистан, Ташкент, Узбекистан

email **doston.turdiyev.91@mai.ru; selyutina.inessa@mail.ru; orzimat@mail.ru**

Аннотация: Изучена демографическая структура 9 ценотических популяций *Oxytropis pseudorosea*, редкого вида, эндемика Нуратинских гор. Все изученные ценопопуляции нормальные, дефинитивные, чаще неполночленные, в них высокий процент особей прегенеративного периода и достаточно большая доля генеративных растений. Для оценки перспектив существования вида необходим мониторинг его популяций в Нуратинском заповеднике.

Ключевые слова: Fabaceae, *Oxytropis*, демография растений, Нуратинский хребет, онтогенетическая структура, ценотические популяции, эндемик.

Для оценки статуса редких видов растений необходим комплексный популяционный анализ, но на сегодняшний день исследования состояния популяций, их демографической структуры и жизнеспособности, численности и её динамики, разрозненны и охватывают лишь малое число видов растений, включенных в Красные книги (Злобин и др., 2013). Шесть видов рода *Oxytropis* включены в Красную книгу Республики Узбекистан (Красная книга ..., 2019). Все они нуждаются в инвентаризации, всестороннем изучении биологии и мониторинге популяций для их эффективного сохранения. Редкие виды *Oxytropis*, чей экологический и ценотический оптимумы лежат в узких пределах, в первую очередь оказываются под угрозой исчезновения.

Один из них, *Oxytropis pseudorosea* Filim. – эндемик Нуратинских гор, национальный эндемик Узбекистана, внесён в Красную книгу Республики Узбекистан со статусом 2 (Красная книга ..., 2019; Veshko, 2020). Весь ареал вида расположен в пределах Нуратинского хребта и почти все популяции вида охраняются в Нуратинском государственном заповеднике.

Цель нашего исследования – оценить демографическую структуру ценотических популяций редкого вида *O. pseudorosea* в пределах его ареала для выявления основных причин, угрожающих сохранности вида.

Экспедиционные исследования проводились в течение вегетационных сезонов 2022 и 2024 гг. на территории Нуратинского заповедника. Изучение онтогенетической структуры ценотических популяций (ЦП) *O. pseudorosea* проводили с применением методов, разработанных Т.А. Работновым (1950), А.А. Урановым (1975) и его школой (Ценопопуляции ..., 1976, 1988). При выделении онтогенетических состояний придерживались общепринятой методики. Была определена эффективная (Животовский, 2001) и экологическая плотность особей в ценопопуляциях (Одум, 1986), а также такие демографические показатели, как индексы восстановления (Iв) и старения (Iс) (Глотов, 1998). Индекс эффективности (ω) рассчитывали по методике Л.А. Животовского (2001), индекс возрастности (Δ) – А.А. Уранова (1975). Полученные данные обработаны статистически при помощи пакета прикладных программ MS Excel 2010.

O. pseudorosea относится к типу моноцентрических, каудексообразующих биоморф. Это стержнекорневой поликарпический травянистый гемикриптофит с многоглавым погруженным каудексом. Стержнекорневые многоглавые травянистые многолетники с поликарпическими побегами розеточного типа являются биоморфами моноцентрического типа и неспособны размножаться вегетативно. Размножение осуществляется только семенным путем.

Онтогенез *O. pseudorosea* в природных популяциях простой, полный, включает в себя 4 периода: латентный, прегенеративный, генеративный и постгенеративный и представлен всеми онтогенетическими состояниями.

Все исследованные популяции *O. pseudorosea* обитали в горно-степном поясе на высотах от 1250 до 1860 м над уровнем моря, на крутых (20-30°) каменистых склонах разных экспозиций в фитоценозах с невысоким проективным покрытием (30-40%). Проективное покрытие *O. pseudorosea* невелико, обычно менее 1%, реже – 1%. Популяции вида малочисленные (200-400 растений), изолированные.

Табл. 1. Некоторые демографические показатели ценопопуляций *O. Pseudorosea*

№ ЦП	Плотность		Мах: абсолютный, локальный	Онтогенетическая структура (%), группа			Δ	ω	Iв	Iс	Тип ЦП
	экз. на м ²	эфф. к-тивная		j, im, v	g1 - g3	ss, s					
Парандаз	1.3	0.6	j, g2	59.3	40.7	0	0.22	0.42	0.59	0	молодая
Карисай 1	1.0	0.4	j, g2	63.4	34.1	2.5	0.20	0.37	0.65	0.02	молодая
Карисай 2	0.8	0.3	j, g2	60.3	32.9	6.8	0.22	0.34	0.66	0.07	молодая
Боласай	1.3	0.4	j, g2	62.4	32.9	4.7	0.21	0.35	0.65	0.05	молодая
Тикчасай	0.7	0.3	j, g2	55.8	36.4	7.8	0.26	0.41	0.61	0.08	молодая
Сызылалмасы	0.6	0.2	j, g2	58.7	32.0	9.3	0.26	0.40	0.65	0.09	молодая
Мажурумсай	0.7	0.3	j, g2	64.6	35.4	0	0.19	0.38	0.65	0	молодая
Хаятсай 1	0.8	0.4	j, g2	58.2	40.7	1.1	0.22	0.44	0.59	0.01	молодая
Хаятсай 2	0.6	0.2	j, g2	60	32.9	7.1	0.23	0.38	0.64	0.07	молодая

Ценопопуляции вида в изученных ценозах характеризуются достаточно невысокой экологической плотностью - от 0,6 до 1,3 особей/м² в (табл. 1), а эффективная плотность популяций колеблется от 0,2 до 0,6 особей на 1м². Большинство изученных ЦП этого вида – неполночленные (полночленных всего три), дефинитивные, нормальные, молодые; чаще всего в них отсутствуют сенильные особи, реже субсенильные.

Онтогенетические спектры *O. pseudorosea* левосторонние, с абсолютным максимумом на ювенильных особях и с локальным - на g2-растениях. Чтобы наглядно продемонстрировать структуру онтогенетических спектров мы использовали базовый онтогенетический спектр, который представляет собой модальную оценку или усреднение по многим ценопопуляциям данного вида данной жизненной формы (Ценопопуляции ..., 1976). Базовый онтогенетический спектр построен на основе 9 онтогенетических спектров изученных ценопопуляций *O. pseudorosea* (рис. 1).

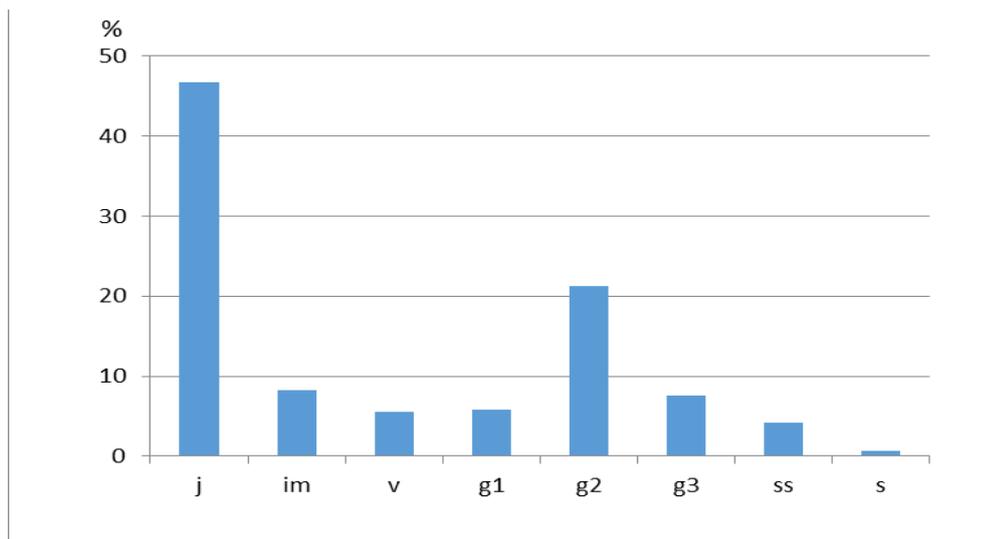


Рисунок 1 – Базовый онтогенетический спектр *O. pseudorozea*.
По оси X – онтогенетические группы, по оси Y – численность.

Характерной особенностью онтогенетической структуры этого вида является наличие большого количества проростков (3,4 – 14,1%), что в сочетании с высокой долей молодых растений (55,8 – 64,6%) свидетельствует об активно протекающих процессах возобновления в популяциях. Для изученных популяций также характерны значительная доля растений генеративного периода – 1/3 от общего числа особей (от 32 до 40,7%) и невысокий процент постгенеративных особей (1,1 – 9,3%) или их полное отсутствие. Среди особей генеративного периода отмечен достаточно высокий процент (от 16,4 до 26,7%) наиболее продуктивных, среднегенеративных, особей.

Оценка возрастности Δ (дельта) и эффективности ω (омега) показала, что все ценопопуляции относятся к молодым (табл. 1). Индекс возобновления и индекс старения служат важными популяционными параметрами, характеризующими интенсивность самоподдержания популяций и степень их старения. В популяциях *O. pseudorozea* высокий индекс восстановления (от 0.59 до 0.66), который свидетельствует о высокой интенсивности процессов самоподдержания в популяциях *O. pseudorozea*. Индекс старения (дающий представление о степени старения популяций) низкий – от 0.01 до 0.09. В то же время большая доля ювенильных растений (40,3 – 50,5%) в сочетании с гораздо более низким процентом имматурных и виргинильных особей (8,1 – 9,6% первых и 4,1 – 7,1% вторых) свидетельствует о низкой выживаемости растений в условиях изученных фитоценозов.

Следует также отметить, что от 5 до 18% генеративных особей (растения молодого и среднего генеративного состояния) в популяциях *O. pseudorozea* заражены и практически уничтожены повиликой сближенной (*Cuscuta approximata* Vab.), только в одной ЦП (Мажерумсай) не наблюдалось заражение повиликой.

Изученный вид *Oxytropis* – горный вид с узколокальным ареалом и узкой экологической амплитудой, небольшим количеством популяций в пределах ареала и невысокой численностью особей в них. Проведенный анализ состояния вида показал, что все его изученные ценопопуляции нормальные, дефинитивные, в них достаточно высока доля генеративных растений и высокий процент особей прегенеративного периода. Высокая доля генеративных растений в сочетании с длительным генеративным периодом создает возможность регулярного возобновления и устойчивого существования этих популяций, а высокий процент прегенеративных особей создаёт условия для регулярного возобновления *O. pseudorozea*. Умеренный выпас не оказывает негативного влияния на состояние ценопопуляций. Для прогнозной оценки существования этого редкого вида нами

рекомендован мониторинг демографической структуры и жизнестойкости, изучение семенной продуктивности *O. pseudorozea*.

Список литературы

- Готов Н.В. Об оценке параметров возрастной структуры популяций растений // Жизнь популяций в гетерогенной среде. Под ред. Л.А. Жуковой. Йошкар-Ола: Периодика. – Марий Эл, 1998. – С. 146-149.
- Животовский Л.А. Онтогенетические состояния, эффективная плотность и классификация популяций растений // Экология, 2001. – №1. – С. 3-7.
- Злобин Ю.А., Скляр В.Г., Клименко А.А. Популяции редких видов растений: теоретические основы и методика изучения. – Сумы, 2013. – 439с.
- Красная книга Республики Узбекистан / под ред. Ф.О. Хасанова. – Т.1. – Ташкент: изд-во Chinor ENK, 2019. – 359 с.
- Одум Ю. Экология. – Т.2. – М., 1986. – 209 с.
- Работнов Т. А. Жизненный цикл многолетних травянистых растений в луговых ценозах // Тр. Бот. ин-та АН СССР. Сер.3. Геоботаника. 1950. – Вып. 6. – С. 74-79.
- Уранов А.А. Возрастной спектр фитоценопопуляций как функция времени и энергетических волновых процессов // Науч. докл. высш. школы. Биол. науки, 1975. – №2. – С. 7-34.
- Ценопопуляции растений (основные понятия и структура). – М.: Наука. 1976. – 215 с.
- Ценопопуляции растений (очерки популяционной биологии). – М.: Наука. 1988. – 182 с.
- Beshko N.Yu. Flora of Central Asia. The Nuratau mountains. Pocheon: Korea National Arboretum, 2020. – P. 188.

FLORA OF SIRDARYA REGION

N.E. Daminova, Beshko N.Yu.

Institute of Botany, Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan,

E-mail [nazokat_botany@mail.ru.](mailto:nazokat_botany@mail.ru), [natalia_beshko@mail.ru.](mailto:natalia_beshko@mail.ru)

Abstract: In this study, the inventory of the flora of the Syrdarya region and the flora of the protected natural areas of the region ("Saikhun" state wildlife reserve and "Qalgansir" state forest-hunting farm) were presented. The list of plants in the region is based on published scientific data and herbarium collections and was improved by field observations carried out in 2023–2024. As a result, it was determined that 827 types of plants belonging to 79 families and 377 genera can be found in the region. The diversity of the region's flora, life forms, leading families and genera, rare and endemic species, and protected natural areas were critically analyzed.

Taking into account the threats associated with global climate change, biodiversity inventory is an important task in the conservation strategy (Margules & Pressey, 2000; Sarkar et al. 2006). Biodiversity inventory is a very difficult and laborious process that requires a lot of resources (Balmford & Gaston, 1999). In order to optimize inspection, research, and inventory work, it is first necessary to study the territory well from a geographical and ecological point of view. It is then essential to conduct field surveys throughout the study area, sampling plants, identifying more species with less effort and cost, biodocumenting, and thereby building a complete list of species in the study area (Soberon & Llorente 1993). Efficiency is important in the inventory of biological diversity, in comparative analysis with the data presented in scientific sources, and most importantly, in the identification and protection of the composition of rare and endangered endemic species. In this regard, the staff of the Laboratory of Cadastre and Monitoring of Rare Plant Species of the Institute of Botany of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan are conducting field research and inventory work on studying the flora of the Syrdarya region.

The Syrdarya region borders the Republic of Kazakhstan to the north, the Tashkent region to the east, Tajikistan to the south, and the Jizzakh region to the west. The total land area is 4.28 thousand km² (Beshko et al. 2023, 2023a). Due to its location and climatic conditions, it belongs to the semidesert region, and according to the zoning scheme of the territory of Uzbekistan, it is part of the Mirzachul botanical-geographical region of Middle-Syrdarya district of Turan province (Tojibaev et al. 2016). The territory of the province is located mainly in the Mirzachul oasis and is fully used for planting agricultural crops. The flora of the region was studied for the first time by V.P. Bochantsev, A.Ya. Butkov, A.I. Vvedensky, N.B. Nikiforova, and V.K. Pazyi, and the composition of the flora of the region was published in the pamphlet "Opredelitel dikorastushchikh rastenii holodnoy stepi" (1960). In this pamphlet, a total of 905 plant species are found in the territory of the region. Further studies were conducted by Sulaymanov N.O. et al. The results of the research are covered in the monograph "Plants of the Syrdarya Oasis". This monograph contains a list of 347 plants belonging to 56 families in the flora of the region. On the one hand, the given data show the great differences between the species and that the flora of the region is poorly researched and studied. On the other hand, the high level of influence of anthropogenic factors requires special monitoring studies on the inventory of the flora of the region, determination of the composition of species, and biodocumentation.

In the course of large-scale research dedicated to the study of the flora cadastre of the Syrdarya region, first of all, scientific literature related to the flora of the region, works of state importance and floristic and geobotanical research conducted in the research area, as well as the herbarium stored in TASH, LE, MW, and other large herbarium funds for more than a century of collections, the data collected during the field research carried out in the territory of the region in 2023-2024 were summarized and analyzed, the taxonomic composition of the flora of the region was determined, and a general list was formed. In the flora of the region, 827 species belonging to 379 genera and 79 families were found, including 4 species of angiosperms, 2 types of

angiosperms, 155 species of monocotyledons, and 667 species of dicotyledons. Of these, six species (*Climacoptera amblyostegia*, *Climacoptera malyginii*, *Climacoptera merkulowiczii*, *Colchicum kesselringii*, *Nonea calceolaris*, and *Tulipa korolkowii*) are rare species included in the Red Book of the Republic of Uzbekistan; the number of invasive species is 51.

The composition of the regional flora is 53.3% (441 species) of annual and biennial herbs, 34.9% of perennial herbs (289 species), 4.8% of semi-shrubs (40 species), 4.4% of shrubs (36 species), and 2.5% (21 species) of trees, which consist of plants that have a living form. (Fig. 1).

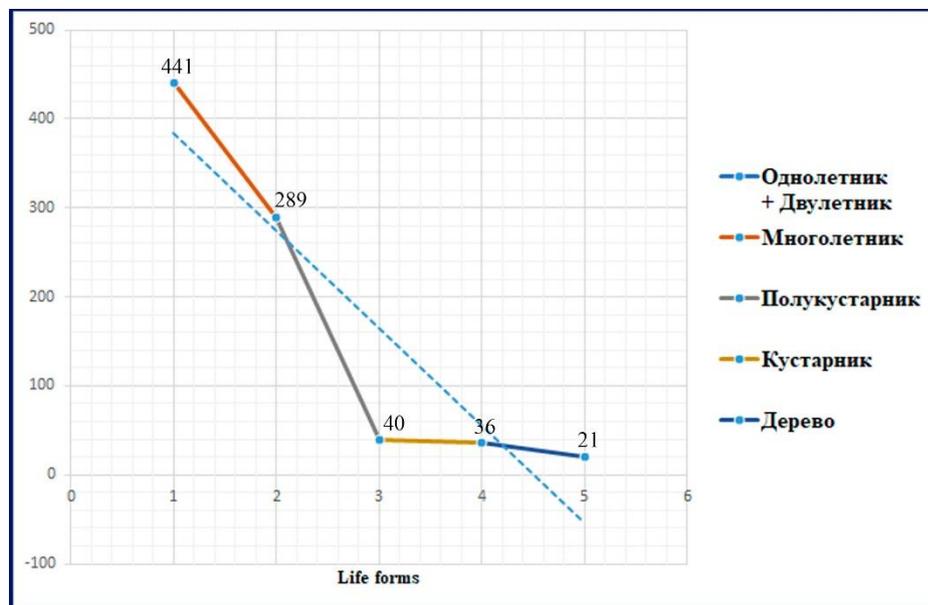


Figure 1 – Vital forms of flora in the Syrdarya region

The spectrum of the leading families of the flora of the Syrdarya region is headed by the Asteraceae family (Fig. 2). Rosaceae, Amaranthaceae, and Fabaceae families take the next places. Also, genera containing 10 or more species were separated into the spectrum of leading genera. The spectrum of leading genera is led by the genus *Astragalus* L. *Artemisia* L., *Ranunculus* L., *Climacoptera* Botsch. and other genera took the next places. The rest of the flora includes 98% of the total flora. It was noted that populations of species such as *Caragana halodendron*, *Tamarix hispida*, *T. hohenackeri*, *T. laxa*, *T. ramosissima*, *Populus pruinose*, and *Elaeagnus angustifolia* are more common than other species.

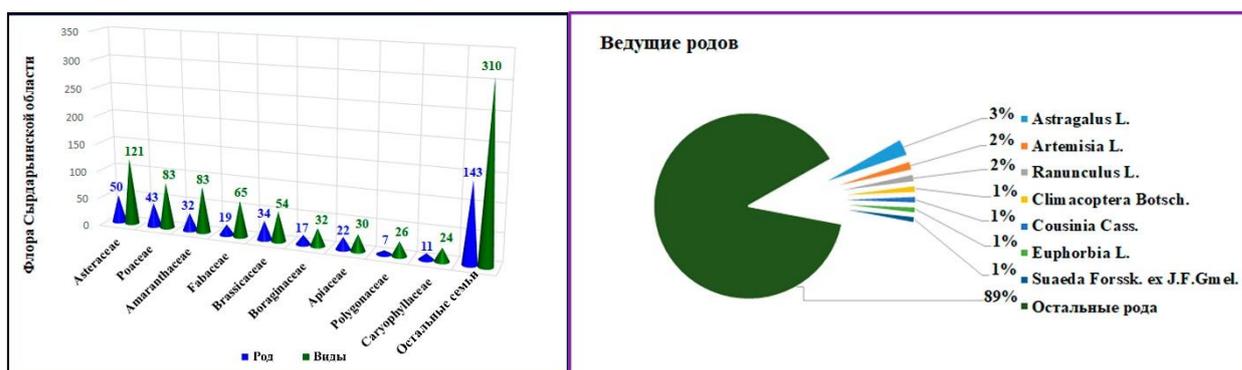


Figure 2 – The spectrum of leading families and genera of flora in the Syrdarya region.

There are protected natural areas in the territory of the Syrdarya region, such as the Saykhun reserve and the Qolgansir forest-hunting farm (Beshko et al. 2023, 2023a). These areas are among the few areas of the Syrdarya region under the jurisdiction of the Ministry of Ecology, Environmental Protection, and Climate Change of the Republic of Uzbekistan where forest ecosystems have been preserved. (Beshko et al. 2024). In 2023–2024, field research was conducted to inventory the flora of protected natural areas, and the following results were obtained:



The list of the flora of the Saykhun reserve includes 141 species belonging to 45 families, of which 4 are introduced. The spectrum of the leading families in the composition of the flora is led by the Asteraceae family; the representatives of the family make up 16.31% (23 species) of the total flora of the Saikhun Nature Reserve. The next places are occupied by the families Rosaceae (14.89%, 21 species) and Brassicaceae (7.8%, 11 species). The percentage of the remaining families in the flora is relatively low. The spectrum of leading genera is dominated by *Typha* L., *Hordeum* L., *Artemisia* L., etc. The percentage of the remaining genera is relatively low.

In the flora of the Qalgansir forest-hunting farm, there are 163 species belonging to 45 families, 12 of which are foreign (adventive) species. The spectrum of polymorphic families in the flora of the studied area is dominated by Poaceae (23 species, 14.1%), followed by Asteraceae (22 species, 13.5%), and Brassicaceae (14 species, 8.6%). The remaining 42 families listed in the Flora list are composed of a relatively small number of species. *Artemisia* L. and *Typha* L. dominate the spectrum of the flora of this protected natural area. The percentage of the remaining categories is relatively low.

The flora of both protected areas is dominated by plant species typical of the forest and swamp habitats of Uzbekistan and Central Asia. 17% (Saykhun) and 19.5% (Qalgansir forest-hunting farm) of the total flora of the region belong to protected natural areas (Daminova 2024). The area of protected areas occupies 0.2% of the territory of the region.

In conclusion, it can be said that for more than 60 years, under the influence of anthropogenic factors, 99.8% of natural landscapes in the region have been exploited, and 0.2% have been preserved in nature due to their inclusion in the list of protected areas of the Republic in order to protect the forests along the Syrdarya river. Currently, as a result of increasing threats related to anthropogenic factors, the area of the flora of the region and the flora of protected areas is decreasing every year. For example, according to V.P. Bochantsev et al. (1960), the flora of the region was diverse, and about 1000 plant species grew in this area. More than 170 plants (*Utricularia vulgaris* L., *Lemna trisulca* L., *Nymphoides peltatum* (S. G. Gmel.), *Batrachium pachycaulum* Nevski., *Ceratophyllum submersum* L., *Zannichellia pedunculata* Rchb., *Najas graminea* Delile, *Cuscuta babylonica* Aucher ex Choisy, *Alhagi sparsifolia* Shap., *Lotus frondosus* Freyn., *Trifolium fragiferum* L., *T. neglectum* CAM., *Melilotus dentatus* (Waldst. & Kit.) Desf., *Melilotus indicus* (L.) All., *Onobrychis chorassanica* Bunge ex Boiss., *Hedysarum nuratense* Popov, *Chesneya ternata* (Korsh.) Popov, *Astragalus tribuloides* Delile, *A. camptoceras* Bunge, *A. eximius* Bunge) have become extinct. These data were confirmed in the research conducted by N.O. Sulaymanov and others, as well as in the results of the research conducted in 2023–2024. In addition, in the protected natural areas of our country, there is no buffer zone (intermediate distance between the habitats of the local population), and some protected area lands are permanently leased to the local population and farms as a result of burning the remains of agricultural crops grown in the area. As a result of sending it, the soil quality in the fertile layer of the land in this area will decrease, the growth and development of plants growing in the area will decrease or stop completely, and it will cause large fires in the area. At this point, I would like to cite as an example the incident that took place on March 7, 2023, in the Qalgansir forest-hunting farm, when 35 farmers burned plant residues on the land cleared of rice and carelessly treated the fire, causing a flood on 10 hectares of this area. As a result, plantations, ornamental trees, and other plants on 2 hectares were burned, and as a result, a total of 167.7 million soums were damaged to the flora of this area. In addition, a number of negative consequences can be cited as examples of anthropogenic factors.

In the protection of flora and fauna objects, it is very important to first study the area well from a geographical and ecological point of view, and then it is necessary to develop effective protection strategies.

The ongoing research in the Syrdarya region is not fully completed; therefore, at the end of the research, the results may change due to new findings and species that have become extinct in the area, as well as adventitious species.

References

- Бочанцев В.П., Бутков А.Я., Введенский А.И., Никофорова Н.Б., Пазий В.К. (1960). Определитель дикорастущих растений Голодной степи / Ташкент: Изд-во ТашГУ. – 216 с.
- Бешко Н.Ю., Косимов З.З., Мадаминов Ф.М. Список флоры заказника Сайхун // Информационный отчет. – Ташкент, 2023. – 454 с.
- Бешко Н.Ю., Косимов З.З., Мадаминов Ф.М. Список флоры Калгансырского государственного лесо-охотничьего хозяйства // Информационный отчет. – Ташкент, 2023а. – 454 с.
- Бешко Н.Ю., Даминова Н.Э., Косимов З.З., Абулфайзов Х.Ш. Проблема охраны растительного мира Сырдарьинской области (Узбекистан) // Экология родного края: проблемы и пути их решения. Материалы Международной научно-практической конференции. – Киров, 2024. – С. 168-172.
- Сулейманов Н.О., Кошиев Х.Х., Шомуродов Х.Ф. Растения Сырдарьинского оазиса. – Гулистанский гос. ун-т, 2015. – 278 с.
- Тожибаев К.Ш., Бешко Н.Ю., Попов В.А. Ботанико-географическое районирование Узбекистана // Ботанический журнал, 2016. – Т. 101, №10. – С. 1105-1132.
- Botanical Geography of Uzbekistan. Korea National Arboretum, Pocheon, Republic of Korea / Tojibaev K.Sh., Beshko N.Yu., Popov V.A., Jang C.G., Chang K.S., 2017. – 250 p.
- Balmford, A., & Gaston, K. J. (1999). Why biodiversity surveys are good value. *Nature*, 398(6724), 204–205. <https://doi.org/10.1038/18339>
- Daminova N.E. Sirdaryo viloyatining muhofaza etiladigan tabiiy hududlar florasi // “Markaziy Osiyoda biologik xilma-xillikni saqlash: muommolar, yechimlar va istiqbollar” I Xalqaro ilmiy-amaliy konferensiya, Namangan, 2024. – Б. 78–83.
- Margules, C. R., & Pressey, R. L. (2000). Systematic conservation planning. *Nature*, 405(6783), 243–253. <https://doi.org/10.1038/35012251>
- Nuñez-Penichet, C., Cobos, M. E., Soberón, J., Gueta, T., Barve, N., Barve, V., ... & Peterson, A. T. (2022). Selection of sampling sites for biodiversity inventory: Effects of environmental and geographical considerations. *Methods in Ecology and Evolution*, 13(7), 1595-1607.
- Sarkar, S., Pressey, R. L., Faith, D. P., Margules, C. R., Fuller, T., Stoms, D. M., Moffett, A., Wilson, K. A., Williams, K. J., Williams, P.H., & Andelman, S. (2006). Biodiversity conservation planning tools: Present status and challenges for the future. *Annual Review of Environment and Resources*, 31(1), 123–159. <https://doi.org/10.1146/annurev.energy.31.042606.085844>
- Soberón, J., & Llorente, J. (1993). The use of species accumulation functions for the prediction of species richness. *Conservation Biology*, 7(3), 480–488. <https://doi.org/10.1046/j.1523-1739.1993.07030480>.

ОЦЕНКА ПОПУЛЯЦИИ *PYRUS REGELII* REHDER В УРОЧИЩЕ БЕРИККАРА

Абдухадыр А.^{1,2}, Ситпаева Г.Т.¹, Иващенко А.А.², Зверев Н.Е.¹.

РГП на ПХВ «Институт ботаники и фитоинтродукции» КЛХЖМ МЭПР РК

Казахский национальный университет им. Аль-Фараби

г. Алматы, Республика Казахстан

e-mail Ainagul_379@mail.ru

Аннотация. В исследовании, проведенном на территории ущелья Бериккара изучалась популяция *Pyrus regelii* на площади около 1500 м². Популяция занимает склоны ущелья с крутизной 25° и высотой 613-700 м. Флористический состав состоит из 43 видов, 23 семейств и 37 родов с преобладанием семейства Rosaceae. Были проведены биометрические замеры 34 особей, показавшие возрастной спектр популяции: молодые растения составляют 23,5%, генеративные (молодые и средневозрастные) — 67,6%. Старые генеративные растения составили 8,8% от общего количества. Отсутствие виргинильных растений может быть связано с антропогенным фактором.

Груша Регеля или *Pyrus regelii* Rehder — вид груши, который получил своё название в честь немецкого ботаника Эдуарда Регеля. Распространён в Центральной Азии, считается эндемиком Памиро-Алая и Тянь-Шаня, приурочен к каменистым сухим склонам ущелий горных районов. Распространение вида в системах Центральной Азии показывает адаптированность *Pyrus regelii* к широкому диапазону экологических условий.

В основном произрастает на южных склонах, предпочитает каменистые и щебнистые почвы, которые наименее обеспечены влагой. Растет в границах от 800 м до 3000 м над у.м. (Мирзаев, 1982; Рубцов, 1934). По данным М.С. Байтенова в мире представлено 30 видов рода, в Казахстане произрастает 3 вида (Байтенов, 2001).

Представляет собой важный объект в геоботанических исследованиях при формировании уникальных сообществ горных экосистем Центральной Азии. Растет в условиях континентального климата с холодными зимами и жарким сухим летом, устойчива к низким температурам.

Б.А. Винтерголлер (1976) относит *Pyrus regelii* к реликту среднеазиатских субтропических саванн эпохи палеогена. Встречается в Казахстане в следующих флористических районах: 26 – Чу-Илийские горы, 27 – Киргизский Алатау, 28 – Каратау, 29 – Западный Тянь Шань (Флора Казахстана, 1961). Эти регионы характеризуются разнообразными климатическими и геологическими условиями, что способствует развитию различных экосистем. Ареалом распространения за пределами Казахстана являются страны Таджикистан, Туркменистан, Узбекистан и Кыргызстан. Этот вид служит источником пищи для многих животных, а также способствует предотвращению эрозии почв на склонах гор, корневая система растения помогает закреплять почву, снижая риск оползней. Груша Регеля является важным компонентом биологического разнообразия в своем ареале (Rubtstov, 1944). Генетические особенности вида делают его ценным для селекционных программ, направленных на улучшение устойчивости к болезням и вредителям (Naghavi et al., 2007). В связи с изменением климата и антропогенными воздействиями, важность охраны *Pyrus regelii* возрастает, что требует принятия мер по сохранению его естественных мест обитаний и предотвращению утраты биологического разнообразия. На сегодняшний день вид включен в список редких растений МСОП и в Красную книгу Кыргызстана.

Груша Регеля имеет симподиальный тип ветвления, характеризующийся прекращением роста главного побега, который со временем сдвигается вбок, а его место занимает боковая ветвь, растущая вверх. Главный побег со временем погибает, но обильное нарастание боковых ветвей от кселоплодия образует кущение, таким образом увеличивая жизнеспособность растения (Попов, 1979). Из почек на кселоплодий образуются побеги, которые формируют новую крону растений.

В Каратау группа Регеля входит в состав ксерофильных редколесий и кустарников (шибляк), наряду с такими видами как *Crataegus pontica* K. Koch, *Pistacia vera* L., *Amygdalus spinosissima* Bunge, *Crataegus turkestanica* Pojark., *Padellus mahaleb* (L.) Vassilcz., *Malus sieversii* (Ledeb.) M. Roem., *Armeniaca vulgaris* Lam., *Celtis caucasica* Willd., *Cerasus tianshanica* Pojark., виды рода *Rosa*, *Atraphaxis virgata* (Regel) Krasn., *Rhamnus songorica* Gontsch., *Lonicera nummulariifolia* Jaub. & Spach, *Spiraea hypericifolia* L. Является главной лесообразующей породой в своем фитоценозе (Камелин, 1990; Комплексные исследования диких сородичей культурных растений Западного Тянь-Шаня, 2014).

Наши исследования проводились на территории ущелья Бериккара, которая входит в состав Аксу-Жабаглинского национального природного заповедника. Ущелье расположено в Жамбылской области Казахстана, в 60 - 80 км северо-западу от города Тараз, в горах Каратау. Популяция *Pyrus regelii* занимает площадь около 1500 м², на склонах ущелья крутизной около 25° и в высотном диапазоне от 613 - 700 м н.у.м. Поверхность покрыта мелким щебнем (40%) и плоскими камнями. Вид входит в состав злаково-кустарниковой формации с общим проективным покрытием 40-45%. Флористический состав был описан по полевым работам Иващенко А.А., состоящий из 43 видов, 23 семейств и 37 родов (табл 1). Как видно в таблице семейство Rosaceae представлено в этой популяции 5 родами, семейства Brassicaceae, Poaceae, Asteraceae – 3 родами каждое, остальные семейства представлены 1-2 родами. В составе популяции отмечены краснокнижные виды *Tulipa greigii* Regel и *Juno coerulea* (B. Fedtsch.) Poljakov.

Таблица 1 – Флористический состав ущелья Бериккара

Семейство	Род	Вид
Rosaceae	<i>Cerasus</i>	<i>Cerasus tianshanica</i> Pojark.
	<i>Rosa</i>	<i>Rosa kokanica</i> (Regel) Regel ex Juz.
	<i>Amygdalus</i>	<i>Amygdalus petunnikowii</i> Litv.
	<i>Hulthemia</i>	<i>Hulthemia persica</i> (Michx. ex C. Juss.) Bornm.
	<i>Pyrus</i>	<i>Pyrus regelii</i> Rehder
Polygonaceae	<i>Atraphaxis</i>	<i>Atraphaxis virgata</i> (Regel) Krasn.
	<i>Rheum</i>	<i>Rheum maximowiczii</i> Losinsk.
Aceraceae	<i>Acer</i>	<i>Acer semenovii</i> Regel & Herder
Apiaceae	<i>Ferula</i>	<i>Ferula tenuisecta</i> Korovin
Liliaceae	<i>Scandix</i>	<i>Scandix stellata</i> Banks & Sol.
	<i>Tulipa</i>	<i>Tulipa greigii</i> Regel
		<i>Tulipa orthopoda</i> Vved.
Iridaceae	<i>Juno</i>	<i>Juno coerulea</i> (B. Fedtsch.) Poljakov
Poaceae	<i>Poa</i>	<i>Poa bulbosa</i> L.
	<i>Anisantha</i>	<i>Anisantha tectorum</i> (L.) Nevski
	<i>Bromus</i>	<i>Bromus oxyodon</i> Schrenk
Brassicaceae	<i>Alyssum</i>	<i>Alyssum turkestanicum</i> var. <i>desertorum</i> (Stapf) Botsch.
	<i>Arabidopsis</i>	<i>Arabidopsis pumila</i> (Stephan ex Willd.) N. Busch
	<i>Thlaspi</i>	<i>Thlaspi perfoliatum</i> L. F.K. Mey.
Rubiaceae	<i>Galium</i>	<i>Galium verum</i> L.
		<i>Galium aparine</i> L.
		<i>Galium verticillatum</i> Danthoine ex Lam.
	<i>Ceratocephala</i>	<i>Ceratocephala orthoceras</i> DC.
Geraniaceae	<i>Geranium</i>	<i>Geranium rotundifolium</i> L.
		<i>Geranium transversale</i> (Kar. & Kir.) Vved.
Boraginaceae	<i>Buglossoides</i>	<i>Buglossoides arvensis</i> (L.) I.M. Johnst.

<i>Papaveraceae</i>	<i>Papaver</i>	<i>Papaver litwinowii</i> Fedde ex Popov
<i>Asteraceae</i>	<i>Phaeacasium</i>	<i>Phaeacasium pulchrum</i> (L.) Rchb. f.
	<i>Cousinia</i>	<i>Cousinia alberti</i> Regel & Schmalh.
	<i>Scorzonera</i>	<i>Scorzonera inconspicua</i> Lipsch. ex Pavlov
<i>Scrophulariaceae</i>	<i>Veronica</i>	<i>Veronica campylopoda</i> Boiss.
<i>Amaryllidaceae</i>	<i>Ixiolirion</i>	<i>Ixiolirion tataricum</i> (Pall.) Herb.
<i>Caryophyllaceae</i>	<i>Holosteum</i>	<i>Holosteum umbellatum</i> L.
	<i>Cerastium</i>	<i>Cerastium inflatum</i> Gren.
<i>Lamiaceae</i>	<i>Ziziphora</i>	<i>Ziziphora tenuior</i> L.
	<i>Ziziphora</i>	<i>Ziziphora clinopodioides</i> Lam.
	<i>Lamium</i>	<i>Lamium amplexicaule</i> L.
<i>Alliaceae</i>	<i>Allium</i>	<i>Allium karataviense</i> Regel
		<i>Allium kujukense</i> Vved.
<i>Hypericaceae</i>	<i>Hypericum</i>	<i>Hypericum scabrum</i> L.
<i>Valerianaceae</i>	<i>Patrinia</i>	<i>Patrinia intermedia</i> (Hornem.) Roem. & Schult.
<i>Malvaceae</i>	<i>Alcea</i>	<i>Alcea nudiflora</i> (Lindl.) Boiss.
<i>Ranunculaceae</i>	<i>Thalictrum</i>	<i>Thalictrum isopyroides</i> C.A. Mey.

За период исследований были проведены биометрические замеры 34 особей *Pyrus regelii*. По нашим наблюдениям количество стволов варьируется от 1 до 12 ветвей на разных особях. Листовая пластинка в данной популяции глубоко рассечена на узкие доли. Плодоношение было замечено у 6 особей из 34, количество плодов на особях находилось в пределах от 3 до 10 шт. Такое низкое плодоношение может быть связано с неблагоприятными климатическими показателями сезона.

В ходе камеральной обработки выявлено: средняя высота и диаметр кроны растений, а также возрастной спектр популяции. Особенности возрастных состояний изучали согласно методическим указаниям А.А. Уранова (1975).

Возрастной спектр для растений определялся по условно принятой шкале:

- 1 группа:** виргинильные – молодые растения, до 0.2 м, растение только начинает формироваться;
- 2 группа:** молодые растения – до 1 м высотой и диаметром кроны 1 – 1.10 м, куст вполне сформирован, но на однолетних побегах отсутствуют генеративные почки;
- 3 группа:** генеративные (молодые) растения – характеризуются началом цветения и плодоношения, от 1 до 1.5 м высотой;
- 4 группа:** генеративные (средневозрастные) растения – характеризующиеся хорошим приростом биомассы и семенной продуктивностью, высота растений от 1.5 м до 2.0 м и диаметром кроны 2-4 м, на побегах ежегодного прироста четко выражены генеративные почки;
- 5 группа:** старые генеративные – у растений наблюдается суховершинность или отмирание главного осевого побега, формирующего крону, от корневой шейки появляются новые боковые побеги, сохраняется частичное плодоношение.

Исследования показали, что в данной популяции средняя высота растений во 2 группе составляет 0.6 м, в 3 группе – 1.5 метра, в 4 группе – 1.9 м и в 5 группе 2.0 м. (табл. 2)

Таблица 2 – Высота и возрастной спектр популяции

Виргинильные (0 раст.)	Молодые (8 раст.)	Генер. (молодые) (12 раст.)	Генер. (средн.) (10 раст.)	Генер. стар. (3 раст.)
Высота растений, м				
До 0.5	До 1.0	От 1.0 до 1.5	От 1.5 до 2.0	От 2.0 и выше
Возрастной спектр, %				
0	23,5	35,3	32,3	8,8

Таким образом было выявлен процент возрастного спектра, который показал, что молодые растения составили – 23,5%, генеративные (молодые) растения составили – 35,3 %, генеративные (средневозрастные) деревья – 32,3 % и генеративно старые растения составили – 8,8 % от общего количества (рис. 1).

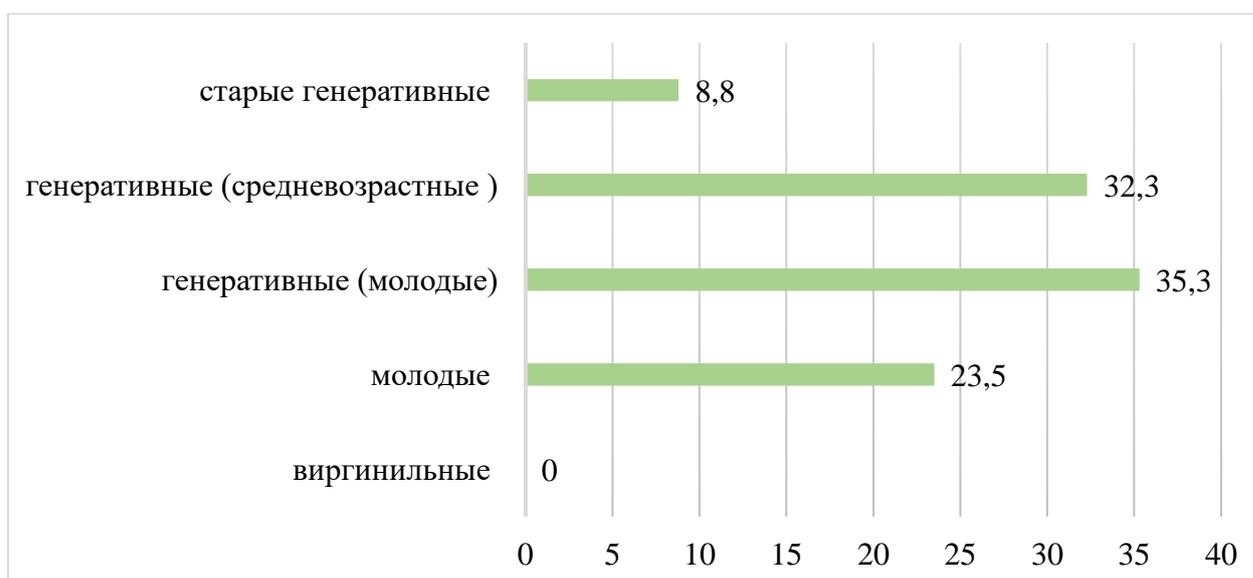


Рисунок 1 – Возрастной спектр популяции

Доля генеративных (генеративные молодые, генеративные средневозрастные) растений в общей сложности составляет около 67,6% в популяции. У этой группы растений наблюдается максимальное развитие всех структур организма, что позволяет особям эффективно противостоять неблагоприятным факторам среды и в полной мере проявлять адаптивные механизмы. Для средневозрастных генеративных особей характерно сбалансированный процесс отмирания и новообразования, с наиболее сильным ростом биомассы. Высокий процент генеративной возрастной шкалы показывает устойчивое развитие и жизнеспособность популяции.

В популяции не наблюдалось виргинильных растений и всходов. Это возможно связано с климатическими условиями и выпасом домашних животных, вместе с тем, семена растений служат источником корма для птиц. Погибших или отмерших особей не наблюдалось.

Наблюдаемые нами восстановление растений от кселоплодия (при отмирании главного ствола, замещается новыми побегами) позволяет утверждать, что данный вид имеет высокую продолжительность жизни. На основании полученных результатов возрастного спектра можно утверждать, что данная популяция, где полноценные растения составляют около 91%, является устойчивой.

Список литературы

- Naghavi, M.R., et al. Genetic diversity in *Pyrus* using SSR markers. *Plant Breeding*, 2007. 126, С. 184-190.
- Rubtsov, G. A. Geographical distribution of the genus *Pyrus* and trends and factors in its evolution. *Amer. Midl. Naturalist*, 1944. 78: 358–366.
- Байтенов М. С. Флора Казахстана в 2-х т. – Алматы: Ғылым. – Т. 2. Родовой комплекс флоры. – Алматы: Ғылым, 2001. – 280 с., илл. 66.
- Винтерголлер Б.А. Редкие растения Казахстана. – Алма-Ата: Наука КазССР, 1976. – 200 с.
- Камелин Р.В. Флора Сырдарьинского Каратау: Материалы к флористическому районированию Средней Азии. – Л.: Наука, 1990. – 146 с.
- Комплексное исследование диких сородичей культурных растений Западного Тянь-Шаня. Труды Института ботаники и фитоинтродукции КН МОН РК. – Алматы, 2014. – 194 с.
- Мирзаев М.М. Горное садоводство Узбекистана. // Ташкент: ФАН, 1982. – 200 с.
- Попов К.П. Фисташки в средней Азии. – Ашхабад: Ылым, 1979 – 159 с.
- Рубцов С.И., Ковалев Н.В. Задачи селекции плодовых и пути использования мировых ассортиментов культурных и диких родичей. // В кн.: Мировые растительные ресурсы как исходный материал для селекции. – Вып. 5. – Плодовые и ягодные культуры и их дикие родичи. – Л.: ВИР, 1934. – С. 5-39.
- Уранов А.А. Возрастной спектр фитоценопопуляций как функция времени и энергетических волновых процессов // Биол. науки, 1975. – № 2. – С. 7-33.
- Флора Казахстана. – Т. 4. – Алма-Ата, 1961. – 401 с.

СКРИНИНГ ВИДОВОГО СОСТАВА СЕМ. РОАСЕАЕ BARNHART ФЛОРЫ БЕТПАКДАЛЫ ПО ЛИТЕРАТУРНЫМ ИСТОЧНИКАМ И ГЕРБАРНЫМ МАТЕРИАЛАМ

Маралов Д.И.^{1,2}, Веселова П.В.¹, Кудабаева Г.М.¹

¹*Институт ботаники и фитоинтродукции г. Алматы, Республика Казахстан*

²*Казахский Национальный университет имени аль-Фараби г. Алматы, Республика Казахстан*

e-mail: duhless23@mail.ru

Аннотация. В статье представлен скрининг современного видового состава семейства *Roaseae Barnhart* флоры Бетпакдалы на основе литературных источников и гербарных материалов. Составлен предварительный список видов растений семейства мятликовых для флоры Бетпакдалы.

Целью исследования, результаты которого предоставлены в настоящей статье, являлось составление предварительного списка видов сем. мятликовых (*Roaseae*) флоры пустыни Бетпакдала на основе скрининга литературных источников и гербарных материалов и его краткий анализ. Работа проводилась в рамках изучения современного состава представителей высших сосудистых растений, встречающихся в пределах Бетпакдалы.

Бетпакдала – северотуранская пустыня, протянувшаяся от западного побережья оз. Балхаш до низовьев р. Сарысу, ограниченная на юге пустыней Мойынкум, а на севере – горами Казахского мелкосопочника. Несмотря на суровые условия Бетпакдалы, ее флора отличается значительным разнообразием видов, адаптированных к произрастанию в засушливых условиях.

Одним из ключевых семейств флоры Бетпакдалы является сем. мятликовых (*Roaseae*), представленных по данным разных авторов от 86 видов (Ковалевская, 1968) до 66 видов (Куприянов, 2020). Изучение мятликовых в Бетпакдале имеет богатую историю, тесно связанную с именем выдающегося ботаника Павлова Н.В., чьи труды внесли неоценимый вклад в понимание растительного мира Центральной Азии. Экспедиции Павлова Н.В. охватывали в том числе и территорию Бетпакдалы. В частности, в мае-июне 1951 г. он проводил исследования видового состава флоры этой пустыни на территориях современных Карагандинской и Жамбылской областей. Павловым Н.В. был собран не только богатый гербарный материал и описан видовой состав Бетпакдалы, но и проведен его глубокий анализ.

Наши исследования являются продолжением научно-исследовательских работ по изучению пустынной флоры Казахстана, инициированных Николаем Васильевичем Павловым. Нами был проведен критический анализ литературных данных (Рожевиц, 1934; Кубанская, 1956; Ковалевская, 1968; Куприянов, 2020) и доступных гербарных материалов фондов. В частности, был критически просмотрен соответствующий гербарный материал коллекционного фонда Института ботаники и фитоинтродукции (АА) и цифровой гербарий МГУ Депозитарий живых систем «Ноев Ковчег» (MW).

При определении видов были использованы фундаментальные сводки: «Флора Казахстана» (1956), «Иллюстрированный определитель растений Казахстана» (1969), «Определитель растений Средней Азии и Казахстана» (1968). Кроме того, при работе были учтены данные сайта POWO (<https://powo.science.kew.org>)

Результаты изучения литературных данных и гербарных материалов представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Предварительный список видового состава семейства *Roaseae* (составленный по литературным и гербарным данным)

№/n	Название видов	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
1	<i>Bothriochloa ischaetum</i> (L.) Keng	+	-	+	+	+	+	-	-
2	<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.	-	-	-	+	+	-	-	-
3	<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P. Beauv.	+	+	+	+	+	+	-	-
4	<i>Cenchrus americanus</i> (L.) Morrone	+	+	+	+	-	-	-	-
5	<i>Setaria viridis</i> (L.) P. Beauv.	+	-	+	+	+	-	+	-
6	<i>Stipagrostis karelinii</i> (Trin. & Rupr.) H. Scholz	+	-	-	+	-	-	-	-
7	<i>Stipagrostis pennata</i> (Trin.) De Winter	+	+	+	+	+	+	+	-
8	<i>Neotrinia splendens</i> (Trin.) M. Nobis, P.D. Gudkova et A. Nowak	+	+	+	+	-	+	+	-
9	<i>Stipa caucasica</i> Schmalh.	+	+	+	+	-	+	+	-
10	<i>Stipa orientalis</i> Trin.	+	+	+	+	-	+	+	-
11	<i>Stipa hohenackeriana</i> Trin. et Rupr.	+	+	+	+	+	+	+	+
12	<i>Stipa arabica</i> Trin. et Rupr.	+	+	+	+	-	+	+	+
13	<i>Stipa kirghisorum</i> P.A. Smirn.	+	+	+	+	-	+	+	-
14	<i>Stipa macroglossa</i> P.A. Smirn.	+	+	-	+	+	+	+	-
15	<i>Stipa richteriana</i> Kar. et Kir	+	+	+	+	-	+	+	+
16	<i>Sporobolus alopecuroides</i> (Piller et Mitterp.) P.M. Peterson	-	+	-	+	+	+	-	-
17	<i>Sporobolus borszczowii</i> (Regel) P.M. Peterson	-	-	+	+	-	-	-	-
18	<i>Sporobolus aculeatus</i> (L.) P.M. Peterson	+	+	-	+	+	+	+	-
19	<i>Sporobolus schoenoides</i> (L.) P.M. Peterson	+	+	+	+	-	+	+	+
20	<i>Sporobolus turkestanicus</i> (Eig) P.M. Peterson	+	+	+	+	+	+	+	-
21	<i>Agrostis gigantea</i> Roth	-	-	-	+	+	+	+	-
22	<i>Calamagrostis macrolepis</i> Litv.	+	+	-	+	+	-	-	-
23	<i>Calamagrostis epigejos</i> (L.) Roth	+	+	+	+	+	+	+	-
24	<i>Calamagrostis pseudophragmites</i> (Haller f.) Koeler	+	-	+	+	-	-	-	-
25	<i>Avena fatua</i> L.	-	-	+	+	-	-	-	-
26	<i>Helictochloa hookeri</i> (Scribn.) Romero Zarco	+	-	-	+	+	-	-	-
27	<i>Helictotrichon desertorum</i> (Less.) Pilg.	+	+	+	+	+	+	-	-
28	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	+	+	+	+	-	-	-	-
29	<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud.	+	+	+	+	+	+	+	+
30	<i>Eragrostis minor</i> Host	+	+	+	+	+	+	+	-
31	<i>Eragrostis cilianensis</i> (All.) Vignolo ex Janch.	+	-	-	+	-	-	-	-
32	<i>Aeluropus littoralis</i> (Gouan) Parl.	+	+	+	+	+	+	+	-
33	<i>Aeluropus lagopoides</i> (L.) Thwaites	-	-	-	+	+	-	-	-
34	<i>Schismus arabicus</i> Nees	+	+	+	+	+	+	+	+
35	<i>Poa diaphora</i> Trin.	+	-	+	+	+	+	+	-
36	<i>Poa bulbosa</i> L.	+	+	+	+	+	+	-	-

37	<i>Poa annua</i> L.	+	-	+	+	+	-	-	-
38	<i>Poa pratensis</i> L.	+	-	+	+	-	-	-	-
39	<i>Poa angustifolia</i> L.	+	+	+	+	-	+	-	-
40	<i>Poa palustris</i> L.	+	-	+	+	-	-	+	-
41	<i>Catabrosella humilis</i> (M. Bieb.) Tzvelev	-	+	+	+	-	+	+	-
42	<i>Glyceria notata</i> Chevall.	-	-	-	+	-	-	-	-
43	<i>Puccinellia distans</i> (Jacq.) Parl.	-	+	-	+	+	-	+	-
44	<i>Puccinellia diffusa</i> (V.I.Krecz.) V.I. Krecz. ex Drobov	-	-	-	+	+	-	-	-
45	<i>Puccinellia dolicholepis</i> (V.I. Krecz.) Pavlov	-	+	-	+	-	+	+	-
46	<i>Puccinellia poecilantha</i> (K. Koch) Grossh.	-	-	-	+	-	-	-	-
47	<i>Lolium arundinaceum</i> (Schreb.) Darbysh.	+	-	+	+	+	-	-	-
48	<i>Festuca valesiaca</i> Schleich. ex Gaudin	-	-	-	+	+	-	-	-
49	<i>Bromus scoparius</i> L.	+	+	-	+	-	-	-	-
50	<i>Bromus lanceolatus</i> Roth	-	+	-	+	-	-	+	-
51	<i>Bromus inermis</i> Leyss.	+	+	+	+	-	+	+	-
52	<i>Bromus tectorum</i> L.	+	-	+	+	-	+	-	-
53	<i>Bromus japonicus subsp. japonicus</i>	-	+	-	+	-	-	+	-
54	<i>Bromus danthoniae</i> Trin.	+	+	-	+	-	+	+	-
55	<i>Bromus gracillimus</i> Bunge	+	+	-	+	+	+	+	-
56	<i>Henrardia persica</i> (Boiss.) C.E. Hubb.	-	-	-	+	-	-	-	-
57	<i>Elymus repens</i> (L.) Gould	-	+	+	+	+	+	+	+
58	<i>Thinopyrum intermedium subsp.</i> <i>intermedium</i>	-	-	-	+	-	-	-	-
59	<i>Agropyron fragile</i> (Roth) P. Candargy	+	+	+	+	+	-	+	-
60	<i>Agropyron cristatum</i> (L.) Gaertn.	+	+	+	+	-	+	-	-
61	<i>Eremopyrum triticeum</i> (Gaertn.) Nevski	+	+	+	+	+	+	+	-
62	<i>Eremopyrum bonaepartis</i> (Spreng.) Nevski	-	+	+	+	+	+	-	-
63	<i>Eremopyrum orientale</i> (L.) Jaub. et Spach	+	+	+	+	+	-	+	-
64	<i>Eremopyrum distans</i> (K.Koch) Nevski	+	-	-	+	-	-	-	-
65	<i>Secale sylvestre</i> Host	+	-	+	+	+	-	-	-
66	<i>Taeniatherum caput-medusae</i> (L.) Nevski	-	-	+	+	-	+	-	-
67	<i>Hordeum murinum subsp. leporinum</i> (Link) Arcang.	-	-	-	+	-	-	-	-
68	<i>Leymus akmolinensis</i> (Drobov) Tzvelev	-	-	-	+	-	-	+	-
69	<i>Leymus multicaulis</i> (Kar. et Kir.) Tzvelev	-	+	+	+	+	+	+	-
70	<i>Psathyrostachys juncea</i> (Fisch.) Nevski	-	+	+	+	-	+	+	-
71	<i>Alopecurus arundinaceus</i> Poir.	+	-	+	-	-	+	+	+
72	<i>Polypogon maritimus</i> Willd.	-	+	+	+	+	-	+	+
73	<i>Polypogon monspeliensis</i> (L.) Desf.	+	+	+	+	+	-	+	+

74	<i>Leymus angustus</i> (Trin.) Pilg	+	+	+	-	+	-	-	+
75	<i>Stipa capillata</i> L.	+	+	+	-	+	+	+	-
76	<i>Stipa lessingiana</i> Trin.et Rupr.	+	+	+	-	+	+	+	-
77	<i>Stipa sareptana</i> A.K. Becker	+	+	+	-	+	+	+	-
78	<i>Timouria conferta</i> (Poir.) Sennikov	+	+	-	-	+	+	+	-
79	<i>Piptatherum songaricum</i> (Trin. et Rupr.) Roshev.	-	+	-	-	-	-	+	-
80	<i>Koeleria pyramidata</i> (Lam.) P. Beauv.	-	-	+	-	-	+	+	-
81	<i>Poa versicolor</i> Besser	-	-	+	-	-	-	+	-
82	<i>Puccinellia gigantea</i> (Grossh.) Grossh.	-	+	+	-	-	-	+	-
83	<i>Puccinellia hauptiana</i> (V.I. Krecz.) Kitag.	-	+	-	-	-	-	+	-
84	<i>Puccinellia roshetvitsiana</i> (Schischk.) V.I. Krecz. ex Tzvelev	-	+	-	-	-	+	+	-
85	<i>Bromus squarrosus</i> L.	-	+	-	-	-	+	+	-
86	<i>Agropyron desertorum</i> (Fisch. ex Link) Schult.	+	-	-	-	+	+	+	-
87	<i>Hordeum bogdanii</i> Wilensky	+	-	+	-	-	+	+	-
88	<i>Leymus paboanus</i> (Claus) Pilg.	-	-	+	-	-	+	+	-
89	<i>Leymus racemosus</i> (Lam.) Tzvel.	+	+	+	-	-	+	+	-
90	<i>Leymus ramosus</i> (K.Richt.) Tzvelev	-	-	+	-	+	+	+	-
91	<i>Leymus karelinii</i> (Turcz.) Tzvelev	-	+	-	-	-	-	+	-
92	<i>Achnatherum sibiricum</i> (L.) Keng ex Tzvelev	+	+	-	-	-	+	-	-
93	<i>Apera interrupta</i> (L.) P. Beauv.	+	-	+	-	+	+	-	-
94	<i>Aristida adscensionis</i> L.	+	-	-	-	-	+	-	-
95	<i>Eragrostis collina</i> Trin.	-	+	-	-	+	+	-	-
96	<i>Eragrostis pilosa</i> (L.) Beauv.	+	+	+	-	-	+	-	-
97	<i>Hordeum brevisubulatum</i> (Trin.) Link	+	+	+	-	-	+	-	-
98	<i>Panicum miliaceum</i> L.	+	+	+	-	-	+	-	-
99	<i>Puccinellia macropus</i> V.I. Krecz.	+	+	+	-	+	+	-	-
100	<i>Puccinellia tenuissima</i> (Litv. ex V.I. Krecz.) Pavlov	-	-	-	-	-	+	-	-
101	<i>Anthoxanthum nitens</i> (Weber) Y. Schouten et Veldkamp	+	-	+	-	-	-	-	-
102	<i>Avena sativa</i> L.	+	+	+	-	+	-	-	-
103	<i>Beckmannia eruciformis</i> (L.) Host	+	-	+	-	+	-	-	-
104	<i>Festuca rupicola</i> Heuff.	+	+	+	-	+	-	-	-
105	<i>Phalaris arundinacea</i> L.	+	+	+	-	+	-	-	-
106	<i>Poa nemoralis</i> L.	-	+	+	-	-	-	-	-
107	<i>Setaria italica</i> (L.) P. Beauv.	+	-	+	-	-	-	-	-
108	<i>Stipa pulcherrima</i> K. Koch	+	-	+	-	-	-	-	-
	Итого видов	70	66	71	72	51	60	56	11

Расшифровка принятых в таблице сокращений: I – данные по Комарову, 1934.; II – по Кубанской, 1956; III – по Гамаюновой, Кузнецову, 1956; IV – по Ковалевской, 1968; V – по Голоскокову, 1969; VI – по Куприянову, 2020; VII – по Гербарию Института ботаники и фитоинтродукции (АА); VIII – по Гербарию Московского университета (MW).

*Примечание** – зеленым цветом выделены виды, указываемые в 75-100% проработанных литературных источников и просмотренных гербарных материалов; голубым цветом – виды, приводимые в 50-74% изученных источников; снижение интенсивности цвета происходит в направлении: 100 - 87,5 - 75 - 62,5 - 50%, что косвенно показывает на вероятность встречаемости вида на рассматриваемой территории.

Как видно из данных таблицы 1 предварительный список сем. мятликовых (Poaceae) флоры пустыни Бетпақдала объединяет 108 видов из 48 родов. В сформированный нами список вошли только те виды, которые указаны сугубо для Бетпақдалы.

Количественные показатели распределения видов в зависимости от частоты повторностей в изучаемых источниках представлены следующим образом: 100% – 3 вида; 87,5% – 11; 75% – 19; 62,5% – 13; 50% – 22; ниже 50% – 40 видов.

Таким образом, 3 вида (*Stipa hohenackeriana*, *Phragmites australis*, *Schismus arabicus*) являются характерными для исследуемого региона. А 11 видов могут встречаться достаточно часто, 19 растений отмечаются на ограниченных территориях. И наконец, растения с вероятностью встречаемости ниже 50% представляют собой наиболее редкие или случайные виды. Данная категория представлена 40 видами, которые могут быть ограничены в своем распространении и встречаются спорадично.

Как видно из данным таблицы, основанных на обзоре литературных источников наибольшее количество видов семейства мятликовых указывается Ковалевской С.С. (72 таксона), обработавшей его для «Определителя растений Средней Азии», а наименьшее – приводится Гамаюновой А.П. и др. (52 вида) для «Иллюстрированного определителя растений Казахстана». Существенная разница в количественных показателях объясняется объемом изучаемой территории, а также играет роль дата опубликования данных работ, т.к. в более поздних работах были учтены не только номенклатурные изменения, но и внесены данные по уточнению границ распространения видов.

Так, в работе Кубанской С.С. (1956) вид *Leymus karelinii* указывается как эндем для пустыни Бетпақдалы. Однако, по данным современных источников этот вид исключен из этого списка, т.к. границы произрастания вида расширены. И наоборот, *Puccinellia macropus* включен в список эндемиков Казахстана. (<https://powo.science.kew.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:419094-1>). Для Карагандинской области приводится 116 эндемичных видов (Ишмуратова и др., 2016), среди которых отмечены редко встречаемые растения.

По результатам скрининга видового состава сем. мятликовых (Poaceae) флоры пустыни Бетпақдала составлен предварительный список видов, насчитывающий 108 представителей. При этом оказалось, что наибольшим количеством видов представлены роды: *Stipa* (12), *Bromus* (9), *Puccinellia* (9), а наименьшим – роды *Secale* (1) и *Phragmites* (1).

Анализ изученных литературных и гербарных материалов позволил выявить степень изученности сем. мятликовых (Poaceae) на исследуемой территории. Практическое значение этой работы заключается, в том числе в возможности разработки оптимальных экспедиционных маршрутов для изучения видового разнообразия семейства, для сбора недостающих сведений и уточнения границ распространения видов.

Данная работа выполнена в рамках реализации задач грантового проекта AP19679078 Изучение видового разнообразия экотонной территории северо-восточной Бетпақдалы для сохранения реликтового генофонда аридной флоры Казахстана (руководитель гранта к.б.н. Веселова П.В.) (2023-2025 гг.).

Список литературы

Гамаюнова А. П., Кузнецов Н. М. Сем. Злаки – Gramineae Juss. //Флора Казахстана. – Алма-Ата: Наука, 1956. – Т. 1. – С. 112-334.

- 
- Гамаюнова А.П., Филатова Н.С. Сем. 19. Злаковые – *Gramineae* Juss. //Иллюстрированный определитель растений Казахстана. – Алма-Ата: Наука, 1969. Т.1. – 54-129 с.
- Ишмуратова М. Ю., Тлеукенова С.У., Додонова А.Ш., Гаврилькова Е.А. Эндемичные виды растений флоры Карагандинской области (Центральный Казахстан). – Караганда, 2016. – 109 с.
- Ковалевская С. С., Набиев М. М. Сем. 19. *Gramineae* – Злаки //Определитель растений Средней Азии: Критический конспект флоры Средней Азии. – Ташкент: ФАН, 1968. – Т. 1. – С. 49–197.
- Кубанская З. В. Растительность и кормовые ресурсы пустыни Бетпак-Дала. – Алма-Ата, 1956. – 265 с.
- Куприянов А. Н. Конспект флоры Казахского мелкосопочника. – Новосибирск, 2020. – 422 с.
- Рожевиц Р.Ю. Сем. XXIV. Злаки – *Gramineae* Juss. //Флора СССР. – Л., 1934. – Т. 2. – 772 с.
- POWO (<https://powo.science.kew.org>)

СЕКЦИЯ 2 - БИОТА, СИСТЕМАТИКА И ФИЛОГЕНИЯ ВОДОРΟΣЛЕЙ, МХОВ, ГРИБОВ, ЛИШАЙНИКОВ

ЖАМБЫЛ ОБЛЫСЫ ХАРА БАЛДЫРЛАРЫНЫҢ АЛУАНТҮРЛІЛІГІ

Джумаханова Г.Б.^{1,2}, Саметова Э. С.¹, Нурашов С.Б.¹, Джиенбеков А.К.¹, Токен А.И.^{1,2}

¹ҚР ЭТРМ ОШЖДҚ «Ботаника және фитоинтродукция институты» ШЖҚ РМК,

Алматы қ., Қазақстан Республикасы

²Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, Алматы қ., Қазақстан Республикасы

e-mail: Gkaznu@gmail.com

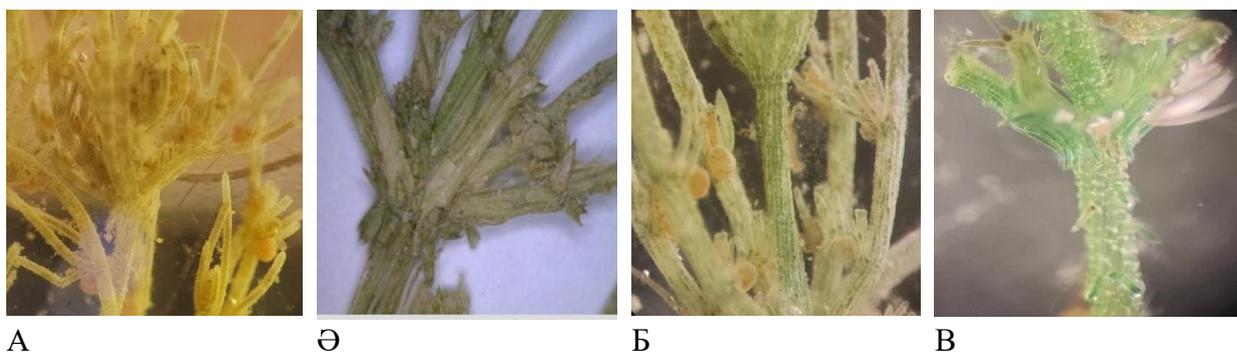
Аннотация. Хара балдырлары – эоцен дәуірінен бері Қазақстанның су айдындарын алып жатқан өте сезімтал организмдер тобы. Бұл балдырлар тобы республикамыздың көптеген аймақтырында таралғанымен, Жамбыл облысы аймағында толық зерттелмегені белгілі. 2020-2023 жылдары жүргізілген зерттеулер бойынша Жамбыл облысынан 7 хара балдырларының мекендеу ортасы анықталды, оның ішінде 3 мекендеу ортасына алғаш рет хара балдырлары бойынша зерттеулер жүргізіліп, хара балдырларының түрлік құрамы анықталды. Анықталған балдырлар түрлерінің биологиялық сипаттамасы жасалып, заманауи систематикалық жүйеге келтірілді. Зерттелуші өзен мен тоғандардан анықталған балдырлардың көпшілігі әртүрлі су айдындарында кеңінен таралған түрлер болып саналады. Зерттелуші өзеннен және оның тоғандарынан хара балдырларының 1-бөлімге, 1-класқа, 1-катарға, 1- тұқымдасқа және 1 туысқа жататын 4 түрі анықталды. Олардың кейбіреулері ну өсімдік қабатын құрап өседі.

Қазақстан акваториясында харофиттерге қатысты мәліметтерді өткен ғасырдың 70-90 жылдарында зерттеу жүргізген гидробиологтардың: К.В. Доброхотова, В.А. Костин, Р.Ш. Шоякубовтардың еңбектерінде кездестіруге болады (Доброхотова, 1953; Костин, 1983; 1987; Костин, Шоякубов, 1974). Харофиттердің жалпы түрлік құрамы туралы мәліметтер С.Б. Нурашов, Е.С. Саметова, С.С. Баринаова, Р.Е. Романов және Б.Ф. Свириденконың жұмыстарынан кездестіруге болады (Barinova, Romanov, 2017; Romanov et al., 2017; Kupa et al., 2021). Бұл түрлердің кейбіреулері ну өсімдік қабатын түзеді (Jumakhanova et al., 2021; Barinova, 2015; Саметова и др., 2021). Қазақстанда харофиттердің өсуіне қолайлы жағдайлар болғанымен, әлі де зерттелмеген өзендер, көлдер мен тоғандар көп. Қазақстандағы харофит түрлерін таксономиялық зерттеулердің ұзақ тарихы бар (Zhamangara, 2003; Жаманғара, 2009), бұл қазақстандық ортаның палеогеннің орта эоцен дәуіріндегі харофиттерге қолайлы болғанын растайды. Осы жарияланымдар негізінде Қазақстанда харофитті балдырлардың барлығы 41 түрі мен 2 формасы және 1 вариациясы анықталған. Мақалада баяндалған харофитті балдырлар түрлері Жамбыл облысының 7 нүктесінен жинақталды. Олар, Жамбыл облысындағы Меркі өзенінен, Теріс өзенінен, Мыңарал өзенінен, Шу өзенінен, Қарабалта өзенінен, Қақпатас өзенінен, Қопа дамбасынан және Ақсу өзендерінен хара балдырларының үлгілері жиналып, Ph көрсеткіштері мен судың температурасы анықталды. Ph көрсеткіші бойынша орташа есеппен -7,7 құрады, маусым айындағы судың температурасы 33-35°C.

Экспедиция жұмысы кезінде 10 альгологиялық сынама жиналып, формалиннің 4%-дық ерітіндісі мен 96%-дық спиртте фиксацияланды. Материал жинау орнында географиялық су айдындарының GPS координаталық нүктелері, судың рН-концентрациясы әмбебап индикаторлы қағазбен анықталды, судың температурасы термометрмен өлшеніп журналға жазылды, судың тұнықтылығы да әмбебап Secchi дискісімен өлшенді. Материал жинау барысында харофитті балдырлар арнайы қырғыштармен, қаққыштармен (сачок), тырма көмегімен жиналды. Балдырлар түрлерін анықтауда «МБС-9» бинокулярлары және MicroOptix жарық микроскоптары қолданылды. Барлық балдырлар түрлерінің өлшемдері микроскоптық окуляр-микрометр көмегімен өлшеніп, «МАХА35100U» және «Motic BA-400» заманауи микроскоптарымен суретке

түсірілді. Балдырлардың түрлік құрамын анықтауда альгологиялық және гидроботаникалық әдістер мен халықаралық анықтауыш әдебиет көздері пайдаланылды (Голлербах, Красавина, 1983; Krause, 1997), ал анықталған балдырларды заманауи систематикалық жүйеге келтіруде «Algaebase» базасы қолданылды және харофитті балдырлардың кездесу жиілігін анықтауда 5 баллдық шкала қолданылды (<https://www.algaebase.org>).

Зерттеуге алынған 7 нысанның барлық аймақтарынан жинақталған 10 балдырлар сынамаларына зертханалық сараптау жұмыстары толықтай аяқталып, зерттеу нәтижесінде Жамбыл облысындағы Меркі өзенінен жинақталған 1 сынаманы зерттей келе мұнда харофитті балдырлардан *Chara vulgaris* Linnaeus (Сур. 1 А) түрі анықталды. Ал, Мыңарал өзенінен *Chara tomentosa* Linnaeus түрі (Сур. 1 Ә). Ал Шу өзенінен *Chara vulgaris* Linnaeus және *Chara contraria* A.Braun ex Kützing түрлері анықталды. Қарабалта өзенінен жиналған сынамаларды зерттей келе *Chara vulgaris* Linnaeus анықталды. Келесі Қақпатас өзенінен *Chara vulgaris* Linnaeus және *Chara contraria* A.Braun ex Kützing (Сур. 1 Б) түрлері табылды. Ал Қопа дамбасынан жиналған 2 сынаманы зерттей келе хара балдырларының 2 түрі анықталды. Олар *Chara contraria* A.Braun ex Kützing және *Chara dominii* J.Vilhelm (Сур. 1 В) түрлері. Ақсу өзенінен хара балдырларының 2 түрі *Chara vulgaris* Linnaeus және *Chara contraria* A.Braun ex Kützing түрлері анықталды. Сонымен 7 зерттеу нысанынан харофитті балдырлардың 4 түрі анықталды.



Сурет 1 – Жамбыл облысынан жинап алынған хара балдырларының көрінісі: А- *Chara vulgaris* Linnaeus, Ә- *Chara tomentosa* Linnaeus, Б- *Chara contraria* A.Braun ex Kützing, В- *Chara dominii* J.Vilhelm.

Зерттеу жұмысын қорыта келгенде Жамбыл облысынан 7 хара балдырларының мекендеу ортасы анықталды, оның ішінде 3 мекендеу ортасына алғаш рет хара балдырлары бойынша зерттеулер жүргізіліп (Меркі өзені, Қарабалта өзені, Қопа дамбасы), хара балдырларының түрлік құрамы анықталды. Анықталған балдырлар түрлерінің биологиялық сипаттамасы жасалып, заманауи систематикалық жүйеге келтірілді. Зерттеу нәтижесінде Жамбыл облысындағы Меркі өзенінен харофитті балдырлардан *Chara vulgaris* Linnaeus түрі анықталды. Ал Теріс өзенінен *Chara contraria* A.Braun ex Kützing түрінің бар екендігі анықталды. Мыңарал өзенінен *Chara tomentosa* Linnaeus түрі. Ал Шу өзенінен *Chara vulgaris* Linnaeus және *Chara contraria* A.Braun ex Kützing түрлері анықталды. Қарабалта өзенінен жиналған сынамаларды зерттей келе *Chara vulgaris* Linnaeus анықталды. Келесі Қақпатас өзенінен *Chara vulgaris* Linnaeus және *Chara contraria* A.Braun ex Kützing түрлері табылды. Ал Қопа дамбасынан хара балдырларының 2 түрі *Chara contraria* A.Braun ex Kützing және *Chara dominii* J.Vilhelm (Сур. 2 Г) түрлері зерттелді. Ақсу өзенінен хара балдырларының 2 түрі *Chara vulgaris* Linnaeus және *Chara contraria* A.Braun ex Kützing түрлері анықталды. Сонымен 7 зерттеу нысанынан харофитті балдырлардың 4 түрі анықталды. Жамбыл облысы суларында *Chara vulgaris* Linnaeus, *Chara contraria* A.Braun ex Kützing *Chara tomentosa* Linnaeus, *Chara dominii* J.Vilhelm түрлері анықталды.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

Голлербах М.М., Красавина Л.К. Определитель пресноводных водорослей СССР, вып. 14. Ленинград: «Наука», 1983. – 190 с.

Доброхотова К.В. Харовые водоросли в ценозах гидромакрофитов // Тр.Всесоюз. гидробиол. О- ва. – 1953. – Т. 5, – С. 258-263.

Жаманғара А.К. Қазақстанның ортаңғы эоцен дәуірінде дамыған хара балдырлары // ҚАРАҒАНДЫ УНИВЕРСИТЕТІНІҢ Хабаршысы, БИОЛОГИЯ. МЕДИЦИНА. ГЕОГРАФИЯ сериясы. – 2009. – Т. 53, №1. – Б. 31–37.

Костин В.А. Редкие и исчезающие виды высших водных растений водоемов реки Или и озера Балхаш // Ботанические материалы гербария института ботаники Академии наук СССР. – Алма-Ата, 1983. – вып. 13. – С. 111-116.

Костин В.А. Материалы к изучению экологии харовых водорослей водоемов Или-Балхаш ского бассейна // Бот. Мат. Герб. Инс-та бот. АН КазССР. – Алма-Ата, 1987. – Вып.15. – С.128-133.

Костин В.А., Шоякубов Р.Ш. Харовые водоросли озера Балхаш и влияние на их распределе ние некоторых экологических факторов. – Ташкент: Изд. «Фан», 1974. – С.12-16.

Саметова Э.С., Нурашов С.Б., Шалгимбаева С.М., Джиенбеков А.К., Джумаханова Г.Б. Ви довой состав харовых водорослей в реке Талгар и ее прудах // Материалы международной науч но-практической конференции «СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ БИОЛОГИИ И БИОТЕХНОЛОГИИ». – Алматы, 27 мая 2021 года. – С. 201-205.

Свириденко Б.Ф. Флора и растительность водоемов Северного Казахстана. – Омск, 2000. – С. 96-102. Barinova S., Romanov R. How a New Locality of Algal Community in the Negev Desert, Israel was formed // Expert Opinion on Environmental Biology. – 2015. – Vol. 2, No. 4. – P. 1-7. doi:10.4172/2325 9655.1000116

Jumakhanova G., Jiyeubekov A., Nurashov S., Sametova E., Shalgimbayeva S. Variety of Chara algae in the Talgar River and its pond // Reports Of The National Academy Of Sciences Of The Republic Of Kazakhstan. – 2021. – Vol. 335, No. 1. – P. 67–73. <https://doi.org/10.32014/2021.2518-1483.10>

Krause W. Süßwasserflora von Mitteleuropa. Charales (Charophyceae). – Jena: Stuttgart, 1997. – 203 p.

Krupa E.G., Barinova S.S., Romanova S.M., Khitrova E.A. Hydrochemical and hydrobiological characteristics of the lakes of the Shchuchinsko-Borovsk resort zone (Northern Kazakhstan) and the main methodological approaches to assessing the ecological state of small water bodies. – Almaty: Etalon Print, 2021. – 304 p.

Romanov R.E., Kipriyanova L.M., Charitoncev B.S. New speciesrecords of charophytes (charales, streptophyta) in West-Siberian plain (Russia) // Bulletin of Moscow Society of Naturalists, Biological series. – 2017. – Vol. 122, No. 6. – P. 67–70.

Zhamangara A.K. Conditions for the Development of Modern Chara Algae In Kazakhstan // Biological Science. – 2003. No. 2. – С. 117–123. <https://www.algaebase.org>

СОВРЕМЕННЫЙ ТАКСОНОМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ФИТОПЛАНКТОНА НАКОПИТЕЛЯ БЫЛКЫЛДАК В ПАВЛОДАРСКОЙ ОБЛАСТИ

Аргынбаева Е.М.^{1,2}, Орманова Г.Ж.¹

¹РГП на ПХВ «Институт зоологии» КН МНВО РК,
г. Алматы, Республика Казахстан

²Казахский Национальный университет имени Аль-Фараби,
г. Алматы, Республика Казахстан

e-mail: argynbaeva.erkezhan@gmail.com

Аннотация. Летний фитопланктон накопителя Былкылдак в Павлодарской области был представлен 22 видами относящихся к пяти систематическим группам. Доминирующим отделом были гетероконты (10), зеленые и синезеленые водоросли (4) занимали вторую позицию, эвгленовые (3) и динофитовые (1) встречались единично. Изучение накопителя Былкылдак представляет большой интерес для выявления механизмов биоаккумуляции ртути и других тяжелых металлов. Фитопланктон является важным элементом трофической цепи водных экосистем и имеет значение кормовой базы для рыб и планктонных беспозвоночных.

Былкылдак (перевод с казахского Былкылдак – трясына, зыбун) – накопитель располагается в Павлодарской области, в 5 км от поймы реки Иртыш (Хамзина, 2018). Накопитель является искусственным водохранилищем, которое находится в промышленной зоне в 11 км к северу от г. Павлодар (рис. 1).



Рисунок 1 – Схема расположения накопителя Былкылдак в Павлодарской области

В 60-х годах прошлого века водохранилище Былкылдак использовалось для сбора сточных вод и захоронения промышленных отходов с предприятий вблизи города Павлодар. В образцах воды с накопителя было зафиксировано содержание ртути, превышающее ПДК в более 280 раз для сточных вод, и более чем в 2000 раз ПДК для питьевых и поверхностных вод (Никитин и др., 2017). Значительное количество ртути, сброшенное в накопитель в результате деятельности завода, создало серьёзную экологическую проблему для региона. Ртуть, попадая в атмосферу, воду и почву,

продолжает влиять на экосистему озера и прилегающие территории. Содержание ртути в прудах – испарителях значительно больше, чем в самом накопителе. Это связывают с тем, что донные отложения в самом накопителе находятся в статичном состоянии, а в прудах – испарителях идет постоянное взмучивание вод (Korobeinyuk et al., 2018). Опасность попадания ртути в трансграничную реку Иртыш через грунтовые воды очень высока. В реке Иртыш ртуть не была обнаружена, однако небольшие концентрации были зафиксированы в озерах – старицах. Но содержание ртути в донных отложениях накопителя Былкылдак достигало 1500 мг/кг (Ulrich et al., 2007). Таким образом, актуальность изучения водохранилища Былкылдак возрастает с каждым годом и возникает необходимость проведения экологического мониторинга.

Материалом для данного исследования послужили летние пробы фитопланктона, отобранные в 2023 году. Отбор проб проводился путем протягивания и зачерпывания вод с горизонтальных слоев (Абакумова, 1983). Пробы фитопланктона объемом 1 л фиксировали 40% формалином и транспортировали в лабораторию. В течении 10 дней пробы фитопланктона отстаивались в темном месте. Пробы фитопланктона доводили до концентрации в 30 мл с помощью сифона. Пробы планктонных водорослей просматривались при разном разведении (30, 15, 5 мл) в камере Горяева объемом 0,09 мм³. Виды определяли с помощью определителей и атласов (Царенко, 1990; Komárek, 1999; Komárek, 2005; Krammer, 1986; Krammer, 1988; Krammer, 1991; Hindák, 2008). Все названия видов и подвидов водорослей сверялись с мировой базой AlgaeBase (Guiry M.D. et al., 2024). Для расчета биомассы с каждого вида водорослей были сняты промеры (ширина, длина, высота, радиус, диаметр и пр.). Каждый обнаруженный вид водорослей был сопоставлен с геометрической фигурой (параллелепипед, квадрат, шар, конус, цилиндр и т.д.) для расчета объема по формулам (Sun Jun et al, 1999).

Согласно проведенному исследованию, летний фитопланктон накопителя Былкылдак был представлен 22 видами, относящихся к 5 отделам: зеленые (4), цианобактерии (4), динофитовые (1), эвгленовые (3) и гетероконты (10) (табл. 1).

Таблица 1 – Видовое разнообразие летнего фитопланктона накопителя Былкылдак, 2023 г.

Chlorophyta - Зеленые
<i>Ankistrodesmus arcuatus</i> Korshikov 1953
<i>Monoraphidium contortum</i> (Thuret) Komárková-Legnerová 1969
<i>Nephrochlamys willeana</i> (Printz) Korshikov 1953
<i>Sphaerocystis planctonica</i> (Korshikov) Bourrelly 1974
Cyanobacteria - Цианобактерии
<i>Chrysoosporum bergii</i> (Ostenfeld) E.Zapomelová, O.Skácelová, P.Pumann, R.Kopp & E.Janecek 2012
<i>Leptolyngbya tenuis</i> (Gomont) Anagnostidis & Komárek 1988
<i>Merismopedia elegans</i> A.Braun ex Kützing 1849
<i>Merismopedia minima</i> G.Beck 1897
Dinoflagellata - Динофитовые
<i>Peridinium cinctum</i> (O.F.Müller) Ehrenberg 1832
Euglenophyta – Эвгленовые
<i>Euglena ehrenbergii</i> G.A.Klebs 1883
<i>Euglena viridis</i> (O.F.Müller) Ehrenberg 1830
<i>Lepocinclis acus</i> (O.F.Müller) B.Marin & Melkonian 2003
Heterokontophyta – Гетероконты
<i>Asterionella formosa</i> Hassall, 1850
<i>Fragilaria capucina</i> Desmazières 1830

<i>Fragilaria crotonensis</i> Kitton 1869
<i>Navicula cryptocephala</i> Kützing 1844
<i>Nitzschia acicularis</i> (Kützing) W.Smith, 1853
<i>Nitzschia palea</i> (Kützing) W.Smith 1856
<i>Nitzschia sigma</i> (Kützing) W.Smith 1853
<i>Stephanocyclus meneghinianus</i> (Kützing) Kulikovskiy, Genkal & Kociolek 2022
<i>Tryblionella hantzschiana</i> Grunow 1862
<i>Ulnaria ulna</i> (Nitzsch) Compère 2001

Доминирующими видами по численности были *Fragilaria crotonensis*, *Leptolyngbya tenuis*, *Monoraphidium contortum*, *Euglena ehrenbergii*, *Ankistrodesmus arcuatus*, *Chrysoosporum bergii*. Численность фитопланктона была 1181,67 млн.кл/м³ (табл. 2). Доминирующими группами по численности были синезеленые водоросли и гетероконты. Биомасса фитопланктона в накопителе была 1885,66 мг/м³. Основу биомассы составили диатомовые (объединенные в группу гетероконты) и динофитовые водоросли.

Таблица 2 – Количественные показатели фитопланктона накопителя Былкылдак, 2023 г.

Отделы	Численность млн. кл/м ³	Биомасса мг/м ³
Chlorophyta	293,33	117,48
Cyanobacteria	380,00	15,90
Dinoflagellata	5,00	752,01
Euglenophyta	131,67	19,90
Heterokontophyta	371,67	980,38
Итого	1181,67	1885,66

Таким образом, видовое разнообразие фитопланктона накопителя Былкылдак было небольшим. Это можно связать с высокой минерализацией водохранилища. Показатель солености накопителя в летний сезон достигал 19417,9 мг/л. Изучение фитопланктона озер Павлодарского региона показывают, что озера с высокой минерализацией, включая Былкылдак, характеризуются низким видовым разнообразием. В данных водоемах было обнаружено 32 вида и внутривидовых таксонов, относящихся к трем отделам: Vacillariophyta (диатомовые), Cyanoprokaryota (цианобактерии) и Euglenophyta (эвгленовые) (Толеужанова А. и др., 2019). Это исследование проводилось в рамках проекта и накопитель Былкылдак был включен в маршрут мониторинга реки Иртыш. Данный участок исследования вызывает повышенный интерес для выявления механизмов биоаккумуляции ртути и других тяжелых металлов, и возможности их передачи по трофической цепи. Изучение фитопланктона в трансграничных реках имеет важное значение для оценки качества вод. Интенсивность биогенной нагрузки оказывает влияние на развитие планктонных сообществ и его видовое богатство. Поэтому показатели численности, биомассы и видового состава используются в биоиндикационных методах (Баринова и др., 2006). Все полученные данные по качественным и количественным показателям фитопланктона реки Иртыш и озер Павлодарской области будут применены в альгоиндикации.

Благодарность. Выражаем огромную благодарность руководителю проекта, заведующей лабораторией гидробиологии и экотоксикологии «Институт зоологии» КН МНВО РК, д.б.н. Елене Григорьевне Крупа, за конструктивную критику и научную консультацию. Благодарим зарубежного соисполнителя и консультанта, доктора PhD

Баринову Софию Степановну за возможность учиться у нее современным методам альгоиндикации.

Исследование было профинансировано Министерством науки и высшего образования Республики Казахстан, в рамках проекта «Оценка состояния биоресурсов в казахстанской части бассейна Иртыша в условиях трансграничного использования водных ресурсов и климатических изменений» (BR18574062).

Список литературы

Абакумова В.А. Руководство по методам гидробиологического анализа поверхностных вод и донных отложений / Л.: Гидрометеоздат. – 1983. – С. 240.

Баринова С.С., Медведева Л.А., Анисимова О.В. Биоразнообразие водорослей-индикаторов окружающей среды / Тель Авив: Pilies Studio. – 2006. – С. 498.

Никитин Е.Б., Бартенева Т. Е. Новая технология очистки водных сред от загрязнения ртутью // Academy. Нанотехнологии. – 2017. – С. 19-22.

Толеужанова А., Убаскин А., Ахметов К., Ержанов Н., Луньков А., Минаков А., Абылхасымов Т. Фитопланктон соленых озер Павлодарской области // Вестник Евразийского национального университета им. Л.Н.Гумилева. Серия Биологические науки. – №3(128)/2019. – С. 73-80.

Хамзина Ш.Ш., Ермекпаев А.К. Оценка экологического состояния озера Былкылдак // Вестник Инновационного Евразийского университета. – 2018. № 3. – С. 47-50.

Царенко П.М. Краткий определитель хлорококковых водорослей Украинской ССР / отв. ред. Г.М. Паламарь-Мордвинцева. АН УССР. Ин-т ботаники им. Н. Г. Холодного. – Киев: Наук. думка, 1990. – 208 с.

Hindák F. Colour Atlas of Cyanophytes / Slovakia: VEDA, Publishing House of the Slovak Academy of Sciences. – 2008. – 253 p.

Komárek J., Anagnostidis K. Cyanoprokaryota: Chroococcales. Süßwasserflora von Mitteleuropa. Bd. 19 (1). / Jena: Gustav Fischer. – 1999. – 548 p.

Komárek J., Anagnostidis K. Cyanoprokaryota: Oscillatoriales. Süßwasserflora von Mitteleuropa. Bd. 19 (2). / Munchen: Elsevier GmbH. – 2005. – 759 p.

Korobeinyk A.V., Yapyiev V.R., Azat S., Inglezakis V. J. // Assessment of total mercury content in water of the Balkyldak Lake-reservoir, Pavlodar, Kazakhstan 8th International Conference on Environment Science and Engineering (ICESE 2018)

Krammer K., Lange-Bertalot H. Bacillariophyceae: Naviculaceae. Süßwassweflora von Mitteleuropa. Bd 2/1. / Jena: Gustav Fisher Verlag. – 1986. – 860 p.

Krammer K., Lange-Bertalot H. Bacillariophyceae: Bacillariaceae, Epithemiaceae, Surirellaceae. Süßwasserflora von Mitteleuropa. Bd 2/2. / New York: Gustav Fischer Verlag. – 1988. – 596 p.

Krammer K. Lange-Bertalot H. Bacillariophyceae: Achnanthaceae. Kritische Ergänzungen zu Navicula (Lineolatae) und Gomphonema Gesamtliteraturverzeichnis. Süßwasserflora von Mitteleuropa. Bd 2/4. / Stuttgart, Jena: Gustav Fischer Verlag. – 1991a. – 437 p.

Krammer K., Lange-Bertalot H. Bacillariophyceae: Fragillariaceae, Eunoticeae. Bd 2/3. Süßwasserflora von Mitteleuropa. / Stuttgart, Jena: Gustav Fischer Verlag. – 1991b. – 576 p.

Prygiel J., Coste M. Guide méthodologique pour la mise en oeuvre de l'Indice Biologique Diatomées // Agences de l'Eau, Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement, Direction de l'Eau and CEMAGREF. – Paris, France, 2000. – 340 p.

Sun Jun, Liu Dongyan, Qian Shuben. Study on phytoplankton biomass I. Phytoplankton measurement biomass from cell volume or plasma volume // Haiyang Xuebao. – 1999. – 75-85p.

Ullrich S M, et al., Mercury contamination in the vicinity of a derelict chlor-alkali plant. Part I: Sediment and water contamination of Lake Balkyldak and the River Irtysh // Science of The Total Environment 381(1). – 2007. – 1-16 p.

ИЗУЧЕНИЕ ЛИХЕНОБИОТЫ ГОР МАЛАЙСАРЫ

Мырзахан А. Д., Рахимова Е. В.

РГП на ПХВ «Институт ботаники и фитоинтродукции» КЛХЖМ МЭПР

РК, г. Алматы, Республика Казахстан,

e-mail: myrzakhan_anel@mail.ru

Аннотация. Информация о лишайниках гор Малайсары практически отсутствует, поэтому целью нашего исследования было изучить разнообразие лишайников на территории гор, проанализировать их таксономический состав и субстратную приуроченность. Материалы для исследования были собраны в 2022-2023 гг. и хранятся в гербарии Института ботаники и фитоинтродукции. Определение и идентификация лишайников проводились по стандартной методике. На территории исследований обнаружено 25 видов лишайников, относящихся к двум классам: *Candelariomycetes* и *Lecanogomycetes*. Большинство определенных видов лишайников приурочены к камням и выходам основных пород. Наиболее часто встречаются *Rusavskia elegans* и *Lecanora argopholis*. Коэффициент сходства лихенобиоты хребтов Чулак и Малайсары составил 42,6%. Исследование предоставляет важные данные о видовом составе, субстратной приуроченности и распространении лишайников.

Расположенные южнее Коксуйского хребта пустынные низкогорья Малайсары, являются самым западным отрогом Джунгарского Алатау. Площадь гор составляет около 800 кв. км, абсолютная высота – не более 1500 м н. у. м. На западе горы Малайсары упираются в реку Или, на юго-востоке смыкаются с горами Чулак и Матай, на юге плавно переходят в наклонные равнины плато Карой. Из основного хребта выделяются отроги: горы Куланбасы, Архарлы и Тасмурун (Рахимова и др., 2017). Информация о лишайниках гор Малайсары практически отсутствует.

Цель работы – изучить видовой состав лихенобиоты гор Малайсары и провести анализ таксономического состава и субстратной приуроченности лишайников.

Образцы были собраны в 2022-2023 гг на территории гор Малайсары на камнях и выходах горных пород, на коре деревьев и кустарников и на мхах. Географическое положение точек сбора образцов было зарегистрировано с использованием GPS (Germin). Образцы изучались с помощью светового микроскопа Levenhuk MED D45T LSD (Левенгук, Россия). Видовая принадлежность установлена с помощью определителей (Абрамов, 1971; 1975; Андреева, 1983; 1987; Голубкова, 2008; Цуриков, Корчиков, 2018 и др.) на основе морфологических и анатомических признаков и химических реакций, специфических для лишайников. Список видов выверен и расположен по системе, принятой в Базе данных Mycobank (<https://www.mycobank.org>). Для количественной оценки степени сходства лихенобиоты был применен коэффициент Серенсена-Чекановского (Боголюбов, 1998).

В результате обработки гербарных образцов, собранных на территории гор Малайсары, идентифицированы 25 видов лишайников, систематический список которых приводится ниже. В списке приняты сокращения: БР, КР – Балхашский и Кербулакский районы, Е.Р. – Е.В. Рахимова, м н. у. м. – метры над уровнем моря.

Класс *Candelariomycetes* Voglmayr & Jaklitsch
Порядок *Candelariales* Miadl., Lutzoni & Lumbsch
Семейство *Candelariaceae* Nakul.

Candelaria concolor (Dicks.) Arnold – на коре *Salix* sp., КР, хр. Малайсары, горы Архарлы, подъем на пер. Архарлы, т. 470, 1005 м н. у. м., N44°13'28.7", E077°42'55.6", 14.06.2022, Е.Р.

Candelariella vitellina (Hoffm.) Müll. Arg. – на основных породах, БР, трасса Алматы-Баканас, спуск с перевала Малайсары, т. 40, 692 м н. у. м., N44°20'08.1", E076°54'13.8", 13.06.2023, Е.Р.

Класс Lecanoromycetes O.E. Erikss. & Winka
Подкласс Acarosporomycetidae Reeb, Lutzoni & Cl. Roux
Порядок Acarosporales Reeb, Lutzoni & Cl. Roux
Семейство Acarosporaceae Zahlbr.

Acarospora cervina A. Massal. – на скалах, КР, хр. Малайсары, горы Архарлы, северо-восточнее пос. Самен, 916 м н. у. м., N44°14'31.1", E077°37'59.1", 08.11.2023, Е.Р.

Pleopsidium flavum Körb. – на камнях, КР, хр. Малайсары, горы Архарлы, в окрестностях перевала, 18.04.2010, Е.Р.

Подкласс Lecanoromycetidae P.M. Kirk, P.F. Cannon, J.C. David & Stalpers ex Miadl., Lutzoni & Lumbsch

Порядок Caliciales Nannf.

Семейство Caliciaceae Chevall.

Dimelaena radiata (Tuck.) Hale & W.L. Culb. – на скалах, КР, хр. Малайсары, горы Архарлы, северо-восточнее пос. Самен, 916 м н. у. м., N44°14'31.1", E077°37'59.1", 08.11.2023, Е.Р.

Семейство Physciaceae Körb.

Phaeophyscia orbicularis (Neck.) Moberg – на скалах, БР, трасса Алматы-Баканас, спуск с перевала Малайсары, т. 40, 692 м н. у. м., N44°20'08.1", E076°54'13.8", 13.06.2023, Е.Р.

Physconia muscigena (Ach.) Poelt – на мхах, КР, хр. Малайсары, горы Архарлы, северо-восточнее пос. Самен, 916 м н. у. м., N44°14'31.1", E077°37'59.1", 08.11.2023, Е.Р.

Порядок Lecanorales Nannf.

Семейство Lecanoraceae Körb.

Lecanora argopholis (Ach.) Ach. – на камнях и основных породах, КР, хр. Малайсары, горы Архарлы, западнее пер. Архарлы, т. 2, 1072 м н. у. м., N44°14'25.3", E077°42'07.8", 24.04.2022, Е.Р.; там же, т. 1, 1102 м н. у. м., N44°14'19.7", E077°41'35.1", 24.04.2022, Е.Р.; там же, восточнее пер. Архарлы, боковое ущ. с ивами и родником, т. 3, 1102 м н. у. м., N44°14'12.5", E077°43'00.7", 24.04.2022, Е.Р.; там же, северо-восточнее пос. Самен, 916 м н. у. м., N44°14'31.1", E077°37'59.1", 08.11.2023, Е.Р.

Protoparmeliopsis garovaglii (Körb.) Arup, Zhao Xin & Lumbsch – на камнях и основных породах, КР, хр. Малайсары, горы Архарлы, подъем на пер. Архарлы, в начале бокового ущ., т. 470, 1005 м н. у. м., N44°13'28.7", E077°42'55.6", 14.06.2022, Е.Р.; там же, в окрестностях перевала, 18.04.2010, Е.Р.; в комплексе с *Circinaria caesiocinerea*, БР, трасса Алматы-Баканас, спуск с перевала Малайсары, т. 40, 692 м н. у. м., N44°20'08.1", E076°54'13.8", 13.06.2023, Е.Р.

Protoparmeliopsis muralis (Schreb.) M. Choisy – на камнях и основных породах, КР, хр. Малайсары, горы Архарлы, восточнее пер. Архарлы, боковое ущ. с ивами и родником, т. 3, 1102 м н. у. м., N44°14'12.5", E077°43'00.7", 24.04.2022, Е.Р.; там же, ущ. Каскабулак, т. 468, 941 м н. у. м., N44°12'05.3", E077°45'41.6", 03.06.2022, Е.Р.; БР, трасса Алматы-Баканас, спуск с перевала Малайсары, т. 40, 692 м н. у. м., N44°20'08.1", E076°54'13.8", 13.06.2023, Е.Р.

Protoparmeliopsis peltata Ramond ex Arup, Zhao Xin & Lumbsch – на основных породах, КР, хр. Малайсары, горы Архарлы, западнее пер. Архарлы, т. 1, 1102 м н. у. м., N44°14'19.7", E077°41'35.1", 24.04.2022, Е.Р.

Rhizoplaca chrysoleuca (Sm.) Zopf – на камнях и основных породах, КР, Малайсары, горы Архарлы, западнее пер. Архарлы, т. 1, 1102 м н. у. м., N44°14'19.7", E077°41'35.1", 24.04.2022, Е.Р.; там же, боковое ущ. с ивами и родником, т. 3, 1102 м н. у. м., N44°14'12.5",

EO77°43'00.7", 24.04.2022, Е.Р.; БР, трасса Алматы-Баканас, спуск с перевала Малайсары, т. 40, 692 м н. у. м., N44°20'08.1", EO76°54'13.8", 13.06.2023, Е.Р.

Rhizoplaca melanophthalma (DC.) Leuckert – на выходах горных пород, КР, хр. Малайсары, горы Архарлы, северо-восточнее пос. Самен, 929 м н. у. м., N44°14'56.9", EO77°38'16.2", 08.11.2023, Е.Р.

Семейство Parmeliaceae F. Berchtold & J. Presl

Xanthoparmelia conspersa (Ehrh. ex Ach.) Hale – на основных породах, КР, хр. Малайсары, горы Архарлы, северо-восточнее пос. Самен, 916 м н. у. м., N44°14'31.1", EO77°37'59.1", 08.11.2023, Е.В. Рахимова; там же, 929 м н. у. м., N44°14'56.9", EO77°38'16.2", 08.11.2023, Е.Р.

Xanthoparmelia pulla (Ach.) O. Blanco, A. Crespo, Elix, D. Hawksw. & Lumbsch – на основных породах, КР, хр. Малайсары, горы Архарлы, северо-восточнее пос. Самен, 929 м н. у. м., N44°14'56.9", EO77°38'16.2", 08.11.2023, Е.Р.

Семейство Ramalinaceae C. Agardh

Lecania erysibe (Ach.) Mudd – на щебне, КР, равнина у гор Архарлы, 15.08.1956, Е.И. Андреева.

Montanelia disjuncta (Erichsen) Divakar, A. Crespo, Wedin & Essl. – на камнях и основных породах, КР, хр. Малайсары, горы Архарлы, северо-восточнее пос. Самен, 929 м н. у. м., N44°14'56.9", EO77°38'16.2", 08.11.2023, Е.Р.

Порядок Teloschistales D. Hawksw. & O.E. Erikss.

Семейство Teloschistaceae Zahlbr.

Calogaya lobulata (Flörke) Arup, Frödén & Søchting – на *Cerasus tianshanica* Pojark., КР, хр. Малайсары, горы Архарлы, восточнее пос. Карлыгаш, ущ. Каскабулак, т. 469, 1014 м н. у. м., N44°12'52.7", EO77°46'33.5", 03.06.2022, Е.Р.

Caloplaca cerina (Hedw.) Th. Fr. – на мхах, КР, хр. Малайсары, горы Архарлы, северо-восточнее пос. Самен, 929 м н. у. м., N44°14'56.9", EO77°38'16.2", 08.11.2023, Е.Р.

Rusavskia elegans (Link) S.Y. Kondr. & Kärnefelt – на камнях и основных породах, КР, хр. Малайсары, горы Архарлы, западнее пер. Архарлы, т. 2, 1072 м н. у. м., N44°14'25.3", EO77°42'07.8", 24.04.2022, Е.Р.; там же, подъем на пер. Архарлы, тупик бокового ущ., т. 472, 1060 м н. у. м., N44°13'18.9", EO77°43'36.5", 15.06.2022, Е.Р.; там же, восточнее пос. Карлыгаш, ущ. Каскабулак, т. 468, 941 м н. у. м., N44°12'05.3", EO77°45'41.6", 03.06.2022, Е.Р.; на веточках *Cerasus* sp., КР, Малайсары, горы Архарлы, восточнее пос. Карлыгаш, ущ. Каскабулак, т. 469, 10214 м н. у. м., N44°12'52.7", EO77°46'33.5", 03.06.2022, Е.Р.; там же, подъем на пер. Архарлы, тупик бокового ущ., т. 472, 1060 м н. у. м., N44°13'18.9", EO77°43'36.5", 15.06.2022, Е.Р.; БР, трасса Алматы-Баканас, спуск с перевала Малайсары, т. 40, 692 м н. у. м., N44°20'08.1", EO76°54'13.8", 13.06.2023, Е.Р.

Подкласс Ostropomycetidae Reeb, Lutzoni & Cl. Roux

Порядок Pertusariales M. Choisy ex D. Hawksw. & O.E. Erikss.

Семейство Megasporaceae Lumbsch

Aspicilia cinerea (L.) Körb. – на камнях, БР, трасса Алматы-Баканас, спуск с перевала Малайсары, т. 40, 692 м н. у. м., N44°20'08.1", EO76°54'13.8", 13.06.2023, Е.Р.

Aspicilia desertorum (Kremp.) Mereschk. – на камнях, БР, трасса Алматы-Баканас, спуск с перевала Малайсары, т. 40, 692 м н. у. м., N44°20'08.1", EO76°54'13.8", 13.06.2023, Е.Р.

Circinaria caesiocinerea (Nyl. ex Malbr.) A. Nordin, Savić & Tibell – на скалах в комплексе с *Protoparmeliopsis garovaglii*, БР, трасса Алматы-Баканас, спуск с перевала Малайсары, т. 40, 692 м н. у. м., N44°20'08.1", EO76°54'13.8", 13.06.2023, Е.Р.

Circinaria maculata (H. Magn.) Q. Ren – на камнях, БР, трасса Алматы-Баканас, спуск с перевала Малайсары, т. 40, 692 м н. у. м., N44°20'08.1", EO76°54'13.8", 13.06.2023, Е.Р.

Lobothallia alphoplaca (Wahlenb.) Hafellner – на камнях, КР, хр. Малайсары, горы Архарлы, восточнее пос. Карлыгаш, ущ. Каскабулак, т. 469, 1014 м н. у. м., N44°12'52.7", EO77°46'33.5", 03.06.2022, Е.Р.; там же, т. 468, 941 м н. у. м., N44°12'05.3", EO77°45'41.6", 03.06.2022, Е.Р.

Обнаруженные виды лишайников относятся к двум классам (Табл. 1). Класс *Candelariomycetes* представлен одним порядком, одним одноименным семейством и двумя видами *Candelaria concolor* и *Candelariella vitellina*. Класс *Lecanoromycetes* представлен 3 подклассами, 5 порядками, 8 семействами, 17 родами и 23 видами. Самый крупный подкласс *Lecanoromycetidae* насчитывает 16 видов. Наиболее часто на территории исследований отмечены виды *Rusavskia elegans* (в 6-ти точках) и *Lecanora argopholis* (в 4-х точках), причем оба вида тяготеют к хорошо освещенным, сухим скалам.

Таблица 1 – Сравнительный таксономический спектр лишайников на территории гор Малайсары и Чулак

Класс/подкласс	Порядок	Семейство	Род	Количество видов в	
				Малайсары	Чулак
Candelariomycetes	Candelariales	Candelariaceae	<i>Candelaria</i>	1	-
			<i>Candelariella</i>	1	2
Eurotiomycetes	Verrucariales	Verrucariaceae	<i>Endocarpon</i>	-	1
			<i>Dermatocarpon</i>	-	1
Lecanoromycetes/ Acarosporomycetidae	Acarosporales	Acarosporaceae	<i>Acarospora</i>	1	1
			<i>Pleopsidium</i>	1	1
Lecanoromycetes/ Lecanoromycetidae	Caliciales	Caliciaceae	<i>Dimelaena</i>	1	-
		Physciaceae	<i>Anaptychia</i>	-	1
			<i>Kurokawia</i>	-	1
			<i>Phaeophyscia</i>	1	1
			<i>Physconia</i>	1	-
	Lecanorales	Lecanoraceae	<i>Lecanora</i>	1	1
			<i>Protoparmeliopsis</i>	3	2
			<i>Rhizoplaca</i>	2	1
		Parmeliaceae	<i>Xanthoparmelia</i>	2	-
		Ramalinaceae	<i>Lecania</i>	1	-
			<i>Montanelia</i>	1	1
	Lecideales	Lecideaceae	<i>Romjularia</i>	-	1
	Teloschistales	Teloschistaceae	<i>Calogaya</i>	1	1
			<i>Caloplaca</i>	1	-
			<i>Polycauliona</i>	-	2
			<i>Rusavskia</i>	1	1
Peltigerales	Collemataceae	<i>Scytinium</i>	-	1	
Lecanoromycetes/ Ostropomycetidae	Pertusariales	Megasporaceae	<i>Aspicilia</i>	2	-
			<i>Circinaria</i>	2	2
			<i>Lobothallia</i>	1	-
Итого	9	12	26	25	22

Оценивая субстратную приуроченность лишайников гор Малайсары, можно отметить, что подавляющее большинство видов (21 вид, 84% от общего числа видов) приурочено к камням и выходам основных пород. На мхах обнаружено всего 2 вида (8%). Три вида (12%) были отмечены на коре веточек и ветвей *Salix* sp., *Cerasus tianshanica* и *Cerasus* sp., причем *Rusavskia elegans* может обитать как на камнях, так и на коре кустарников.

При сравнении лишайнобиоты гор Малайсары (настоящее исследование) и хребта Чулак (Рахимова и др, 2024), было установлено наличие 10 общих видов лишайников

(табл.1). Оба горных массива расположены достаточно близко друг от друга, относятся к пустынным низкогорьям, являются географическими отрогами Джунгарского Алатау и обладают схожими экологическими условиями. Лихенобиота гор Малайсары насчитывает 25 видов из двух классов, 3 подклассов, 6 порядков, 9 семейств, 19 родов (Табл. 1); тогда как лихенобиота хребта Чулак представлена 22 видами из 3 классов, 9 порядков, 10 семейств, 17 родов.

При количественной оценки уровня сходства видового состава лихенобиоты гор Малайсары и хребта Чулак обнаружено, что коэффициент Серенсена-Чекановского составляет 42,6 %. Этот показатель свидетельствует о том, что степень сходства лихенобиоты между этими регионами находится на умеренно низком уровне.

Список литературы

Абрамов И.И. Определитель лишайников СССР. Вып. 1. Пертузариевые, Леканоровые, Пармелиевые. – Л.: Наука, 1971. – 412 с.

Абрамов И.И. Определитель лишайников СССР. Вып. 3. Калициевые, Гиалектовые. – Л.: Наука, 1975. – 275 с.

Андреева Е.И. Флора споровых растений Казахстана. Лишайники. Том 11, кн. 2. – Алма-Ата, 1983. – 308 с.

Андреева Е.И. Флора споровых растений Казахстана. Лишайники. Том 11, кн. 3. – Алма-Ата, 1987. – 296 с.

База данных Mycobank / MYCOBANK Database. Fungal Databases, Nomenclature & Species Banks. URL: <https://www.mycobank.org/>.

Боголюбов А.С. Методы статистической обработки результатов экологических исследований. – М.: Экосистема, 1998. – 8 с.

Голубкова Н.С. Определитель лишайников России. Вып. 10. Agyriaceae, Anamylopsoraceae, Arthrorhaphidaceae, Brigantiaeaceae, Chrysotrichaceae, Clavariaceae, Ectilechiaceae, Gomphillaceae, Gypsoplacaceae, Lecanoraceae, Lecideaceae, Mycoblastaceae, Phlyctidaceae, Physciaceae, Pilocarpaceae, Psoraceae, Ramalinaceae, Stereocaulaceae, Vezdaeaceae, Tricholomataceae. – СПб.: Наука, 2008. – 515 с.

Рахимова Е.В., Аметов А.А., Мырзахан А.Д. Изучение разнообразия лишайников хребта Чулак // Вестник КазНУ. Серия биологическая. – 2024. – Т. 99. – №. 2. – С. 15-26.

Рахимова Е.В., Нам Г.А., Ермекова Б.Д., Джетигенова У.К., Кызметова Л.А. и Есенгулова Б.Ж. Разнообразие грибов пустынных низкогорий юго-востока Казахстана и хребта Кетмень. – Алматы: Luxe Media, 2017. – 296 с.

Цуриков А.Г., Корчиков Е.С. Определитель лишайников Самарской области. Ч. 1. Листоватые, кустистые и слизистые виды: учеб. пособие. – Самара: Изд-во Самарского университета, 2018. – 128 с.

ПЕРВЫЕ ДАННЫЕ О ВОДОРΟΣЛЯХ РЕКИ ЭМБА (ЖЕМ) АКТЮБИНСКАЯ ОБЛАСТЬ, КАЗАХСТАН

Джиенбеков А. К., Нурашов С. Б., Саметова Э. С., Джумаханова Г. Б., Токен А.И.
РГП на ПХВ «Институт ботаники и фитоинтродукции» КЛХЖМ МЭПР РК,
г. Алматы, Республика Казахстан
e-mail: Zh-ai-bek@mail.ru

Аннотация. Водоемы, находящиеся на особо охраняемых природных территориях, являются важными объектами мониторинга, поскольку результаты исследований позволяют оценить функционирование экосистем в условиях, близких к естественным. Более того, водоросли могут быть использованы для сохранения и поддержания биоразнообразия водных экосистем, а также при оценке степени отклонения их свойств и функций в условиях антропогенно нарушенного ландшафта. Природным заповедникам принадлежит особое место среди наиболее эффективных форм охраны биоразнообразия. Они создаются с целью сохранения в природном состоянии типичных или уникальных для данной ландшафтной зоны природных комплексов со всей совокупностью их компонентов, включая водорослевые сообщества.

Эмба (каз. Жем)-река в Актюбинской и Атырауской областях Казахстана. Длина — 712 км (в половодье), площадь водосборного бассейна — 40 400 км². Истоки на западных склонах Мугалжар, течёт по Подуральскому плато и Прикаспийской низменности. Теряется среди солёных приморских болот (соров), в полноводные годы доходит до Каспийского моря. Питание преимущественно снеговое. Основной сток в апреле-мае, в остальное время года часто пересыхает, разбиваясь на отдельные плёсы.

Бассейн Эмбы (Жем) расположен в области степей и полупустынь. В своей верхней части он представляет рассечённое эрозией меловое плато, в нижней — река протекает в Прикаспийской низменности, имеющей едва заметный уклон к морю. Примерно в 20 км от моря река образует дельту с тремя главными рукавами: Кара-Узьяк, Киян и Кулок. Эмба крайне бедна водой. Питание её происходит почти исключительно за счет таяния снега. Весной она многоводна, а летом представляет ряд разобшённых плесовых участков со стоячей водой, (Н. И. Ивкина и др.).

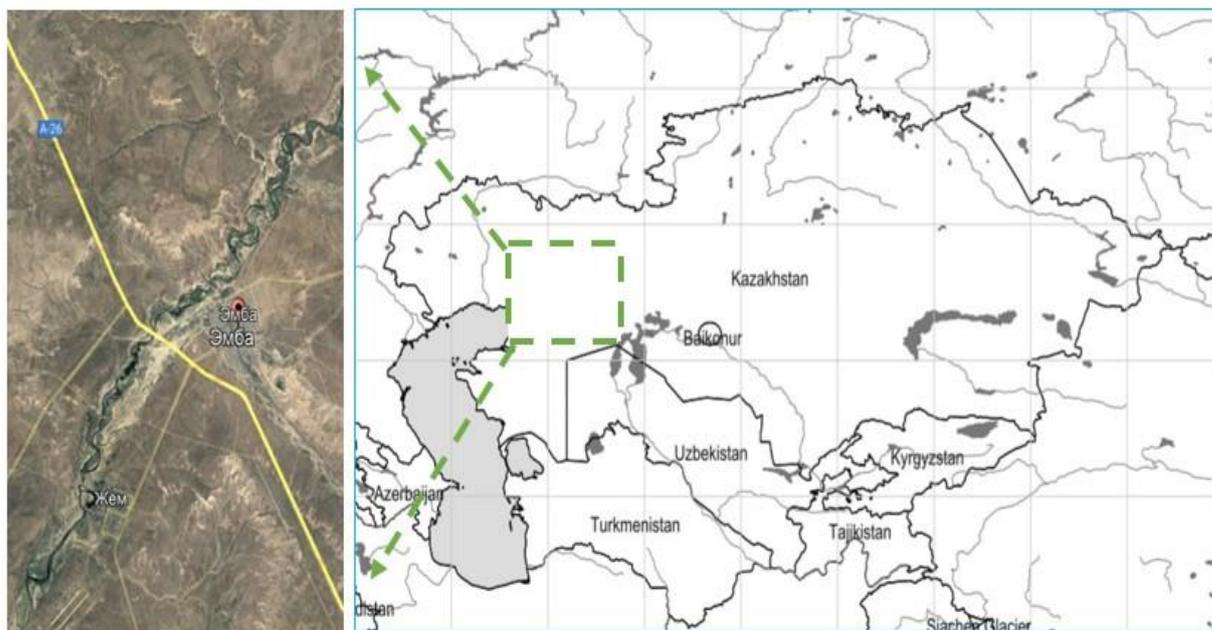


Рис. 1 – Река Эмба (Актюбинская область, Казахстан)

Материалом для исследования послужили результаты обработки 6 проб фитобентоса, фитопланктона и перифитона, собранных в 2024 г. в среднем течении реки. Планктонные водоросли были отобраны с помощью сети Апштейна с диаметром ячеек 40 мкм, путем процеживания 100 л. воды. Бентосные водоросли отбирали с помощью дночерпателя, а перифитонные водоросли путем соскабливания с поверхности камней и растений. Все пробы были зафиксированы на месте сразу после отбора 4% раствором нейтрального формальдегида. Отмечали место и характер сбора, прозрачность, pH, температура воды, скорость течения, глубина водоема. Температуру и pH воды измеряли во время отбора проб с помощью водонепроницаемого портативного измерителя pH/температуры Hanna HI-9813-5. GPS-координаты точек отбора проб были определены с помощью Garmin GIS MAP 64.

Фиксированные пробы транспортировали в специальной сумке в лабораторию «Института ботаники и фитоинтродукции» (Алматы), где их обрабатывали в трех повторностях и просматривали под световым микроскопами «МБИ-3», «MicroOptix» при увеличении в 600–1000 раз. Обилие каждого вида в препаратах оценивали по шестибальной шкале (Барина и др., 2006). Обнаруженные виды водорослей фотографировали под микроскопом (камера «MoticMBI-400»). Камеральная обработка и определение материала проводился по общепринятой методике в альгологии и гидробиологии, при работе используются отечественные и зарубежные определители. Видовой состав водорослей определяли, пользуясь международными определителями (Krammer K., 2000; Lange-Bertalot H., 2001; Генкал С. И др., 2013; а уточнение видовых названий микроводорослей осуществлялось согласно системе международного сайта Algaebase (Guiry and Guiry, <http://www.algaebase.org>).

В отобранных пробах определено 100 видов, разновидностей и форм водорослей из 4 отделов (Bacillariophyta, Charophyta, Chlorophyta и Cyanobacteria), относящихся к 58 родам, 37 семействам, 24 порядкам, 8 классам (табл. 1).

Таблица 1 – Видовой состав водорослей р. Эмба

№	Виды
Cyanobacteria	
1	<i>Aphanothece salina</i> Elenkin & A.N. Danilov
2	<i>Chrysoosporum minus</i> (Kisselev) Komárek
3	<i>Dolichospermum crassum</i> (Lemmermann) P. Wacklin, L. Hoffmann & J. Komárek
4	<i>Johanseninema constrictum</i> (Szafer) Hasler, Dvorák & Poulícková
5	<i>Komvophoron crassum</i> (Vozzhennikova) Anagnostidis & Komárek
6	<i>Merismopedia tenuissima</i> Lemmermann
7	<i>Microcystis aeruginosa</i> Elenkin
8	<i>Microcystis</i> sp.
9	<i>Nostoc flagelliforme</i> (Bornet & Flahault) Wolle
10	<i>N. linckia</i> Bornet ex Bornet & Flahault
11	<i>Nostoc</i> sp.
12	<i>Pseudanabaena voronichinii</i> <i>Anagnostidis</i>
13	<i>Trichormus rotundosporus</i> (Hollerbach) Komárek & Anagnostidis
14	<i>T. variabilis</i> (Kützing ex Bornet & Flahault) Komárek & Anagnostidis
Charophyta	
15	<i>Closterium ehrenbergii</i> Meneghini ex Ralfs
16	<i>C. leibleinii</i> Kützing ex Ralfs
17	<i>C. leibleinii</i> var. <i>minimum</i> Schmidle
18	<i>C. moniliferum</i> Ehrenberg ex Ralfs
19	<i>C. subulatum</i> (Kützing) Brébisson
20	<i>Docidium undulatum</i> Bailey
21	<i>Spirogyra calospora</i> Cleve
22	<i>Spirogyra</i> sp.
Chlorophyta	
23	<i>Ankistrodesmus falcatus</i> (Corda) Ralfs
24	<i>Messastrum gracile</i> (Reinsch) T.S. Garcia
25	<i>Monoraphidium griffithii</i> (Berkeley) Komárková-Legnerová

26	<i>M. irregulare</i> (G.M. Smith) Komárková-Legnerová
27	<i>Oedogonium oblongum</i> Wittrock ex Hirn
28	<i>Oocystis lacustris</i> Chodat
29	<i>O. marssonii</i> Lemmermann
30	<i>Oocystis</i> sp.
31	<i>Pseudoschroederia robusta</i> (Korshikov) E. Hegewald & E. Schnepf
32	<i>Stigeoclonium tenue</i> (C.Ag.) Kützing
Bacillariophyta	
33	<i>Achnantheidium eutrophilum</i> (Lange- Bertalot) Lange-Bertalot
34	<i>Adlafia bryophila</i> (J.B. Petersen) Lange- Bertalot
35	<i>Aulacoseira ambigua</i> (Grun.) Simonsen
36	<i>Caloneis silicula</i> (Ehrenberg) Cleve
37	<i>Cocconeis lineata</i> Ehrenberg
38	<i>C. placentula</i> Ehrenberg
39	<i>C. pseudolineata</i> (Geit.) Lange-Bertalot
40	<i>Craticula ambigua</i> (Her.) D.G. Mann
41	<i>Cyclotella atomus</i> Hustedt
42	<i>Cyclotella</i> sp.
43	<i>Cymbella helvetica</i> Kützing
44	<i>Cymbellafalsa diluviana</i> (Krasske) Lange-Bertalot & Metzeltin
45	<i>Diadesmis confervacea</i> Kützing
46	<i>Diatoma vulgare</i> Bory
47	<i>Diploneis oculata</i> (Brébisson) Cleve
48	<i>Encyonema cespitosum</i> Kützing
49	<i>E. elginense</i> (Krammer) D.G. Mann
50	<i>E. silesiacum</i> (Bleisch) D.G. Mann
51	<i>E. ventricosum</i> (C. Agardh) Grunow
52	<i>Epithemia gibba</i> (Ehrenberg) Kützing
53	<i>E. sorex</i> Kützing
54	<i>E. turgida</i> (Ehrenberg) Kützing
55	<i>Eucocconeis elliptica</i> Saveljewa- Dolgowa
56	<i>Fragilaria crotonensis</i> Kitton
57	<i>F. radians</i> (Küt.) D.M. Will. & Round
58	<i>Fragilariforma bicapitata</i> (A. Mayer) D.M. Williams & Round
59	<i>Gomphonema augur</i> Ehrenberg
60	<i>G. laticollum</i> E.Reichardt
61	<i>G. olivaceum</i> var. <i>minutissimum</i> Hust.
62	<i>G. subclavatum</i> (Grunow) Grunow
63	<i>Gyrosigma acuminatum</i> (Kütz.) Rab.
64	<i>Iconella helvetica</i> (Brun) Ruck & Nakov
65	<i>I. linearis</i> (W. Smith) Ruck & Nakov
66	<i>Karayevia clevei</i> (Gr.) Bukhtiyarova
67	<i>Luticola</i> sp.
68	<i>Mastogloia smithii</i> Thw. ex W. Smith

69	<i>Navicula lanceolata</i> var. <i>tenuirostris</i> Skvortsov
70	<i>N. minima</i> Grunow
71	<i>N. radiosa</i> Kützing
72	<i>N. stankovicii</i> Hustedt
73	<i>N. venerabilis</i> Hohn & Hellerman
74	<i>Navicula</i> sp.
75	<i>Nitzschia acidoclinata</i> Lange-Bertalot
76	<i>N. frustulum</i> var. <i>asiatica</i> Hustedt
77	<i>N. tryblionella</i> var. <i>obtusiuscula</i> Grun.
78	<i>Pinnularia microstauron</i> (Ehr.) Cleve
79	<i>P. microstauron</i> var. <i>biundulata</i> (O. Müller) Ant.Mayer
80	<i>P. perspicua</i> Krammer
81	<i>Platessa conspicua</i> (Ant.Mayer) Lange- Bertalot
82	<i>Platessa</i> sp.
83	<i>Prestauroneis protracta</i> (Grunow) Kulikovskiy & Glushchenko
84	<i>Rhopalodia gibba</i> var. <i>ventricosa</i> (Kützing) H. Peragallo & M. Peragallo
85	<i>Stauroneis amphicephala</i> Kützing
86	<i>Staurosira aventralis</i> Lan. - Ber. & Rum.
87	<i>Stenopterobia intermedia</i> (F.W. Lewis) Van Heurck ex Hanna
88	<i>Stephanocyclus meneghinianus</i> (Küt.) Kulikovskiy, Genkal & Kociolek
89	<i>Surirella angusta</i> Kützing
90	<i>S. biseriata</i> var. <i>orientalis</i> Skvortsov
91	<i>S. capronii</i> var. <i>hankensis</i> Skvortsov
92	<i>S. minuta</i> Brébisson ex Kützing, nom. illeg.
93	<i>Surirella</i> sp.
94	<i>Synedra</i> sp.
95	<i>Synedra nana</i> F.Meister
96	<i>Tryblionella apiculata</i> W.Gregory
97	<i>Ulnaria capitata</i> (Ehrenberg) Compère
98	<i>Ulnaria oxyrhynchus</i> (Kützing) Aboal
99	<i>Ulnaria ulna</i> (Nitzsch) Compère
100	<i>Ulnaria ulna</i> var. <i>spathulifera</i> (Grunow) Aboal
Всего 100 видов	
101	<i>Hyaloraphidium contortum</i> Pascher & Korshikov

В целях проведения флористического анализа мы рассчитали соотношения высших таксонов для альгофлоры р. Эмба. В табл. 2 приведено распределение числа таксонов по таксономическим рангам.

Таблица 2 – Общий таксономический состав флоры водорослей р. Эмба

Отдел	Класс	Порядок	Семейство	Род	Вид и внутривидовые таксоны
Cyanobacteria	1	4	7	10	14
Charophyta	1	2	3	3	8
Chlorophyta	2	4	5	7	10
Bacillariophyta	3	13	21	37	68
Всего	8	24	37	58	100

Из данных табл. 2 видно, что видовой состав реки более всего представлен диатомовыми водорослями – 68 видов (вместе с внутривидовыми таксонами). За ними идут отделы синезеленых с 14 и зеленых с 10 видами. Виды с очень низким биоразнообразием представлены у харофитовых 8 вида, рис. – 1. По три и два класса было у диатомовых и зеленых водорослей, остальные имели только по одному классу. Среди порядков доминируют диатомовые водоросли с наиболее насыщенными видами – Symbellales, Naviculales и Surirellales. Наиболее богатые семейства представлены Gomphonemataceae, Naviculaceae, Pinnulariaceae, Surirellaceae и Ulnariaceae (все из отдела диатомовых).

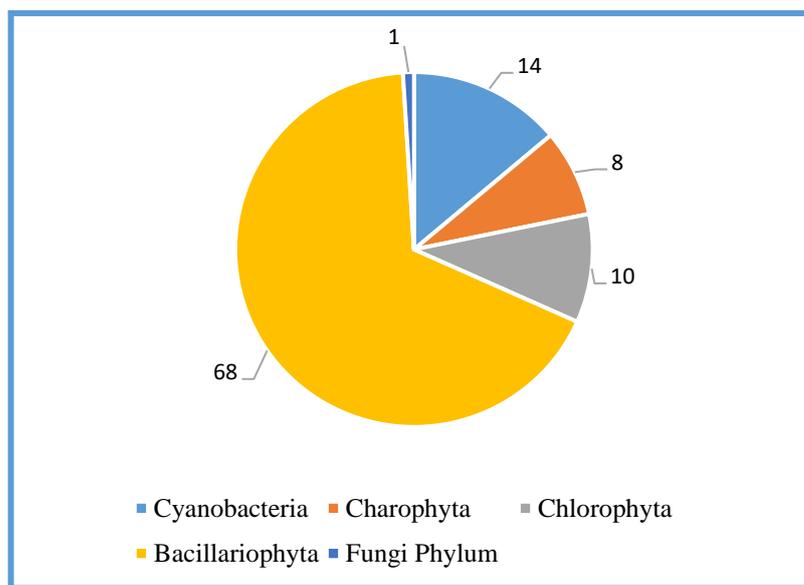


Рис. 1 – Количество видов водорослей в отделах

По числу видов среди диатомовых водорослей существенно преобладают роды *Cocconeis* – 3 видов, *Encyonema* – 4, *Epitemia* – 3, *Gomphonema* – 4, *Navicula* – 6, *Nitzschia* – 3, *Pinnularia* – 3, *Surirella* – 6 и *Ulnaria* – 4 вида, а среди синезеленых водорослей лидирует только три рода *Notoc*, *Microcystis* и *Trichormus* с 3 и 2 видами каждый. Самые низкие показатели показали зеленые и харофитные водоросли, *Oocystis* – 3 и *Monoraphidium* – 2 вида; *Closterium* -5 и *Spirogyra* -2 вида. Как видно из полученных результатов, самое большое разнообразие внутривидовых таксонов наблюдается у диатомовых, а также у цианобактерий, рис.-2.

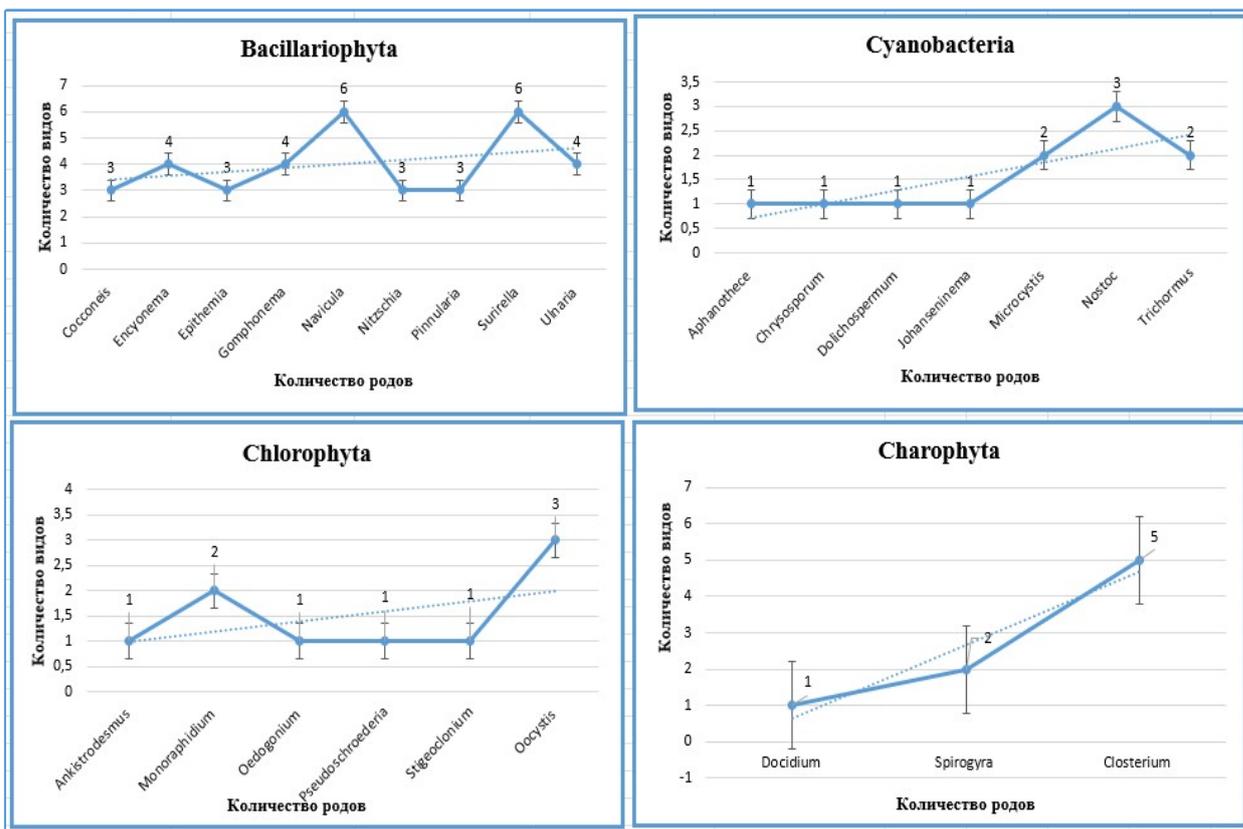


Рис. 2 – Насыщенность видами родов диатомовых, синезеленых, зеленых и харофитовых Водорослей

Таким образом, анализ видового состава водорослей р. Эмба показал значительное преобладание диатомовых с классами, порядками, семействами и родами пеннатных водорослей. Головная часть спектра флоры водорослей, обитающих в исследуемых объектах, представлена 100 видами из 4 отделов, 8 классов, 24 порядков, 37 семейств, 58 родов. Головная часть спектра также представлена только диатомовыми и составляет 67% (68 видов и форм) изученного видового состава, отсекаемого линией стандартного отклонения. Большинство видов водорослей, обнаруженных в исследуемой реке, относится к космополитным формам, широко распространенным в различных типах водоемов.

Работа проведена в рамках грантового финансирования на 2023-2025 гг. № BR21882122 «Устойчивое развитие природно-хозяйственных и социально-экономических систем Западно-Казахстанского региона в контексте зеленого роста: комплексный анализ, концепция, прогнозные оценки и сценарии».

Список литературы

Н. И. Ивкина., А.Г. Терехова, А. Ф. Елтай, А. В. Галаева. Особенности водного режима реки Эмба (Восточного побережье Каспийского моря). Гидрометеорология и экология, Алматы., 2020. – 93-96 с.

Баринаова С.С., Медведева Л.А., Анисимова О.В. Биоазнообразие водорослей-индикаторов окружающей среды. Pilies Studio, Тель Авив, 2006. – 498 с.

Krammer K. The genus Pinnularia. In: H. Lange-Bertalot (ed.). Diatoms of Europe: Diatoms of the European Inland Waters and Comparable Habitats. 2000.

Lange-Bertalot H. 2001. Navicula sensu stricto, 10 genera separated from Navicula sensu lato, Frustulia. In: H. Lange-Bertalot. (ed.). Diatoms of Europe: Diatoms of the European Inland Waters and Comparable Habitats. Vol. 2. A. R. G. Gantner Verlag K. G., Ruggell. – 526 p.

ПРОСТРАНСТВЕННОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ МИКРОМИЦЕТОВ В ЗАИЛИЙСКОМ И КУНГЕЙ АЛАТАУ

Сыпабеккызы Г., Рахимова Е. В., Кызметова Л. А.

РГП на ПХВ «Институт ботаники и фитоинтродукции» КЛХЖМ МЭПР

РК, г. Алматы, Республика Казахстан,

e-mail: gulnaz_92_21@mail.ru

Аннотация. Информация о пространственном распределении микромицетов в Заилийском и Кунгей Алатау либо отсутствует, либо является устаревшей, поэтому целью нашего исследования было изучение распределения микромицетов на территории исследований по ущельям и абсолютным высотам. Материалы для исследования были собраны в 2018-2023 гг. и хранятся в гербарии Института. Определение и идентификация грибов проводились по стандартной методике. Список грибов-микромицетов, обнаруженных на территории исследований включает 1123 вида. На территории Заилийского Алатау максимальное количество видов микромицетов отмечено в Малом Алматинском ущелье, Большом Алматинском и Талгарском ущельях, тогда как в Кунгей Алатау – в ущелье Кольсай. Анализируя распределение видов микромицетов по абсолютным высотам над уровнем моря, можно отметить, что максимальное количество видов оомицетов характерно для 1500-2100 м, устилагиниомицетов – 700-1100 м, пукциниомицетов – 1900-2100 м, аскомицетов – 1700-1900 м. Между Заилийским и Кунгей Алатау выявлена низкая степень сходства видового состава микромицетов ($K_{sc} = 0,122$). Общими для их территории являются 166 видов, что составляет 14,8 % от общего числа видов.

Хребет Заилийский Алатау – одно из звеньев северной цепи горного массива Тянь-Шаня, проходит по 43-й параллели и имеет длину 380 км при ширине 30-40 км (Калымбетов, 1969). На востоке основной (главный) хребет Заилийского Алатау доходит до реки Чилик, где разветвляется на три отрога. Северный отрог вытянут на 120 км и начинается от гор Караш и Бакай, переходя затем в два массива – Сюгаты и Богуты (Большие и Малые Богуты). Средний отрог общей протяженностью 90 км, объединяет горы Сарытау, Турайгыр и плато Далашик, ограничен Сюгатинской, Жаланапской, Асинской и Женишкенской межгорными впадинами. На западе северо-западным продолжением основного хребта Заилийского Алатау являются хребты Кастек, Жетыжол и Шу-Илейские (Кокорева, 2003, 2011).

Хребет Кунгей Алатау, длиной около 275 км, шириной 30–35 км, проходит с востока на запад почти параллельно Заилийскому Алатау. Хребты разделены двумя глубокими речными ущельями: Чилик, протянувшийся на восток, и Чон Кемин, текущий на запад, на территорию Кыргызстана. В широтном направлении простирается от реки Каркара на востоке до реки Чу на западе. На юге граничит с Иссык-Кульской впадиной, находящейся на территории Кыргызстана. У своего западного окончания Кунгей Алатау прорезается узким и длинным Боамским ущельем, образованным р. Чу до перевала Санташ в восточной части (Мухтубаева, 2000).

В Казахстан хребет Кунгей Алатау заходит северными склонами восточной половины. Средняя высота хребта около 3700 м. Максимальные высоты расположены в Чоткальском массиве и в районе Чилико-Кеминской перемычки, соединяющей Заилийский и Кунгей Алатау и являющейся водоразделом между двумя самыми крупными реками района – Чиликом и Чон-Кемином (Мухтубаева, 2000).

Обе горные цепи Заилийский и Кунгей Алатау расположены в пределах складчатой области Северного Тянь-Шаня.

Целью наших исследований было изучение пространственного распределения микромицетов на территории хребтов Заилийского и Кунгей Алатау.

Микологические обследования территории хребтов Заилийский и Кунгей Алатау проводились маршрутным методом в течение ряда лет (2018-2023 гг.). По данному региону было совершено несколько крупных экспедиций во все основные ущелья Заилийского Алатау: Большое и Малое Алматинское, Каскеленское, Тургенское, Проходное, Талгар и т.д., на территории хребта Кунгей Алатау маршруты проходили по ущельям Курметы, Талды, Саты, Кокжазык, Кудурга, Кайынды, Карабулак, Колденен, Жаманбулак, Сарынауа, Кольсай, и по окрестностям Нижнего, Среднего и Верхнего Кольсайских озер. Географическое положение каждого места сбора образцов было записано с использованием GPS (Germin). Сбор гербарного материала, сушка, приготовление временных препаратов для изучения под микроскопом Levenhuk MED D45T LSD и идентификации проводилось по общепринятым методикам (Дудка и др., 1982, Методические указания..., 2004).

Уровень сходства видового состава грибов на территории хребтов Заилийский и Кунгей Алатау определена по коэффициенту сходства Сёренсена-Чекановского (Ksc) для качественных признаков (Шайхутдинова, 2019).

Список грибов-микромитозов, обнаруженных на территории хребтов Заилийский и Кунгей Алатау, включает 1123 вида.

В Заилийском Алатау обнаружено 25 видов оомицетов из 7 родов, 2 семейств, 2 порядков и 2 подклассов. При изучении распределения оомицетов по территории Заилийского Алатау установлено, что максимальное количество видов отмечено в предгорьях и Малом Алматинском ущелье (Рис. 1), минимальное – в ущелье Иссык.

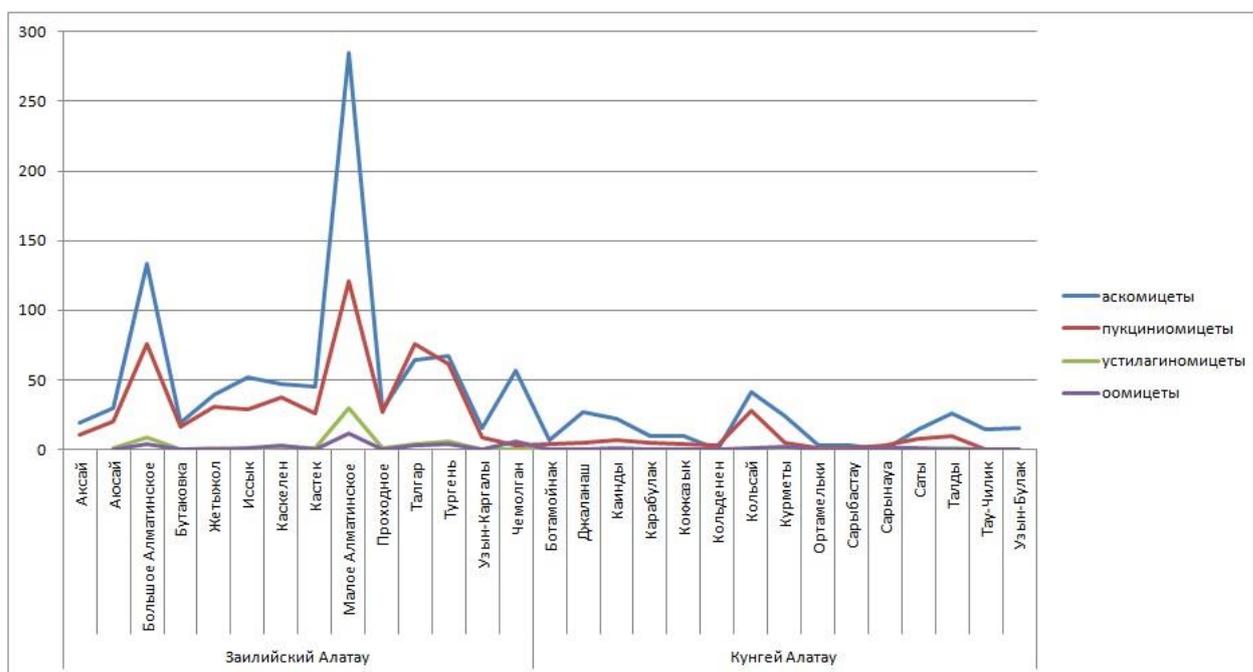
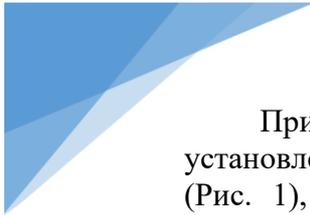


Рисунок 1 – Распределение видов микромитозов по ущельям Заилийского и Кунгей Алатау

Обнаруженный на территории Кунгей Алатау вид *Peronospora crustosa* (Fr.) Fr. на *Aegopodium alpestre* Ledeb., отмечен всего в одной точке, в ГНПП Кольсай колдери, ущ. Талды.

Отдел Ascomycota Caval.-Sm. на территории Заилийского Алатау представлен 19 видами неясного систематического положения и 679 видами из 6 классов (Dothideomycetes O.E. Erikss., Eurotiomycetes O.E. Erikss. & Winka, Leotiomycetes O.E. Erikss. & Winka, Pezizomycetes O.E. Erikss. & Winka, Sordariomycetes O.E. Erikss. & Winka, Taphrinomycetes O.E. Erikss. & Winka). На территории Кунгей Алатау обнаружено 195 видов аскомицетов. Систематическое положение 14 видов из 11 родов остается неясным.



При изучении распределения аскомицетов по территории Заилийского Алатау установлено, что максимальное количество видов отмечено в Малом Алматинском ущелье (Рис. 1), минимальное – в ущельях Бутаковка, Аксай, Узун-Каргалы. В остальных обследованных ущельях количество видов составляет около 50 (в каждом). При изучении пространственного распределения аскомицетов по территории Кунгей Алатау установлено, что максимальное количество видов отмечено в ущелье Кольсай (Рис. 1), минимальное – в ущельях Сарыбастау и Ортамельки.

На территории Заилийского Алатау ржавчинные грибы представлены двумя классами: *Microbotryomycetes* R. Bauer, Begerow, J.P. Samp., M. Weiss & Oberw. и *Pucciniomycetes* R. Bauer, Begerow, J.P. Samp., M. Weiss & Oberw., насчитывающими 177 видов. Тогда как на территории Кунгей Алатау ржавчинные грибы представлены одним классом. Класс *Pucciniomycetes* включает порядок *Pucciniales* Clem. & Shear с 6 семействами, 11 родами и 57 видами. Один представитель рода *Aecidium* Pers. ex J.F. Gmel. занимает неясное систематическое положение. По территории исследований ржавчинные грибы распределены неравномерно. На территории Заилийского Алатау максимальное количество видов отмечено в Малом Алматинском ущелье (Рис. 1), Большом Алматинском и Талгарском ущельях, минимальное – в ущельях Чемолган и Каракастек. В остальных обследованных ущельях количество видов составляет не менее 20 (в каждом). На территории Кунгей Алатау максимальное количество видов отмечено в ущелье Кольсай (Рис. 1), минимальное – в ущельях Сарыбастау и Ортамельки. При анализе диаграмм распределения ржавчинных грибов по территории Заилийского и Кунгей Алатау, отмечено, что представители самого крупного рода *Puccinia* Pers. были обнаружены практически в каждом ущелье; представители *Uromyces* (Link) Unger – в 60% ущелий (в 17 ущельях из 28). Видовой состав головневых грибов в Заилийском Алатау насчитывает 50 видов, относящихся к 10 родам, 6 семействам, 5 порядкам, двум классам, тогда как в Кунгей Алатау представлено всего 6 видов. Наибольшее разнообразие головневых грибов характерно для основного хребта Заилийского Алатау, ущелий Малое и Большое Алматинское (30 и 9 видов, соответственно).

Анализируя распределение видов микромицетов по абсолютным высотам над уровнем моря, можно отметить, что максимальное количество различных групп грибов характерно для различных высот: для оомицетов это – 1500-2100 м н. у. м., для устилагиниомицетов – 700-1100 м н. у. м., для пукциниомицетов – 1900-2100 м н. у. м., для аскомицетов – 1700-1900 м н. у. м. (Рис. 2).

При изучении распределения видов оомицетов по абсолютным высотам над уровнем моря отмечено, что максимальное количество видов приходится на высоты от 1500 до 2100 м над уровнем моря (Рис. 2). Вероятнее всего, число видов постепенно увеличивается от 500 м до выше названных высот, а затем также плавно снижается. Нарушение этой плавной кривой связано с малым количеством данных по некоторым высотам (1300-1500, 1700-1900, 2100-2300, 2500-2900 м над уровнем моря).

Кривая распределения видов аскомицетов по абсолютным высотам над уровнем моря имеет один пик, что указывает на максимальное количество видов на высотах от 1700 до 1900 м над уровнем моря (Рис. 2). Число видов постепенно увеличивается от 700 м до выше названных высот, а затем также плавно снижается.

При изучении распределения видов ржавчинных грибов по абсолютным высотам над уровнем моря установлено, что максимальное количество видов приходится на высоты от 1900 до 2100 м над уровнем моря (Рис. 2), что соответствует зоне темнохвойных лесов и лугов. Число видов постепенно увеличивается от 700 м до выше названных высот, а затем снижается.

Наибольшее число видов головневых грибов обнаружены в зоне степей, что соответствует высотам 700-1100 м.

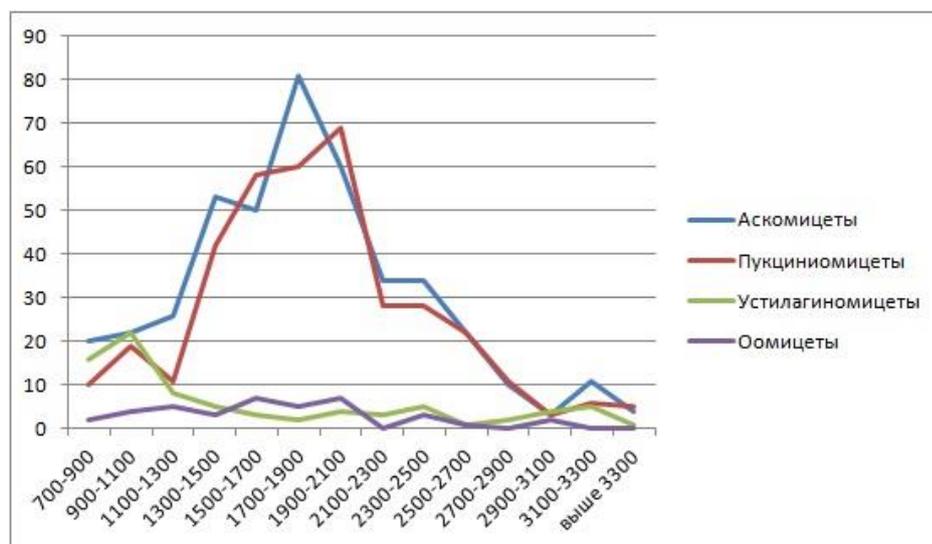


Рисунок 2 – Распределение видов микромицетов по абсолютным высотам над уровнем моря

При определении уровня сходства видового состава микобиоты грибов-микромицетов в Заилийском и Кунгей Алатау с помощью коэффициента сходства Сёрнсена-Чекановского (K_{sc}), обнаружено, что между этими хребтами выявлена низкая степень сходства видового состава ($K_{sc} = 0,122$). Общими для территории Заилийского и Кунгей Алатау являются 166 видов микромицетов, что составляет 14,8 % от общего числа видов.

Список литературы

- Дудка И.А., Вассер С.П., Элланская И.А., и др. Методы экспериментальной микологии (Справочник). – Киев, 1982. – 549 с.2.
- Калымбетов Б.К. Микологическая флора Заилийского Алатау (Северный Тянь-Шань). – Алма-Ата, 1969. – 470 с.
- Кокорева И.И. Морфологические особенности разновозрастных особей альпийских растений Заилийского Алатау // Итоги и перспективы развития ботанической науки в Казахстане. – Алматы. 2003. – С. 202-205.
- Кокорева И.И. Адаптационные стратегии поликарпических видов растений Северного Тянь-Шаня // Алматы. 2011. – С. 208.
- Методические указания к занятиям спецпрактикума по разделу «Микология. Методы экспериментального изучения микроскопических грибов» для студентов 4 курса дневного отделения // Составители В.Д. Поликсенова, А.К. Храпцов, С.Г. Пискун. – Минск: БГУ, 2004. – 36 с.
- Мухтубаева С.К. К изучению флоры хребта Кунгей Алатау (3 часть) // Поиск. – 2000. – № 2. С. 11-23.
- Шайхутдинова А.А. Методы оценки биоразнообразия: методические указания. – Оренбург: ОГУ, 2019. – 37 с.

**FUNGI ASSOCIATED WITH *TROLLIUS DSCHUNGARICUS* REGEL
(*RANUNCULACEAE*) IN ILE ALATAU (KAZAKHSTAN)**

Alikhanova A.A., Aitymbet Zh.

Institute of Botany and Phytoinroduction, Almaty, Republic of Kazakhstan,

e-mail: aruzhan.alk@gmail.com

Abstract. The main topic of this article is the range of diversity of fungi associated with *Trollius dschungaricus* Regel collected in Ile Alatau region in the period of 1946-1959 years. The nature of the fungal population associated with *Trollius dschungaricus* Regel has been the subject of a limited number of investigations in recent years. Detailed studies of the mycoflora of the plant is lacking apart from reviewed reports of investigated species. This article reviews the micromycetes and analyzes their structural characteristics and diversity based on the classification and pathogenicity.

Trollius dschungaricus Regel is widely distributed perennial plant in North Tien Shan (Dzungarian mountains, Ile and Kungei Alatau) and Western Tien Shan. It grows in the belt of coniferous and deciduous forests and in alpine meadows, up to an altitude of 3800 m above sea level (Tarasova, 2023). Native to Kazakhstan, Kirgizstan, Tadjikistan, Uzbekistan, Xinjiang. In fact, *Trollius* plants are very tolerant to many diseases and are rarely affected by serious pests or diseases. However, recently there was a report of *Alternaria alternata* causing leaf blight on *Trollius chinensis* Bunge in China (Sun et al., 2023), and The Royal Horticultural Society of UK announced that *Trollius* species, in particular, *Trollius europaeus* L. may be susceptible to powdery mildews (The Royal Horticultural Society, 2024). Consequently, the mycoflora of *Trollius* species require clarification and special studies on a different theoretical and practical basis. The relevance of the topic is associated with a significant spread of the phenomenon under study and lies in the need to develop recommendations for improving work in this area.

The materials are taken from the database of the laboratory of mycology and algology of Institute of Botany and Phyto The classification and current names of fungi are drawn from Mycobank Database (Fungal Databases, Nomenclature & Species Banks), whereas plant names were obtained from online database Catalogue of Life.

Septoria dschungarica Domashova (1960) – on *Trollius dschungaricus* Regel, Almaty region, Ile Alatau, subalpine meadows, 30.08.1959, L.A. Kireeva. Pycnidiae globular, 66-150 μ in diameter, with rounded stomata, scattered or clustered in groups, immersed, on spots of both sides of leaf, more often upper. Walls thick, paraplectenchymatic, dark brown, almost black. Stylospores unicellular, more often with 1 septum, filamentous, slightly curved, 49-83 \times 1.5 μ (according to Domashova, 42-96 \times 1.5-25(3) μ), colourless. Spots solitary, irregular, vague, yellowish-brown. Two species of *Septoria* are known in the literature on species of the genus *Trollius* L.: *S. trollii* Sacc. et Winter and *S. dschungarica* Domaschova (The Flora of spore plants of Kazakhstan, Vol. 5, 1970). The Kazakhstan specimen by the size of pycnidia and stylospores is more similar to the latter, differing from it only by a smaller number of septa (according to Domaschova, 2- 12, more often 6-8).

Oedocephalum clavatum A.L. Sm. – on *Trollius dschungaricus* Regel, Almaty region, Kungei Alatau, vicinity of Dzhalanash, 05.07.1954, B.K. Kalymbetov. Conidiophores with septa, straight, globularly swollen at the apex, up to 25-30 \times 20-25 μ , sometimes branched at the top, with radially arranged short sterigmas bearing 1 conidium each. Conidia are unicellular, cylindrical, acuminate at the base, 14-17 \times 5-6 μ , warty, colourless. The turfs of the fungus are spidery, intertwined. It is found mainly on decaying plant remains of species of the genera *Hyacinthus* Tourn., *Eremurus* M. B., *Trollius* L.

Erysiphe ranunculi Grev. (*Erysiphe communis* Gréville f. *trollii* Roumeguère) – on *Trollius dschungaricus* Regel, Almaty region, Ile Alatau, northern slope, on the way to Talgar pass, sparse spruce forests, 2300 m asl, 25.08.1946, M. N. Kuznetsova. Fungus disappearing. Cleistothecia on both sides of leaf plate, globular, scattered, 71-93 μ in diameter (according to Yachevsky, 125 μ in diameter). Adventitious bracts lobed, stained at the base, colourless towards the end, up to 300 μ long. Number of asci is 4, ellipsoidal, rounded, with a small pedicel, 46.5- 62 $\mu \times$ 21.7- 46.5 μ . Spores number 4-6, ellipsoidal, 18.6-21.7 \times 9.3-12.4 μ . (Fig. 1).

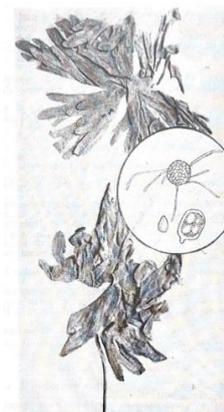


Figure 1 – *Erysiphe ranunculi* Grev. derived from The Flora of spore plants of Kazakhstan, 1973

Pseudocercospora trollii (Sacc. & G. Winter) U. Braun (*Cercospora trolliicola* Bond.-Mont.) – on *Trollius dschungaricus* Regel, Almaty region, Kungei Alatau, vicinity of Dzhalanash village, 05.07.1954, B. K. Kalymbetov. Conidiophores without septa, cylindrical, with teeth, 6- 21 \times 1.5-2 μ (40 \times 3 μ according to Vasilievsky and Karakulin), colourless, arranged in bunches, branching from stromatic mycelium tubules. Conidia with many septa (up to 12), cylindrical, needle-shaped, obovoid, bent, 70-128 \times 1.5-2 μ (according to Vasilievsky and Karakulin, 70-120 \times 2.5-3 μ , sometimes 150 \times 3.5 μ), colourless. The sods of the fungus form a whitish or pinkish plaque on the spots on the underside of the leaf. (Fig. 2). Spots are oblong, rounded, 0.3-0.5 cm in diameter, greyish-brown, then dark brown and almost black, bounded by veins, often merging. Occurs on leaves of species of the genus *Trollius* L (Braun, 1995).

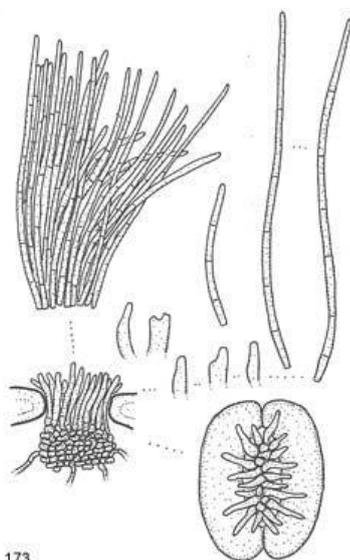


Figure 2 – *Pseudocercospora trollii* (Sacc. & G. Winter) U. Braun derived from The Flora of spore plants of Kazakhstan Vol. 8

According to the data given, it can be seen that even considering the shortage of materials and the fact that they are collected from only Ile and Kungei Alatau regions, biodiversity of mycoflora of *Trollius dschungaricus* Regel is poor. Further details of micromycetes also confirms that by the fact that they belong to different classes: Dothideomycetes O.E. Erikss. & Winka, Pezizomycetes O.E. Erikss. & Winka, Leotiomycetes O.E. Erikss. & Winka (Table 1).

Regarding the effect of the given fungi on plant, it should be highlighted that *Septoria dschungarica* Domashova is a fungus of high pathogenicity combined with great harmfulness causing septoriosiis, *Erysiphe ranunculi* Grev. is considered as the powdery mildew pathogen

which can cause significant yield reduction. *Pseudocercospora trollii* (Sacc. & G. Winter) U. Braun has the wide host pathogenicity typical of many necrotrophic cereal parasites. Pathogenic fungi are fungi that cause disease in organisms. An unprecedented number of pathogenic fungi are emerging and causing disease in animals and plants, putting the resilience of wild and managed ecosystems in jeopardy (Gladieux et al., 2017). As for *Oedocephalum clavatum* A.L. Sm., it does not have pathogenicity, consequently is found to be saprotrophic in soil and on decaying plant remains.

Fungal name	Class	Region	Feeding plant part
<i>Erysiphe ranunculi</i> Grev.	Leotiomycetes	Ile Alatau	leaves
<i>Oedocephalum clavatum</i> A.L. Sm.	Pezizomycetes	Kungei Alatau	decaying plant remains
<i>Pseudocercospora trollii</i> (Sacc. & G. Winter) U. Braun	Dothideomycetes	Kungei Alatau	leaves
<i>Septoria dschungarica</i> Domashova	Dothideomycetes	Ile Alatau	leaves

In conclusion, general descriptions of fungi associated with *T. dschungaricus* Regel are stated and special traits were specified, the insufficiency of records on *Erysiphe ranunculi* Grev. presented information is only from The Flora of spore plants of Kazakhstan. Among the four listed fungal species, three are classified as pathogenic besides *Oedocephalum clavatum* A.L. Sm. Despite limited material collection, the mycological diversity of *Trollius dschungaricus* Regel remains poor, with micromycetes spanning various classes such as Dothideomycetes, Pezizomycetes, and Leotiomycetes.

References

- Braun, U. 1995. A monograph of Cercospora, Ramularia and allied genera (phytopathogenic Hyphomycetes). 1:1-333
- Catalogue of Life, 2022. <https://www.catalogueoflife.org/>
- Gladieux, P., Byrnes, E. J., Aguilera, G., Fisher, M., Billmyre, R. B., Heitman, J., & Giraud, T. (2017). Epidemiology and evolution of fungal pathogens in plants and animals. In J. Heitman, B. Howlett, P. Crous, E. Stukenbrock, T. James, & N. Gow (Eds.), *The Fungal Kingdom* (pp. 409-437). ASM Press. <https://doi.org/10.1128/9781555819583.ch4>
- H. F. Sun, X. Jiang, Z. L. Li, Y. Yan, H. Wang, and H. Y. Yang. 2023. First Report of *Alternaria alternata* Causing Leaf Blight on *Trollius chinensis* in China. *Plant Disease* 2023 107:8, 2533 <https://doi.org/10.1094/PDIS-08-22-1983-PDN>
- Tarasova O. 2023. Flora of Ile-Alatau National Park (Republic of Kazakhstan) [floristic list] // Plantarium. Plants and lichens of Russia and neighbouring countries: open online galleries and plant identification guide. URL: <https://www.plantarium.ru/lang/en/page/flora/id/1167.html> (accessed on 14 May 2024).
- The Flora of spore plants of Kazakhstan. Vol. 3 [Text]. Imperfect fungi - Fungi imperfecti (Deuteromycetes). 1. Moniliales - Moniliales / S. R. Shvartsman, M. P. Vasyagina, Z. M. Byzova, N. M. Filimonova. 1973. - 527 p.
- The Flora of spore plants of Kazakhstan. Vol. 5 [Text]. Imperfect fungi - Fungi imperfecti (Deuteromycetes). [Book] 3. Sphaeropsidales - sphaeropsidales, 1970. - 557 p.
- The Flora of spore plants of Kazakhstan. Vol. 8 [Text]. Mealybug fungi / M. P. Vasyagina, M. N. Kuznetsova, N. F. Pisareva, S. R. Shvartsman., 1961. - 460 p.
- The Royal Horticultural Society. 2024. <https://www.rhs.org.uk/plants/18449/trollius-europaeus/details>



Vasilievskii N. I., Karakulin B. P. Parasitic imperfect fungi. Ch. II. Melanconiales. - Moscow. - Leningrad., 1950. - 680 p.

Yachevsky AA. Pocket identifier of fungi. Issue 2, Powdery mildew fungi. Leningrad: Tipography of the Main Botanical Garden; 1927.

FUNGAL DISEASES OF CAPSICUM ANNUUM L. PLANTS IN THE NAMANGAN AND BUKHARA REGIONS

Teshaboeva Sh.A., To‘raboev M.B., Kholmuradova T.N., Iminova M.M., Jo‘rayev S.G.
*Institute of Botany, Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan, Tashkent,
Republic of Uzbekistan*
e-mail: shteshaboeva@gmail.com

Abstract: This article provides scientific information on the fungal species affecting *Capsicum annuum* L. plants. Research identified five fungal species from two sections, four classes, five orders, five families, and five genera present in bell pepper plants. Our mycological analysis reveals that Ascomycete (Ascomycota) fungi are the predominant group, comprising four species from three classes, four orders, four families, and four genera.

Pepper (*Capsicum annuum* L.), a member of the Solanaceae family, is cultivated for its herbaceous, upright stem, which typically reaches a height of 25-80 cm and exhibits branching. The plant has small, thin, elongated leaves that may be smooth or hairy on the upper surface. Its flowers are bisexual, small, and may be white, yellow, or light purple, featuring nine petals. Blooming occurs 80-90 days after planting, usually from June to July, and continues until autumn frosts.

Capsicum annuum is a facultative self-pollinating plant, though up to 25% of its fruits can result from external pollination. Insects such as ants, thrips, and bees contribute to this process. To avoid cross-pollination, especially between hot and sweet pepper varieties, they should be planted at a sufficient distance from each other. The fruit is a multi-seeded berry with 2 to 6 chambers. Hot pepper fruits are typically small, oblong, and may be horn-shaped, bell-shaped, or similar. They have thin, fleshy skins and mature to colors such as red, yellow, or orange. The seeds are light yellow, flat, and round, weighing 4-8 grams per 1000 seeds, with a fertilization rate of 80%. The root system is shallow, with the main roots extending to a depth of 20-30 cm (Mamatkulov, 2021).

This article was prepared using resources from the Mycology and Algology Laboratory of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan, supported by the laboratory's funding for the period 2021-2024. The project, titled "Diseases in Economically Important Plants, Exportable Fruits, Vegetables, and Sugar Crops," provided essential materials for this research. Herbarium specimens collected during mycological research, conducted under the state program "Pathogenic Fungi: Diversity, Monitoring, and Creation of an Electronic Database" were utilized as primary sources. The species composition of fungi was analyzed using a Moticam N-300M microscope, supplemented by identifiers from scientific literature and online sources (Hasanov et al., 2008; G‘affarov, 2005). Fungal nomenclature was updated according to the Index Fungorum (Index Fungorum, 2024), while plant names were verified based on the Plant of the World Online database (POWO) (powo.science.kew.org, 2024).

Our analysis of fungal samples from the Tashkent Mycological Herbarium (TASM), combined with a review of scientific literature and our own field research, revealed the presence of various fungi affecting *Capsicum* species of economic importance in the Namangan and Bukhara regions. We identified fungi from 4 classes and 5 orders, distributed across 2 sections: Ascomycota and Mucoromycota. These fungi belong to 5 families and 5 genera. Our mycological analysis shows that Ascomycete (Ascomycota) fungi are the dominant group, comprising 4 species distributed across 3 classes, 4 orders, 4 families, and 4 genera. Fungal Diseases Affecting Economically Important *Capsicum annuum* L. Plants in the Namangan and Bukhara Regions: Symptoms and Distribution.

Cladosporiosis Disease in Bell Pepper

Pathogen: *Fulvia fulva* (Cooke) Cif.

Symptoms: Cladosporiosis typically begins during the flowering and fruiting stages of *Capsicum annuum* L. and predominantly affects the leaves. Initial symptoms include yellow or light-green spots on the lower leaves, with corresponding colorless, yellowish, or light-brown

spots on the undersides. These spots are covered with greenish-brown, soft mold. The disease rapidly spreads to the upper leaves, causing severely affected leaves to turn purple and dry out. Infected flowers and fruits also exhibit a brown discoloration (see Fig. 1).

Spread: This disease is prevalent in the Namangan region, particularly in the districts of Mingbulok, Norin, and Torakorgan.

Countermeasures: The infection primarily persists in plant residues. Therefore, it is essential to promptly remove plant debris and weeds from crop fields. Additionally, maintaining proper watering practices is crucial to managing the disease.

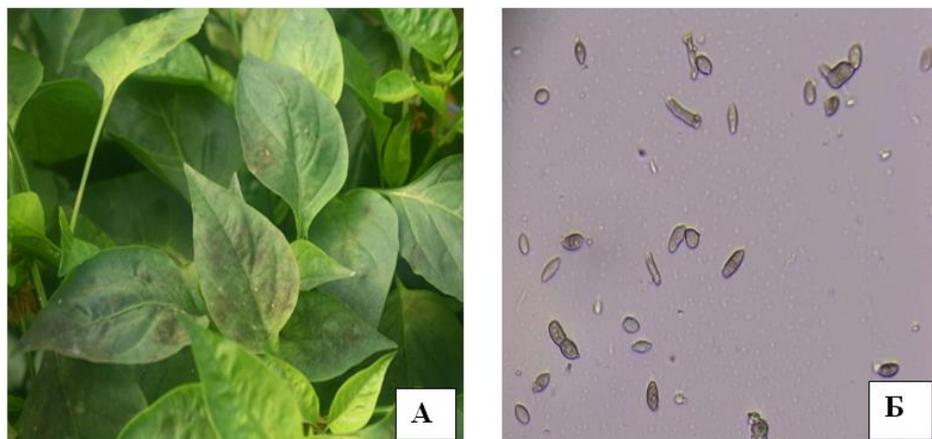


Figure 1. Cladosporiosis disease in bell pepper, appearance of the fungus under a microscope.

Fusarium Disease of Bell Pepper

Pathogen: *Fusarium oxysporum* Schltdl

Symptoms: Infection with Fusarium leads to yellowing of the upper leaves and a slight loss of leaf moisture. The affected leaves become dark yellow-brown, and the stem becomes thin and weak. Pink spots appear on the affected areas. Seedlings may collapse, and rot is observed in the root, root neck, and lower part of the stem (see Fig. 2).

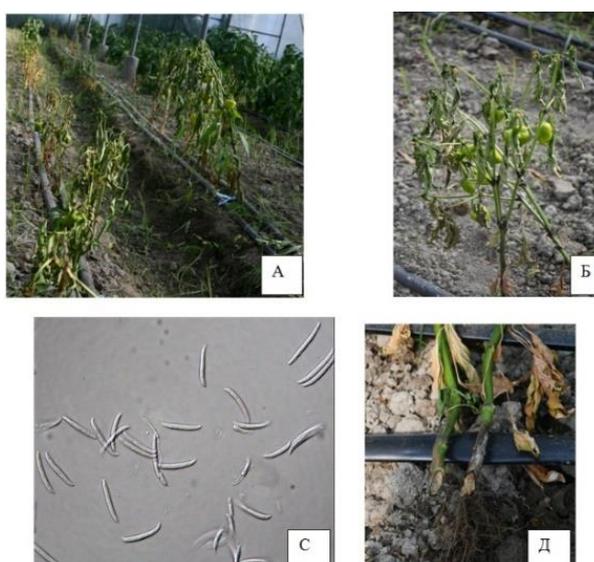


Fig 2. Fusarium disease in bell pepper A, B, D - General appearance of a plant affected by fusarium C - Fungal spores

Spread: This disease is prevalent in the Bukhara region, particularly in the Vobkent district.

Countermeasures: The pathogen persists in soil and plant residues and can spread through fungi, insects, and plant care equipment. To manage the disease, it is crucial to promptly remove plant debris and weeds from crop fields and maintain proper watering practices.



Fig. 3: Appearance of Powdery Mildew Disease on Fruits and Leaves of Bulgarian Bell Pepper

Taxonomic composition of mycobiota of *Capsicum annuum* L

Department	Class	Order	Family	Category	Genus
Ascomycota	Dothideomycetes	Mycosphaerellales	Mycosphaerellaceae	<i>Fulvia</i>	<i>F. fulva</i>
		Pleosporales	Pleosporaceae	<i>Alternaria</i>	<i>A. solani</i>
	Sordariomycetes	Hypocreales	Nectriaceae	<i>Fusarium</i>	<i>F. oxysporum</i>
	Leotiomycetes	Helotiales	Erysiphaceae	<i>Leveillula</i>	<i>L. taurica</i>
Mucoromycota	Mucoromycetes	Mucorales	Mucoraceae	<i>Mucor</i>	<i>Mucor</i> sp.
2	4	5	5	5	5

In the Namangan and Bukhara regions, the following fungal diseases affecting *Capsicum annuum* L. were identified: *Fulvia fulva*, *Fusarium oxysporum*, *Leveillula taurica*, *Alternaria solani*, and *Mucor* sp.

References

100 kitob to'plami, Achchiq Qalampir Yetishtirish 36-kitob, Rustam Mamatqulov, «Agrobank» ATB.-Tashkent: "TASVIR" publishing house, 2021 – 44 b.

Hasanov, B. O. Ochilov, R. O. Gulmurodov, R. A. Sabzavot, kartoshka hamda poliz ekinlarining kasalliklariva ularga qarshi kurash. Toshkent, 2008.

G'afforov, Yu.Sh. Yuksak o'simliklarining mikromitsetlari: Biol. fan. nom. diss. avtoreferati. – Toshkent, 2005. –19 b.

<https://www.indexfungorum.org/names/Names.asp> Index Fungorum. [indexfungorum.org](https://www.indexfungorum.org) (Date of application: 10.06.2024 йил).

<https://powo.science.kew.org/> Kew science Plants of the World online. powo.science.kew.org (Date of application: 10.06.2024).

DISTRIBUTION OF DANGEROUS PATHOGENIC FUNGI SPECIES IN THE CYDONIA OBLONGA MILLS OF NAMANGAN AND BUKHARA REGIONS

To‘raboyev M. B., Mustafaev I. M., Iminova M. M., Jo‘rayev S. G., Jo‘raqulov J. J.,
Teshaboyeva Sh. A.

*Institute of Botany of the Academy of Sciences of Republic Uzbekistan, Tashkent,
Republic of Uzbekistan*

e-mail: toraboyevmirzarahmat@gmail.com

Abstract. This article discusses the significance of *Cydonia oblonga* Mill. for human health, including a historical overview of research on pathogenic fungi affecting this plant in Uzbekistan. It also details the current distribution of these fungi in the Bukhara and Namangan regions.

Quince (*Cydonia oblonga* Mill.) is a plant from the Rosaceae family, growing up to 5-8 meters in height and 4-6 meters in width. Its leaves are oval with a pointed tip (Lobachev, 1981). In his work “Tibbiy o‘g‘itlar” the renowned scholar Abu Ali Ibn Sina enumerates numerous health benefits of quince. For therapeutic use, the fruit is prepared by removing the seeds, filling the cavity with honey, and then burying it in a pile. Quince oil is applied to wounds, while the juice is beneficial for asthma. It helps in stopping hemoptysis and alleviates throat irritation and lung inflammation. Additionally, quince is used as a remedy for diabetes and heartburn. Folk medicine often recommends a decoction made from quince leaves and young branches for patients with these conditions (Abu Ali Ibn Sina, 1991).

Quince is a low-fat, low-calorie fruit that is nutritionally superior to apples, with a fat content of just 0.1 g per 100 g. The key fatty acids present in quince are linoleic acid and oleic acid. Despite being highly nutritious, quince is a lesser-known crop with significant positive effects on human health, making it a valuable dietary product due to its rich composition.

However, like all plants, quince is susceptible to various pathogenic fungi. From 2006 to 2010 in Oregon, USA, studies identified several fungi, including *Diplocarpon mespili* (Sorauer) B. Sutton, *Podospaera* sp., and *Gymnosporangium* sp., which were found to cause diseases and inflict serious damage on quince plants (Postman, 2012).

Phytophthora cactorum (Lebert & Cohn) J. Schröt was detected in half of the soil samples collected from a quince orchard in New York City, USA. This pathogen can infect the fruit without any physical injury (Sadeghi, 2023).

Peyronellaea obtusa (Fuckel) Aveskamp, Gruyter & Verkley (= *Botryosphaeria obtusa* (Schwein.) Shoemaker) was first observed in Spain during the fall of 2005. Since then, this pathogen has been reported in Canada, Greece, New Zealand, Australia, the USA, and South Africa (Juan Moral Maria, 2007).

In Uzbekistan, several fungi cause various diseases in quince plants. For example, *Sporocadus trimerus* (Sacc.) Arch [= *Stigmina trimera* (Sacc.) B. Sutton] was identified affecting *Cydonia oblonga* Mill. (Rosaceae) in the Karasuv village park, Kosonsoy district, on April 28, 2001, and in Iskovot village, Chortoq district, on June 29, 2001.

Gymnosporangium fusisporum E. Fisch was identified on *Cydonia oblonga* Mill. (Rosaceae) in the Kosonsoy district, Karasuv village, on May 25, 2002, and July 25, 2002 (Gafforov, 2005). *Podospaera oxyacanthae* f. *cydoniae* was observed on *Cydonia oblonga* Mill. in Korongisoy, Zomin district, in 2022 (Ortiqov, 2023). This species has been identified also across the Fergana, Samarkand, Syrdarya, and Bukhara regions (Запорогов, 1926).

The state scientific and technical program on the diversity, monitoring, and electronic documentation of pathogenic fungi affecting economically important plants (including exportable fruits, vegetables, and sugar crops) has focused on creating a database. As part of this program, it was observed that *Monilinia linhartiana* is one of the most dangerous pathogens for *Cydonia oblonga* Mill. The distribution of this pathogen in various districts of the Namangan region has been mapped (<https://www.indexfungorum>).

This article is based on research conducted by the scientific staff of the Institute of Botany, Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan, Mycology and Algology Laboratory. The study was part of the 2021-2024 program titled “Diseases in Economically Important Plants, Exportable Fruits, Vegetables, and Sugar Crops.” Herbarium specimens collected during mycological research for the project on “Pathogenic Fungi: Diversity, Monitoring, and Creation of an Electronic Database” served as the primary source of data.

To analyze the fungal species composition, a Kern Optics OBN 132 microscope was utilized. Photographs of fungi-infected plants were taken using a Canon 750D digital camera. The modern nomenclature of the identified fungi was verified through www.indexfungorum.org, while the names of the host plants were referenced from <http://powo.science.kew.org>.

The methods and formulas outlined by Dementeva (1985) were employed to determine disease prevalence and average disease prevalence. The prevalence of the disease was calculated using the formula:

$$P=n \times 100N\%$$

Here: P - prevalence of the disease in %, N - the total number of examined plants, n - the number of diseased plants.

Average disease prevalence: $Pe=ESp/S$

Here: Pe is the expression of the average spread of the disease in percent, Esp is the area and the percentage of incidence in it, S is the total area studied.

Pathogen: *Monilinia linhartiana* (Prill. & Delacr.) Dennis (formerly *Monilinia cydoniae* Schell.)

Monilinia linhartiana affects the leaves, flowers, and branches of quince trees, with ripened fruits rarely showing symptoms. The disease, known as moniliosis, begins with small, pointed spots on the leaves. The fungus overwinters on dry, waxy fruits and other damaged plant parts. Fruit infection can occur through apple worms, other insects, birds, hail, and scab disease.

Within 3-5 days of damage, affected fruits turn brown, and after 8-10 days, fungal spores become visible. The disease spreads rapidly in cool air temperatures and high humidity during the flowering period in spring. Optimal conditions for spore development are air temperatures of 24–28°C and relative humidity above 75%.

In addition to quince, the pathogen also affects apples, apricots, and plums during the flowering season when humidity is high. Quince trees are particularly susceptible because their hairy fruit buds and leaves retain more moisture from precipitation and dew, creating favorable conditions for fungal growth. This results in branches with fruit buds drying out suddenly, resembling burns or frostbite, hence the term “monilial” burn.

Infection begins when fungal spores land on the mother’s anther of the flower in spring, causing the mycelium to invade the fruit branch tissue and quickly dry it out (Fig. 1). The leaves on affected branches often persist without shedding, later serving as a source of disease spread. During the next season, these branches produce a large number of spores, leading to widespread dissemination of the fungus.

Consideration of plant diseases

Mycological and Phytopathological Observations. To determine the distribution of moniliosis in the Namangan region, mycological and phytopathological observations were conducted in the meadows of several farms in Mingbulok, Uychi, and Torakorgan districts. A total of 200 quince trees were selected from each region using a checkerboard pattern for observation. Mingbulok District: Turdaliev Ulug‘bek Private Orchard: In an area of 1.1 ha, 180 out of 200 plants were infected to varying degrees, while 20 plants were not infected. Khakimov Sardorbek Farm: In an area of 1.1 ha, 176 out of 200 plants were infected to varying degrees, and 24 were not infected.



Figure 1 – Moniliosis disease of Quince: A – infected leaves;
B – secondary saprotrophic fungi under a microscope.

Uychi District: Khamrayev Ravshan Farm: In an area of 1.2 ha, 172 out of 200 plants were infected to varying degrees, and 28 plants were not infected.

Boronov Biloliddin Farm: In an area of 1.2 ha, 191 out of 200 plants were infected to varying degrees, while 11 plants were not infected.

Shukurov Bakhromjon Farm: In an area of 1.2 ha, 184 out of 200 plants were infected to varying degrees, and 16 plants were not infected.

Norin District: Komiljon Ota Horticulture Farm: In an area of 1.3 ha, 187 out of 200 plants were infected to varying degrees, and 13 plants were healthy. Nuriddin Fayz Farm: In an area of 1.3 ha, 185 out of 200 plants were infected to varying degrees, and 15 plants were healthy.

Torakorgan District: Eastern Star Farm: In an area of 1.3 ha, 170 out of 200 plants were infected to varying degrees, and 30 plants were healthy.

Due to the limited cultivation of quince in other districts of the region, similar studies have not been conducted there.

Based on Dementeva formula (1985), the prevalence of moniliosis disease in the studied areas was calculated as follows:

Mingbulok District: Abdumajidkhanov Muhammadsolikh Farm: $P=180 \times 100 : 200 = 90\%$.,
Khakimov Sardorbek Farm: $P=176 \times 100 : 200 = 88\%$., Zamin Sakhovati Farm:
 $P=185 \times 100 : 200 = 92.5\%$

Uychi District: Khamrayev Ravshan Farm: $P=172 \times 100 : 200 = 86\%$., Boronov Biloliddin Farm: $P=191 \times 100 : 200 = 95.5\%$., Shukurov Bakhromjon Farm: $P=184 \times 100 : 200 = 92\%$.

Norin District: Komiljon Ota Horticulture Farm: $P=187 \times 100 : 200 = 93.5\%$., Nuriddin Fayz Farm: $P=185 \times 100 : 200 = 92.5\%$., Sharq Yuluduzi Farm: $P=170 \times 100 : 200 = 85\%$.

To account for the number of infected plants and cultivated areas, the distribution of the disease in the studied districts was further analyzed using the formula:

$$Pe = EspSP$$

Here: Pe is the expression of the average spread of the disease in percent, Esp is the area and the percentage of incidence in it, S is the total area studied. Accordingly, the prevalence of quince moniliosis in Mingbulok district was 90.2%, in Uychi district 91.2%, and in Norin district 90.3%.

Summary

In summary, the pathogenic fungus *Monilinia linhartiana*, which causes moniliosis in quince plants, poses a significant threat due to its high economic importance in the region. This threat is evident from the documented incidence rates and damage detailed in the article. *Monilinia linhartiana* primarily affects the leaves, fruits, and growth points of quince trees. Damage to the leaves leads to a reduction in chlorophyll, disrupting photosynthesis and metabolic processes. As

autumn approaches, healthy branches transition from green to brown and reddish as their bark thickens and a protective layer forms underneath. However, when infected with moniliosis, the quince bark does not thicken properly before winter frost. This results in frostbite and dieback of the branches, severely impacting the following year's harvest. Given the significance of quince in the food and pharmaceutical industries, as well as its export value, it is crucial to conduct extensive scientific research to understand and manage this disease. Efforts are needed to prevent the spread of moniliosis and develop effective countermeasures. Research on this issue is ongoing, led by the staff of the Laboratory of Mycology and Algology.

References

- Abu Ali Ibn Sina "Medical Fertilizers" 1991. pp. 69-70. "Mehnat" publishing house.
- Деменьтева М.И. Фитопатология. – М.: Агропромиздат, 1985. – 397 с.
- Gafforov Yu.Sh. Micromycetes of vascular plants of the Namangan region. Abstract of Cand. Sci. (Biol.) Dissertation. – Tashkent, 2005. – 21.
<https://www.indexfungorum>.
<https://powo.science.kew.org>
- H. Sadeghi Garmaroodi a, H. Abdollahi b, M. Mohammadi Garmaroodi. Selection of resistant genotypes of Quince (*Cydonia oblonga* Mill.) to root and crown rot caused by the pathogen, *Phytophthora cactorum*, in the lab condition. Scientia Horticulturae Volume 310, 15 February 2023, 111747. doi.org/10.1016/j.scienta.2022.111747.
- J.D. Postman Quince (*Cydonia oblonga* mill.) center of origin provides sources of disease resistance. 2012. ishs Acta Horticulturae 948. 10.17660/ActaHortic.2012.948.26.
- Juan Moral Maria Lovera Maria Lovera M. J. Benitez Show all 5 authors Antonio Trapero-Casas Antonio Trapero-Casas. First report of *Botryosphaeria obtusa* causing fruit rot of quince (*Cydonia oblonga*) in Spain. March 2007 Plant Pathology 56(2):351 - 351. DOI: 10.1111/j.1365-3059.2007.01516.x.
- Lobachev, A. Y., & Korovina, O. N. (1981). Quinces (survey and systematics of *Cydonia* Mill.). *Byulletin Vsesoyuznago ordena Lenina I Ordena Druzhby Narodov Instituta Rastenievodstva Imeni NI Vavilova*, 113, 34–38.
- Ortiqov I.Z. Zomin suv havzasi yuksak o'simliklarining patogen mikromitsetlari. Dissertatsiya 2023y.
- Запрометов Н.Г. Материалы по микофлоре Средней Азии. – УзОСТАЗРА. 1926.
- Генкал С.И., Куликовский М.С., Михеева Т.М., Кузнецова И.В., Лукьянова Е.В. Диатомовые водоросли планктона реки Свислоч и ее водохранилищ. – Москва: Научный мир, 2013. – С. 75-81.
- Guiry M.D., Guiry G.M. AlgaeBase. 2022. World-wide electronic publication. National University of Ireland, Galway. <https://www.algaebase.org> (30.08.2024).

ВИДОВОЙ СОСТАВ МИКОБИОТЫ БУХАРСКОГО МИНДАЛЯ НА ТЕРРИТОРИИ НАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКА «БАБАТАГ», УЗБЕКИСТАН

Мардонов Ш.У¹., Журакулов Ж.Ж²., Мустафаев И.М.²

¹Денауский институт предпринимательства и педагогики, г. Денау, Республика Узбекистан

²Институт ботаники АН РУз., г. Ташкент, Республика Узбекистан
e-mail.: mustafayev.i.m@botany.uz

Аннотация. На территории Национального природного парка «Бабатаг» (НППБ) выявлено семь видов грибов, вызывающих болезни бухарского миндаля: полистигмоз, кластероспориоз, цитоспороз, курчавость листьев, мучнистая роса, монилиоз и стволовая гниль. Полистигмоз, вызванный *Polystigma rubrum*, является наиболее распространенной и вредоносной болезнью, вызывая раннее опадение листьев. Цитоспороз и курчавость листьев затрагивают ветви и листья соответственно. Стволовая гниль, несмотря на сухой климат, также встречается достаточно часто и влияет на прочность деревьев. Мучнистая роса и монилиоз встречаются реже. Для эффективной защиты бухарского миндаля необходимы дальнейшие исследования и мониторинг заболеваний.

Национальный природный парк «Бабатаг» (НППБ) представляет собой горный массив на востоке Сурхандарьинской области, на границе Республик Узбекистан и Таджикистан, между реками Сурандарья и Кофарнихан. Парк протянулся с северо-востока на юго-запад до берега Амударьи. Его длина составляет около 125 километров, а ширина в среднем 30-40 километров. Самая высокая точка парка — гора Заркоса, с пиком на высоте 2290 метров над уровнем моря. Общая площадь парка составляет 12 064 гектара, из которых 8 000 гектаров отведены под заповедную зону, 3 000 гектаров — под рекреационную зону, и 1 064 гектара занимают хозяйственные территории. Горный массив преимущественно состоит из палеогеновых и юрских известняков, глин, алевролитов и песчаников. Восточный склон крутой и узкий, предгорья расположены на террасах реки Кофарнихан. Западный склон плоский и широкий, основная часть состоит из невысоких гор. Климат в парке сухой и резко континентальный: средняя годовая температура воздуха составляет 16°C в предгорьях и 8-10°C в средних высотах. Годовое количество осадков варьируется от 170 до 400 миллиметров. На склонах гор имеются родники и ручьи, которые зимой и весной полноводны, а летом пересыхают. В национальном парке расположено около 20 природных источников и небольших озер. В этом парке встречается более 300 видов горных растений, из которых 16 занесены в «Красную книгу» Республики Узбекистан (<https://natureareas.uz/babatag>, 2024).

Бухарский миндаль (*Prunus bucharica* (Korsh.) V.Fedtsch. ex Rehder), эндемичный вид флоры Средней Азии, относится к семейству розоцветных и распространен практически во всех горных районах Узбекистана. Ядра бухарского миндаля содержат много масла, что делает его ценным для получения лечебного масла. Миндальное масло богато витаминами и минералами и широко используется как в медицине, так и в народной медицине. В последние годы бухарский миндаль подвергся значительному воздействию антропогенных факторов, поэтому этот вид занесен в Международную Красную книгу (IUCN Red List; Красная книга РУз, 2019). В ходе проведенных исследований на территории НППБ было установлено, что на бухарском миндале встречаются грибы, принадлежащие к 7 родам: *Polystigma*, *Stigmina*, *Cytospora*, *Taphrina*, *Phyllactinia*, *Monilinia* и *Phellinus*. Эти грибы вызывают следующие заболевания: полистигмоз, дырочная пятнистость, мучнистая роса, монилиоз и стволовая гниль. В предоставленной информации содержатся сведения о симптомах этих заболеваний, а также их распространении.

Полистигмоз (или красный ожог)

Возбудитель: *Polystigma rubrum* (Pers.) DC.

Симптомы болезни: Заболевание начинается в начале летнего сезона. Появляются пятна диаметром 1–3 мм, которые на верхней стороне листа округлые, бледно-желтые, мягкие, плоские или изогнутые. Со временем пятна увеличиваются и достигают размера 10–15 мм. На нижней стороне листьев пятна имеют красновато-коричневый цвет (рис. 1). К концу лета пятна становятся твердыми и блестящими. Гриб поражает преимущественно растения рода *Prunus* L. Наблюдается раннее опадение листьев у пораженных растений.

Особенности распространения: это заболевание является самым распространенным и вредоносным для бухарского миндаля на территории НППБ.



Рисунок 1 – Листья бухарского миндаля, пораженные красной гнилью

Клястероспориоз.

Возбудитель: *Stigmina carpophila* (Lév.) M.V. Ellis.

Симптомы заболевания: Первые признаки болезни проявляются в момент бутонизации растений. Заболевание развивается при потеплении и достаточной влажности. Сначала на листьях появляются мелкие пятна красновато-коричневого цвета. Позже эти пятна увеличиваются, формируя круглые участки. Средняя часть пятен становится более светлой, а края темно-коричневыми. Со временем ткань листа, пораженная пятном, некротизируется и сыпается, образуя отверстия в листьях. Обильные осадки в конце весны и начале лета способствуют быстрому распространению заболевания на другие растения через конидии, распространяемые ветром. Болезнь также может поражать плоды растения. Гриб зимует преимущественно на опавших листьях и дает несколько поколений летом. Основной источник заражения — зараженные листья (Geng et al., 2022).

Особенности распространения: Этот гриб встречается реже на территории НППБ по сравнению с другими горными районами Узбекистана. Это может быть связано с сухим и резко континентальным климатом парка, который менее благоприятен для развития и распространения заболевания.

Цитоспороз.

Возбудитель: *Cytospora ceratophora* (Tul. & C. Tul.) Sacc.

Симптомы заболевания: Цитоспороз поражает не только миндаль, но и другие плодовые деревья, а также грецкие орехи. Заболевание в основном затрагивает ветки миндаля. На поврежденных ветках наблюдаются изменения в коре, которые развиваются быстро и приводят к потемнению стебля. В дальнейшем стебель становится полностью сухим и приобретает красноватый оттенок, а кора таких ветвей также высыхает. В результате заболевания могут засохнуть отдельные ветви, а затем и всё дерево. Гриб-возбудитель зимует на больных ветвях и весной поражает здоровые ветви через механические трещины и повреждения (Pavlic et al., 2021).

Курчавость листьев.

Возбудитель: *Taphrina deformans* (Berk.) Tul.

Симптомы заболевания: при курчавости листьев растение проявляет характерные признаки: листья утолщаются, скручиваются и не разворачиваются должным образом. На нижней стороне листьев образуется гимениальный слой, состоящий из восковой пыли – мешочков и аскоспор гриба, который разрывает кутикулу (рис. 2). Во время активного роста заболевание распространяется аскоспорами. Гриб зимует в почках и молодых ветвях, а также под корой. Гимениальный слой развивается в листьях между клетками эпидермиса и кутикулой (Mills, 1983).

Особенности распространения: на территории НППБ гриб встречается в основном на растениях, расположенных вблизи родников и пересыхающих ручьев.



Рисунок 2 – Листья бухарского миндаля, пораженные курчавостью, вызванной *Taphrina deformans*

Мучнистая роса.

Возбудитель: *Phyllactinia babayanii* Simonyan.

Симптомы заболевания: Мучнистая роса поражает преимущественно листья, реже – ветки. Заболевание активно развивается в конце лета и осенью. На нижней стороне листьев сначала появляется мицелий, затем формируются аскокарпы.

Особенности распространения: Этот вид встречается на территории НППБ достаточно редко.

Монилиоз.

Возбудитель: *Monilinia laxa* (Aderh. & Ruhland) Honey.

Симптомы заболевания: *M. laxa* была впервые обнаружена на абрикосах в Узбекистане в 1949 году в Ферганской области (Мустафаев и др., 2024). Симптомы монилиоза на бухарском миндале включают поражение цветков и завязей: они начинают увядать, буреть и засыхать, что может привести к значительным потерям урожая из-за невозможности их нормального развития и созревания. В некоторых случаях заболевание может распространяться на ветви и побеги, вызывая их увядание и засыхание, при этом на пораженных участках могут образовываться коричневые или серые пятна (Cai et al., 2022).

Особенности распространения: на территории НППБ данный патоген встречается довольно редко.

Стволовая гниль.

Возбудитель: *Phellinus pomaceus* (Pers.) Maire.

Симптомы заболевания: *Phellinus pomaceus* — макромицет из класса Agaricomycetes, характеризующийся копытовидной формой плодового тела. Этот гриб проявляет особую патогенность в отношении растений рода *Prunus*. Заболевание, вызванное *Ph. pomaceus*, приводит к стволовой гнили, которая вызывает прогрессирующее разложение древесины в стволе и ветвях. В результате стволовая гниль значительно снижает механическую прочность растений, делая их более уязвимыми к поломке под воздействием ветра и

других внешних факторов (Wang et al. 2023).

Особенности распространения: несмотря на сухой климат, этот гриб встречается на территории НППБ достаточно часто.

В результате проведенных исследований на территории НППБ нами было выявлено семь видов грибов, вызывающих такие заболевания, как полистигмоз, кластероспориоз, цитоспороз, курчавость листьев, мучнистая роса, монилиоз и стволовая гниль. Эти болезни варьируют по степени опасности и распространенности, затрагивая различные части растения, включая листья, цветки, ветви и плоды. Полистигмоз оказывает значительное влияние на бухарский миндаль, проявляясь на листьях и вызывая их раннее опадение. Цитоспороз и курчавость листьев, в свою очередь, поражают более специфические части растения, такие как ветви и листья, соответственно. Стволовая гниль, вызванная грибом *Ph. rotaceus*, встречается достаточно часто, несмотря на сухой климат НППБ, и оказывает серьезное влияние на механическую прочность деревьев. Учитывая комплексное воздействие климатических условий и антропогенных факторов на экосистему НППБ, понимание распространения и симптоматики этих заболеваний имеет ключевое значение для разработки эффективных мер по защите и сохранению бухарского миндаля. Для минимизации ущерба и разработки стратегий контроля заболеваний необходимы дальнейшие исследования и мониторинг. Это позволит оценить влияние заболеваний и разработать адекватные методы их контроля, что в свою очередь поможет сохранить этот важный эндемичный вид флоры.

Список литературы

Красная книга Республики Узбекистан: Редкие и исчезающие виды растений и животных: (в 2-х томах): Т.1. Растения. – Ташкент: Tasvir, 2019. – 356 с.

Мустафаев И.М., Иминова М.М., Журакулов Ж.Ж., Турабоев М.Б. Фитопатогенные грибы на абрикосах (*Prunus* L.) в Наманганской области, Узбекистан // Современная микология в России. Том. 10. Четвертый международный микологический форум, Москва: 265-267.

Cai L. et al., (2022). "Genomic analysis of *Monilinia laxa* reveals insights into pathogenic mechanisms and potential targets for disease control." *Frontiers in Microbiology*, 13, 774092.
<https://natureareas.uz/babatag>

Geng, J., et al. (2022). "Characterization of *Clasterosporium* species causing leaf spot disease on fruit trees: Pathogenicity, molecular identification, and control strategies." *Fungal Biology*, 126(5), 382-392.

Mills, R. D. (1983). "Peach Leaf Curl: A Review." *Plant Pathology Journal*, 22(2), 165-175.

Pavlic, D., et al. (2021). "Cytospora spp. associated with cankers on woody plants: Diversity, taxonomy, and management." *Fungal Diversity*, 113(1), 59-75.

Wang, Y., et al. (2023). "Impact of environmental factors on the spread and severity of *Phellinus pomaceus* in fruit trees." *Plant Pathology Journal*, 39(3), 293-305.

PATHOGENIC FUNGI DISTRIBUTED IN WALNUTS (*JUGLANS REGIA L.*) IN NAMANGAN REGION

Jo'rayev G'.S. *, To'raboyev M.B., Teshaboeva A.Sh., Jo'raqulov J.J.

Institute of Botany, Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan, Tashkent, Uzbekistan

e-mail: salimjonj880@gmail.com

Abstract. During 2021-2023, fungal diseases of economically important plants, especially walnuts, were studied in the districts of Namangan region. As a result of our studies, 4 types of fungi belonging to 2 sections, 3 classes, 3 orders, 4 families, and 4 genera were identified. These are marssoniosis, powdery mildew, white rot of stem core, cytosporosis diseases.

Walnut (*Juglans regia L.*) is a nut-bearing tree belonging to the walnut family that originated in Iran, and from there it spread throughout the world (Mudasir Hassan, Khurshid Ahmad 2017). It grows wild in Asia Minor, the Balkan Peninsula, the Caucasus, Iran, China, the Korean Peninsula, and Afghanistan (<https://www.agro.uz/yong-oq-2/>). In Uzbekistan, walnut forests are widespread on an area of about 4,000 hectares. They grow on the slopes of the Western Tien-Shan and Pamir-Aloy mountains at an altitude of 800 to 2300 m above sea level (Batyr Achilovich Khasanov 2017). It is 15-30 m tall and 1.5-2 m thick. The branches are thick, wide spherical or dome-shaped, the root network is strong, goes to a depth of 4 m or more. Vegetation period is 165-210 days. It blooms in April-May, the fruit ripens in September-October (Boymurodov H.T.2022). According to 2021 data, the total area of walnut groves in the republic is 11,672 hectares, and this is 3.4 of the total area of fruit crops. percentage means. Of these, 5,738 hectares are harvested, and 5,934 hectares do not bear fruit, which is 50.8 percent. In Andijan regions (1244 ha). The smallest areas are recorded in the Khorezm region and the Republic of Karakalpakstan. In Samarkand region, more than 50 percent of the total area is not yielding, but there is an opportunity to increase the gross yield. The same situation is in Tashkent region, i.e. more than 53 percent of the walnut area will begin to bear fruit in the coming years (<https://uz.wikipedia.org/wiki/Yong%CA%BBBoq>).

Currently, 4 types of walnuts are grown in our country, these are the Bostandisky variety, the ideal variety, the Tonkoskorlupiy variety, and the Jubilee variety. Today, walnut products grown in our country are sold in Austria, Azerbaijan, Afghanistan, Germany, Georgia, India, Iraq, Iran, Italy, Kazakhstan, Kyrgyzstan, Latvia, Lebanon, Mongolia, Netherlands, UAE, Russia, Tajikistan, It is exported to countries such as Turkmenistan and Turkey (<https://www.agro.uz/yong-oq-2/>).

Herbarium specimens collected as a result of mycological research in Namangan region during 2021-2023 served as a source for writing this thesis. Infected plants were photographed using a Canon EOS 750D digital camera. Identification of the type of fungus and study of its morphological features was carried out using a binocular microscope with a Motic 5 N-300M camera. Infected plant parts are placed on a glass slide with a mixture of lactic acid and water, and then covered with a cover glass. After that, fungal spores are magnified through the 4, 10, 40, lenses of the microscope. Fungal spores were photographed using Scope Image 9.0 software and spores were measured.

The modern systematic nomenclature of the studied fungi was given based on indexfungorum.org (Index Fungorum) and host plant names powo.science.kew.org (Kew Science Plants of the World online).

In our research, 4 types of fungi belonging to 2 divisions, 3 classes, 3 orders, 4 families, and 4 genera were identified in Namangan region. These fungi are pathogenic in different parts of the nut. The fungus *Ophiognomonia leptostyla* (Sogonov) has been found in almost all districts of Namangan region, causing Marssoniosis. It was found that the disease is strong in walnuts at an altitude of 900-1200 m above sea level (70%), compared to the previous years, it was found that the productivity decreased by 20-25%. The reason for this is that there was a lot of precipitation in early summer. was observed (25%). As a result of powdery mildew, young seedlings lag behind

in development and become weak. The fungus *Inonotus hispidus* causes white rot disease in walnuts. This disease was mainly observed in mature trees. The fungus *Cytospora juglandina* caused cytosporosis (infectious build-up) disease, and it was observed that the bark and wood parts of the stems and branches were damaged, but the leaves and fruits were not damaged. As a result of this disease, a significant decrease in the yield of walnuts was observed in many regions of Namangan region.

In our researches, common fungal diseases of walnut trees were studied. As a result of our studies, it was found that the fungus *Ophiognomonia leptostyla* Sogonov causes brown spotting (marssoniosis) of walnuts in Namangan region and districts (1 picture). This disease was first discovered by Malkov in Bulgaria (1905, 1906) and studied in the following years (Veselin Arnaudov 2014). The disease mainly causes circular brown or gray-brown spots on the leaves, which later merge with each other and are surrounded by a dark ring. The fungus forms small brown pads, that is, pycnidia of the fungus, from the back of the spot. As a result of the disease, long, elliptical black spots appear on the leaf, leaf bands, and the middle thick veins of the leaf. Infected leaves do not develop and fall off. In addition, young branches are also affected and form gray sores. Brown spots also appear on the fruit, and the affected part stops developing, dries up and cracks. Such fruits often fall off. The disease-causing fungus overwinters on fallen leaves and infected branches. In autumn, fungal bags and haltaspores begin to form in them. By spring, the 2-cell sac of spores is ripe.



Figure 1 - Walnut leaves and fruits affected by Marssoniosis disease.

Powdery mildew disease of walnut. In Namangan region, during our research, it was found that powdery mildew disease of walnut (Fig. 2) and this disease was caused by the fungus *Erysiphe juglandis* Golovin) U. Braun & S. Takam (*Microsphaera juglandis* Golovin). Powdery mildew mainly damages the leaves, as a result of which the leaves lag behind in growth and development. The surface of the damaged leaf is covered with oozing dust, and the conidia formed there quickly disappear. On the surface of the diseased leaf, the black colored fungal fruiting body produces cleistothecia. There are also cases of yellowing and drying of leaves due to dew. The source of infection of this disease is the overwintering fruiting bodies-fungus cleistothecia present on the infected leaves.



Figure 2 - Powdery mildew disease on walnut leaves.

White rot disease of walnut. As a result of our study of fungal diseases of Namangan region and districts, *Inonotus hispidus* Bull. P. Karst. 1879, the fungus was identified (Fig. 3). There are 101 species of this fungus worldwide (Masoomeh Ghobad-Nejhad 2008). For the first time in Uzbekistan, A.A. Petrova (1989) in Zomin Mountain Forest Reserve, Later, in 2005, during the study of macromycetes of the Fergana Valley, it was detected in walnut (*Juglans regia*) trees. (Iminova M.M. 2009). During our scientific trips, it was found that the *Inonotus hispidus* fungus can be found in the districts of Namangan region from the middle of summer. It is distinguished by a dark brown border. Due to the decay of the woody part of the stem, in some cases, the entire part dries up.



Figure 3 - White rot disease of walnut

Due to the development of the fungus, holes are often formed in the stem. With the formation of fruit bodies, an oily layer, which is a source of food for the fungus, occurs between wood and bark. The fruit body of the fungus can be formed in different parts of the tree stem. In the lower part of the fruit bodies formed on the tree trunk of the walnut, there are hymenophores, from which mature basidiospores spread around, that is, these fruit bodies are the main source of infection that spreads the disease. (A.O. Mahmatmurodov 2021). They grow in spring, summer, autumn and parasitize many trees. They cannot be eaten (Iminova M.M 2009).

Walnut: Cytosporosis (infectious build-up) disease. During our scientific trip to Yanigurgan District, Namangan Region, it was found that the fungus *Cytospora juglandina*, which causes cytosporosis, is widespread in walnuts. Cytosporosis of walnut affects the bark and wood parts of the stems and branches, leaves and fruits are not damaged. In the damaged shell, red or reddish-brown spots appear in the middle. They grow into large (up to 50-75 cm long) ellipse or elongated wounds. The tissue at the base of the wounds dies down to a woody part, hardens or becomes mortised, erosive. shaped stroma is formed. If the wounds surround the stem or branch, these branches or the tree will die. The fungus overwinters in wounds in the form of mycelium and pycnidia. Trees are affected mainly in spring or autumn, in warm weather. In spring, when the buds begin to write, the conidia of the pathogen come out of the pycnidia, they fall on healthy branches and branches by rain and wind, and enters the tissues through various mechanical injuries (cold spots, broken branches, scabs caused by insects and diseases). New sores appear in damaged azos 1-3 years after damage. Ulcers grow in spring and early summer, and their growth slows down in summer and winter. The bark of the stem, branches and twigs, and later the woody parts also die and dry up. Compared to healthy trees, weakened trees for various reasons are more affected.

Table 1. Taxonomic analysis of pathogenic fungi distributed in walnut (*Juglans regia*) plant of Namangan region

Section	Class	Order	Family	Category	Genera
Asco- mycota	Leotio- mycetes	Erysiphales	Erysiphaceae	<i>Microsphaera</i>	<i>M. juglandis</i>
		Diaporthales	Valsaceae	<i>Cytospora</i>	<i>C.juglandina</i>

	Sordario -mycetes		Gnomoniaceae	<i>Ophiognomoni a (Sacc.)</i>	<i>Ophiognomoni a leptostyla M.</i>
Basidio - mycota	Agarico- mycetes	Hymenochaetale s	Hymenochaetacea e	<i>Inonotus</i>	<i>I. hispidus</i>
2	3	3	4	4	4

During our scientific trip to the Namangan region, brown spotting, powdery mildew, rotting of the stem core, and infectious diseases were detected in the walnut plant. As a result of our studies, 4 types of fungi belonging to 2 sections, 3 classes, 3 orders, 4 families, and 4 genera were identified. Of these, the disease of Marssoniosis appears on the leaves at first round brown or gray-brown spots, which later merge with each other, surrounded by a dark ring. Powdery mildew disease is mainly observed in seedlings and young plants. and mainly damages the leaves, as a result of which the leaves lag behind in growth and development. Due to the white rot disease, the base of the walnut tree has a yellowish-white rot. In case of cytosporosis, the bark and wood parts of the stems and branches are damaged. In the damaged bark, red or reddish-brown spots appear in the middle. As a result of seasonal observations during research, it became clear that the development of the disease. At the beginning of June, it became known that the disease of brown spotting (Marssoniosis) developed strongly in walnuts.

References

Finnish Museum of Natural History, Botanical Museum, P.O. Box 7, FI-00014 University of Helsinki, Finland (e-mail: ghobadne@mappi.helsinki.fi) The genus *Inonotus* sensu lato in Iran, with keys to *Inocutis* and *Mensularia* worldwide.

Veselin Arnaudov¹, Stefan Gandev¹, Milena Dimova² Susceptibility of Some Walnut Cultivars to *Gnomonia leptostyla* and *Xanthomonas arboricola* pv. *juglandis* in Bulgaria UDK: 634.5:632.4(497.2)

Mudasir Hassan, Khurshid Ahmad and N A Khan Disease Prevalence and Evaluation of Fungitoxicants against *Marsonina juglandis* Causing Anthracnose of Walnut (*Juglans regia* L.).

Batyr Achilovich Khasanov^{1*}, Asqar Asadullaevich Safarov¹ and Fozil Mukhammadievich Boyjigitov² (Fungal Diseases of Persian Walnut in Uzbekistan and their Control).

Абдуразаков А.А., Дхандеви Пем, Фаффоров Ю.Ш. ФАРФОНА ВОДИЙСИ ДАРАХТ ВА БУТАЛАРИНИНГАСКОМИЦЕТ-МИКРОМИЦЕТЛАРИ УДК 581.2.582.28.

Iminova M.M. Farg'ona vodiysi makromitsetlari (O'zbekiston Respublikasi hududida): Dissertatsiya avtoreferati. dis.

Mahmatmurodov A.O', Nishonov N.T., Eshmurodova M.Q., Sharifov K.F. ФИТОПАТОЛОГИЯ. О'quv qo'llanma. - Samarqand: "Samarqand davlat chet tillar instituti" nashriyoti. 2021 yil. – 190 bet. УО'К 581.16:635.621 КБК 42.8 F 64.

Boymurodov X.T. Yong'oqning biologik ta'rifi va foydali xususiyatlari. <https://econferencezone.org>.

<https://www.gbif.org/species/7256834>

<https://www.indexfungorum.org/names/Names.asp>

powo.science.kew.org (Kew Science Plants of the World online.)

<https://uz.wikipedia.org/wiki/Yong%CA%BBoq>

<https://www.agro.uz/yong-oq-2/>

СЕКЦИЯ 3 - РАСТИТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И ОХРАНА РАСТИТЕЛЬНОГО МИРА

РОД *IRIS* L. В КАЗАХСТАНЕ – ОТ Н. В. ПАВЛОВА ДО НАШИХ ДНЕЙ

Рамазанова М. С.¹, Иващенко А. А.², Грудзинская Л.М.¹, Гемеджиева Н.Г.¹

¹РГП на ПХВ «Институт ботаники и фитоинтродукции» КЛХЖМ МЭПР РК,
г. Алматы, Республика Казахстан.

²Институт зоологии, г. Алматы, Республика Казахстан
e-mail: r.madin.c@mail.ru

Аннотация. В статье дан обзор литературных и экспериментальных данных по изученности видов рода в Казахстане – от Н. В. Павлова до наших дней.

Род *Iris* L. по разным флористическим сводкам представлен в Казахстане 19 (22) видами, встречающимися во всех природных зонах и различных экосистемах (Поляков, 1958; Определитель растений..., 1971; Абдулина, 1999; Байтенов, 2001). В их числе 3 редких вида (*Iris alberti* Regel, *I. ludwigii* Maxim, *I. tigridia* Bunge), занесенные в Красную книгу Казахстана (2014).

Основатель ботанического ресурсоведения в Казахстане академик Н. В. Павлов особое внимание уделял ирисам и с любовью выращивал дикорастущие виды в своем палисаднике. Он детально проанализировал ресурсное значение ирисов, уделяя особое внимание их роли в различных растительных сообществах – от европейских и сибирских степей, болотистых и суходольных лугов, талышских болот до низкогорий Бадхиза и Копетдага, отмечал высокие декоративные качества отдельных видов, в частности, *Iris korolkowii* Regel (Павлов, 1947; 1948; 1959). Множество гербарных образцов ирисов, аккуратно собранных и смонтированных Н. В. Павловым с 1929 по 1957 годы, хранятся в гербарных фондах ведущих НИИ ботанического профиля в г. Москве, г. Санкт-Петербурге, г. Алматы (Sennikov et al., 2023).

Изучение представителей этого рода продолжили соратники и последователи выдающегося ученого, а в настоящее время – новое поколение молодых ботаников. Исследования, дополняющие наши познания о дикорастущих ирисах, проводят флористы, геоботаники, ресурсоведы и интродукторы Института ботаники и фитоинтродукции и других научных учреждений Казахстана.

Ниже приводится обзор литературных и экспериментальных данных по изученности видов рода в Казахстане.

Сведения о распространении видов по флористическим районам, опубликованные более полувека назад во «Флоре Казахстана» под редакцией Н. В. Павлова (Поляков, 1958), были дополнены по 8 видам.

Iris alberti – вид, ошибочно считавшимся северо-тянь-шанским эндемиком Казахстана, давно известен с других регионов Тянь-Шаня (Кыргызстан), а в начале XXI века найден и в казахстанской части Западного Тянь-Шаня (Иващенко, 2014).

Iris bloudowii Ledeb. – для этого вида найдены единичные популяции в Заилийском Алатау и многочисленные – в Терской Алатау (Кокорева, 2007; Иващенко, 2016).

Iris tenuifolia Pall. оказался наименее изученным в этом отношении на период издания «Флоры Казахстана». Позже был найден в хребтах Кетмень-Терской Алатау (Арыстангалиев, 1975), Джунгарском Алатау (Голоскоков, 1984), на Мангышлаке (Сафронова, 1996) и в горах Алтая (Котухов, 2005).

Iris loczyi Kanitz обнаружен в Западном Тянь-Шане (Кармышева, 1973), Кетмень-Терской Алатау (Арыстангалиев, 1975), а также в пустыне Бетпақдала (Куприянов, 2020).

Iris scariosa Willd. ex Link встречается sporadically в восточной части Заилийского Алатау (Голоскоков, 1956) и в Кетмень-Терской Алатау (Арыстангалиев, 1975).

Iris sibirica L. найден редко встречающимся в Каркаралинском флористическом районе (Куприянов, 2020).

Iris halophila Pall. найден С. А. Арыстангалиевым (1975) в Кетмень-Терской Алатау.

Iris sogdiana Bunge найден впервые в Казахском мелкосопочнике З. В. Карамышевой и Е. И. Рачковской (1973). В августе 2024 года нами найдены и обследованы 2 популяции этого вида на территории Жанааркинского района Улытауской области в 5 км северо-западнее пос. Талдыбулак и в 3 км восточнее пос. Инталы.

Iris songarica Schrenk найден на Мангышлаке (Сафронова, 1996) и в Таласском Алатау (Мониторинг биологического ..., 2002). Для Казахского мелкосопочника указан в сводке З. В. Карамышевой и Е. И. Рачковской (1973) по гербарным сборам, в частности Н.В. Павлова из долины р. Сарысу.

Кроме того, Ю. А. Котухов (2005) уточнил распространение еще одного редкого для Казахстана вида – *Iris ludwigii* Maxim., известного ранее только с Южного Алтая, зарегистрировав его в Калбинском хребте.

Эколого-фитоценотическая характеристика ирисов и их роль в растительном покрове Республики наиболее полно дана в монографии Б. А. Быкова (1962), который приводит 5 казахстанских видов в списке доминантов и субдоминантов: *I. lactea* Pall. (*I. biglumis* Vahl) *I. halophila*, *I. ruthenica*, *I. sibirica*, *I. songarica*.

Подробные описания с участием исследуемых видов в различных пустынных сообществах опубликованы в работах З. В. Кубанской (1956), М. И. Годвинского (1962), Л. Я. Курочкиной (1966); в еловых лесах – в монографиях Б. А. Быкова (1950) и И. И. Ролдугина (1989).

Характерные особенности растительных сообществ с участием *Iris alberti* в пределах Заилийского Алатау приведены в публикации Н. М. Мухитдинова и др. (Mukhitdinov et al., 2017).

В последние годы ученые Института ботаники и фитоинтродукции проводили кадастровую оценку флоры и растительных ресурсов Алматинской области. В результате были выявлены и подробно описаны 10 сообществ с участием 5 видов ирисов – *I. alberti*, *I. sogdiana*, *I. songarica*, *I. tenuifolia*, *I. bloudowii* (Димеева и др., 2023).

Более детально изучались вопросы интродукции ирисов, их использование в озеленении.

Первые сведения об интродукции казахстанских видов ирисов имеются в списках растений лекарственных огородов и садов, в частности Измайловского и Демидовского ботанических садов, где упоминаются *I. sibirica*, *I. ruthenica* и *I. pumila* L. (Алексеева, 2020). В конце 18 века в коллекции П. Демидова появились ирисы, найденные Палласом в путешествиях по Азии (1768–1773 гг.): *I. flavissima* Pall., *I. lactea*, *I. tenuifolia* и *I. ventricosa* Pall. В середине 19 века в коллекциях Императорского ботанического сада, в г. Санкт-Петербурге (бывший Аптекарский огород) упоминались *I. aphylla* L., *I. bloudowii*, *I. halophila*, *I. laevigata* Fisch. et C. A. Mey., *I. orientalis* Thunb., *I. setosa* Pall. и *I. tigridia*, *I. sibirica*, *Iris heterophylla* Spreng. и др. К началу 20 века дикорастущие виды ирисов из Средней Азии и Казахстана были представлены в коллекциях большинства ведущих ботанических садов. В 60-е годы прошлого века в Ботаническом саду Ботанического института имени В. Л. Комарова РАН был создан первый иридарий, где испытывались более 120 видов из 37 родов, в том числе редкие виды, над которыми нависла угроза исчезновения: *I. acutiloba* C. A. Mey., *I. aphylla*, *I. ensata* Thunb., *I. ludwigii*, *I. pumila*, *I. scariosa*, *I. tigridia*, *I. ventricosa* (Родионенко, Алексеева, 2002; Алексеева, 2009).

Активно изучались возможности культивирования аборигенных видов ирисов в ботанических садах Казахстана (табл. 1). В Главном ботаническом саду (ГБС) испытывалось 11 видов, Карагандинском ботаническом саду (КБС) – 6, Джезказганском ботаническом саду (ДБС) – 5, Алтайском ботаническом саду (АБС) – 2 вида (Растения природной флоры ..., 1990).

В ГБС к 80-м годам прошлого века в коллекции цветочно-декоративных растений было представлено 146 таксонов преимущественно сортовых ирисов (куратор А. А. Кокорев). Высокая устойчивость, декоративность и формовое разнообразие 5

казахстанских видов (*I. alberti*, *I. halophila*, *I. pseudacorus*, *I. pumila*, *I. sibirica*) отмечались в монографии проф. М. В. Бессчетновой (1983).

Таблица 1 – Интродукция казахстанских видов р. *Iris* в коллекциях ботанических садов Казахстана (– отсутствие данных, + вид интродуцирован)

Вид	ГБС	КБС	ДБС	АБС
<i>Iris alberti</i> Regel	+	+	-	-
<i>Iris bloudowii</i> Ledeb.	+	-	-	-
<i>Iris halophila</i> Pall.	+	+	+	-
<i>Iris korolkowii</i> Regel	+	-	-	-
<i>Iris ludwigii</i> Maxim.	+	-	-	-
<i>Iris pallasii</i> Fisch. ex Trevir.	+	+	+	-
<i>Iris pumila</i> L.	-	+	+	-
<i>Iris ruthenica</i> Ker Gawl	+	-	-	+
<i>Iris scariosa</i> Willd. ex Link	+	+	+	+
<i>Iris sibirica</i> L.	+	+	+	-
<i>Iris sogdiana</i> Bunge	+	-	-	-
<i>Iris tenuifolia</i> Pall.	+	-	-	-

Два вида (*I. pumila*, *I. sibirica*) были использованы в озеленении города в 4 модельных группах, созданных коллективом отдела под руководством М. В. Бессчетновой на территории ВДНХ, завода «Поршень», мемориального Парка им. 28 гвардейцев панфиловцев и кинотеатра «Шугла» (Интродукция многолетних..., 1987). В современных коллекциях лаборатории цветочно-декоративных растений открытого грунта Института ботаники и фитоинтродукции содержится 17 видов и 117 сортов представителей этого рода (Каталог коллекционного..., 2021). Сортовые таксоны курируют к.б.н. Е. И. Уварова и Е. Я. Сатеков, привлеченные дикорастущие виды – И. А. Съедина и И. Г. Отрадных.

В настоящее время в ГБС изучение дикорастущих ирисов проводится также на коллекционном участке лекарственных растений лаборатории растительных ресурсов (куратор к.б.н. Л. М. Грудзинская). На сегодняшний день испытаны в культуре 37 видов ирисов мировой флоры, в том числе 12 казахстанских видов (табл. 1). Работа с дикорастущими ирисами на участке активизировалась с 2016 г. Первоначально привлекались (*I. pallasii*, *I. sogdiana*, *I. alberti*, *I. bloudowii*), живыми растениями из Прибалхашья и Северного Тянь-Шаня, позже – семенами из мест естественного обитания или полученными по делектусам из ботанических садов дальнего и ближнего зарубежья (Грудзинская и др., 2023).

Первичная интродукция казахстанских видов ирисов в предгорной зоне Заилийского Алатау оказалась достаточно успешной, несмотря на разные эколого-климатические условия обитания исходных образцов видов. Испытываемые виды ирисов хорошо переносят транслокацию, первые годы культуры существенных выпадов не наблюдалось, большинство изучаемых видов проходят нормальный цикл фенологического развития, цветут, дают полноценные семена (Рамазанова и др., 2020).

Остаются малоизученными вопросы о ресурсной значимости казахстанских ирисов. В монографии Н. В. Павлова (1947) приводятся сведения по ресурсной значимости 7 дикорастущих видов ирисов, в том числе 3 витаминоносных.

В последующем установлено что в народной медицине применяются 8 казахстанских видов (*I. alberti*, *I. pumila*, *I. humilis*, *I. lactea*, *I. sibirica*, *I. sogdiana*, *I. songarica*), у которых в качестве сырья используется все растение или подземная часть (Аннотированный список..., 2014). Многие виды ирисов содержат эфирное масло, изофлавоноиды, флавоноиды, каротиноиды, различные органические кислоты и дубильные вещества. Корневища некоторых ирисов оказывают иммуномодулирующее, противовоспалительное,

антиоксидантное, тонизирующее действие, проявляют антивирусную, акарицидную, антифунгальную активность (Растительные ресурсы..., 1994; Растительные ресурсы..., 2014; Дикорастущие полезные..., 2014). Большая часть исследуемых видов произрастает на юго-востоке Казахстана в различных экологических условиях, от пустынной территории Балхаш-Алакольской котловины до предгорий и склонов Джунгарского Алатау и Северного Тянь-Шаня (Гемеджиева, Рамазанова, 2019). В связи с этим проводимые нами в последние годы комплексные исследования видов р. *Iris* L. юго-восточного Казахстана будут способствовать устойчивому использованию и сохранению уникальных генетических ресурсов нашей страны.

Список литературы

- Абдулина С. А. Список сосудистых растений Казахстана / под ред. Р. В. Камелина. – Алматы, 1999. – С. 106–107.
- Алексеева Н. Б. Иридарий Ботанического сада Ботанического института им. В. Л. Комарова РАН. – СПб., 2009. – 144 с.
- Алексеева Н. Б. История интродукции дикорастущих видов *Iris* флоры России // Интродукция и селекция ирисов в России // Ирисы – *Iris* L. (*Iridaceae* Juss) России = *Iris* L. (*Iridaceae* Juss) in the Russia / Н.Б. Алексеева; Российская академия наук, Ботанический институт им. В.Л. Комарова. – Санкт-Петербург: Первый ИПХ, 2020. – С. 76–82.
- Аннотированный список лекарственных растений Казахстана: Справочное издание / Л. М. Грудзинская, Н. Г. Гемеджиева, Н. В. Нелина, Ж. Ж. Каржаубекова. – Алматы, 2014. – С. 87.
- Арыстангалиев С. А. К флоре хребтов Кетмень и Терской Алатау (Сборник памяти Н.В. Павлова) // Флора и растительные ресурсы Казахстана. – Алма-Ата: «Наука» КазССР, 1975. – С. 59–68.
- Байтенов М. С. Флора Казахстана. – Т. 2. Родовой комплекс флоры. – Алматы: Ғылым, 2001. – С. 54.
- Бессчетнова М. В. Интродукция декоративных цветковых растений. – Алма-Ата: Наука, 1983. – 110 с.
- Быков Б. А. Еловые леса Тянь-Шаня, их история, особенности и топология / Б. А. Быков; ред. Н. В. Павлов. – Алма-Ата: Изд-во АН КазССР, 1950. – 130 с.
- Быков Б. А. Доминанты растительного покрова Советского Союза: Т.2. – Алма-Ата: Изд-во АН КазССР, 1962 – Т. 2. – 435 с.
- Гемеджиева Н. Г., Рамазанова М. С. Ирисы Юго-Восточного Казахстана и перспективы их использования как источников сырья для отечественных фитопрепаратов // Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии: сб. научных статей по мат. XVIII междунар. научно-практ. конф. (20–23 мая 2019 г., Барнаул). – Изд-во АлтГУ, 2019. – С. 228–232 (РИНЦ). DOI: <https://doi.org/10.14258/pbssm.2019046>
- Годвинский М. И. Материалы по эфемерной растительности восточных Кызылкумов // Материалы к флоре и растительности Казахстана // Тр. Института ботаники АН КазССР. Т.13. – Алма-Ата: Изд-во АН КазССР, 1962. – С. 133–162.
- Голоскоков В. П. Материалы к флоре хребта Турайгыр (восточная оконечность Заилийского Алатау) // Тр. Института ботаники. – Т. 3. – Алма-Ата: Изд-во АН КазССР, 1956. – С. 26–58.
- Голоскоков В. П. Флора Джунгарского Алатау: (Конспект и анализ). – Алма-Ата: Наука, 1984. – 222 с.
- Грудзинская Л. М., Рамазанова М. С., Арысбаева Р. Б. Особенности семенного размножения дикорастущих видов ирисов в ботаническом саду г. Алматы. // Ботаника и ботаники в меняющемся мире [Электронное издание]: Тр. Междунар. научн. конф., посвященной 135-летию кафедры ботаники и 145-летию Томского государственного

университета (г. Томск, 14–16 ноября 2023 г.). – Томск, 2023. – С. 220-223. doi: 10.17223/978-5-7511-2661-2/51

Дикорастущие полезные растения России / Отв. ред. А.Л. Буданцев, Е. Е. Лесиовская. – СПб., 2001. Издательство СПХФА. – С. 320.

Зеленая книга Алматинской области: редкие и нуждающиеся в охране растительные сообщества // Коллектив авторов: Димеева Л. А., Пермитина В. Н., Курмантаева А. А., Усен К., Кердяшкин А. В., Исламгулова А. Ф., Иманалинова А. А., Говорухина С. А., Дубынин А. В., Лысенко В. В., Калиев Б.Ш. – Алматы, 2023. – 120 с.

Иващенко А. А. О численности и современном состоянии популяций редких растений казахстанской части Западного Тянь-Шаня // Сохранение биоразнообразия и интродукция растений: мат. междунар. науч. конф., 8–11 сентября 2014 г. – Харьков: ФЛП Тарасенко В.П., 2014. – С. 95–103.

Иващенко А. А. Сохранение флористического разнообразия семейства Iridaceae и Orchidaceae в Иле-Алатауском национальном парке // Проблемы сохранения биоразнообразия Казахстана и сопредельных территорий в природе и в коллекциях: мат. междунар. научно-практ. конф. (13–14 октября 2016 г.), посвященной 80-летию Биологического музея Казахского национального университета имени аль-Фараби. – Алматы: Қазақ университеті, 2016. – С. 77–80.

Интродукция многолетних и однолетних цветочных растений. – Алма-Ата: Наука, 1987. – 144 с.

Кармышева Н. Х. Флора и растительность заповедника Аксу-Джабаглы (Таласский Алатау). – Алма-Ата: Наука, 1973. – 180 с.

Карамышева З. В., Рачковская Е. И. Ботаническая география степной части Центрального Казахстана. – Л.: Наука, 1973. – 278 с.

Каталог коллекционного фонда живых растений Главного ботанического сада ИБФ КЛХЖМ МГПР РК. – 2021. – 116 с.

Кокорева И. И. Растения Джунгарского и Заилийского Алатау, нуждающиеся в охране. – Алматы, 2007. – 212 с.

Котухов Ю. А. Список сосудистых растений. Казахстанского Алтая // Ботанические исследования Сибири и Казахстана. – Барнаул, 2005. – С. 11–83.

Красная книга Казахстана. Изд. 2-е, переработанное и дополненное. – Том 2: Растения (колл. авторов). – Астана, ТОО «АртPrintXXI», 2014. – С. 335–337.

Кубанская З. В. Растительность и кормовые ресурсы пустыни Бетпак-Далы. – Алма-Ата: Изд-во АН КазССР, 1956. – 266 с.

Куприянов А. Н. Конспект флоры Казахского мелкосопочника / А.Н. Куприянов; Рос. акад. наук, Сиб. отд-ние, ФИЦ угля и углекислоты, Ин-т экологии человека, Кузбас. ботан. сад. – Новосибирск: Академическое изд-во «Гео», 2020. – 423 с. DOI: 10.21782/B978-5-6043021-8-7

Курочкина Л. Я. Растительность песчаных пустынь Казахстана // Растительный покров Казахстана. – Т. 1. – Алма-Ата: «Наука» КазССР, 1966. – С. 191–592.

Мониторинг биологического разнообразия заповедника Аксу-Джабаглы. – Алматы, «Tethys», 2022. – 184 с.

Определитель растений Средней Азии. Критический конспект флоры. – Т. 2. – Ташкент: Изд-во «ФАН». – 1971. – С. 124–132.

Павлов Н. В. Растительное сырье Казахстана (Растения: их вещества и использование). – М. – Л.: Изд-во АН КазССР. – 1947. – 552 с.

Павлов Н. В. Ботаническая география СССР. – Алма-Ата: Изд-во АН КазССР. – 1948. – 704 с.

Павлов Н. В. Рассказы о диких цветах Казахстана. – Алма-Ата: Изд-во АН КазССР. – 1959. – 74 с.

Поляков П. П. Семейство Касатиковые – Iridaceae Lindl. // Флора Казахстана / под ред. Н. В. Павлова. – Т. 2. – Алма-Ата: Изд-во АН КазССР. – 1958. – С. 232–246.



Рамазанова М. С., Грудзинская Л. М., Гемеджиева Н. Г. Перспективы размножения *Iris alberti* Regel в природе и культуре // Проблемы опустынивания территории Республики Казахстан и вопросы их решения: мат. Междунар. научно-практ. конф., посвященной 80-летию к.б.н., доцента Аметова Абибулла Аметовича (г. Алматы, сентябрь 2023 г.). – Алматы, 2023. – С. 272–274.

Растения природной флоры Казахстана в интродукции. Справочник. – Алма-Ата: Гылым, 1990. – 290 с.

Растительные ресурсы России и сопредельных государств: Цветковые растения, их химический состав, использование; Семейства Butomaceae – Turphaceae / отв. ред. Соколова П. Д. – СПб: Наука, 1994. – С. 77–82.

Растительные ресурсы России: Дикорастущие цветковые растения, их компонентный состав и биологическая активность / под ред. А. Л. Буданцева. – Т. 6. – СПб.; М: Издательство КМК, 2014. – С. 41–43.

Родионенко Г. И., Алексеева Н. Б. Коллекция видов и культиваров семейства Касатиковых // Растения открытого грунта Ботанического сада Ботанического института им. В. Л. Комарова. – СПб., 2002. – С. 151–166.

Ролдугин И. И. Еловые леса Северного Тянь-Шаня (флора, классификация и динамика). – Алма-Ата: Наука, 1989. – 304 с.

Сафронова И. Н. Пустыни Мангышлака (Очерк растительности). – Санкт-Петербург, 1996. – 212 с.

Alexander Sennikov, Furkat Khassanov, Elyor Ortikov, Mamura Kurbonaliyeva, Komiljon Sh. Tojibaev. The genus *Iris* L. s. l. (Iridaceae) in the Mountains of Central Asia biodiversity hotspot // Plant Diversity of Central Asia (2023) 2(1): 1–104.

Nashtay Mukhitdinov, Anna Ivashchenko, Abibulla Ametov. The state of cenopopulations of a rare species, *Iris alberti* Regel // Publisher: Lap Lambert Academic, 2017. – 49 p.

RHODIOLA LINEARIFOLIA BORISS. ӨСІМДІГІНІҢ МОРФОЛОГИЯЛЫҚ ЖӘНЕ ФИЗИОЛОГИЯЛЫҚ СИПАТТАМАЛАРЫНЫҢ БИІКТІК БОЙЫНША ӨЗГЕРІСІ

Ербай М., Зорбекова А.Н.

ҚР ЖҒБМ ҒК «Генетика және физиология институты» ШЖҚ РМК, Алматы қ.,

Қазақстан Республикасы

e-mail **malika.isa99@mail.ru**

Аннотация. Зерттеу Шымбұлақ алқабындағы *Rhodiola linearifolia* өсімдігінің биіктік градиенттеріне бейімделуіне арналған. Талдау үшін морфологиялық және физиологиялық әдістер, соның ішінде спектрофотометрия қолданылды. Нәтижелер биіктіктің жоғарылауымен *R. linearifolia* өсімдігінің биіктігі мен жапырақ тақтасының ауданының азайғанын, ал каротиноидтардың құрамының жоғарылағанын көрсетті, яғни родиоланың стресс жағдайларына бейімделуін байқауға болады. Қорытындылай келгенде өсімдіктердің өсуі үшін оңтайлы биіктік - 2687 м деген тұжырым жасалды. Бұл жұмыстың нәтижелері өсімдіктердің төзімділігін және экожүйені басқаруды түсіну үшін маңызды.

Температураның, ылғалдылықтың және инсоляцияның өзгеруі сияқты жоғары биіктіктегі абиотикалық факторлар өсімдіктердің дамуына әсер етіп, бейімделу реакцияларын тудырады. Жоғары климаттық градиенттер олардың климаттық өзгерістерге жауап механизмдерін болжауға көмектеседі (Rahman et al., 2020; Gao et al., 2020). Біздің зерттеуге өсімдіктер іріктеліп алынған Шымбұлақ курорттық аймағы (2200-3200 м, Іле Алатауының солтүстік беткейі) температураның күрт өзгерістері орын алып тұратын континенттік климатымен сипатталады (http://ecodata.kz:3838/dm_climat_ru/). Бұл аумақта астық және шөптесін өсімдіктер өсетін субальпілік шалғындар кең таралған. Олардың ішінде емдік қасиеттерімен танымал *Rhodiola linearifolia* (Саратиков және Краснов, 2004) күйзеліске қарсы әсер көрсетеді, бірақ оның әртүрлі биіктіктегі физиологиялық сипаттамалары жақсы зерттелмеген.

R. linearifolia –өсімдіктері Shymbulak Mountain Resort аумағында 2024 жылдың 26 маусымында гүлдеу кезеңінде теңіз деңгейінен 1 – 2500, 2 – 2687, 3 – 2855 и 4 – 3100 м биіктікте терілді. Осы нүктелердегі ауа температурасы мен ылғалдылығы сәйкесінше келесідей болды: 1 – 28,5 °С, 52%; 2 – 27,3 °С, 52%; 3 – 26,2 °С, 51%, 4 – 24,6 °С. 46%.

R. linearifolia-ның бейімделу реакциясын зерттеу үшін морфофизиологиялық және анатомиялық әдістерді қолдана отырып, каротиноид пигменттеріне талдау жасадық (Terletskaia et al., 2022).

Өсімдік биіктігі экспедиция барысында дала жағдайында жүргізілді. Жапырақтың ауданы қағаздан кесілген жапырақ контурлары мен ауданы 1 см² шаршы пішінді кесіндісінің көмегімен (жапырақ кесінділерінің салмағының шаршы салмағына қатынасы арқылы) анықталды. Жапырақ ауданы келесі формуламен есептелді:

$$S = (a \times C) / b,$$

Мұндағы, *a* – жапырақ контуры бойынша кесілген қағаз кесіндінің массасы, мг; *b* – осы қағаздан кесілген шаршы кесіндінің массасы, мг; *C* – қағаз шаршы кесіндінің ауданы, см².

Каротиноидтар спирттік сығындыларды центрифугалағаннан кейін 470 нм толқын ұзындығында LEKI SS2107UV спектрофотометрінде Лихтенталер әдісіне сәйкес (Lichtenthaler, 1987) өлшенді. Эксперименттер кем дегенде үш қайталаудан өткізілді.

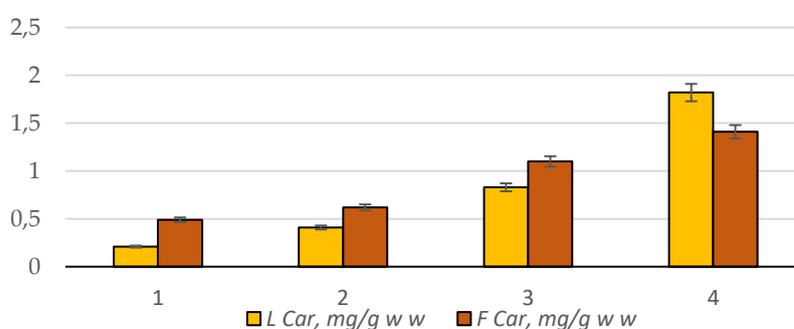
Өлшеу нәтижелеріне сәйкес *R linearifolia* биіктігі мен жапырақ ауданы кішірейеді, алайда төменгі нүктемен салыстырғанда 2-нүктеде жапырақ ауданы аздап өсетінін байқаймыз (1-кесте).

Кесте 1. *R. linearifolia* жапырақтары мен сабағының морфометриялық және анатомиялық параметрлерінің биіктікке тәуелді өзгеруі.

Нүкітелер (Теңіз деңгейінен биіктігі, м)	1-2500	2-2687	3-2855	4-3100
Өсімдік биіктігі, см	35 ± 0.04	31 ± 0.14	26 ± 0.07	18 ± 0.09
Жапырақ ауданы, см ²	3.66 ± 0.006	4.00 ± 0.009	2.28 ± 0.005	1.68 ± 0.003

Биіктік артқан сайын *R. Linearifolia* гүлдерінің түс қарқындылығы артқанын байқап, осы биіктіктердегі родиола өсімдіктерінің гүлдері мен сабағындағы каротиноидтар мөлшерін талдадық. Каротиноидтардың вариациясы мен өсімдіктердің биіктікке бейімделуі арасындағы корреляция жайлы деректер аз кездеседі. Дегенмен, табылған ақпарат каротиноидтардың жалпы мөлшері теңіз деңгейінен биіктік дәрежесімен, ал каротиноидтардың көптүрлілігі өсімдіктің биік таулы аймаққа бейімделушілігімен тығыз байланысты екенін көрсетіп отыр (Weikang et al., 2023).

Гүлдер мен өркендердегі каротиноидтардың мөлшері биіктікке қарай артатыны анықталды (1-сурет), бұл гүлдердің түс қарқындылығының жоғарылауын түсіндіреді.



Сурет 1. *R. linearifolia* өркендері (L) мен гүлдеріндегі (F) каротиноидтар мөлшерінің биіктікке байланысты өзгеруі: 1 – 2500 м; 2 – 2687 м; 3 – 2855 м; 4 – 3100 м.

R. linearifolia фенотипінің биіктік градиенттері бойынша өзгеруі топырақ қышқылдығы, температура және күн радиациясы секілді өсуді шектеуші факторлардың өзгеруімен байланысты. Өсімдік биіктігі мен жапырақтардың ауданы биіктік артқан сайын азаяды, себебі, өсімдік бар ресурстарды тітіркендіргіштерден қорғану үшін жұмсайды (Tian et al., 2016). Каротиноидтар деңгейінің артуы да биіктіктің артунан жоғарылаған стресстік факторларға адаптивті реакция болып табылады (Terletskaaya et al., 2022; Pan et al., 2023). *R. linearifolia* морфофизиологиялық сипаттамаларын талдау өсімдіктің морфологиялық параметрлерінің биіктікке тәуелділік қатынасы қатаң сызықты емес екенін көрсетті. Осылай, екінші нүктедегі (2687 м) жапырақ ауданының және бірқатар анатомиялық параметрлердің үлкеюі *R. Linearifolia* өсімдіктерінің өсуіне ең қолайлы биіктік біз ойлағандай 2500 м емес, осы 268 м биіктік болуы мүмкін екенін көрсетеді. Ал үшінші нүктеде (2855 м) стресстік факторлардың әсері ең белсенді екенін анық байқаймыз. Біз өсу нүктесі биіктеген сайын каротиноидтар мөлшерінің артуы осы пигменттердің шамадан тыс жоғары энергияны ыдырату және бос радикалдарды ұстау арқылы қорғаныс функциясын атқаруымен байланысты болуы мүмкін.

Осылайша, біздің теңіз деңгейінен әртүрлі биіктікте өсетін *R. linearifolia* өсімдіктерінің морфофизиологиялық параметрлерінің өзгерісіне жүргізген талдауларымыздың комплексі биіктіктің артуына байланысты стресстік факторлардың әсер ету дәрежесінің күшеюі жайлы қорытынды шығаруға жәрдемдеседі. Нәтижесінде бұл өсімдіктердің өсуі үшін оңтайлы, күйзеліс дәрежесі ең аз биіктік 2687 м құрайды деген тұжырым жасауға болады.

Әдебиеттер тізімі

Gao, M.D.; Wang, X.H.; Meng, F.D.; Liu, Q.; Li, X.Y.; Zhang, Y.; Piao, S.L. Three-dimensional change in temperature sensitivity of northern vegetation phenology. *Glob. Change Biol.* 2020, 26, 5189–5201. <https://doi.org/10.1111/gcb.15200>

Lichtenthaler H K 1987 Chlorophylls and carotenoids: Pigments of photosynthetic biomembranes. *Method Enzymol* 148: 350-382 [https://doi.org/10.1016/0076-6879\(87\)48036-1](https://doi.org/10.1016/0076-6879(87)48036-1)

Pan, L.; Yang, N.; Sui, Y.; Li, Y.; Zhao, W.; Zhang, L.; Mu, L.; Tang, Z. Altitudinal Variation on Metabolites, Elements, and Antioxidant Activities of Medicinal Plant *Asarum*. *Metabolites* 2023, 13, 1193. <https://doi.org/10.3390/metabo13121193>

Rahman, I.U.; Afzal, A.; Iqbal, Z.; Hart, R.; Abd Allah, E.F.; Alqarawi, A.A.; Alsubeie, M.S.; Calixto, E.S.; Ijaz, F.; Ali, N.; et al. Response of plant physiological attributes to altitudinal gradient: Plant adaptation to temperature variation in the Himalayan region. *Sci. Total Environ.* 2020, 706, 135714. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.135714>

Tian, M.; Yu, G.R.; He, N.P.; Hou, J.H. Leaf morphological and anatomical traits from tropical to temperate coniferous forests: Mechanisms and influencing factors. *Sci. Rep.* 2016, 6, 19703. <https://doi.org/10.1038/srep19703>

Terletskaia, N.V.; Seitimova, G.A.; Kudrina, N.O.; Meduntseva, N.D.; Ashimuly, K. The Reactions of Photosynthetic Capacity and Plant Metabolites of *Sedum hybridum* L. in Response to Mild and Moderate Abiotic Stresses. *Plants* 2022, 11, 828. <https://doi.org/10.3390/plants11060828>

Weikang Zheng, Shiqi Yu, Wang Zhang, Shanshan Zhang, Jialing Fu, Hong Ying, Gesang Pingcuo, Shengjun Liu, Fan Zhao, Qingjiang Wu, Qiang Xu, Zhaocheng Ma, Xiuli Zeng, The content and diversity of carotenoids associated with high-altitude adaptation in Tibetan peach fruit, *Food Chemistry*, Volume 398, 2023, 133909, <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2022.133909>

Саратиков А. С. Родиола розовая (золотой корень) / А. С. Саратиков, Е. А. Краснов. - Томск: Издательство Томского университета, 2004. URL: <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Repository/vtls:000181434>.

CONSERVATION OF THE DIVERSITY OF BOTANICAL GARDEN COLLECTION WITH THE USE OF *IN VITRO* TECHNIQUES

Hazratov A. T., Juraeva H. K., Mustafina F. U., Abdinazarov S. H.
*Botanical garden named after acad. F.N. Rusanov of the Institute of Botany of the
Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan*
e-mail: **botanika-t@mail.ru, xazratovabbos@gmail.com**

Abstract. The results of in vitro reproduction of species from the collection of the Tashkent Botanical Garden are presented in this article. All information on introducing the species into in vitro culture is scientifically based.

Plant biotechnology makes it possible to preserve rare and endangered plant species. Programs for the creation and maintenance of cell and tissue culture collections are carried out in many botanic gardens. Such programs have been established and are operating effectively in a number of countries. In vitro collections of cells, organs and plants, cryobanks were created, where samples of plant material belonging to different groups are stored in liquid nitrogen. Many specimens of the collection, which are preserved as national treasures, are among rare and endangered plants protected by law. The National Clonal Germplasm Repository USDA in the USA (Corvallis, Oregon) stores 500,000 samples of economically valuable as well as rare and endangered plants covering 10,000 species. In Germany, samples of more than 700 cell culture lines belonging to 80 plant families are stored, and most of these cultures synthesize pharmacologically important secondary metabolites. This article provides information on the development of protocols for in vitro microcloning reproduction of single-sample plants at the Botanical Garden College of the Republic of Uzbekistan.

Research object. A species from the North American exposition was selected as the research object.

Purpose of work. Introduction of selected species from the collection of the Tashkent Botanical Garden to in vitro culture.

Methods and methodology

Different parts of the plant were used as explants for in vitro reproduction of the selected species:

- apical and lateral buds, buds from 1-year branches were used as explants.
- the apical bud is cut, two pairs of lateral buds remain, an oblique incision is made in the place of the opposite lower second pair of lateral buds, and one of the lateral buds is removed.

Optimization of sterilization. Sterilization agents Belizna+Tween 20, 70% ethanol and Sodium hypochlorite + tween 20, in different concentrations. The choice of sterilization agent is the number of explants included in the culture. More than 16 sterilization tools were tested. Based on the obtained results, the best tools for sterilization were selected and the following sterilization protocol was developed:

1. Explants are placed in a 20% sterilizing soap solution for 20 minutes.
 2. Wash thoroughly with distilled water.
 3. The composition is placed in a 0.01% fungicide solution with propikanzol ($20 \times 10^{-4}\%$) – 10 minutes.
 4. Wash thoroughly with distilled water – 3–4 times.
 5. Placed in 2% "Belizna" solution (0.36% active chlorine) – 10 minutes.
 6. Wash thoroughly with distilled water – 3 times.
 7. Placed in 70% ethanol – 30 seconds.
 8. Wash thoroughly with distilled water – 3 times.
- Explants are dried in sterile Petri dishes and planted in nutrient medium. In this case, up to 80% sterile explants were obtained that could be planted in nutrient media.

Selection of feeding medium. Different nutrients were tested for the following subjects. Various nutrient media were tested for research objects (Murashige and Skoog, 1962; Chu et al., 1975; Hamburg et al., 1968), WPM (Lloyd and McCown, 1980). The WPM medium (Lloyd and McCown, 1980) was the most optimal among the studied media, in which explant viability reached 90%. Good results were also obtained in Murashige and Skoog nutrient media.



Selection of phytohormones. Different combinations of Auxins and Cytokinins were tested for research objects: auxins (2,4-D, IAA, NAA, IBA) dissolved in 10 ml of 70% ethyl alcohol, cytokinins (BAP, kinetin) in a small amount of alkali or acid solution, and then dissolved in 10 ml of distilled water.

Inducing in vitro culture can also be carried out on a nutrient medium with the phytohormone 6-benzylaminopurine. Incubation was carried out at a standard photoperiod of 16/8 (16 hours day, 8 hours night) and a temperature of 23–24 °C. At all stages of passaging, microcuttings were placed in a container with a nutrient medium in such a way that the lowest point of the explant was located at a depth of 0.5 mm in the nutrient medium, while the lower bud was also located in the nutrient medium.

Summary

1. From the tested sterilization agents, up to 80% of the explants turned out to be viable, the most optimal are the following: During our study, explants were placed in a 25% sterilizing soap solution for 20–30 minutes, then thoroughly soaped with distilled water, then placed in a 0.01% fungicide solution with propikanzole (20*10⁻⁴%), washed thoroughly with distilled water 2–3 times, immersed in 2% Belizna solution for 15 minutes, thoroughly washed with water – 3 times, placed in 70% ethanol for 30 seconds, and finally thoroughly washed with sterilized water in an autoclave – 3 times.

2. The following nutrient media were selected for the development of mature plants through in vitro micropropagation: *Forestiera neo-mexicana* Gray. nutrient medium WPM (IBA; TDZ + NAA; BAP; Zea).

References

Chu C. C. et al. (1975) Establishment of an efficient medium for anther culture of rice through comparative experiments on the nitrogen-sources. *Scientia Sinic.*, 18, 659.

Gamborg O. L., Miller R. A., Ojima K. (1968) Nutrient requirement of suspensions cultures of soybean root cells. *Exp. Cell Res.*, 50, 151.

Lloyd G. and McCown (1980) Commercially-feasible micropropagation of mountain laurel, *Kalmia latifolia*, by use of shoot-tip culture. *B., Int. Plant Prop. Soc. Proc.* 30, 421.

Murashige I., Skoog F. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures // *Physiologia Plantarum*, 1962. – V. 159. – P. 473–497.

ВИДЫ РОДА *EREMURUS*, ИНТРОДУЦИРОВАННЫЕ В ТАШКЕНТСКИЙ БОТАНИЧЕСКИЙ САД

Абдуллаев Д. А¹., Темиров Е. Е¹., Тургинов М. Д².

¹Ташкентский Ботанический сад при Ботаническом институте АН РУз
г. Ташкент, Республика Узбекистан

²Ташкентский филиал Самаркандского государственного университета ветеринарной
медицины, г. Ташкент, Республика Узбекистан
e-mail: davlatali.1991@mail.ru

Аннотация. В статье приведены сведения о видах рода *Eremurus*, интродуцированных из естественной флоры в Ташкентский ботанический сад. Описаны рост, цветение, посев, генеративное и вегетативное размножение и сохранение вида в Ташкентском ботаническом саду.

Создание экспозиций растений Средней Азии было одной из приоритетных задач при создании Ташкентского ботанического сада. В 60-е годы прошлого столетия насчитывалось около 100 видов рода *Tulipa* (Бочанцева, 1962), более 100 видов рода *Allium* (Филимонова, 1958), 31 вид рода *Eremurus*, 18 видов рода *Iris* и 24 видов рода *Juno* (Титова, 2007). Для этих коллекций особое значение имело то, что виды происходили из разных местообитаний, поэтому общее количество представленных экземпляров исчислялось тысячами. К сожалению, в 1980–1990-е годы по разным причинам коллекции постепенно устарели и сейчас практически исчезли.

В последние годы в связи с проблемой сохранения биоразнообразия и вниманием, уделяемым этому вопросу со стороны международного сообщества, возникла необходимость восстановления *ex-situ* экспозиции растений естественной флоры Узбекистана.

Ведущие ученые в области интродукции и акклиматизации растений в Узбекистане Н.Ф. Русанов, Т.И. Славкина, А.Ю. Усманов, И.В. Белолопипов, Н.А. Амирханов, И.Х. Хамдамов, Ю.М. Мурдахаев, Л.Х. Ёзиев, Б.Ю. Тохтаев, Б.С. Исламов и многие другие успешно работали над культуризацией представителей ряда семейств и родов растений. И.В. Белолопипов в 1976 году описал особенности экологической адаптации растений, встречающихся во флоре Средней Азии в Ташкентском ботаническом саду, условия интродукции (Белолопипов, 1976). В настоящее время работы в этом направлении ведутся в основном в Институте ботаники Академии наук Узбекистана, Ботаническом саду, научно-исследовательских институтах, на кафедрах растениеводства и ботаники высших учебных заведений регионов.

В рамках наших научных исследований с 2016 по 2023 годы в Ташкентский ботанический сад были завезены и интродуцированы образцы 28 видов эремурусов из 87 природных популяций. Подготовлена ГИС-карта территорий, где были собраны образцы видов (рис. 1).

В ходе полевых исследований были сделаны презентации по сохранности, цветению, плодоношению, посеву, количеству семян в одном растении, всхожести семян и вегетативному размножению видов, завезенных в Ташкентский ботанический сад. Ниже представлены результаты некоторых распространенных видов, занесенных в Красную книгу Узбекистана.

E. robustus является изолированным и сокращающимся эндемичным растением со статусом 3 в Тянь-Шане и Памиро-Алае. Распространен в горных районах Ташкентской, Наманганской, Джизакской, Ферганской, Самаркандской, Сурхандарьинской, Кашкадарьинской областей Узбекистана (Красная книга..., 2019).

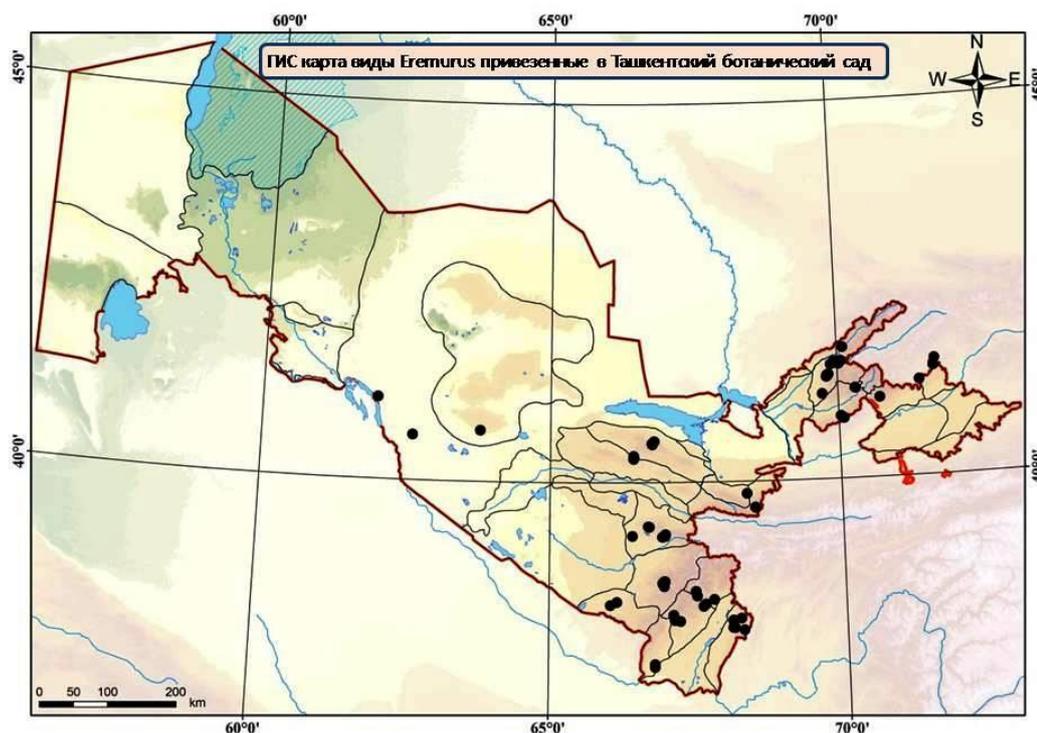


Рисунок 1 – ГИС-карта видов рода *Eremurus*, собранная в ходе полевых исследований (2016–2023 гг.)

С хребтов Западного Тянь-Шаня привезено 16 образцов генеративной фазы, привезенных в Ташкентский ботанический сад из природных условий. В первый вегетационный период из привезенных образцов 16 зацвели и 4 из них проросли. Количество семян в одном растении – 266. Изучена всхожесть собранных семян в условиях открытого грунта, которая составила 38%. На второй год все 18 экземпляров развились вегетативно, дали цветы и плоды. Количество семян в одном растении – 520 семян. Всхожесть семян составила 42%. На третий год исследований из 16 образцов 15 зацвели, дали плоды и семена. Количество семян в одном растении – 263. Всхожесть семян составила 55%. Результаты наблюдений следующего года представлены в таблице 1.

E. suworowii является редким эндемичным растением Юго-Западного Памиро-Алая со статусом 3. Распространен вид в Сурхандарьинской области, в бассейне рек Тупаланг и Сангардак Гиссарского хребта, гор Чульбаир, Кугитанг и Бабатаг [5].

Из природных условий Бабатага привлечено 10 образцов генеративных растений в Ташкентский ботанический сад. В первый вегетационный период из привлеченных экземпляров 9 зацвели, из них 6 образовали плоды и проросли. В этом году наблюдалось вегетативное размножение одного растения. Количество семян в одном растении не превышало 153 штук. Изучена всхожесть собранных семян в условиях открытого грунта, которая составила 77%. На второй год все 9 экземпляров цвели и плодоносили. Количество семян в одном растении – 184 шт. Всхожесть семян составила 90%. На третий год исследований из 9 образцов сохранилось 6, все цвели, плодоносили и образовали семена. Количество семян в одном растении – 168 шт. Всхожесть семян составила 82%.

Таким образом, хорошая адаптация представителей рода *Eremurus* к условиям интродукции зависит от того, когда они были завезены. Пересаживать их целесообразно в период летнего покоя и ранней весной с началом вегетации или интродукции из естественных условий. В условиях интродукции у представителей рода количество цветков, семенная продуктивность, продолжительность вегетации варьируют в зависимости от погодных условий внешней среды.

Таблица 1 – Сохранность и динамика биоморфологических показателей видов рода *Eremurus* в условиях интродукции (* цветущие растения; † размножаются вегетативно)

Виды (статус)	Встречаемость по высотным поясам	Количество растений, привезенных из природы	Показатели	Динамика показателей по годам					
				1-й	2-й	3-й	4-й	5-й	6-й
Виды, занесенные в Красную книгу									
<i>E. aitchisonii</i> (3)	Горы	10	Количество растений	9*	9*	8*	8*†	8*†	8*†
			Количество генеративных растений	3	9	6	10	9	9
			Количество семян на растение	120	568	311	248	251	505
			Всхожесть семян, %	47%	25%	38%			
<i>E. robustus</i> (3)	Горы, высокогорные луга	16	Количество растений	16*	16*†	15*†	15*†	15*†	
			Количество генеративных растений	4	18	15	15	1	
			Количество семян на растение	266	520	263	252		
			Всхожесть семян, %	38%	42%	55%			
<i>E. suworowii</i> (3)	Адыр, горы	10	Количество растений	9*†	9*†	6*†	5*	2	
			Количество генеративных растений	6	9	7	2	0	
			Количество семян на растение	153	184	168	113	-	
			Всхожесть семян, %	77%	90%	82%			
<i>E. lactiflorus</i> (2)	Горы	10	Количество растений	9*	9*	9*†	9*†	6*†	5*†
			Количество генеративных растений	1	3	7	4	5	4
			Количество семян на растение	0	46	27	22	18	32
			Всхожесть семян, %	-	58%	44%	53%		
Широко распространенные виды									
<i>E. ambigena</i>	Адыр	35	Количество растений	21*	18*†	10*	5*	5*	
			Количество генеративных растений	4	16	3	2	1	
			Количество семян на растение	224	234	198	0	0	
			Всхожесть семян, %	34%	-				
<i>E. regelii</i>	Адыр, горы	18	Количество растений	18*†	18*†	18*†	18*†	18*†	
			Количество генеративных растений	2	17	22	26	26	
			Количество семян на растение	594	629	604			
			Всхожесть семян, %	86%	82%	91%			
<i>E. olgae</i>	Адыр, горы	36	Количество растений	30*	28*†	28*†	28*†	28*†	28*†
			Количество генеративных растений	21	21	28	32	32	32
			Количество семян на растение	256	286	328			
			Всхожесть семян, %	94%	74%	86%			
<i>E. stenophyllus</i>	Горы	18	Количество растений	18*	18*†	14*†	14*†	14*†	14*†
			Количество генеративных растений	13	13	18	18	22	22
			Количество семян на растение	642	538	698			
			Всхожесть семян, %	94%	87%	91%			
<i>E. tianschanicus</i>	Адыр, горы	14	Количество растений	14*	13*	13*	13*†	13*†	13*†
			Количество генеративных растений	8	10	12	12	14	14
			Количество семян на растение	305	641	598			
			Всхожесть семян, %	87%	68%	83%			
<i>E. hissaricus</i>	Горы, высокогорные луга	12	Количество растений	12*†	11*†	11*†	11*†	11*†	
			Количество генеративных растений	1	5	8	11	13	
			Количество семян на растение	286	329	415	456	428	



Список литературы

Белолипов И. В. Краткие итоги первичной интродукции растений природной флоры Средней Азии в Ботаническом саду АН УзССР // Интродукция и акклиматизация растений. – Ташкент: АН УзССР, 1976. – № 13. – С. 9–58.

Бочанцева З. П. Тюльпаны. Морфология, столотия и биологий. – Ташкент: Изд-во АН Узбекской ССР, 1962. – 408 с.

Красная книга Республики Узбекистан. – Т.: «Тасвир», 2019. – Т. 1. – С. 258–263.

Титова О. А. Определение успешности интродукции однодольных растений Средней Азии. Интродукция и акклиматизация растений в аридных условиях: отчёт о выполнении НИР (заключительный). – Ташкент: НПС «Ботаника» АН РУз, 2007. – С. 64–68.

Филимонова З. Н. К онтогенезу и морфологии некоторых видов рода Аллиум. – Л.: автореф. дисс....канд. биол. наук. – Ташкент, 1958. – 24 с.

ИЗУЧЕНИЕ РАСПРОСТРАНЕНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭФЕДРЫ ХВОЩЕВОЙ САРКАНДСКОГО РАЙОНА

Башенова М. А.

Казахский Национальный педагогический университет имени Абая

e-mail: bashenova01@mail.ru

Аннотация. В современном мире большой теоретический интерес представляет изучение и выявление изменений генетических, биохимических признаков растений, произрастающих в различных экологических условиях. Все виды эфедры содержат в молодых ветвях алколоиды, из которых особенно важным является эфедрин, имеющий большое лечебное значение. Однако только немногие виды эфедры содержат эфедрин в достаточном для практического использования количестве. Наиболее ценным в этом отношении видом является эфедра хвощевая (*Ephedra equisetina* Bunge), из которой получают эфедрин для медицинских целей. В статье представлены результаты исследований по распространению и выявлению запасов эфедры хвощевой на территории Саркандского района Жетысуской области.

Эфедрин, как особая жизненная форма, главным образом аридных областей, каменистых и песчаных пустынь представляет практический и научный интерес как сырье для получения лекарственных средств, а также дубильных веществ. Кроме того заросли *Ephedra equisetina* укрепляют горные склоны, каменистые и щебнистые осыпи, т.е. также эфедрин имеет экологическое значение (Иллюстрированный определитель..., 1969; Кожамжарова, 2017).

В химическом составе хвойника выделяют такие соединения как: алкалоиды, флаваноиды, флавоны, тетраметилпиразин, пирокатехин, флобафен, танины, аминокислоты и аскорбиновая кислота (витамин С) (Gay et al., 2001).

В научную медицину растение вошло, когда из него было выделено действующее вещество – алкалоид эфедрин (C₁₀ H₁₅ NO) (рис. 1), являющееся аминным производным пирокатехола.

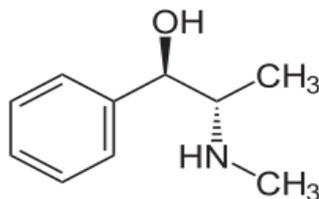


Рисунок 1 – Химическая структура эфедрина

Эфедрин представляет собой бесцветные кристаллы с температурой плавления 73–74° (для безводного) и температурой кипения 255°. Растворим в воде, спирте и эфире (Массагетов. 1938; Ким, 2004).

Эфедрин действует подобно адреналину, медленнее, но эффект его более продолжителен. В этом отношении эфедрин стоит ближе к симпатомиметину, чем к адреналину. Эфедрин сужает периферические кровеносные сосуды, в то время как сосуды сердца, мозга, печени расширяет. Деятельность сердца под влиянием эфедрина усиливается; эфедрин расслабляет гладкую мускулатуру бронхов; повышает тонус центров симпатической нервной системы, в результате чего повышается кровяное давление (Киченко и др., 1957; 7. Abourashed et al., 2003).

Несмотря на множество научных исследований отечественных ученых таких как: Г.С.Синицин, И.А.Губанов (1962, 1966); Л.К. Клышев, Л.С. Алюкина (1960, 1962) и др., проведенных на территории Жетысуйского Алатау, одной из наиболее актуальных задач является изучение распространения популяций и оценка запасов сырья эфедры хвощевой в некоторых отдаленных районах Казахстана. На распространение популяций эфедры, произрастающих на одном или же на разных участках, оказывают влияние различные

факторы: экологические; климатические; эдафические; орографические; химические; биотические; антропогенные и др. Несмотря на принятие различных мер по сохранению этого вида растения, ареал его в последние годы значительно сокращается из-за вышеперечисленных факторов (Губанов, Синицин, 1976).

Объектом научного исследования явилась эфедра хвоцевая (*Ephedra equisetina* Bunge). Эфедра хвоцевая имеет мощную, хорошо развитую корневую систему, благодаря чему может легко поселяться на участках с рыхловатой почвой, на каменистых и щебнистых осыпях, в расщелинах скал и на других субстратах, мало подходящих для жизни более требовательных растений. Она может размножаться вегетативно, образуя парциальные кусты, чему способствует механическое деление кустов движущимися осыпями и падающими камнями. Вследствии вегетативного размножения многие отдельно стоящие кусты оказываются связанными между собой системой корневищ (Синицин, 1976; Флора Казахстана, 1956).

Для геоботанического исследования объекта была организована экспедиция по горному хребту Жетысуйский Алатау в августе 2020 г. Точные координаты исследуемых районов были получены с помощью навигатора (Garmin GPSMAP 62sGPS). Во время экспедиции для определения вида растения были использованы «Иллюстрированный определитель растений Казахстана» (1969), «Флора Казахстана» (1956) и работы Г.С. Синицина (1961, 1976). Для дальнейшего изучения были собраны образцы растительного сырья в Алакульском, Аксуском и Саркандском районах.

Саркандский район расположен в центральной части ныне Жетысуской области. На севере граничит с Восточно-Казахстанской областью, на востоке – с Алакольским районом, на юге – с Аксуским районом и Китаем, на западе – с Аксуским районом. Территория района имеет три характерные зоны – среднегорное плато, на которое можно попасть только по нескольким дорогам, равнинная предгорная часть, плавно опускающаяся в низменную полупустынную часть к озеру Балхаш.

Административным центром района является город Сарканд, который расположен на 416 километре (от г. Алматы) трассы Алматы–Усть-Каменогорск.

В Саркандском районе общая площадь обследованной территории равна 307 га. Запасы эфедры хвоцевой изучались в 5 ущельях хребта Жетысуйский Алатау (Пятый километр, Широкая щель, Кызыл-Агаш, Қапал, Сарканд). Суммарный производственный запас составляет 165,0 т (табл. 1). На всех участках в настоящее время заготовка не производится, благодаря чему эфедровые заросли полностью восстановлены.

Ущелье Пятый километр, расположенное в 5 км от поселка Жансугуров, глубокое и широкое, имеет множество отщелков, по дну течет небольшая речка. Эфедра встречается по обеим сторонам ущелья на каменистых и щебнистых склонах. Эфедра в хорошем состоянии, высота кустарников эфедры достигает от 0,7 – до 1,5 м, обильно плодоносят. Общая площадь массива 65,0 га, производственный запас 25 т, а возможный объем ежегодных заготовок равен 15 т.

Ущелье Широкая щель находится вблизи поселка Сага-биен. Длина ущелья 5 км., по дну течет река Биен. Ущелье широкое, но склоны крутые, труднодоступные. Эфедров здесь много, она произрастает по обеим сторонам каменистых и щебнистых склонов. Состояние эфедры хорошее, высота кустарников эфедры достигают 0,5–1,0 м, не плодоносят. Общая площадь массива 106,0 га, производственный запас 50 т, а возможный объем ежегодных заготовок равен 25 т.

Таблица 1 – Запасы эфедры хвощевой в ущельях хребта Жетысуйский Алатау

№	Название ущелья	Результаты обследования 2020 г		
		Площадь заросли, га	Производственный запас, т	Объем возможных ежегодных заготовок, т
1	Пятый километр	65	15-25	Заготовка не ведется
2	Капал и Кызыл-Агаш	50	45	
3	Широкая щель	106	48	
4	Сарканд	86	45	

Ущелья *Кызыл-Агаш* и *Қапал* широкие, имеют множество отщелков (Горелая, Тамшысай, Талды, Аюлы и др.), по дну течет небольшая речка Кызылагаш, по пойме реки произрастают плодово-ягодные деревья. Эфедра растет по обеим сторонам склонов ущелья, заросли легкодоступны. Эфедра в хорошем состоянии, высота кустарников достигает 1,5 м, плодоносят. Общая площадь массива 55,0 га, производственный запас 40-45 т, а возможный объем ежегодных заготовок равен 20–22 т. Ущелье Капал отличается тем, что популяции эфедры в основном молодые, в хорошем состоянии.

Ущелье *Сарканд* широкое, склоны крутые, труднодоступны. По дну течет река Сарканд, по пойме реки произрастают плодово-ягодные деревья. Эфедры здесь много, она произрастает по обеим сторонам каменистых и щебнистых склонах. Состояние эфедры хорошее. Общая площадь массива 86,0 га, производственный запас 45 т, а возможный объем ежегодных заготовок равен 22 т.

Собранное в ущельях растительное сырье было упаковано по рекомендациям Е.И. Демьяновой (2007) в герметическую упаковку с силикогелем для дальнейшей транспортировки и с целью сохранения на продолжительное время содержащихся в растениях действующих соединений. Собранные в Саркандском районе гербарные образцы эфедры хвощевой сравнивались с образцами, хранящимися в гербарном фонде Института ботаники и фитоинтродукции г. Алматы (рис. 2).



Рисунок 2 – Работа с образцами эфедры хвощевой *Ephedra equisetina* Bunge из Саркандского района в гербарном фонде Института ботаники и фитоинтродукции

Таким образом, с целью изучения распространения популяций эфедры хвощевой, в



августе 2020 года были проведены экспедиционные работы в Жетысуйском Алатау. Растительное сырье эфедры хвощевой собирали для определения фитохимического состава и передачи растения в гербарный фонд. До 1950 г. в нашей стране для медицинских нужд заготавливалась только эфедра средняя и называлась она "эфедрой пустынной". Содержание в ней алкалоидов колеблется от 0,5 до 2,2%, а в среднем – около 1%, т.е. вдвое меньше чем у эфедры хвощевой (Айдарбаева, 2010; Губанов, Синицин, 1966). В Казахстане произрастают 7 видов эфедры и во всех органах растения содержатся два физиологически активных вещества: эфедрин и псевдоэфедрин. Среди вышеперечисленных по количественному содержанию алкалоидов лидирует эфедра хвощевая, что подтверждается многолетним изучением химического состава, поэтому в медицинских целях применяется сырье этого вида.

Многолетние исследования ценнейшего лекарственного растения эфедры хвощевой позволили разработать следующие рекомендации по ее рациональному использованию и охране:

1. Срезку сырья проводят без захвата одревесневших веточек, могут срезаться наполовину веточки зеленовато-желтого цвета диаметром не более 0,3 см.

2. В период отрастания новых зеленых побегов с 15 мая по 1 июля заготовка должна прерываться.

3. Проводить контроль за чередованием и высотой срезки побегов. Запретить вырубку на топливо, а заготовку разрешить только по лицензиям.

4. Для восстановления зеленой массы эфедры повторную заготовку проводить лишь через 2–3 года. Необходимо производить весенний и подзимний посев в местах естественного произрастания эфедры.

5. На наиболее продуктивных зарослях эфедры хвощевой создать приписные угодья с четкой системой использования и охраны.

6. При сборе эфедры хвощевой необходимо закрепить участок за отдельными заготовителями, несущими ответственность за состоянием популяции растения на них. Несоблюдение элементарных правил сбора приводит к истощению природных зарослей эфедры.

7. При заготовке сырья необходимо соблюдать меры предосторожности: использовать респираторы или индивидуальные влажные марлевые повязки, перчатки, так как сырье эфедры может вызвать раздражение слизистых оболочек носовой полости, верхних дыхательных путей и кожных покровов.

В результате проведенных экспедиционных исследований в 5 ущельях хребта Жетысуский Алатау на территории Саркандского района собраны образцы сырья для химического анализа, гербарий и подсчитаны запасы сырья эфедры хвощевой.

Наличие во всех органах растения алкалоидов: эфедрина и псевдоэфедрина, позволяет использовать эфедру хвощевую в медицинских целях как тонизирующее средство при различных заболеваниях, сопровождающихся понижением АД, кровоостанавливающее, при лечении бронхиальной астмы, коклюше, при заболеваниях нервной и сердечно-сосудистых систем, как противоядие при отравлении наркотиками и снотворными, после операции, травм, кровотечениях, в виде глазных капель для расширения зрачка у больных глаукомой, а также в виде раствора при хроническом заболевании носовой полости.

Список литературы

Айдарбаева Д. К. Дикорастущие полезные растения и их рациональное использование // Вестник Карагандинского университета. Серия Биология, Медицина, География. – Караганда, 2010. – С. 32.

Губанов И. А., Синицин Г. С. Биологические и экологические особенности эфедры хвощевой // Тр. Ин-та ботаники АН КазССР. 1976. – С. 1–20.

Губанов И. А., Синицин Г. С. Распространение, сырьевые ресурсы и организация



заготовок сырья эфедры хвощевой в СССР // Лекарственные растения Казахстана. – Алма-Ата, 1966. – Т.1. – С. 3– 20.

Демьянова Е. И. Ботаническое ресурсоведение. ГОУ ВПО Пермский государственный университет. – Пермь, 2007. – С. 45.

Иллюстрированный определитель растений Казахстана. Алма-Ата 1969. Т.1.- С40-41.

Ким А. И. Органическая химия. Сибирское университетское издательство. Новосибирск, 2004. – С. 806–807.

Киченко В. И., Ильинская Т. Н., Лесков А. И. Хвойник хвощевый. Государственное издательство медицинской литературы. – Москва, 1957. – С. 8–9.

Кожамжарова Л. С., Кожамжаров А. С., Есимсеитова З. Б. Популяционный полиморфизм эфедры хвощевой // Вестник КазНМУ. – №3. – 2017. – С. 272.

Массагетов П. С. Эфедра и эфедрин // Фармация и фармакология. 1938. – С. 17.

Синицин Г. С. Эфедра хвощевая и ее заготовка в Казахстане. – Изв АН КазССР. Серия бот. и почв., вып 1 (10), 1961.

Синицин Г.С. Эфедра хвощевая и меры по ее рациональной заготовке и сохранности зарослей // В кн: Охрана природы и природопользование в Казахстане. –Целиноград, 1976.

Флора Казахстана. Издательство Академии наук Казахской ССР. – Алма-Ата, 1956. – Т. 1. – С. 79–80.

Abourashed E. A., El-Alfy A. T., Khan I. A., Walker L. *Ephedra* in perspective-a current review. *Phytother Res.* 2003. – V. 17. – P. 703 -712.

Gay M L, White K D, Obermeyer W R, Betz J M, Musser S M. Determination of ephedrine-type alkaloids in dietary supplements by LC/MS, 2001.

Ping He, Jiaying Li, Yunfeng Li, Ning Xu, Yu Gao, Longfei Guo, Tongtong Huo, Cheng Peng, Fanyun Meng. Habitat protection and planning for three *Ephedra* using the MaxEnt and Marxan models. DOI: 10.1016/j.ecolind.2021.108399

ІЛЕ АЛАТАУЫНЫҢ КЕЙБІР СИРЕК КЕЗДЕСЕТІН ТҮРЛЕРІНІҢ ТҰҚЫМДАРЫНЫҢ МОРФОЛОГИЯСЫ МЕН ӨНУ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

Изатулла Ж. И., Мырзабекова Д.К.

ҚР ЭТРМ ОШЖДК «Ботаника және фитопродукция институты» ШЖҚ РМК

Алматы қ., Қазақстан Республикасы

e-mail: izatula0407@gmail.com

Аннотация. Мақалада *Iridodictyum kolpakowskianum* (Regel) Rodion, *Crocus alatavicus* Regel & Semenov және *Colchicum kesselringii* Regel эндемикалық өсімдіктерінің морфологиялық белілері мен тұқымдардың зертханалық жағдайда өну сипаттамасы келтірілген.

Бүгінгі таңда сирек кездесетін және жойылып бара жатқан өсімдіктерді сақтау мәселесі өзекті болып қала береді. Адамның жаңа аумақтарды, соның ішінде Солтүстік Тянь-Шаньды, әсіресе Іле Алатауы мен Шу-Іле тауларын қарқынды игеруіне байланысты табиғи популяциялардағы бірегей өсімдіктерді сақтау проблемасына алып келді. Ерте көктемде гүлдейтін *Iridodictyum kolpakowskianum*, *Crocus alatavicus* және *Colchicum kesselringii* өсімдіктердің тұқымдарының морфологиясы жайында А. А. Иващенконың (2005), И. И. Кокореваның еңбектерінде деректер көрсетілген, десек те өсімдіктердің тұқымдарының өнуі туралы мәліметтер аз зерттелген. Біз осы зерттеу жұмысында барынша зерттеуге алынған түрлердің тұқымдарының өну процесінің қалай жүзеге асатынын анықтап көрдік.

Зерттеу нысандары "Альпинарий" экспозициясының және Ашық топырақтағы сәндік өсімдіктерді интродукциялау коллекциялық жер аумағынанан жиналған *Iridodictyum kolpakowskianum*, *Crocus alatavicus* және *Colchicum kesselringii* өсімдіктерінің тұқымдары.

Зертханалық өну үшін тұқымдар кездейсоқ іріктеу әдісімен таңдалды. Деректерді өңдеу вариациялық статистика әдістерімен жүргізілді (Доспехов, 1985; Савельева, 2015). Тұқымдар зертханалық жағдайда Петри табақтарында дистилденген суға малынған 1 сүзгі қағазында өсірілді. Тұқымдарда пайда болған зенді кетіру мақсатында калий перманганатын қолдандық.

Нәтижелер мен талқылаулар.

Тұқым қорабшаларының морфологиялық бірнеше көрсеткіштері бойынша мәліметтер төмендегі кестеде 1 көрсетілген.

Кесте 1 – Тұқым қорабшаларының морфологиялық көрсеткіштері бойынша мәліметтер

Түрлер	Қорапшаның ұзындығы, см			Қорапшаның ені, см		Қорапшаның диаметрі, см	
	n	M±m	Cv, %	M±m	Cv, %	M±m	Cv, %
<i>Iris kolpakowskiana</i>	10	6,05±0,534	27,944	0,97±0,119	38,893	-	
<i>Colchicum kesselringii</i>	15	2,50 ±0,111	17,288	1,06±0,021	7,812	1,4±0,0850	23,535
<i>Crocus alatavicus</i>	20	1,74±0,067	17,431	0,77± 0,017	10,406	0,905±0,0540	26,701

Үш өсімдіктің қорабшасынан 3 көрсеткіш бойынша мәліметтер алынды. Қорапшаның ұзындығы бойынша ең жоғарғы көрсеткіш *Iris kolpakowskiana* – 6,05±0,534, ал ең төменгі көрсеткіш *Crocus alatavicus* – 1,74±0,067. Қорапшаның ені бойынша ұзын көрсеткіш *Colchicum kesselringii* – 1,06±0,021, ең кішісі *Crocus alatavicus* – 0,77± 0,017.

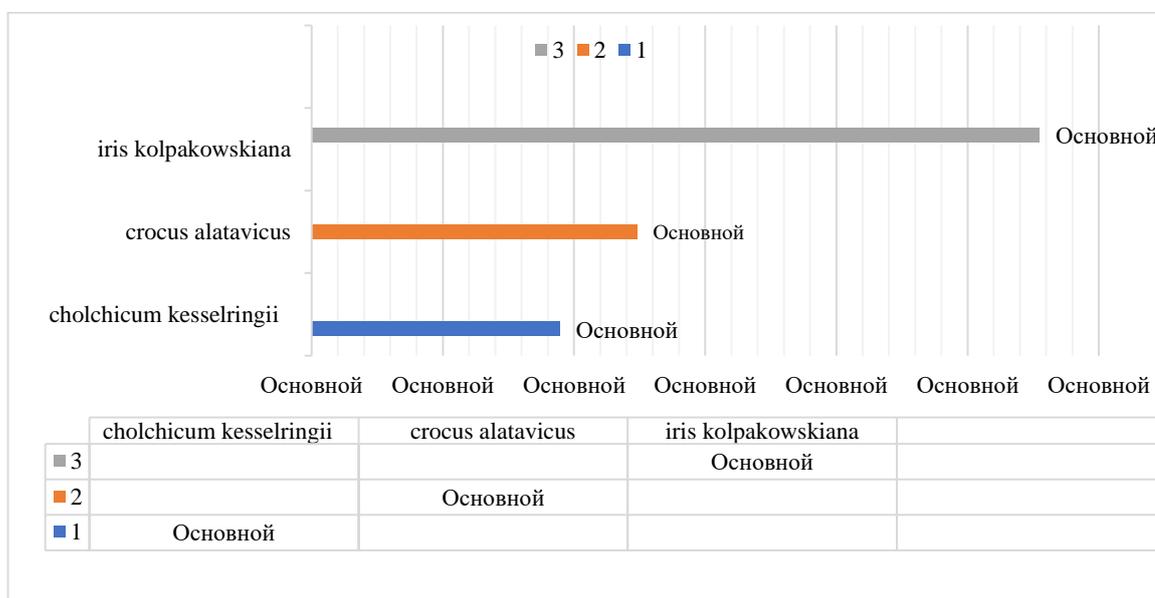
Iris kolpakowskiana өсімдігінің қорапшасын зерттеу барысында тұқымдардың толық жетілген және жетілмеген деп екі топқа жіктеп оның мәліметтерін төмендегі кестеге көрсеттік (кесте 2).

Кесте 2 – *Iris kolpakowskiana* тұқымының қорапшадағы сандық көрсеткіші

Қорапша	Бір қораптағы тұқым саны	
	толық дамыған, дана	жетілмеген, дана
1	25	5
2	30	5
3	54	16
4	36	–
5	32	5
6	19	–
7	26	7
8	9	7
9	4	7
10	21	–
барлығы:	256	47

Зерттеуге алынған 10 қорапшаның ішінен барлығы 303 тұқым анықталса, оның 256-сы толық дамыған, қоңыр-қара түсті болса, 47 данасы пленка тәріздес толық жетілмеген тұқымдар болып табылады.

Сондай-ақ, *Iridodictyum kolpakowskianum* (Regel) Rodion, *Crocus alatavicus* Regel & Semenow и *Colchicum kesselringii* Regel өсімдіктерінің 1000 дана тұқымының салмағын анықтадық (суреттер 1, 2). 1000 дана тұқымның салмағы жағынан аң ауыр тұқымдар *Iris kolpakowskiana* – 11,1 г; *Crocus alatavicus* – 4,96 г және ең жеңіл тұқымдар – *Colchicum kesselringii* – 3,78 көрсетті.



Сурет 1 – 1000 дана тұқымның салмағы бойынша көрсеткіштер



A

B

C



D



E



F



J



K



L

A, B, C – *Crocus alatavicus*; D, E, F – *Colchicum kesselringii*; J, K, L – *Iris kolpakowskiana*

Сурет 2 – Тұқымдардың микроскопиялық суреттері

Тұқымдарды зерттеу Ботаника және фитоинтродукция институтының ашық жердегі гүлді-сәндік өсімдіктер зертханасында және тұқым банкі зертханасында өткізілді. Бастапқы уақытта *Crocus alatavicus* және *Colchicum kesselringii* тұқымдары Якобсен үстеліне тұқымның өнуі үшін 10 данадан қойылды. Бақылау кезінде Якобсен үстеліндегі барлық тұқымдар тыныштықта болды, 25-ші күні сүзгі қағазының көгеруі байқалды. Калий перманганатының ерітіндісінде тұқымдарды залалсыздандырғаннан кейін 31-ші күні тұқымдар Якобсен үстелінен алынып, Петри табақтарына салынып, -3° C температурада тоңазытқышқа қойылды. Тоңазытқышта сүзгі қағазының көгеруі 10-шы күні байқалды, зен 0,5 литр суға 0,05 грамм мөлшерінде Калий перманганаты ерітіндісімен өңделді. Тоңазытқышта тұқымдар зерттеудің 21 күнінен бастап бүршіктің пайда болуы байқалды (сурет 3). Зерттеуге алынған 3 түрдің тек 1 түрінде ғана өсу процесі байқалды. 2-кестеде нәтижелер көрсетілген.



A



B

Сурет 3 – *Crocus alatavicus* тұқымның алғашқы өсінділері

Кесте 3 – Тұқымның өну сипаттамасы

Өсімдік түрі	Тоңазытқыштағы ауа температурасы	Күн	Өсе бастаған тұқым саны	Бұл тұқым санына шаққанда қанша пайызын құрайды, %
<i>Crocus alatavicus</i>	– 3°	21	3	10
	– 3°	23	7	23,3
	– 3°	25	14	46,6
	– 3°	27	19	63,3
	– 3°	29	23	76,6
	– 3°	31	0	–
	– 3°	33-50	0	–
<i>Iris kolpakowskiana</i>	– 3°	–	–	–
<i>Colchicum kesselringii</i>	– 3°	0	0	–

Тоңазытқышта *Crocus alatavicus* тұқымдары – 3° температурада 21-ші күні өніп шыға бастады. *Crocus alatavicus* 29-шы күні 30 дана тұқымның 23-і ғана өніп шықты. Бұл жалпы санның 76,6% құрайды. Қалған 7 тұқым Петри табақшасында 50 күнге дейін байқалды, бірақ олар тыныштық күйінде қалды. 7 дана тұқым жалпы тұқым санының 23,3% құрайды. *Crocus alatavicus* тұқымдары топыраққа құм 40%: топырақ 50%: тастар. 10% қатынасында отырғызылды. Ал *Iris kolpakowskiana* және *Colchicum kesselringii* өсімдіктерінің тұқымдары зерттеу жүргізілген қараша-ақпан айларына дейінгі уақытта тыныштық күйінде сақталды. Әдебиеттерде Күзгі Колхикум үшін 6 ай бойы суық стратификация, содан кейін 12–25° температурада өну ұсынылады. Ал Крокус және жылтыр Крокус үшін жерге жаңа жиналған немесе құрғақ тұқымдарды күзгі себу ұсынылады, және өсімділердің пайда болуы 10 айдан кейін пайда болады (Николаева және басқалар, 1985).

Қорытындылай келе *Iridodictyum kolpakowskianum* (Regel) Rodion, *Crocus alatavicus* Regel & Semenov и *Colchicum kesselringii* Regel өсімдіктерінің тұқым қорабшасынан морфологиялық белгілері 3 көрсеткіш бойынша мәліметтер алынды. Қорабшаның ұзындығы бойынша ең жоғарғы көрсеткіш *Iris kolpakowskiana* – $6,05 \pm 0,534$, ал ең төменгі көрсеткіш *Crocus alatavicus*. Қорабшаның ені бойынша ұзын көрсеткіш *Colchicum kesselringii* – $1,74 \pm 0,067$, ең кішісі *Crocus alatavicus* – $0,77 \pm 0,017$. Тоңазытқышта *Crocus alatavicus* тұқымдары – 3° температурада 21-ші күні өніп шыға бастады. *Crocus alatavicus* 29-шы күні 30 дана тұқымның 23-і ғана өніп шықты. Бұл жалпы санның 76,6% құрайды. *Iridodictyum kolpakowskianum* мен *Colchicum kesselringii* зерттеу уақыты бойына тыныштық күйінде сақталды.

Әдебиеттер тізімі

Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статической обработки результатов исследований), пятое изд., доп. и перераб. – М., 1985. – 351 с.

Кокорева И. И, Отрадных И. Г, Съедина И. А, Лысенко В. В. Редкие виды растений Северного Тянь-Шаня (популяция, морфология, онтогенез, возобновление): Монография. – Алматы, 2013. – 218 с.

Савельева Е. В. Статистические методы обработки результатов, исследований. – Уссурийск, 2015. – 115 с.

ОЦЕНКА ЗАПАСОВ СЫРЬЯ *EPILOBIUM ANGUSTIFOLIUM* (ONAGRACEAE JUSS.) НА ТЕРРИТОРИИ ЗАПАДНОГО АЛТАЯ ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Кубентаев С. А.

«Астанинский ботанический сад» филиал РГП на ПХВ «Институт ботаники и
фитоинтродукции» КЛХЖМ МЭПР РК,
г. Астана, Республика Казахстан
e-mail: kubserik@mail.ru

Аннотация. В статье представлены данные по запасам сырья ценного лекарственного растения *Epilobium angustifolium* на хребтах Западного Алтая Восточно-Казахстанской области в пределах лесоохранных территорий. Исследования проводились общепринятыми геоботаническими и ресурсоведческими методами. Полученные результаты свидетельствуют о значительных запасах сырья надземной массы *Epilobium angustifolium* в исследуемом регионе. Суммарный эксплуатационный запас сырья этого вида на всех обследованных территориях составил 794,03 т. Траву *Epilobium angustifolium* рекомендуется заготавливать для нужд местной аптечной сети в Верх-Убинском ГУ (ЭЗ – 5,1 т, ОБЕЗ – 1,0 т) и Черемшанском ГУ (ЭЗ – 1,9 т, ОБЕЗ – 0,38 т). Для промышленных заготовок пригодны запасы сырья *Epilobium angustifolium* в Усть-Каменогорском ГУ (ЭЗ – 13,1 т, ОБЕЗ – 2,6 т), Пихтовском ГУ (ЭЗ – 33,5, ОБЕЗ – 6,7 т), Риддерском ГУ (ЭЗ – 336,6 т, ОБЕЗ – 67,3 т) и Мало-Убинском ГУ (ЭЗ – 403,83 т, ОБЕЗ – 80,94 т).

Epilobium angustifolium L. (кипрей узколистный) является ценным лекарственным растением, используемым в народной медицине (Грудзинская и др., 2014). В качестве лекарственного сырья используются соцветия и листья. Вид встречается во всех районах Казахстана, кроме южных солончаковых и песчаных пустынь (Флора Казахстана, 1963). *Epilobium angustifolium* растет в хвойных и смешанных лесах, по гарям, в степных колковых лесах, тугаях, по лесным опушкам и вырубкам, на сухих болотах, по краям насыпей вдоль дорог, изредка в посевах и на влажных залежных землях.

Epilobium angustifolium – травянистый многолетник, 50–150 см высотой, корнеотпрысковое растение, дающее обильные побеги; корневище ползучее, толстое; стебли простые, крепкие, прямостоящие, иногда маловетвистые, цилиндрические, голые, густо олиственные; листья очередные, очень редко мутовчато-сближенные, сидячие или очень коротко черешковые, 4–12 см длиной и 0,7–2 см шириной, ланцетные; венчик слегка неправильный, пурпурово-розовый, бледно-розовый, реже белый, горизонтально раскрытый; плод – коробочка до 8 см длиной, вместе с цветоножкой густо покрытая мелкими прижатыми волосками; семена голые, продолговатояйцевидные, 1,1 мм длиной, 0,3 мм шириной, с хохолком из белых волосков (Флора Казахстана, 1963).

Надземная часть *Epilobium angustifolium* содержит терпеноиды, пектины, антоцианы, флавоноиды, фитостерины, углеводы, алкалоиды, фенольные и высшие жирные кислоты, алифатические углеводороды и спирты, дубильные вещества, жирное масло, слизи, витамин С (Грудзинская и др., 2014).

Вид используется как ранозаживляющее, гемостатическое, вяжущее, обволакивающее, противовоспалительное, седативное, мягчительное, анальгезирующее средство (Грудзинская и др., 2014), а также при лечении желудочно-кишечных расстройств, кожных заболеваний (Vogl et al., 2013) и доброкачественной гиперплазии предстательной железы (аденома простаты) (Monschein et al., 2015).

Целью исследования являлась оценка запасов сырья и возможных заготовок ценного лекарственного растения *Epilobium angustifolium* для нужд местного населения и аптечной сети Западного Алтая Восточно-Казахстанской области.

Объектом исследований послужили природные заросли *Epilobium angustifolium* на территории Казахстанской части Алтая. При выполнении настоящих исследований

использовали комплекс общепринятых и актуальных по настоящее время методов, применяемых в классических направлениях ботанической науки: флоре, геоботанике, ресурсоведении, систематике высших растений, фитоценологии.

Исследования проводились на хребтах Ивановский, Убинский и Ульбинский Западного Алтая в 13 популяциях на территории 6 лесоохранных учреждений: Усть-Каменогорском ГУ, Верх-Убинском ГУ, Черемшанском ГУ, Мало-Убинском ГУ, Пихтовском ГУ и Риддерском ГУ.

Ресурсное обследование территории проводилось маршрутно-рекогносцировочным методом (Быков, 1978) и в соответствии с общепринятой «Методикой определения запасов лекарственных растений» (1986), а также с учетом методических указаний по изучению ресурсов лекарственных растений (Положий и др., 1988). Учет запасов сырья проводился на конкретных зарослях методом учетных площадок или модельных экземпляров. При описании растительных сообществ с участием ресурсных объектов использовались традиционные геоботанические методы (Понятовская, 1964). В каждой популяции определяли эксплуатационный запас (ЭЗ) и ежегодно-возможные объемы заготовок (ОВЕЗ) сырья.

В результате проведенных исследований на Западном Алтае Восточно-Казахстанской области запасы воздушно-сухого сырья кипрея узколистного учтены на хребтах Ивановский, Убинский и Ульбинский в 13 популяциях в 6 пилотных лесхозах (табл. 1): Усть-Каменогорском ГУ (2 популяции); Верх-Убинском ГУ (1 популяция); Черемшанском ГУ (2 популяции); Мало-Убинском ГУ (1 популяция); Пихтовском ГУ (2 популяции); Риддерском ГУ (5 популяций).

В Усть-Каменогорском ГУ заросли кипрея узколистного обнаружены на Ульбинском хребте в Комсомольском и Горноульбинском лесничествах. Вид в этих лесничествах произрастает в кипреево-чемерицево-аконитовых (*Aconitum leucostomum* Worosch., *Veratrum lobelianum* Bernh., *Epilobium angustifolium*) сообществах с участием кустарников по северо-восточным склонам гор. В Комсомольском лесничестве ЭЗ кипрея узколистного на площади около 5,0 га составил 6,8 т с ОВЕЗ не более 1,36 т воздушно-сухого сырья. В Горноульбинском лесничестве ЭЗ кипрея на площади 8,0 га составил 6,3 т с ОВЕЗ не более 1,26 т. Суммарный ЭЗ кипрея в двух лесничествах Усть-Каменогорского ГУ составил 13,1 т, с ОВЕЗ не более 2,62 т воздушно-сухой надземной фитомассы (табл. 1).



Рисунок 1 – Популяция *Epilobium angustifolium* в кипреевых микрофитоценозах на обширных разнотравно-злаковых лугах

В Верх-Убинском ГУ запасы кипрея узколистного обследованы на Убинском хребте, в Большереченском лесничестве. ЭЗ сырья *Epilobium angustifolium* на площади 4,0 га составил 5,16 т с ОВЕЗ не более 1,03 т воздушно-сухой надземной фитомассы. Вид произрастает в кипреево-ежовых (*Dactylis glomerata* L., *Epilobium angustifolium*) сообществах на предгорных террасах.

В Черемшанском ГУ запасы кипрея узколистного учтены на хребте Убинский, в Черемшанском и Зимовском лесничествах. В этих лесничествах вид образует кипреево-полевищевые (*Agrostis gigantea* Roth, *Epilobium angustifolium*) сообщества в разнотравно-злаковых лугах и кипреево-лабазниковые (*Epilobium angustifolium*, *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim.) сообщества по склонам гор. В Черемшанском лесничестве ЭЗ воздушно-сухого сырья кипрея на площади 1,0 га составил 1,18 т с ОВЕЗ не более 0,23 т. В Зимовском лесничестве ЭЗ кипрея на площади 1,8 га составил 0,78 т с ОВЕЗ не более 0,15 т воздушно-сухого сырья (табл. 1). Суммарный ЭЗ сырья кипрея узколистного по Черемшанскому ГУ составил 1,96 т, с суммарным ОВЕЗ не более 0,38 т воздушно-сухой надземной фитомассы.

В Малоубинском ГУ сырьевые запасы кипрея узколистного выявлены на хребте Убинский, в Быструшенском лесничестве. Здесь вид произрастает в кипреево-ежовых (*Dactylis glomerata*, *Epilobium angustifolium*) сообществах на сенокосных угодьях. ЭЗ сырья кипрея на площади 1,8 га составил 4,78 т с ОВЕЗ не более 0,95 т воздушно-сухой надземной фитомассы.

В Пихтовском ГУ заросли кипрея узколистного обнаружены на хребтах Убинский и Ивановский, в Кедровском и Бутаковском лесничествах. Вид произрастает в кипреевых (*Epilobium angustifolium*) микрофитоценозах на субальпийских лугах и кипреево-серпуховых (*Serratula coronata* L., *Epilobium angustifolium*) сообществах. В Кедровском лесничестве ЭЗ кипрея на площади 12,0 га составил 20,64 т с ОВЕЗ не более 4,12 т. В Бутаковском лесничестве ЭЗ кипрея на площади 18,0 га составил 12,9 т с ОВЕЗ не более 2,58 т (табл. 1). Суммарный ЭЗ сырья *Epilobium angustifolium* в Пихтовском ГУ составил 33,54 т с суммарным ОВЕЗ не более 6,70 т воздушно-сухой надземной фитомассы.



Рисунок 2 – Популяция кипрея узколистного на предгорных террасах

В Риддерском ГУ запасы сырья кипрея обследованы на хребтах Ивановский, Убинский и Коксуйский в 5 лесничествах: Журавлихинское, Верх-Убинское, Пригородное, Черно-Убинское и Центральное. Вид произрастает по склонам предгорий, на предгорных лугах, в разреженных березняках. Часто сообщества кипрея образуют изолированные друг от друга монодоминантные микрофитоценозы на разнотравно-злаковых лугах. В Журавлихинском лесничестве ЭЗ кипрея на площади 41,0 га составил 73,8 т с ОВЕЗ не

более 14,76 т сухого сырья. В Верх-Убинском лесничестве ЭЗ кипрея на площади 41,0 га составил 85,28 т с ОВЕЗ не более 17,05 т. В Пригородном лесничестве ЭЗ на площади 50,0 га составил 140,0 т с ОВЕЗ не более 28,0 т воздушно-сухого сырья. В Черно-Убинском лесничестве ЭЗ на площади 12,0 га равен 28,8 т с ОВЕЗ не более 5,76 т. В Центральном лесничестве ЭЗ на площади 5,0 га составил 8,8 т с ОВЕЗ не более 1,76 т. Суммарный ЭЗ сырья кипрея узколистного в Риддерском ГУ составил 336,68 т, с суммарным ОВЕЗ не более 67,33 т воздушно-сухой надземной фитомассы (табл. 1).

Таблица 1 – Запасы сырья *Epilobium angustifolium*, выявленных на хребтах Западного Алтая

1	Местонахождение (хребет, лесничество, координаты заросли)	Площадь, га		Плотность запаса воздушно- сухого сырья, кг/га	Эксплуата ционный запас воздушно- сухого сырья, т	ОВЕЗ, воздушно- сухого сырья, т
		общая	зани- маемая видом			
1	2	3	4	5	6	7
Усть-Каменогорское ГУ ЛХ						
Поп. 1	Ульбинский, Комсомольское, N 49,928236, E 82,913746	6	5	1340,00	6,80	1,36
Поп. 2	Ульбинский, Горноульбинское, N 49,902341, E 83,138212	8	5	1260,00	6,30	1,26
Поп. 3	Убинский, Большереченское, N 50,636397, E 82,50912	5	4	1292,00	5,16	1,03
Черемшанское ГУ ЛХ						
Поп. 4	Убинский, Черемшанское, N 50,337677, E 83,035413	1,5	1	1180,00	1,18	0,23
Поп. 5	Убинский, Зимовское, N 50,3041510, E 82,8839025	1,8	1	780,00	0,78	0,15
Мало-Убинское ГУ ЛХ						
Поп. 6	Убинский, Быструшинское, N 50,42089, E 82,779272	2	1,8	2660,00	4,78	0,95
Пихтовское ГУ ЛХ						
Поп. 7	Ивановский, Кедровское, N 50,267573, E 83,416353	15	12	1720,00	20,64	4,12
Поп. 8	Убинский, Бутаковское, N 50,29250928, E 83,28440596	18	15	860,00	12,90	2,58
Риддерское ГУ ЛХ						
Поп.9	Убинский, Журавлихинское, N 50,438264, E 83,637467	45	41	1800,00	73,80	14,76
Поп. 10	Коксуйский, Верх- Убинское, N 50,689762, E 83,563868	48	41	2080,00	85,28	17,05
Поп. 11	Ивановский, Пригородное, N 50,349516, E 83,800389	60	50	2800,00	140,00	28,00
Поп. 12	Ивановский, Черно- Убинское, N 50,38322, E 83,982851	12	10	2880,00	28,80	5,76
Поп. 13	Ивановский, Центральное, 05, N 50,308517, E 83,612999	6	5	1760,00	8,8	1,76

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о значительных запасах сырья надземной массы *Epilobium angustifolium* в Западном Алтае Восточного Казахстана. Траву *Epilobium angustifolium* рекомендуется заготавливать для нужд местной аптечной



сети в Верх-Убинском ГУ (ЭЗ – 5,1 т, ОБЕЗ – 1,0 т) и Черемшанском ГУ (ЭЗ – 1,9 т, ОБЕЗ – 0,38 т). Для промышленных заготовок пригодны запасы сырья *Epilobium angustifolium* в Усть-Каменогорском ГУ (ЭЗ – 13,1 т, ОБЕЗ – 2,6 т), Пихтовском ГУ (ЭЗ – 33,5, ОБЕЗ – 6,7 т), Риддерском ГУ (ЭЗ – 336,6 т, ОБЕЗ – 67,3 т) и Мало-Убинском ГУ (ЭЗ – 403,83 т, ОБЕЗ – 80,94 т).

Данное исследование выполнено в рамках реализации проекта ПРООН по контракту 2021-066s/a от 22 октября 2021 года.

Список литературы

- Быков Б. А. Геоботаника. – Алма-Ата: Наука, 1978. – 288 с.
- Грудзинская Л. М., Гемеджиева Н. Г., Нелина Н. В., Каржаубекова Ж. Ж. Аннотированный список лекарственных растений Казахстана: Справочное издание. – Алматы, 2014. – С. 101–102.
- Корчагин А. А. Видовой (флористический) состав растительных сообществ и методы его изучения // Полевая геоботаника. – Т.3. – М.–Л., 1964. – С. 39–60.
- Методика определения запасов лекарственных растений. – М., 1986. – 50 с.
- Положий А. В., Некратова Н. А., Тимошок Е. Е. Методические указания по изучению ресурсов лекарственных растений Сибири. – Абакан: Хакасское книжное издательство, 1988. – 91 с.
- Понятовская В. М. Учет обилия и особенности размещения видов в естественных растительных сообществах // Полевая геоботаника. – Т. 3. – М.–Л., 1964. – С. 209–237.
- Флора Казахстана в 9-ти т. – Алма-Ата: Изд-во АН Каз ССР, 1963. –Т. 6. – 466 с.
- Monschein M., Jaindl K., Buzimkić S., Bucar F. Content of phenolic compounds in wild populations of *Epilobium angustifolium* growing at different altitudes // Pharmaceutical biology. – 2015. – Vol. 53. – No. 11. – P. 1576–1582.
- Vogl S., Picker P., Mihaly-Bison J., Fakhrudin N., Atanasov A. G., Heiss E. H., Wawrosch C., Reznicek G., Dirsch V.M., Saukel J., Kopp, B. Ethnopharmacological in vitro studies on Austria's folk medicine-An unexplored lore in vitro anti-inflammatory activities of 71 Austrian traditional herbal drugs // Journal of ethnopharmacology. – 2013. – Vol. 149. – No. 3. – P. 750–771.



BIOMORPHOLOGICAL FEATURES OF A WILD FOLK MEDICINAL PLANT *ZYGOPHYLLUM FABAGO* L.

Kairanova G. K., Mamurova A. T.

al-Farabi Kazakh National University, Almaty, 050040, Kazakhstan

e-mail: gulzat-amanzholova@mail.ru

Abstract. Medicinal plants have significantly contributed to the development of human civilization. Many contemporary medications are derived indirectly from plants, while ancient remedies were directly made from them. The protection and prudent use of the planet's biological resources is a global concern involving governments worldwide. Kazakhstan's flora is notable for its rich gene pool and rare collections of beneficial plants, predominantly wild species with medicinal properties. Many of these species hold potential for further research into their molecular composition and biologically active components due to the increasing demand for pharmaceutical products in the global market. Medicinal plants are a crucial source of raw materials for the production of herbal medicines with various pharmacological and therapeutic effects. They act quickly and have no adverse side effects. *Zygophyllum fabago* L. is one such plant species with potential therapeutic and pharmaceutical applications.

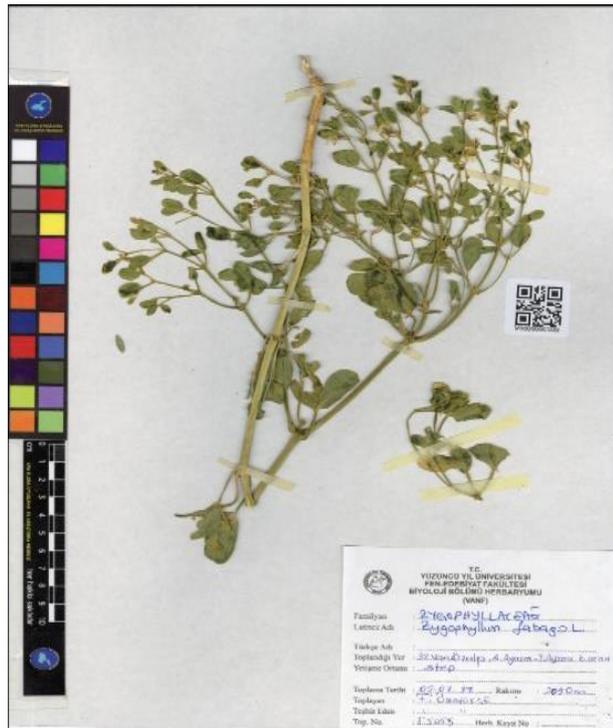
Folk remedies made from wild medicinal plants have been used for thousands of years, even before recorded history was. To treat a variety of ailments and reduce the risk of developing chronic conditions, the majority of people in the world rely mainly on these herbal remedies. Due to their antioxidant properties, medicinal plants are currently the source of most widely used and effective medicines that have their roots in ethnopharmacological applications. Alkaloids, flavonoids, terpenoids, glycosides, tannins, and other various types have been found in many extracts from medicinal plants. Antimicrobial, antiparasitic, antidiabetic, antioxidant, anti-inflammatory, and anticholinesterase properties are only a few of the biological and pharmacological actions that each has the ability to regulate (Ahmed et al., 2020). The number of pharmaceutical species is constantly increasing due to active worldwide research in the field of pharmacological research (Grudzinskaya et al., 2020).

In the context of independent Kazakhstan, where the supply of pharmaceutical production with herbal raw materials is an integral part of the production of medicinal preparations from medicinal plants, an assessment of the biodiversity of the medicinal plant flora and its resource potential is particularly important (Grudzinskaya et al., 2014). The demand for medicinal herbs is growing daily. *Zygophyllum fabago* L., in some sources referred to as Syrian Bean-Caper is one such plant. Scientific research indicates that the plant under study has unique medicinal qualities (Grudzinskaya et al., 2014). The systematic review was conducted by herbarium materials from herbarium fund (AA) of the Institute of Botany and Phytointroduction (Almaty, Kazakhstan), herbarium materials of the Van Yüzüncü Yıl University (Van, Turkey) (<http://vanf.yyu.edu.tr/search>), herbarium materials of the Moscow State University (Moscow, Russia) (<https://plant.depo.msu.ru/open/public>) (Pictures 1–3).

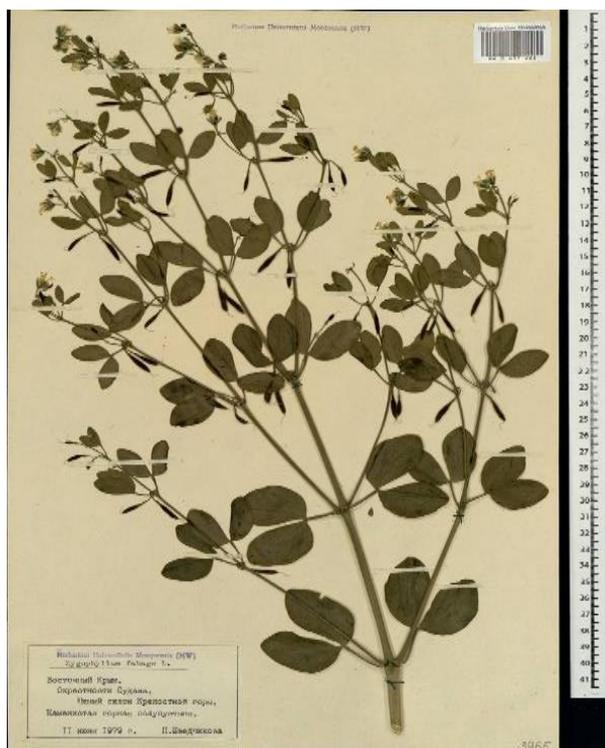
Zygophyllum fabago L. is a perennial herbaceous plant, that grows to a height of 30–75 cm on spreading branches. The capsule is 10 (15–40) mm long, cylindrical, short or long, drooping or deflected downwards. The Stipules are oval, elliptical or lanceolate, 4–10 mm long, fused on the basal stems and separate, and smaller on the apical stems. Two leaflets per leaf; the petiole is shorter than leaflets; the leaves are thick, oblong-obovate with a rounded tip. Axillary flower. Pedicel: 4–10 mm. The sepals are oblong to elliptical, with a blunt apex and a white membranous margin. Petals are as long as the sepals, obovate, and orange-red at the base. Apically, they are white. The stamens are longer than the petals, with elongated appendages half as long as the anthers (Pictures 1–3). Pendulous, elongated to cylindrical, pentagonal capsule flowers from April to June. Grows in desert steppes on salty soils and uneven sands (Medical Plants..., 2022).



Picture 1 – *Zygophyllum fabago* L. plant
(Herbarium materials of the Herbarium fund (AA) of the Institute of Botany and
Phytointroduction. Almaty, Kazakhstan)



Picture 2 – *Zygophyllum fabago* L. plant
(Herbarium materials of the Van Yüzüncü Yıl University
(<http://vanf.yyu.edu.tr/search>))



Picture 3 – *Zygophyllum fabago* L. plant
 (Herbarium materials of the Moscow State University
<https://plant.depo.msu.ru/open/public>)

Plants are a source of bioactive compounds for the production of medicines and are widely used in traditional medicine around the world. This study demonstrates the value of traditional medicine in the management and treatment of diseases. The WHO has confirmed that over 80% of the world's population can get the medical care they need from herbal medicines; this is especially true for the millions of people living in the vast rural areas of developing countries (Hosseinzadeh et al., 2015). Most people use herbal medicines to treat a variety of ailments, including inflammation-related issues such as rheumatism, asthma, eczema, chronic tiredness, and irritable bowel syndrome. *Zygophyllum fabago* L. is a wild growing, promising medicinal plant with bioactive potential, used in traditional medicine for a wide range of indications. Among different species of *Zygophyllum*, *Zygophyllum fabago* L. is used more than other species in folk medicine. *Zygophyllum fabago* L. is native to many countries in Central Asia. *Zygophyllum fabago* L. has shown that the bioactive compounds in plant have attributes such as anti-inflammatory, antioxidant, laxative, anti-asthma, coughing antibacterial and antifungal properties (Isambaev et al., 2000; Feng et al., 2007; 2008; Abdel-Hamid et al., 2013; Khan et al., 2014; Alhaddad et al., 2015; Yaripour et al., 2017). The aim of this review is to consider the current value of medicinal plant *Zygophyllum fabago* L. which is used in traditional medical practices as a bioactive natural plant.

Financing was provided within the framework of the grant "Tauelsizdik Urpaktary" of the Ministry of Culture and Information of the Republic of Kazakhstan. The «Tauelsizdik Urpaktary» grant, established by President Kassym-Jomart Tokayev in 2021. aims to assist both fresh and established endeavors undertaken by young people in Kazakhstan.

Reference list

Abdel-Hamid, R. A., Abilov Zh. A., Sultanova N. A., Saitjanova Sh. B., and Gemedzhieva N. G. (2013) Preliminary Phytochemical Screening of *Zygophyllum fabago* // *International Journal of Biology and Chemistry*. 6(2):60-64. <https://ijbch.kaznu.kz/index.php/kaznu/article/view/101>.

Ahmed A, Hameed A, Saeed S. Biochemical profile and bioactive potential of thirteen wild folk medicinal plants from Balochistan, Pakistan. Šiler BT, editor. PLOS ONE. 2020 Aug 18;15(8):e0231612. doi: 10.1371/journal.pone.0231612.

Alhaddad H, Amer Fadhil A, Ismael S H. (2015) Estimation of LD50 and Acute Toxicity of *Zygophyllum fabago* in Mice // Pharmacol Sci. 4:94–97. doi:10.12691/ajps-3-4-2.

Feng Y L, Li H R, Xu L Z, Yang S L. (2007) 27-NorTriterpenoid glycoside from the barks of *Zygophyllum fabago* L. // Asian Nat Prod Res. 9:505–510. doi:10.1080/10286020600782157.

Feng Y L, Wu B, Li H R, Li Y Q, Xu L Z, Yang S L, Kitanaka S. (2008) Triterpenoidal Saponins from the Barks of *Zygophyllum fabago* L. // Chem Pharm Bull. 56:858–860. doi:10.1248/cpb.56.858.

Grudzinskaya L. M., Gemedzhieva N. G., Nelina N. V., and Karzhaubekova Z. Annotated List of Medicinal Plants in Kazakhstan. – Almaty, Kazakhstan, vol. 20, no. 1, 2014. – 200 p.

Grudzinskaya L., Gemejiyeva N., Karzhaubekova Zh. The Kazakhstan medicinal flora survey in a leading families volume // Қарағанды университетінің хабаршысы Биология, медицина, география серіасы. 2020 Dec 30;100(4):39–51.

Hosseinzadeh S, Jafarikukhdan A, Hosseini A, Armand R. (2015) The Application of Medicinal Plants in Traditional and Modern Medicine: A Review of *Thymus vulgaris* // International Journal of Clinical Medicine [Internet].;06(09):635–42. Available from: https://file.scirp.org/pdf/IJCM_2015091513262965.pdf DOI: 10.4236/ijcm.2015.69084.

Isambaev I., Rakhimov K., Egeubaeva R. The application of medicinal plants in folk medicine. – Almaty, 2000. – 117– 118 p.

Khan S S, Khan A, Khan A, Wadood A, Farooq U, Ahmed A, et al. Urease inhibitory activity of ursane type sulfated saponins from the aerial parts of *Zygophyllum fabago* Linn. Phytomedicine. 2014 Feb;21(3):379–82. doi: 10.1016/j.phymed.2013.09.009.

Lomonosov Moscow State University (n.d.). *Zygophyllum fabago*. Retrieved from <https://plant.depo.msu.ru/open/public/search?searchBy=any&queryString=Zygophyllum%20fabago%20>.

Medical Plants of Kazakhstan. Vol.1. – Korea. Gemejiyeva N. G., Sitpayeva G. T., Karzhaubaeva Zh. Zh., Choi S. H., Paik J. H. 2022. – 314–315 p.

Yaripour S, Delnavazi M R, Asgharian P, Valiyari S, Tavakoli S, Nazemiyeh H. A survey on phytochemical composition and biological activity of *Zygophyllum fabago* from Iran // Advanced Pharmaceutical Bulletin. 2017 Apr 13;7(1):109–14. doi: 10.15171/apb.2017.014

Yüzüncü Yıl University (n.d.). Search. Retrieved from <http://vanf.yyu.edu.tr/search>

ДЕНДРОФЛОРА УЛИЦ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ ГОРОДА УРАЛЬСКА: ФЛОРИСТИЧЕСКИЙ СОСТАВ, ОЗЕЛЕНЕНИЕ И ЗАЩИТА

Орлова М. А., Мамышева М. В.

Западно-Казахстанский университет им. М. Утемисова

г. Уральск, Республика Казахстан

e-mail: mamyshevamv@gmail.com

Аннотация: в статье представлены результаты изучения флористического состава дендрофлоры улиц центральной части г. Уральска. Основной целью исследования явился анализ структуры существующих насаждений. По результатам инвентаризации определен видовой состав дендрофлоры, проведена оценка количественных показателей, характеризующих древесно-кустарниковые насаждения: возрастная структура, высота. В процессе изучения экземпляров растений определено общее их количество, выделены преобладающие виды, вычислена средняя высота и средний возраст, а также произведена оценка их состояния с выявлением категории. Были исследованы основные улицы центральной части города, занятые зелеными насаждениями. В ходе исследования проведен учет 2294 экземпляров, среди которых 2184 экземпляра – деревья и 110 экземпляров кустарников. Установлено, что деревья занимают 95,2% от площади насаждений, а кустарники – 4,79%; самые многочисленны виды: *Ulmus parvifolia* Jacq., *Populus nigra* L., *Fraxinus americana* L., *Pinus sylvestris* L. Средний возраст изучаемых видов составил 24,4 года, средняя высота – 8,75 м. Были разработаны картосхемы участков улиц с указанием предполагаемых пород деревьев и кустарников для посадки, выделены перспективные участки для озеленения с определенным ассортиментом древесных культур, подготовлены рекомендации по озеленению.

Зеленые насаждения в городе выполняют рекреационные, средообразующие и санитарно-защитные функции. Они сохраняют экологический баланс, оптимальный температурный режим, влажность воздуха и адсорбируют загрязненный воздух. Кроме того, зеленые насаждения создают благоприятную среду проживания и озеленяют территории общего пользования. Защиту зеленых насаждений осуществляют граждане и юридические лица. Развитие озелененных территорий происходит в соответствии с дендрологическим планом, а при строительстве объектов предусматривается сохранение существующих зеленых насаждений.

В ходе проекта, связанного с исследованием дендрофлоры улиц центральной части города Уральска, были изучены древесно-кустарниковые насаждения. Данные растения способствуют сохранению экологического баланса и благоприятной среды проживания. Результаты исследования могут быть полезными при планировании и озеленении городских территорий (Об утверждении Типовых правил создания, содержания и защиты зеленых насаждений населенных пунктов, Приказ Министра экологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 23 февраля 2023 года № 62. Зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 2 марта 2023 года № 31996.).

Главными задачами инвентаризации зеленых насаждений городской территории являются:

- получение достоверных данных по количеству зеленых насаждений в населенной местности;
- определение их качественного, санитарно-гигиенического состояния;
- определение видового состава древесно-кустарниковой растительности;
- назначение хозяйственных мероприятий в соответствии с состоянием зеленой растительности.

Для проведения работ по инвентаризации дендрофлоры применялось следующее оборудование: мерная вилка для определения диаметра деревьев; высотомер для

определения высоты деревьев; карта схема улиц, зданий и сооружений; возрастной бурав для определения возраста.

При определении видов породно-видового состава дендрофлоры использовались определители древесно-кустарниковых видов (Чепик, 1985, Иванов, 1949).

Исследование улиц центральной части города (рис. 1) проводилось в два этапа.

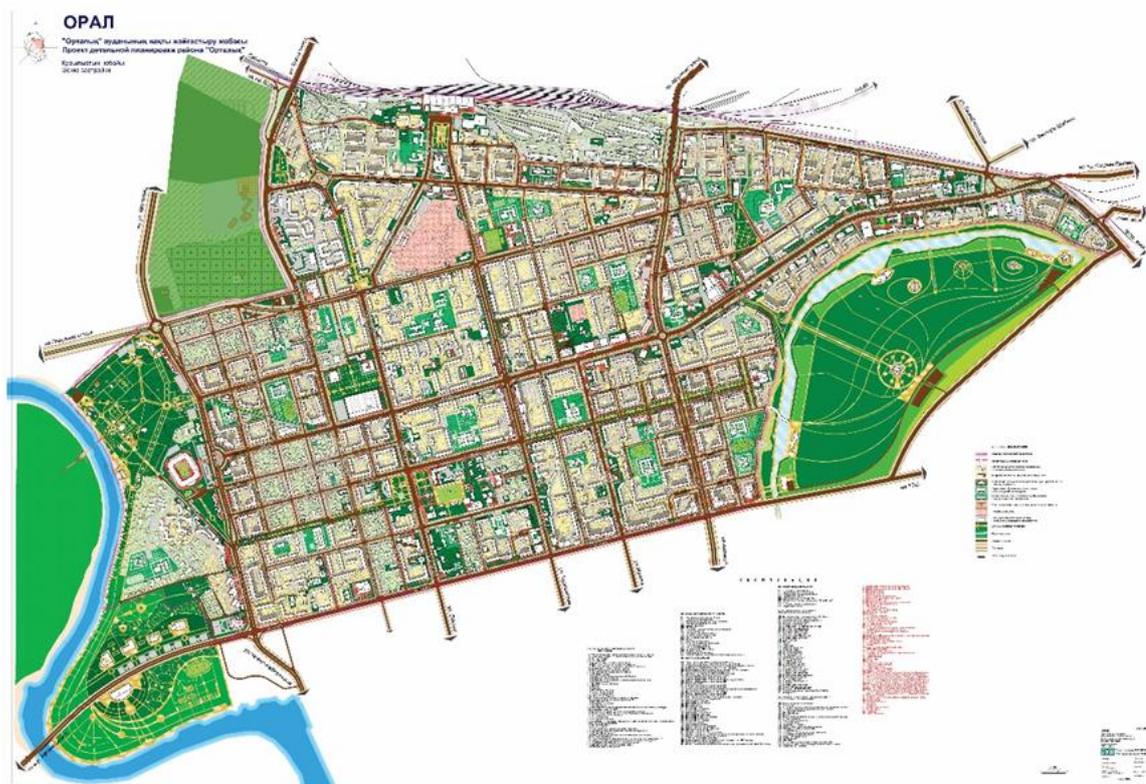


Рисунок 1 – Схема центральной части города Уральска

На первом этапе осуществлялся сбор данных по дендрофлоре, оценивались количественные характеристики и состояние. Данные заносились в инвентаризационные ведомости, затем на втором этапе интегрировались в базу данных улиц. В ходе исследования использовалась методика проведения инвентаризации зелёных насаждений городов и населённых мест Республики Казахстан (Есполов, Байзаков, 2006).

Возраст деревьев и кустарников определялся с помощью возрастного бурава по годичным кольцам древесостя, а также с использованием формулы $M=D/p$, где M – возраст, D – диаметр, p – годовой прирост дерева (табличное значение). Диаметр определялся с помощью мерной вилки, на высоте 1,3 м (на уровне груди), по 2 см градации до 16 см и свыше 16 см по 4 см градации. Высота деревьев и кустарников определялась высотомером и визуально (Каплан, 2009). Санитарное состояние объекта устанавливалось визуально, по внешним биоморфологическим признакам (Кузьмичев и др., 2004, Ванин, 1955). Каждому экземпляру присваивалась категория состояния по 6-балльная шкале жизненности древесостя.

При изучении дендрофлоры проспекта им. Нурсултана Назарбаева было исследовано 863 экземпляра древесно-кустарниковых пород, 839 дерева и 26 кустарников. Всего определено 24 вида растений, из которых 20 видов деревьев и 4 вида кустарников, представленных 12 семействами и 17 родами. Самые многочисленными по числу видов являются вяз (*Ulmus parvifolia* Jacq., 264 экз.), тополь (*Populus nigra* L., 191 экз.) и ясень (*Fraxinus americana* L., 78 экз.), из кустарников – сирень (*Pinus sylvestris* L., 16 экз.). Средняя высота древесно – кустарниковых насаждений улицы – 11,15 м. Средний возраст



древесно-кустарниковых насаждений улицы составил 25 лет. Преобладающая категория состояния II и III.

По улице М. Маметовой было выявлено 356 экземпляров древесно-кустарниковых пород, 349 деревьев и 7 кустарников, относящихся к 11 семействам, 10 родам, 11 видам деревьев и 4 видам кустарников. Были определены как групповые, так и одиночные формы насаждений. Среди древесных насаждений самым многочисленным является семейство вязовые (*Ulmaceae*) численностью в 256 экземпляров. По количеству экземпляров среди кустарниковых насаждений преобладает семейство розоцветные (*Rosaceae*). Самые многочисленные виды: вяз мелколистный (*Ulmus parvifolia* L.) – 252 экземпляра, присутствуют представители семейства хвойных. Средняя высота древесно-кустарниковых насаждений улицы – 12,5 м. Средний возраст древесно-кустарниковых насаждений улицы составил 27 лет. Преобладающая категория состояния II и III

При изучении дендрофлоры проспекта им. Абая было выявлено 226 экземпляров древесно-кустарниковых пород, 172 дерева и 56 кустарников, относящихся к 10 семействам, 15 родам, 11 видам деревьев и 4 видам кустарников. Были определены как групповые, так и одиночные формы насаждений. Среди древесных насаждений самым многочисленным является семейство розоцветные (*Rosaceae*) численностью в 32 экземпляра и маслиновые (*Oleaceae*) – 27 экземпляров. По количеству экземпляров среди кустарниковых насаждений семейства маслиновые (*Oleaceae*) и розоцветные (*Rosaceae*) самые многочисленные – 19 и 17 экземпляров соответственно. Самые многочисленные виды: вяз мелколистный (*Ulmus parvifolia*) – 46 экземпляров, присутствуют представители плодовых растений. Средняя высота древесно-кустарниковых насаждений улицы – 6,5 м. Средний возраст древесно-кустарниковых насаждений улицы составил 25,7 лет. Преобладающая категория состояния II и III.

По улице Курмангазы было выявлено 849 экземпляров древесно-кустарниковых пород, 828 деревьев и 21 кустарников, относящихся к 7 семействам, 7 родам, 8 видам деревьев и 2 видам кустарников. Были определены как групповые, так и одиночные формы насаждений. По количеству экземпляров среди древесных насаждений самым многочисленным является семейство вязовые (*Ulmaceae*) численностью в 422 экземпляра. Среди кустарниковых насаждений семейства маслиновые (*Oleaceae*) самое многочисленное – 17 экземпляров. Самые многочисленные виды: Вяз мелколистный (*Ulmus parvifolia* L.) – 370 экземпляра, присутствуют представители семейства хвойных. Средняя высота древесно – кустарниковых насаждений улицы - 5 м. Средний возраст древесно – кустарниковых насаждений улицы составил 20 лет. Преобладающая категория состояния II и III.

В ходе исследования вышеуказанных улиц был проведен учет 2294 экземпляров, среди которых 2184 экземпляра – деревья и 110 экземпляров кустарников и выяснено, что деревья занимают 95,2% от площади насаждений, а кустарники – 4,79%. Средний возраст растительных экземпляров составил 24,4 года, средняя высота – 8,75 м.

По результатам исследования разработаны картосхемы участков улиц с указанием предполагаемых пород деревьев и кустарников для посадки, выделены перспективные участки для озеленения с определенным ассортиментом древесных культур, подготовлены рекомендации по озеленению (рис. 2).



Условные обозначения

Существующие деревья	Существующие кустарники и живая изгородь	Рекомендуемые посадки (деревья)	Рекомендуемые посадки (кустарники и живая изгородь)
◆ ель	◆ боярышника	+ липа сердцевидная	▼ клен и смородины, живая изгородь
◆ сосна	— вяз мелколистный, ж.и.	◆ ель	* кизильник блестящий, живая изгородь
▲ береза	● вяз гладкий	● вяз мелколистный	*—*—* кизильник, кустарник
● вяз гладкий	● вяз мелколистный, куст.	◆ тополь пирамидальн...	—◆— боярышник, живая изгородь
● вяз мелколистный	▼ клён, куст.	◆ сосна	●—●—● вяз мелколистный, живая изгородь
▼ клен американский	— клён, ж.и.		●—●—● сирень, кустарник
▼ клён	■ тополь черный, куст.		■—■—■ снежнаягодник, живая изгородь
⊕ яблоня	* кустарник бобовые, куст.		
□ тополь белый	* кизильник блестящий, куст.		
◆ тополь пирамидальн...	●—●—● смородина, кустарник,		
■ тополь черный			
● ясень			
—◆— липа сердцевидная			
			Аварийные деревья
			● вяз гладкий
			● вяз мелколистный

Рисунок 2 – План озеленения участка

Таким образом, для поддержания экологического равновесия в городах необходим системный подход. Ниже представлен ряд основных мероприятий, которые могут быть полезны:

- создание зеленых территорий: формирование и сохранение парков, скверов и других растительных пространств способствует улучшению качества воздуха, уменьшению шума и предоставляет жителям комфортные места для отдыха;

- 
- рациональное использование ресурсов: применение энергоэффективных решений и использование возобновляемых источников энергии, таких как солнечные панели и ветряные установки, что позволяет уменьшить воздействие на природу;
 - снижение уровня загрязнения: обеспечение контроля за выбросами вредных веществ от транспортных средств и промышленных производств, а также развитие общественного транспорта и велосипедных дорожек;
 - управление отходами: организация раздельного сбора и переработки мусора, а также уменьшение использования пластиковых изделий одноразового назначения;
 - образование и вовлечение граждан: проведение образовательных экологических мероприятий и активное привлечение населения к участию в инициативах по улучшению окружающей среды, таких как высадка деревьев и уборка территорий.

Список литературы

- Ванин С. И. Лесная фитопатология. – Москва, 1955. – 418 с.
- Есполов Т. И., Байзаков С. Б. Методика проведения инвентаризации зеленых насаждений городов и населенных мест Республики Казахстан. – Алматы, 2006. – С. 23–27.
- Иванов В. В. Определитель деревьев и кустарников Западного Казахстана. – Уральск, 1949. – 46 с.
- Каплан Б. М. Изучение лесной растительности. – Москва, 2009. – С. 79 – 80.
- Кузьмичев Е. П., Соколова Э. С., Мозолевская Е. Г. Болезни древесных растений // Справочник «Болезни и вредители в лесах России». – Т. 1. – М.: ВНИИЛМ, 2004. – 120 с.
- Приказ Министра экологии и природных ресурсов Республики Казахстан от 23 февраля 2023 года № 62.
- Скорость роста деревьев. Таблица роста и последние исследования. URL: <https://nature-time.ru/2014/01/skorost-rosta-derevev/>
- Чепик Ф. А. Определитель деревьев и кустарников. – Москва: Агропромиздат, 1985. – 231 с.

БАС БОТАНИКАЛЫҚ БАҚТА ЖЕРСІНДІРІЛГЕН ӨРІКТІ ШАТҚАЛЫНАН ІРІКТЕЛІП АЛЫНҒАН ӨРІК ФОРМАЛАРЫНЫҢ ҚАЗІРГІ ЖАЙ-КҮЙІ

Санқайбаева А. Г., Мұқан Г. С., Қидарбек Т., Шадманова Л. Ш.

ҚР ЭТРМ ОШЖДК «Ботаника және фитоинтродукция институты» ШЖҚ РМК,

Алматы қ., Қазақстан Республикасы

e-mail: anar_52@mail.ru

Аннотация. мақалада Жамбыл облысы Қарақоңыз орманшаруашылығына қарасты Өрікті шатқалынан іріктеліп алынған өрік формаларының қазіргі жай-күйіне сипаттама беріледі. Қарақоңыз орман шаруашылығы Жамбыл облысы әкімдігінің табиғи ресурстар және табиғат пайдалануды реттеу басқармасының Қарақоңыз орман және жануарлар дүниесін қорғау жөніндегі мемлекеттік мекемесінің бөлімшесіне қарайды, жалпы көлемі 13384 га. Шаруашылық аумағы батыс жағынан Қарасу, Сұлутөр ауылдық округтерімен, солтүстік жағында Алматы облысымен, шығысында Қырғыз Республикасының территориясымен шектеседі. Мұнда аспанмен шектесетін биік таулар, жазық дала, тау бұлақтарынан бастау алатын өзен, жайнап жатқан орман, бөгет, сондай-ақ сирек кездесетін өсімдіктер, соның ішінде кәдімгі өрік популяциялары мен жануарлардың көптеген түрлері бар.

Өрік – сүйекті жемістердің ең көнесі. Шығу тарихы Қытайда 5000 жыл, батыс европада 2000 жыл уақытты қамтиды. Кәдімгі өрік (*Armeniaca vulgaris* Lam.) – Қазақстандағы өрік туысының жалғыз ғана өкілі, ареалы қысқарып бара жатқан сирек түр және селекция үшін құнды материал. Республикамыздың қызыл кітабына енген. Қазақстанның Жоңғар Алатауында Қорғас, Көктал, Өсек өзендерінің бойымен өседі. Қаратау, Кетментау, Іле Алатауының Қотырбұлақ, Прямая щель шатқалдарында кездеседі. Көлемі жағынан Республикамыздың 675 га жерін алып жатыр.

Зерттеуімізде Жамбыл облысы Қарақоңыз орманшаруашылығына қарасты Өрікті шатқалынан іріктеліп алынған кәдімгі өріктің эколого-биологиялық сипаттамасы көрсетіледі. Біздің зертханамыздың ғылыми тобы аталған орынға 2014 жылы ғылыми экспедициялық сапармен барған болатын. Сапар барысында кәдімгі өріктің 10 формасы іріктеліп, паспорты жасалынып, биохимиялық талдаулар жүргізіліп олардың құрам түрлерін анықтаған болатынбыз. Барлық іріктеліп алынған формалар құрғаққа, ауру мен зиянкестерге төзімділігімен, өнімділігімен, жемістің қасиетімен (өлшемі, бояуы, еттілігінің консистенциялығы, дәмі), пісіп жетілу кезеңімен және т.б. жоғары полиморфизмділігімен ерекшеленді. Сол зерттеулердің нәтижесі қазіргі таңда А.Ж. Жанғалиев атындағы жабайы жемісті өсімдіктер коллекциясында іріктеліп алынған 10 формасы өсіп жатыр. Мақалада 9 формаға сипаттама беріледі. 2014 жылы іріктелген өрік сүйектерін стратификациялап, питомнигімізге ектік. 2015 жылдан бері шыққан өріктерге әр жыл сайын фенологиялық, биометриялық бақылаулар жүргізіліп келеді. Фенологиялық бақылау вегетациялық кезеңнен бастап қысқы тыныштық кезеңіне дейін тұрақты бақыланады. 2019 жылы алғаш рет 16, 18, 28 формалар жеміс берді, ал барлық формалар түгелдей 2022 жылы алғаш рет жеміс берді. Шаруашылыққа құнды помологиялық белгілері бойынша in-situ жағдайындағы аналық өрік ағашымен салыстырмалы зерттеулер жүргіздік. Зерттеу нәтижесінен аналық өріктің жемісімен салыстырғанда еш өзгерістің болмай, таза ex-situ жағдайда да барлық белгілердің сақталғандығына көзіміз жетті. Барлық формалардың мөлшері, салмағы және сүйегінің салмағы да бірдей дерлік көрсеткіш көрсетіп, дәмі мен негізгі түсі де өзгермеді. Алайда, 8 (17,0+0,2), 15 (16,01+0) және 18 (16,5+0,7) формалар жемісінің ірілігімен көзге түсті (кесте 1, 2).

Кесте 1 – Формалардың шаруашылыққа құнды помологиялық белгілері

Форма	Жемісі						Жемістің салмағы, г		Сүйегі						Сүйектің салмағы, г	
	2014	2022	2014	2022	2014	2022	2014	2022	2014	2022	2014	2022	2014	2022	2014	2022
	ұзындығы		ені		тығыздығы				ұзындығы		ені		тығыздығы			
ӨФ-3	2,93+0,5	2,72+0,02	2,96+0,5	2,92+0,03	2,81+0,6	2,74+0,02	11,0+0,2	11,4+0,1	2,2+0,3	2,2+0,03	1,62+0,2	1,82+0,02	1,02+0,3	1,0+0,03	1,1+0,03	1,45+0,02
ӨФ-4	2,92+0,4	3,21+0,09	2,59+0,6	2,95+0,02	2,21+0,5	2,86+0,06	11,2+0,2	12,52+0,6	2,1+0,3	2,4+0,04	1,6+0,3	1,74+0,02	1,02+0,3	1,05+0,02	0,95+0,04	1,44+0,04
ӨФ-5	2,39+0,3	2,92+0,04	2,34+0,5	2,68+0,04	2,1+0,6	2,6+0,05	8,9+0,1	9,82+0,1	1,77+0,2	2,0+0	1,42+0,2	1,64+0,02	1,01+0,2	1,0+0,03	0,7+0,3	1,3+0,03
ӨФ-6	2,92+0,5	2,7+0,05	3,18+0,5	2,96+0,05	2,56+0,6	2,36+0,07	10,8+0,1	10,24+0,2	2,13+0,04	2,04+0,02	2,19+0,04	2,4+0,03	1,46+0,05	1,0+0,03	1,6+0,05	1,85+0,02
ӨФ-8	2,54+0,5	3,28+0,07	2,49+0,5	3,24+0,1	2,26+0,7	2,68+0,09	16,8+0,1	17,0+0,2	1,98+0,3+	2,44+0,02	1,56+0,7	1,92+0,03	1,02+0,3	0,86+0,02	0,8+0,2	1,72+0,03
ӨФ-15	3,22+0,08	3,5+0	2,84+0,08	3,3+0	2,43+0,09	2,9+0	15,9+0,1	16,01+0	2,6+0,03	2,4+0	1,8+0,06	2,0+0	1,02+0,04	1,0+0	1,75+0,06	2,1+0
ӨФ-16	3,23+0,07	2,52+0,08	3,41+0,07	2,48+0,01	2,55+0,07	1,92+0,1	7,0+0,2	6,62+0,4	2,01+0,03	1,76+0,02	1,77+0,03	1,64+0,02	1,03+0,03	0,98+0,02	1,66+0,05	1,21+0,02
ӨФ-18	3,5+0,02	3,06+0,05	3,7+0,01	3,26+0,07	3,1+0,02	2,9+0,07	15,9+0,2	16,5+0,7	2,91+0,01	2,72+0,02	2,53+0,04	2,46+0,02	0,91+0,04	0,94+0,02	2,5+0,05	2,44+0,02
ӨФ-28	3,85+0,06	3,04+0,1	3,6+0,07	2,86+0,05	2,7+0,1	2,38+0,07	9,8+0,1	10,22+0,3	2,87+0,03	2,72+0,02	2,41+0,01	2,02+0,02	0,89+0,03	0,96+0,02	1,86+0,02	1,98+0,03

Кесте 2 – Формалардың шаруашылыққа құнды помологиялық белгілері

Форма	Жылдар	ӨФ-3	ӨФ-4	ӨФ-5	ӨФ-6	ӨФ-8	ӨФ-15	ӨФ-16	ӨФ-18	ӨФ-28
Жемістің пішіні	2014	дөңгелек	жалпақ дөңгелек	дөңгелек	жүрекше тәрізді	дөңгелек	жүрекше тәрізді	жүрекше тәрізді	жүрекше тәрізді	жүрекше тәрізді
	2022	дөңгелек	дөңгелек	дөңгелек	жүрекше тәрізді	жалпақ дөңгелек	жүрекше тәрізді	жалпақ дөңгелек	жүрекше тәрізді	жүрекше тәрізді
Дәмі	2014	қышқыл-тәтті	қышқыл-тәтті	тәтті	тәтті	тәтті	тәтті	тәтті	қышқыл-тәтті	қышқыл-тәтті
	2022	қышқыл-тәтті	қышқыл-тәтті	тәтті	тәтті	тәтті	тәтті	тәтті	қышқыл-тәтті	қышқыл-тәтті
Хош иісі	2014	әлсіз	әлсіз	әлсіз	қатты	әлсіз	әлсіз	әлсіз	әлсіз	әлсіз
	2022	әлсіз	әлсіз	әлсіз	қатты	әлсіз	әлсіз	әлсіз	әлсіз	әлсіз
Негізгі түсі	2014	ашық қызғылт сары	ашық қызғылт сары	қызғылт сары	қызғылт сары	қызғылт сары	қою қызғылт сары	сары		сары
	2022	қызғылт сары	қызғылт сары	ашық қызғылт сары	қызғылт сары	ашық қызғылт сары	қызғылт сары	қызғылт сары	қызғылт сары	қызғылт сары
Жабынды түсі	2014	-	-	қызыл күрең	қызыл күрең	-	-	-	-	-
	2022	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Жеміс жұмсағының бітімі	2014	орташа	нәзік	орташа	нәзік	нәзік	нәзік	нәзік	орташа	орташа
	2022	орташа	орташа	нәзік	нәзік	нәзік	нәзік	нәзік	орташа	орташа
Жемістің сүйегінен ажырауы	2014	ажырайды	ажырайды	ажырайды	ажырайды	ажырайды	ажырайды	ажырайды	ажырайды	ажырайды
	2022	ажырайды	ажырайды	ажырайды	ажырайды	ажырайды	ажырайды	ажырайды	ажырайды	ажырайды

Экспедициялық және далалық зерттеулер Қазақстандағы жеміс ормандарының биоалуантүрлілігін кешенді селекционды-генетикалық түгендеу және таксация әдістеріне (Джангалиев, 2007), дала жұмыстарына арналған нұсқаулар, БӨГРИ-дің нұсқаулықтары бойынша (Методические указания..., 1986) және үлгі ағаштарын іріктеу, ағаштардың морфометриялық көрсеткіштерін зерттеу, кәдімгі өрік формаларының сипаттамасы А. Ж. Жанғалиевтің дескрипторларлық әдістемесіне сай жүргізілді (Джангалиев, 2008). Жабайы өрік ормандарында фенологиялық бақылаулар И.Н. Бейдеман (1960) әдістемесі бойынша ал, барлық статистикалық, арифметикалық көрсеткіштері, қателігі және вариация коэффициенті анықталып, нәтижелердің математикалық өңделуі Microsoft Excel бағдарламасымен жүзеге асырылды.

Жеміс ағаштарына әр жыл сайын биометриялық талдаулар жүргізіліп келеді. Төменде 2016, 2018 және 2021 жылдардағы жеміс ағашының өсу жылдамдығы көрсетілген. Кестеден барлық формалардың тұрақты қарқынмен өсіп келе жатқандығы көрінеді. Алайда, бұл ағаштар әлі жас болғандықтан олардың бойының қаншалықты биік несеме карлик болатынын әр жыл сайын жүргізетін зерттеуімізден анықталады (кесте 3).

Кесте 3 – Жеміс ағаштарына биометриялық талдау

№	Форма	Ағаштың биіктігі, м			Бөрік басының ені, м (С-О, Б-Ш)			Ағаш діңінің диаметрі, см		
		2016	2018	2021	2016	2018	2021	2016	2018	2021
1	ӨФ-3	2,0	3,2	3,5	0,8x0,7	1,8x1,8	2,2x2,3	1,5	3,95	4,6
2	ӨФ-4	1,55	4,0	4,25	0,7x1,3	2,0x2,1	2,95x1,9	1,8	5,6	5,86
3	ӨФ-5	1,5	4,0	4,5	0,8x0,8	2,1x3	2,95x3,2	2,0	5,0	5,62
4	ӨФ-6	1,1	2,6	3,37	0,8x0,9	1,5x1,7	1,65x2,0	1,65	3,9	4,85
5	ӨФ-8	1,6	3,3	3,9	0,7x0,7	1,6x1,8	2,35x2,1	2,1	2,72	3,72
6	ӨФ-15	1,6	3,0	3,45	0,7x0,8	1,3x1,5	1,75x2,15	1,72	4,0	4,84
7	ӨФ-16	1,45	3,0	3,25	0,4x0,5	1,3x1,3	2,0x2,0	0,65	3,71	4,0
8	ӨФ-18	2,0	3,7	4,4	0,6x0,7	1,9x1,6	2,0x1,65	1,85	4,43	5,12
9	ӨФ-28	2,0	3,7	4,3	0,4x0	2,0x1,3	2,2x1,8	1,20	3,95	4,4

Қорыта айтсақ, Өрікті шатқалынан іріктелген кәдімгі өрік (*Armeniaca vulgaris* Lam.) формаларының жемістерін in-situ жағдайындағы аналық өріктің жемістерімен салыстырмалы зерттеулер жүргіздік. Зерттеу нәтижесінен аналық өріктің жемісімен салыстырғанда еш өзгерістің болмай, өзіндік қасиеттері ex-situ жағдайда да барлық белгілері сақталғандығына көзіміз жетіп отыр. Және барлық өрік формаларын селекция жұмыстары үшін ұсынуымызға болады. Мысалы, 8 (17,0+0,2), 15 (16,01+0) және 18 (16,5+0,7) формалар жемісінің ірілігімен көзге түссе, 5, 6, 8, 15, 16 формалар тәтті дәмімен ерекшеленді.

Әдебиеттер тізімі

Бейдеман И. Н. Изучение фенологии растений // Полевая геоботаника. М. – Л., 1960. – Т. 2. – С. 333–363.

Джангалиев А. Д. Интродукционное обогащение генофонда ботанических садов Казахстана, создание технологий введения в культуру и размножения растений // Интродукция и реинтродукция плодовых растений. Отчетный документ Института ботаники и фитоинтродукции МОН РК. – Алматы, 2008. – 133 с.

Джангалиев А. Д. Оценка внутривидовой изменчивости дикорастущих яблони и абрикоса и выделение генетических резерватов. Разработка практических рекомендаций по сохранению генофонда // РК-ГЭФ/ПРООН 49805 «Сохранение in-situ горного



агробиоразнообразия в Казахстане»: отчетный документ Института ботаники и фитоинтродукции МОН РК. – Алматы, 2007. – 111 с.

Изучение коллекции семечковых культур и выявление сортов интенсивного типа. Методические указания ВИР им. Н.И. Вавилова. – Л., 1986. – 164 с.

БАС БОТАНИКАЛЫҚ БАҚТЫҢ ДӘРЛІК ӨСІМДІКТЕР КОЛЛЕКЦИЯСЫНДАҒЫ ЖЕРСІНДІРІЛГЕН ЖУАЛАРДЫҢ МАҢЫЗЫ

Токенова А. М., Шормакова К. Н., Арысбаева Р. Б., Рамазанова М. С.
ҚР ЭТРМ ОШЖДК «Ботаника және фитointродукция институты» ШЖҚ РМК,
Алматы қ., Қазақстан Республикасы
e-mail: akerke_sgu@mail.ru

Аннотация. Мақлада пайдалы жабайы өсетін түрлердің ішінде Amaryllidaceae J. St.-Ніл туысының үлкен тұқымдасы – жуалар (*Allium* L.) ерекше орын алады, олар өткір ерекше иісі мен дәмі бар жуашықтар немесе тамырсабақтармен біріктіретін көпжылдық және екіжылдық шөптесін өсімдіктер. Жуалардың – құнды тағамдық, дәрумендік, балды, дәрілік және сәндік өсімдіктер сияқты пайдалы қасиеттері бар.

Жабайы жуаның көптеген түрлері: *Allium strictum* бұрынғы ТМД-ның еуропалық бөлігінде, Батыс және шығыс Сібірде, Қиыр Шығыста, Моңғолияда, *A. senescens* – Батыс Еуропада, ТМД-ның еуропалық бөлігінде, батыс және шығыс Сібірде, Қиыр Шығыста, Моңғолияда, Маньчжурияда кең таралуымен сипатталады. Сондай-ақ *A. obliquum*, *A. globosum*, *A. caeruleum*, *A. sabulosum* және т. б. түрлері кең таралған. Қазақстанның табиғи флорасы өсімдіктердің құнды пайдалы түрлеріне бай, олардың арасында жуа (*Allium* L.) ерекше орын алады. *Allium* L. тұқымдасы Amaryllidaceae J. St.-Ніл туысының ең көбі болып табылады және 1000-нан астам түрді қамтиды, олар екі жарты шардың қоңыржай ендіктерінде кең таралған. Орталық Азияда жуаның 350 түрі өседі, бұл осы түрдің әлемдік алуан түрінің үштен бірін құрайды. Түрлердің кем дегенде 25% жерсіндірілген. Демек, *Allium* L. тұқымдасының топтамасын толықтыру үшін қорлар әлі де орасан зор (Волкова, Моторина, 2000.).

Алайда, олардың көпшілігі фитохимиялық құрамы мен биологиялық белсенділігінің, сондай-ақ түрлер биологиясының аз зерттелуіне байланысты әлі де аз қолданылады. Мысалы, R. *Allium* L. 127 түрінің ішінен мұндай ақпарат 20 түрінде ғана бар десе болады (Мамонов, Долматова, 2008).

Жуа түрлерінің пайдалы қасиеттеріне байланысты бақылаусыз және тағылық дайындамаларға ұшырайды, бұл шаруашылық қызметпен және олардың мекендеген жерлерінде малды қарқынды жаюмен бірге, антропогендік факторлардың әсерінен жуаның кейбір түрлерінің, оның ішінде Қазақстанның Қызыл кітабына (2014) енген 12 түрінің азаюына әкеліп соқты.

Өсімдіктер интродукциясы – ботаникалық бақ жұмысының бірде-бір маңызды бағыты болып табылады, оның барысында көптеген тәжірибелік және теориялық мәселелер шешіледі. Өсімдіктерді басқа климаттық жағдайларға ауыстырған кезде түрдің бейімделу әлеуеті ең алдымен морфологиялық белгілердің өзгеруінде көрінеді, сондықтан қазіргі уақытта жерсіндірілген өсімдіктердің фенотиптік иілімділігін зерттеу, олардың қоршаған орта жағдайларына бейімделу жолдарының бірі ретінде кеңінен таралуда (Булах П.Е. 2001).

Жабайы азық – түліктік жуалардың ішінде құнды генетикалық белгілері бар, қоршаған ортаның қолайсыз жағдайларына төзімді, сондықтан халық көп пайдаланатын, сонымен қатар өнеркәсіптік және селекциялық қызығушылық тудыратын, ұзын қылтықты жуа (*Allium longicuspis* L.) ерекше орын алады.

Ұзын қылтықты жуа (*Allium longicuspis* L.) – көпжылдық геофит, ерте көктемгі көкөніс өсімдігі. Осы топтың жерсіндіруін және биологиясын зерттеу, олардың сирек кездесетін себептерін түсінуге ықпал етеді.

Осыған байланысты Қазақстанның табиғи флорасының коллекциясын қалыптастыру және Іле Алатауының тау бөктерінде оларды өсіру бойынша ғылыми негізделген ұсыныстарды әзірлеу үшін жабайы өсетін жуаны (мысалы, *Allium longicuspis* L. ұзын қылтықты жуа) мәдени түрге енгізу өзекті болып табылады.

Жуаның икемділігі және олардың ең қатал аймақтарда (шөлдерден биік тауларға дейін) тіршілікке бейімделу қабілеті – олардың көпшілігінің мәдени түрге оңай еруге мүмкіндік береді.

Қазақстанда атап айтқанда, Шу – Іле таулары шегінде зерттеулердің толық болмауына байланысты (*Allium Longicuspis* L.) ұзын қылтықты жуаның морфобиологиялық ерекшеліктерін жан-жақты зерттеу мәселесі өзекті болып табылады.

Егер «Қазақстан флорасында» (1958) шөлдерден бастап, таулы Альпі белдеуіне дейін барлық жерде дерлік өсетін жуаның 108 түрі сипатталса, М. С. Байтеновтың (2001) деректері бойынша Қазақстан флорасында *Allium* L. тұқымдасының 140 түрі, оның ішінде 45 эндемиктер тіркелген. Басқа дереккөздер бойынша Қазақстанда жуаның *Allium* L. тұқымдасының 120 түрінен (Абдулина, 1999) 129 түріне дейін өседі (Епиктетов, 2020).

Әдеби дереккөздер бойынша Қазақстанда жабайы жуаның 129 түрі бар. Жуаның 129 түрінің 24-і эндемиктер, 55 сәндік, 23 тағамдық, 12 сирек, 12 дәрілік, 13 бал шырынды, 5 азықтық, 3 техникалық, 2 улы, 1 инсектицидтік болып табылады. 4 түріне жойылып кету қаупі төніп тұр, 17-сі сирек кездеседі және 4 түрдің саны азайған (Винтерголлер, 1976).

Өртүрлі мәліметтер бойынша Шу-Іле тауларының флорасында *Allium* L. тұқымдасына жататын жуаның 17-ден 28-ге дейін түрі, оның ішінде 7 эндемиктер бар. Аймақтың флорасының қазіргі жағдайын сипаттай отырып, ірі тұқымдастардың ішінде кейбір авторлар *Allium* L. тұқымдасының 17 түрін ажыратады И.И. Ролдугин мен В. В. Фисюннің (2018) флористикалық мәліметі бойынша 1030 түрі ұсынылған Шу-Іле тауларының флорасының ең толық конспектісі келтірілген, оның ішінде *Allium* L. тұқымдасының 28 түрі ұсынылған. «Қазақстан флорасында» (1958) 27 түрі көрсетілген.

Ботаникалық бақтар мақсаты: жойылып кету қаупі бар өсімдіктерді зерттеу және сақтау мақсатында өсіру арқылы қорғау және сирек кездесетін түрлерді көбейту.

Осыған байланысты, Қазақстанның оңтүстік – шығысында алғаш рет ұзын қылтықты жуаның (*Allium longicuspis*) жабайы өсетін түрінің биологиялық ерекшеліктеріне кешенді зерттеу жүргізілді. Ұзын қылтықты жуаның (*Allium longicuspis*) және сарымсақтың (*Allium sativum*) химиялық құрамы анықталды. Бұл зерттеулер өсімдік ресурстары зертханасы, Іле Алатауының тау бөктерінде орналасқан ҚР ЭЖМ ҚХЖМ ботаника және фитоинтродукция институтының Бас ботаникалық бағының (Алматы қ.) дәрілік өсімдіктердің коллекциялық учаскесінде жүргізілді. Жамбыл облысы Қордай әкімшілік ауданының (Шу-Іле таулары) аумағында 2018–2023 жылдары *Allium longicuspis* табиғи популяциясын анықтау, отырғызылатын және гербарий материалын жинау бойынша экспедициялық сапарлар өткізілді. Осы зерттелген өсімдіктердің химиялық құрамы түрлі микроэлементтер мен С дәруменіне бай.

С дәруменін анықтауға төрт өсімдік алынды. *Allium Longicuspis* I-ші популяция, *Allium Longicuspis* II-ші популяция, сарымсақтың *Allium sativum* Мерей сорты және Ники сорттарын салыстыру үшін қосымша химиялық талдау жүргізілді. Химиялық сандық талдау үшін тішшелер алынды.

Кесте 1 – Жабайы өсетін ұзын қылтықты жуаның (*Allium longicuspis*) және сарымсақтың *Allium sativum* сорттарындағы С дәруменінің мөлшері

№	Түрлері	Дәрумен С, мг/100г
1.	<i>Allium longicuspis</i> 1-ші популяция	0,82 ± 0,28
2.	<i>Allium longicuspis</i> 2-ші популяция	0,70 ± 0,24
3.	<i>Allium sativum</i> Мерей сорты	1,38 ± 0,47
4.	<i>Allium sativum</i> Ники сорты	0,42 ± 0,14

Химиялық талдау нәтижелері бойынша түрлер ерекше артықшылықтарын көрсеткен жоқ. С дәруменінің құрамы бойынша топтар үлкен айырмашылықпен ерекшеленбеді.

Мәдени өсетін жағдайда С дәруменінің жинақталу динамикасын зерттеу, жуаның жапырақтары мен жуашықтарында дәрумендердің максималды жинақталуы, вегетативті массаның қарқынды өсу кезеңінде, сабақтану фазасында өсетіндігін көрсетті. Гүлдену кезеңінде жапырақтар мен жуашықтардағы дәрумендердің мөлшері күрт, екі еседен астам төмендейді. Тұқымдардың пісіп-жетілуі және жаңа жапырақтардың қайта өсуі кезінде С дәрумені қайтадан жинала бастайды, ал жуашықтарда С дәруменінің мөлшері вегетациялық кезеңнің соңына дейін біртіндеп төмендейді. Дәл осындай өзгеріс каротинде де байқалады. Жуадағы каротин мөлшері оларды мәдени өсіру кезінде жабайы өсімдіктермен салыстырғанда 3-4 есе артады, ал мәдени өсіру кезінде С дәруменінің жинақталуы біршама төмендейді. Бірнеше жылдық зерттеулердің нәтижесінде С дәруменінің мөлшері климаттық жағдайдың өзгеруіне байланысты екендігіне анықталды.

Жасыл жапырақтарды (қауырсынды) мезгіл-мезгілмен кесу жаңадан өсіп келе жатқан жапырақтарда С дәрумені көп жиналуына ықпал етеді.

С дәрумені – иммундық жүйені қолдайтын, вирустар мен бактериялармен күресетін, ағзадағы үнемі қабынуды бәсеңдететін және жастықты ұзартатын ең күшті табиғи антиоксиданттардың бірі.

Медициналық тәжірибеде жуаның алуан түрлерінің препараттары фитонцидтердің жалпы атауымен танымал болды, оларды жұқпалы ауруларға қарсы қолданады. Медицинада пияз мен жуаны пайдаланатын 10-ға жуық дәрілер бар. Жуаның алуан түрлері дәрумен тапшылығын емдеудің тиімді құралы болып табылады, ағзаның инфекцияларға төзімділігін арттырады.

Жуа тәбеттің ашылуына ықпал етеді, сондықтан адам ағзасының ас қорытуы мен сіңімділігін жақсартады, олар шикі, қайнатылған, тұздалған және қуырылған түрінде қолданылады. Жуада эфир майларының болуы олардың дәмдік өсімдіктер ретінде қолданылуын анықтайды.

Жабайы өсетін түрлерді пайдалану тәжірибесі, сондай-ақ көптеген әдеби дерек көздері, табиғи флорадағы жуаның көптеген түрлері бірқатар көрсеткіштер бойынша мәдени өсетін жуадан кем түспейтінін, ал кейбіреулері асып түсетінін және мәдени өсетін түрлердің селекциясы үшін қызығушылық танытатынын көрсетеді, себебі олар қолайсыз топырақ-климаттық жағдайларға, аурулар мен зиянкестерге төзімділігімен ерекшеленеді.

Соңғы уақытта дәрілік және тағамдық мақсатта кеңінен қолданылатын *Allium L.* тұқымдасы ісіктер мен микронутриенттердің өсуін тежейтін, қатерлі ісік ауруының қаупін төмендететін, бос радикалдарды ұстайтын және адамды жүрек-қан тамырлары ауруларынан қорғайтын биологиялық белсенді заттар мен микроэлементтердің көзі ретінде ғалымдардың назарын аударды. Бұл жуаның құрамында күкірт бар қосылыстар мен флавоноидтардың болуына байланысты.

Қоршаған ортаның жоғары ластануын, жуаның токсиндерді бейтараптандыру және денеден ауыр металдарды шығару қабілетін ескере отырып, адам ағзасын қорғау мен нығайтудың арзан әрі тиімді құралы ретінде оның танымалдылығының тез өсуіне ықпал етеді. Қорыта айтсақ тек сарымсақтың *Allium sativum* Мерей сорты С дәруменінің құрамын бір бірлікке артық көрсетті. Бұл барлық түрлердің химиялық құрамы бойынша ерекшеленбегенін көрсетеді. Демек, әртүрлі популяциялардың химиялық құрамы бойынша өзгерістер болады және мәдени түрлермен түрлі қасиеттерді дамыту мақсатында селекциялық жұмыстарға ұсынуға болады.

Әдебиеттер тізімі

Булах П. Е. Критерии устойчивости в интродукции растений // Интродукция растений. – 2002. – №2. – С. 43–53.

Волкова Г. А., Моторина Н. А. Некоторые итоги интродукции корневищных луков на Севере // Программа и тез. Докл. Всеросс. Совещ. Сыктывкар, 2000. – С. 52–54.



Глобальная стратегия сохранения растений и Конвенция о биологическом разнообразии 06-09.08.2024. <http://www.bgci.org>. 23.07.2024.

Конвенция о биологическом разнообразии. – Рио-де-Жанейро, 1992. http://www.conventions.ru/view_base.php?id=55. 2010-2019.

Концепция перехода Республики Казахстан к устойчивому развитию на 2007–2024 годы, одобренная Указом Президента Республики Казахстан от 14 ноября 2006 года № 216. https://adilet.zan.kz/rus/docs/U060000216_23.07.2024.

Красная книга Казахстана. Изд. 2-е, исправл. и дополн. – Т. 2. Ч. 1. Растения / гл. ред. И. О. Байтулин, отв. Ред. Г. Т. Ситпаева. – Астана: ТОО «АртPrintXX1», 2014. – 452 с.

Мамонов Е. В., Долматова А. Е. Оценка возможности использования ла-гибридов в селекции лилий // Известия ТСХА. Вып.4. – 2008. – С. 133–139.

Русанов Ф. Н. Новые методы интродукции растений // Бюлл. ГБС АН СССР. 1950. – Вып.7. – С. 26–37.

ОСОБЕННОСТИ ЦВЕТЕНИЯ И ПЛОДОНОШЕНИЯ НАТУРАЛИЗОВАВШЕЙСЯ ПОПУЛЯЦИИ *TULIPA TARDA* STAPF В 2024 Г.

Толенова А.Д.¹, Иващенко А.А.²

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

²Институт зоологии КН МОН РК, г. Алматы, Республика Казахстан
e-mail: ayagoz.danyarkyzy@mail.ru

Аннотация. Приводятся результаты наблюдений по интенсивности цветения и плодоношения *Tulipa tarda* Stapf в различные годы. Подчеркивается, что данные показатели тесно связаны с погодными условиями периодов формирования почек возобновления, а также бутонизации и цветения. Учитывая устойчивость этого вида в культуре и высокую семенную продуктивность, рекомендуется возобновить практику использования его в озеленении.

В ряду огромного разнообразия ресурсных растений казахстанской флоры особое место занимают декоративные растения, которые не только обогащают природные экосистемы, но и составляют основу генофонда для непосредственного использования в озеленении населенных пунктов, а также в селекции и выведении новых сортов. Об одной из этих групп очень образно в свое время писал основоположник отечественного ресурсоведения академик Н. В. Павлов (1959, с. 13): «...истинную красоту и богатство природы представляют многочисленные казахстанские тюльпаны». Николай Васильевич, настоящий знаток и ценитель дикорастущих цветов, до последних дней увлекался выращиванием их на своем приусадебном участке, особенно выделял наши уникальные тюльпаны, подчеркивая, что больше половины видового разнообразия их в нашей стране представлено мелкоцветковыми формами, «... которые нельзя игнорировать, так как и среди этих малюток попадаются прелестные виды» (Павлов, 1959; с. 14).

Один из таких «прелестных видов» – тюльпан поздний (*Tulipa tarda* Stapf) и является объектом нашего исследования. Этот вид занесен в Красную книгу Казахстана (2014) и в Красный список Международного союза охраны природы (Wilson et al., 2022). Исследования проводятся как на базе природных популяций в пределах его небольшого ареала в западной части хребта Заилийский Алатау, так и на базе созданной в 1988–1989 гг. Т. А. Ракитянской и А. А. Иващенко натурализовавшейся популяции, сохранившейся до сих пор на заброшенном с 2000 г. участке «Редкие растения» Главного ботанического сада Института ботаники и фитоинтродукции (TolenoVA et al., 2021; Ivashchenko et al., 2021; Толенова и др., 2023).

Результаты предыдущих наблюдений показали успешность развития генеративных особей исследуемого вида и вполне определенную зависимость от погодных условий периода заложения почек возобновления и формирования в них отдельных органов, в частности, листьев и стеблей (Толенова и др., 2023). В этом отношении выделяются результаты наблюдений 2024 г., когда развитие натурализовавшейся популяции оказалось особенно благоприятным, о чем свидетельствуют как средние показатели количества листьев и цветков на генеративных побегах (табл. 1), так и распределение последних по количеству листьев и цветков (рис.1, 2), что в целом дает представление о сравнительной мощности развития вида в разные годы.

Как видно из данных, приведенных в таблице 1, динамика развития вегетативных и генеративных органов исследуемого вида за два года наблюдений была различной. В последний год по сравнению с предыдущим отмечено уменьшение количества листьев и увеличение количества цветков. Существенно то, что эта тенденция сохранилась, как интродукционной, так и в природной популяции.

Таблица 1 – Морфологические показатели генеративных особей *T. tarda* в различные годы в натурализовавшейся популяции (ГБС) и в природной популяции (Каргалы) (среднее и пределы колебаний)

№ популяции	Годы	Количество				
		листьев, шт.	цветков, шт.	недоразвитых завязей, %	«слепых» бутонов, %	всего особей, шт.
1 (ГБС)	2023	5,24 (3-9)	1,46 (1-4)	16,8	0,5	202
	2024	5,11 (3-8)	1,67 (1-5)	15,2	0,5	>200
2 (Каргалы)	2023	4,02 (2-7)	1,26 (1-4)	22,7	8,1	174
	2024	3,87 (2-6)	1,48 (1-4)	15,8	5,4	325

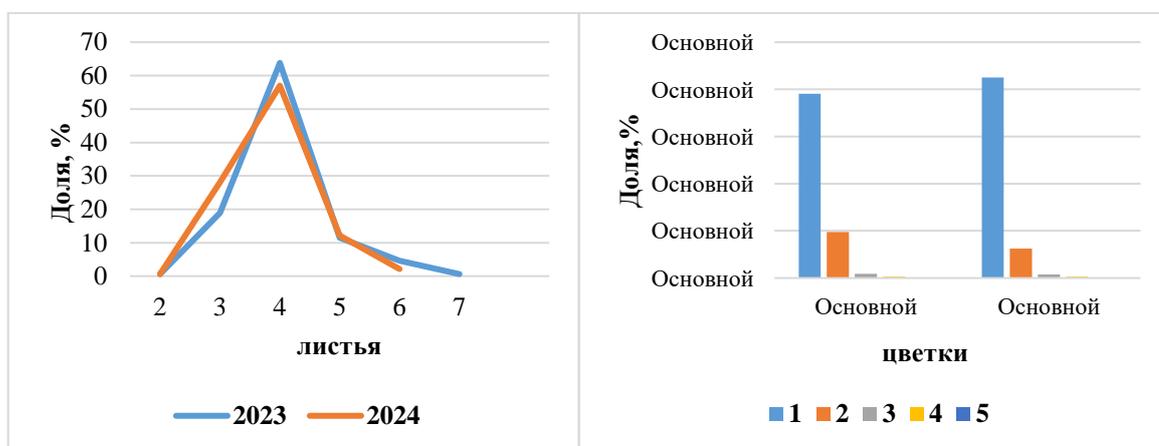


Рисунок 1 – Распределение генеративных особей по количеству листьев и цветков в природной популяции в 2023 и 2024 г.

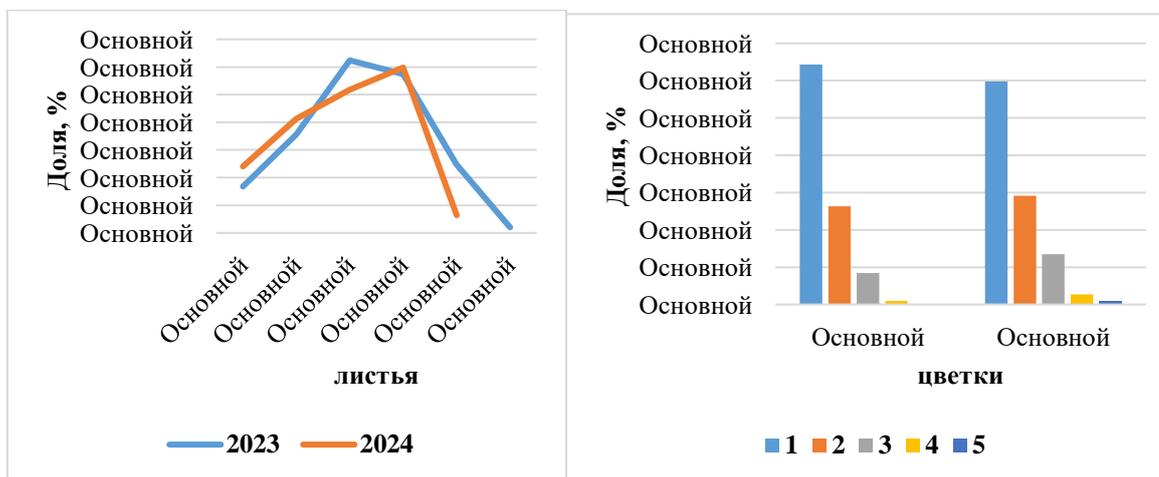


Рисунок 2 – Распределение генеративных особей по количеству листьев и цветков в натурализовавшейся популяции в 2023 и 2024 гг.

Естественно, что исследованные показатели связаны с погодными условиями периода заложения почек возобновления и формирования вегетативных и генеративных органов, что происходит у тюльпанов весной и осенью года, предшествующего цветению (Бочанцева, 1962). В таблицах 2, 3 представлены сведения о погоде этих периодов по данным ГМС Алматы (<http://www.pogodaiklimat.ru/>).

Таблица 2 – Погодные условия периодов заложения листьев (V–VI) и цветков (VI–IX) *T. tarda*

Год	Месяцы								
	средняя температура, °С							сумма осадков, мм	
	V	VI	VII	VIII	IX	V–VI	VI–IX	V–VI	VI–IX
2020	18,8	22,0	24,4	24,0	16,8	20,4	21,8	104	123
2021	19,5	23,0	27,2	24,6	20,5	21,2	23,8	90	41
2022	19,0	24,3	26,4	22,6	21,1	21,6	23,6	178	62
2023	17,2	24,6	27,2	24,5	17,5	20,9	23,5	45	147

Таблица 3 – Погодные условия периода цветения и формирование плодов *T. tarda* (апрель-май) в различные годы

Год	Апрель				Май			
	температура, °С			сумма осадков, мм	температура, °С			сумма осадков, мм
	средн.	min	max		средн.	min	max	
2021	12,5	6,9	18,6	54	19,5	13,8	25,5	70
2022	16,7	11,0	22,8	45	19,0	13,7	24,6	142
2023	11,9	6,1	18,2	66	17,2	11,5	23,0	41
2024	12,8	8,0	17,8	110 >	17,6	12,3	23,5	118

Интересно, что наиболее благоприятным оказался 2024 год и для плодоношения исследуемого вида – в наблюдаемой популяции отмечено 150 нормально развитых плодов, тогда как в предыдущем – 68, а в 2021 г., например, при высокой интенсивности цветения – всего 20. Оказывается причиной низкой интенсивности плодоношения являются более холодная весна (табл. 2) и поздневесенние заморозки – в 2021 г. и в 2023 г. отмечалась температура – 2,3 °С и – 2,4 °С (в обоих случаях – 2 апреля). Хотя в этот период *T. tarda* еще находился в фазе бутонизации, эти заморозки отрицательно повлияли на формирование плодов.

В 2024 г. отмечалась и более высокая семенная продуктивность исследуемого вида. Если в прежние годы максимальное количество плодов на особь в натурализовавшейся популяции Главного ботанического сада не превышало 3 (Толенова и др., 2023), то в нынешнем две особи были с 4, а одна – даже с 5 нормально развитыми плодами. Семенная продуктивность каждого плода, как и его размеры, уменьшается от верхнего плода до нижнего (табл. 4). В целом, как видим, одна особь может производить огромное количество

семян (до 685 шт.), что с учетом их высокой всхожести (Толенова, Иващенко, 2023) обеспечивает возможность массового культивирования *T. tarda* на базе одной натурализовавшейся популяции.

Таблица 4 – Семенная продуктивность *T. tarda* одной особи с 5 плодами

№	Размеры плода, мм		Показатели семенной продуктивности		
	высота (min-max)	ширина (min-max)	ПСП (min-max)	РСП (min-max)	КСП, %
1	40	18	222	166	74,8
2	38	18	217	160	73,7
3	38	17	185	148	80,0
4	37	16	156	123	78,8
5	33	16	170	88	51,8

Примечание: ПСП – потенциальная семенная продуктивность (общее число семязачатков на 1 плод); РСП – реальная семенная продуктивность (число полноценных семян); КСП – коэффициент семенной продуктивности (доля полноценных семян от общего количества)

Таким образом, считаем возможным рекомендовать *T. tarda* для широкого использования в озеленении. Успешные эксперименты по внедрению его на отдельных площадках в г. Алматы уже проводились ранее цветоводами ГБС под руководством проф. М. В. Бессчетновой (Интродукция многолетних..., 1989). Хорошо зарекомендовал себя этот вид, который в отличие от большинства сортовых тюльпанов может расти без ежегодной выкопки и в других регионах (Данилина и др., 2019). Высокая декоративность, быстрое разрастание в бордюрных посадках и устойчивость, как и большинства тюльпанов к атмосферному загрязнению (Чуваев и др., 1972; Силина, 1977), позволяет рекомендовать его для посадки на территории различных предприятий, в том числе и нефтеперерабатывающих.

Список литературы

- Бочанцева З. П. Тюльпаны. – Ташкент, 1962. – 408 с.
ГМС Алматы: <http://www.pogodaiklimat.ru/>
- Данилина Н. Н., Семенова Н. В., Енина О. Л. Выращивание тюльпанов и сохранение коллекции без ежегодной выкопки по результатам многолетнего опыта // Вестник ТСХА, 2019. – Вып.1. – С. 154–161.
- Интродукция многолетних и однолетних цветочных растений. – Алма-Ата: «Наука» Каз ССР, 1989. – 144 с.
- Красная книга Казахстана. Т.2, Ч. 2. Растения. – Астана: LTD Art-PrintXXI, 2014. – 452 с.
- Павлов Н. В. Рассказы о диких цветах Казахстана. – Алма-Ата: Изд-во АН КазССР, 1959. – 74 с.
- Силина З. М. Род *Tulipa* L. – Тюльпан // Декоративные травянистые растения для открытого грунта СССР. – Т.2. – Л., 1977. – С. 128–130.
- Толенова А. Д., Иващенко А. А. Особенности семенной продуктивности и прорастания семян тюльпана позднего (*Tulipa tarda* Stapf) // Проблемы опустынивания территории Республики Казахстан и вопросы их решения: мат. Междунар. научно-практ. конф., посвященной 80-летию кандидата биологических наук, доцента Аметова А.А. – Алматы. – 2023. – С. 286–288.



Толенова А. Д., Иващенко А. А., Алехин А. А., Алехина Н. Н., Орлова Т. Г., Попова И. В. Морфологическая изменчивость *Tulipa tarda* Stapf в интродукционных популяциях различных природных зон // Вестник Карагандинского университета. Серия биология, медицина, география. – 2023. №2 (110) – С. 59–67.

Толенова А. Д., Иващенко А. А., Толенова А. К. Динамика интродукционной популяции тюльпана позднего (*Tulipa tarda* Stapf) в предгорной зоне Заилийского Алатау // Ботанические исследования Сибири и Казахстана. – Вып. 29. – Кемерово, 2023. – С. 71–77.

Чуваев П. П., Гетко Н. В., Бурова Э. А., Чаховский А. А. Озеленение территорий нефтеперерабатывающих заводов Белоруссии // Интродукция и селекция растений. – Минск: Изд-во «Наука и техника», 1972. – С. 230–239.

Ivashchenko A., Tolonova A., Abidkulova D., Abidkulova K. Morphological variability of generative individuals of rare decorative ephemeroïds of the Northern Tien Shan as an evidence of their adaptive potential // Acta Agrobotanica, 2021. – Vol. 74. – Article 7420. DOI: 10.5586/aa.7420

Tolonova A. D., Ivashchenko A. A., Moysiïenko I. I. Plant communities with the participation of *Tulipa tarda* Stapf in Kazakhstan: floristic composition and analysis // The Bulletin of KazNU, Ser. ecological. – 2021. №1 (66). – С. 61–74.

Wilson, B., Sultangaziev, O. E., Ivashchenko A. A., Shalpykov, K., Ganybaeva, M., Dolotbakov, A., Epiktetov, V., Lazkov, G. & Usupbaev, A. – 2022. *Tulipa urumiensis*. The IUCN Red List of Threatened Species 2022.

СЕМЕННАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ЭФИРОМАСЛИЧНЫХ ВИДОВ *AGASTACHE FOENICULUM* И *HYSSOPUS OFFICINALIS* В УСЛОВИЯХ ТАШКЕНТСКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА

Фахриддинова Д. К., Хамраева Д. Т.

Ташкентский ботанический сад им. Ф. Н. Русанова при Институте ботаники Академии наук Республики Узбекистан, г. Ташкент, Республика Узбекистан

e-mail: botanika-t@mail.ru

Аннотация. в данной статье приведены результаты изучения показателей семенной продуктивности у двух интродуцированных растений *Agastache foeniculum* (Pursh) Kuntze и *Hyssopus officinalis* L. в условиях Узбекистана. Установлено, что растения четырехлетнего возраста жизни по сравнению с двухлетними особями отличаются более высокими показателями реальной семенной продуктивности.

В природных популяциях размножение растений осуществляется семенным или вегетативным способом, и в этом случае, когда особи размножаются семенами, процессы фертильности семян тесно связаны с биологией цветения. Основными факторами для многопланового изучения при интродукции видов из различных экологических и географических ландшафтов в новых почвенно-климатических условиях являются такие как: законы адаптации растений, методы выращивания, биология их цветения и семенная продуктивность.

Природным ареалом *Agastache foeniculum* является Северная Америка. Это многолетнее травянистое растение, культивируется на Дальнем Востоке, в Молдавии и Крыму.

Hyssopus officinalis распространен в естественных условиях по всему Средиземноморью, от Ближнего Востока и Каспийского моря до Восточной Европы, Азии, Африки, Северной Америки, Западной и Центральной Америки. Растение является полукустарником, достигающим 20–80 см в высоту.

Нами были исследованы потенциальная, реальная семенная продуктивность и коэффициент семенификации интродуцентов *Agastache foeniculum* и *Hyssopus officinalis* в условиях Ташкентского ботанического сада. При изучении семенной продуктивности в расчете на один генеративный побег использовали по 10–15 побегов, взятых из 10 модельных особей. При этом на избранных побегах вычислялось среднее число мутовок и среднее число цветков в мутовке. В последнем случае использовались лишь мутовки из средней части генеративного побега, поскольку число цветков в них уменьшается вверх по стеблю. Из полученных данных были определены потенциальная семенная продуктивность (ПСП) и реальная семенная продуктивность (РСП) в расчете на один генеративный побег и показатель КП (коэффициент продуктивности, это процент семязачатков, развившихся в семена).

Исследования, проведенные в 2021–2023 годы, показали, что семенная продуктивность *Agastache foeniculum* и *Hyssopus officinalis* имеет зависимость от воздействия абиотических и биотических факторов, как и у других растений. Как известно из литературных источников, погодные условия, особенно температура воздуха и почвы, количество весенних осадков влияют на фенофазы цветения и прорастание семян, которые играют ключевую роль в интенсификации этих процессов. Потому что высокие показатели общей суммы положительных температур воздуха и участие насекомых в опылении цветков в безосадковые дни летнего сезона оказывают определенное регулирующее воздействие на активность жизненно важных процессов цветения и последующего оплодотворения. Стоит отметить, что эффективность насекомых-опылителей цветков в повышении семенной продуктивности растений также отражена в работах ряда ученых (Демьянова, 2016; Годин и др., 2022; Пикалова, 2022).

Наши наблюдения в 2021–2023 годы показывают, что из-за быстрого повышения температуры воздуха в мае 2023 года фаза цветения началась раньше, чем в 2021–2022

годы, и, следовательно, процесс плодоношения также происходил раньше. Начало лета 2023 года выдалось очень жарким даже для климата Центральной Азии. Потепление началось в начале июня и продолжалось почти до конца второй декады. Средняя температура воздуха на территории Узбекистана в этот период была выше на +3...+5⁰С по сравнению со среднемультилетней. В самые жаркие дни первой и второй декад июня воздух прогревался до +39...+42⁰С (<https://hydromet.uz/ru/node/3592>).

Многолетние наблюдения О. А. Елизаровой (2009) за эндемичным видом *Oxytropis gmelinii* Fisch. ex Boriss. показали, что возраст растений и продолжительность генеративного периода не влияют на качественные показатели семенной продуктивности, но по количественным показателям четырех и пятилетние растения превосходят двух- и трехлетние особи, в то время как генеративные растения среднего возраста растения превосходят старые и молодые генеративные растения.

У изучаемых объектов *Agastache foeniculum* и *Hyssopus officinalis*, представителей семейства Lamiaceae, у особей первого года жизни только два из четырех эремов в средней и нижней части, один или два эрема в верхней части; у представителей двухлетнего возраста и старше, в большинстве случаев, в нижней и средней части соцветия в ценобиях формируются по три или четыре эрема.

Показатели потенциальной и реальной семенной продуктивности у поликарпических растений *Agastache foeniculum* и *Hyssopus officinalis* увеличиваются у особей трех- и четырехлетних растений по сравнению с двухлетними особями за счет количества цветков на генеративный побег, мутовок на генеративный побег и цветков в мутовке. Интродуцированные растения также различаются по коэффициенту продуктивности (КП), но его наибольший показатель 70–87,5% наблюдается у четырехлетних растений. Поскольку *Agastache foeniculum* по литературным данным является многолетним травянистым растением, растущим до 5 лет, в третьей и четвертый год вегетации у данного вида выявлены сравнительно близкие показатели вышеперечисленных признаков семенной продуктивности, в то время для полукустарника *Hyssopus officinalis* характерно увеличение фертильности семян с каждым годом вегетации растений (табл. 1).

Таблица 1 – Элементы семенной продуктивности изученных растений в разные годы исследования в Ташкентском ботаническом саду

Признаки	<i>Agastache foeniculum</i>			<i>Hyssopus officinalis</i>		
	2021 г. (2-х летние)	2022 г. (3-х летние)	2023 г. (4-х летние)	2021 г. (2-х летние)	2022 г. (3-х летние)	2023 г. (4-х летние)
	M±m	M±m	M±m	M±m	M±m	M±m
Кол-во цветков в мутовке, шт.	27,9±0,3	164,7±0,7	238,7±1,3	5,4±0,03	9,8±0,08	17,2±0,2
Кол-во мутовок на 1 генеративный побег, шт.	13,2±0,12	17,6±0,14	21,2±0,4	8,2±0,04	10,2±0,08	12,3±0,1
Кол-во цветков на 1 генеративный побег, шт.	603±1,2	1692±2,7	2021±2,4	68,3±0,3	147±1,0	248±1,3
ПСП на 1 генеративный побег, шт.	2431±10,4	5664±16,2	8923±19,7	278±1,5	632±2,0	1054±6,4
РПС на 1 генеративный побег, шт.	1642±9,8	3951±13,7	6261±17,4	227±1,4	542±1,8	922±5,1
КП, %	67,5	69,7	70,1	81,6	85,7	87,5



Таким образом, было обнаружено, что у особей *Agastache foeniculum* среднего генеративного возраста средняя реальная семенная продуктивность семян составила от 3951 до 6261 семян и у *Hyssopus officinalis* от 542 до 922 семян.

Список литературы

Годин В. Н., Куранова Н. Г., Барсукова И. Н., Коренькова В. А. Биология цветения *Galeobdolon luteum* (Lamiaceae) в Московской области // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Естественные науки. – 2022. – № 3. – С. 16–27. doi:10.21685/2307-9150-2022-3-2.

Демьянова Е. И. О семенной продуктивности *Salvia glutinosa* L. (Lamiaceae) в условиях интродукции в Пермском крае // Вестник Пермского университета. Биология. – 2016. – Вып. 1. – С. 1–6.

Елизарьева О. А. Эколого-биологические особенности эндемика Южного Урала *Oxytropis gmelinii* Fisch. ex Boriss. (Fabaceae) в условиях интродукции: автореф. дисс... канд. биол. наук. – Уфа, 2009. – 16 с.

Пикалова Е. В. Морфометрия и семенная продуктивность некоторых представителей семейства Lamiaceae участка лекарственных растений Ботанического сада Оренбургского государственного университета // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Химия. Биология. Экология. – 2022. – Т. 22. – Вып. 1. – С. 74–81. <https://doi.org/10.18500/1816-9775-2022-22-1-74-81>

<https://hydromet.uz/ru/node/3592>

ДЕКОРАТИВНЫЕ КУСТАРНИКИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В ОЗЕЛЕНЕНИИ УЗБЕКИСТАНА

Хамраева Д.А., Темиров Е.Е.

Ташкентский Ботанический сад при Ботаническом институте АН РУз

г. Ташкент, Республика Узбекистан

e-mail: **khamrayeva2016@mail.ru**

Аннотация. В статье приведены сведения об использовании и распространении кустарников декоративных кустарников в регионах нашей Республики, интродуцированных в Ташкентский ботанический сад по разделам экспозиций. Сегодня Ташкентская (109) и Наманганская (46) области являются лидерами по широкому использованию ассортимента декоративных кустарников в нашей Республике, тогда как дефицит ассортимента приходится на Сырдарьинскую и Джизакскую область (21) и Республику Каракалпакстан (20). Такая ситуация объясняется тем, что они имеют разные особенности адаптации к разным почвенно-климатическим условиям. В живописный и дикий Ташкентский ботанический сад интродуцировано 217 видов кустарников, принадлежащих к 66 семействам и 101 роду, которые путем изучения перспективных видов на научной основе могут в дальнейшем широко использоваться в различных отраслях нашей республики. Внедрение новых сортов растений позволяет сохранить и обогатить биоразнообразие растений. Путем изучения биологии акклиматизированных новых видов деревьев и кустарников в условиях интродукции рекомендуются для озеленения новые виды сортиментов. Применение полученных при интродукции научно обоснованных результатов является важным фактором при выборе ассортимента декоративных растений в градостроительстве и создании композиционной группы.

Природа Узбекистана разнообразна и насчитывает около 4500 видов растений. При этом внедряются новые виды деревьев и кустарников, привлекательные и подходящие для наших почвенно-климатических условий, изучаются их биоэкологические свойства. Адаптация новых видов и их широкое использование способствуют увеличению биологического разнообразия в нашей республике. Учитывая это, в нашей республике издан ряд постановлений и указов Президента и нашего правительства по поддержке работ по озеленению и благоустройству.

На основе стратегии сохранения биоразнообразия в нашей республике в период 2019–2028 гг. основными задачами ботанического сада являются: научное изучение интродуцированных видов; их адаптация к суровым континентальным климатическим условиям нашей республики; совершенствование технологий размножения и выращивания; рекомендации новых сортов для озеленения регионов, для нужд фармацевтики и лесного хозяйства.

Одним из актуальных задач на сегодняшний день является озеленение городов и жилых территорий, улучшение окружающей среды, защита растений (Козлова, 2003). Суровый континентальный климат Узбекистана требует широкого использования древесно-кустарниковых пород и их декоративных форм, устойчивых к факторам внешней среды (Славкина, 1978).

Роль декоративных деревьев и кустарников в благоустройстве населенных пунктов, особенно городов и сел, трудно переоценить (Куклина, 2004).

Исследования по интродукции растений ведут к широкому использованию перспективных новых видов и форм, а также изучению их ценных свойств в озеленении.

Им нет замены при создании второго-третьего яруса декоративных кустарников в озеленении. Большинство кустарников, используемых в озеленении, фармацевтике и других сферах нашей республики, интродуцированы.

Разнообразие распространения ландшафтных кустарников в регионах нашей республики различно. Это объясняется их разной устойчивостью к внешним воздействиям (высокая или низкая температура, засуха, засоление, газ и дым от автомобилей). Некоторые



виды повреждаются от высокой температуры и засухи в южных регионах (*Hydrangea macrophylla*, *Euonymus japonica*), некоторые виды поражаются морозами в Ташкентской и Ферганской областях (*Osmanthus fragrans*, *Gardenia grandiflora*, *Camellia japonica*).

Многие ученые работали в Узбекистане в области интродукции, биологии, экологии, размножения и выращивания, использования декоративных кустарников. В частности, по интродукции некоторых видов (*Spiraea*, *Deutzia*, *Lonicera*) проведены научные работы Т. И. Славкиной (1978), по оценке биологии и декоративности особых видов флоры Северной Америки Н. И. Штонда (2016), по интродукции и селекции перспективных современных декоративных кустарников Д. А. Хамраевой (Khamraeva, 2024).

Увеличение численности населения республики и расширение жилых массивов требуют широкого проведения работ по благоустройству и озеленению в соответствии с законодательством градостроительства. Поэтому особое значение имеет ассортимент высокодекоративных кустарников, считающихся биологически устойчивыми к городским условиям.

Цель настоящего исследования: анализ декоративных кустарников, используемых в озеленении нашей республики, а также повышение видового разнообразия путём использования разных видов и форм.

Задачи исследования: адаптация декоративных кустарников, перспективных в озеленении нашей республики, к нашим климатическим условиям; изучение биоэкологических особенностей в условиях интродукции, вегетативного размножения видов и форм, разработка способов выращивания, оценка интродукции и декоративности, разработка рекомендаций по использованию в разных сферах.

Объекты исследования – декоративные кустарники, используемые в озеленении нашей республики, а также кустарники, завезенные в Ташкентский ботанический сад.

Акклиматизация новых видов интродуцентов к климатическим условиям нашей республики служит повышению биоразнообразия. Использование в разных сферах на основе изучения биологических особенностей интродуцентов, акклиматизации перспективных декоративных деревьев и кустарников, использование их в озеленительных работах послужат увеличению разнообразия ассортимента в этой области. Повсеместная селекция перспективных видов в наших климатических условиях и их использование позволит сэкономить средства в масштабах нашей республики.

Ботанический сад является научно-исследовательским учреждением, в котором изучают интродукцию и акклиматизацию видов растений из других регионов в условиях нашей республики, выполняющим задачи по сохранению генофонда растительного мира, укреплению знаний в области ботаники, проведению практических занятий в этой области, обслуживания населения в культурно-просветительской сфере. Ботанические сады играют особую роль в сохранении биоразнообразия. Сегодня в Ботаническом саду имени Ф. Н. Русанова при институте Ботаники Академии наук Республики Узбекистан имеется 5 экспозиций (Северная Америка; Европа, Крым-Кавказ; Восточная Азия; Дальний Восток; Средняя Азия) и коллекционный питомник хвойных растений. Генофонд сада насчитывает 2410 видов и форм. Из этого: существующие экспозиции: 13 семейств, 17 родов, 51 вид в Североамериканской экспозиции, 20 семейств, 42 рода, 67 видов в Европейской Крымско-Кавказской экспозиции, 24 семейства, 34 рода, 84 вида в Восточноазиатской экспозиции, 9 семейств, 8 семейств, 15 видов в Дальневосточной экспозиции. Все интродуцированные декоративные кустарники ухожены должным образом (рис. 1).

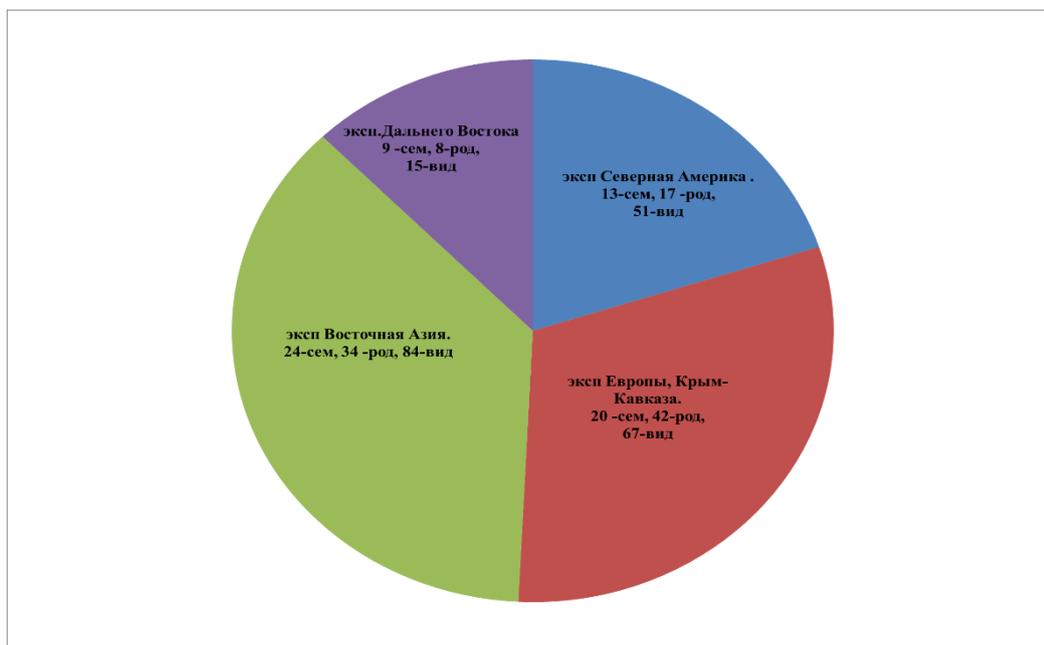


Рисунок 1 – Видовое разнообразие экспозиций Ташкентского ботанического сада

В целях эффективного и устойчивого использования коллекций, хранящихся в экспозициях Ботанического сада, научными сотрудниками сада в течении долгих лет проводились научные исследования, направленные на создание ассортимента высоко декоративных деревьев, кустарников и трав, которые в настоящее время эффективно служат улучшению окружающей среды. Ассортимент декоративных кустарников из генофонда Ташкентского ботанического сада, состоящий из 217 видов, относящихся к 66 семействам, 101 роду, рекомендованы для: озеленения (*Calycanthus*, *Weigela*, *Deutzia*, *Hibiscus*); лесного хозяйства (*Amorpha*, *Sambucus*); мелиорации (*Cotoneaster*); фармацевтики (*Lavandula*, *Securinega*, *Rhamnus*); пищевой (*Rosa*, *Berberis*) и химической промышленности (*Rhus*, *Nerium*, *Cotinus*).

Разнообразие декоративных кустарников в регионах нашей республики также очень богато. Они по регионам распределены таким образом: 109 видов (76 видов, 33 формы) – в городе Ташкенте и Ташкентской области, 21 видов – в Сырдарьинской и Джизакской области, 32 видов – в Самаркандской области, 33 видов – в Навоийской и Бухарской области, 41 видов в Кашкадарьинской области, 27 видов в Сурхандарьинской области, 20 видов – в Хорезмской области и в Республике Каракалпакстан, 39 видов – в Ферганской области, 45 видов – в Андижанской области, 46 видов – в Наманганской области (рис. 2). В регионах с умеренными климатическими условиями разнообразие ассортиментов закономерно увеличивается, в то время как в южных теплых районах нашей страны хорошо развиваются неустойчивые к холоду растения (*Caesalpinia pulcherrima*, *Eriobotrya japonica*). Кустарники, интродуцированные в Ташкентском ботаническом саду, распределены следующим образом: наиболее интродуцированные семейства – Rosaceae, Saprifoliaceae, Malvaceae, в разных отраслях широко используются – *Spiraea*, *Weigela*, *Cotoneaster*, *Hibiscus*.

Таким образом, можно заключить, что, внедрение новых сортов растений позволяет сохранить и обогатить биоразнообразие растений. Сегодня Ташкентская (109) и Наманганская (46) области являются лидерами по широкому использованию ассортимента декоративных кустарников в нашей республике, тогда как дефицит ассортимента приходится на Сырдарьинскую, Джизакскую области (21) и Республику Каракалпакстан (20).



Рисунок 2 – Видовое разнообразие между регионами Узбекистана

Такая ситуация объясняется тем, что они отличаются особенностями адаптации к разным почвенно-климатическим условиям. В Ташкентском ботаническом саду интродуцировано 217 видов, принадлежащих к 66 семействам и 101 роду декоративных и дикорастущих кустарников, которые могут в дальнейшем широко использоваться в различных областях нашей республики.

Список литературы

- Атлас лекарственных растений СССР, М., 1962. – 701 с.
- Брошар Д. Все о деревьях и кустарниках. – М., 2016. – С. 202–203.
- Козлова, Л. Н., Полищук Н. В. Роль интродуцентов в реконструкции городских улиц // Плодоводство, семеноводство, интродукция деревьев и растений: материалы Междунар. науч. конф. – Красноярск: Сиб ГТУ, 2003. – С. 31–33.
- Куклина, Т. Е. Древесные растения в озеленении г. Томск // Плодоводство, семеноводство, интродукция древесных растений: материалы VII Межд. науч. конф. – Красноярск: СибГТУ, 2004. – С. 99–103.
- Новые лекарственные средства / Под ред. Г. Н. Першина, в. 1–14. – М., 1962–1969.
- Славкина Т. И. Виды рода Дейция (*Deutzia* Thunb.), интродуцированные Ботаническим садом АН УзССР // Дендрология в Узбекистане: Родовые комплексы крыжовника, смородины, дейции, катальпии // Т. 9. – Ташкент: Наука, 1978. – С. 74–125.
- Чаховский А. А., Бурова Е. А. и др. Красивоцветущие кустарники для садов и парков // Справочное издание. Издательство: "Ураджай". – 1988. – С. 3–5.
- Штонда Н. И. К оценке перспективности некоторых внедренных в БС АН УзССР североамериканских растений со средними сроками начала вегетации // Введение и акклиматизация растений. – Ташкент. Издво АН УзССР. – Вып. – 28 с.
- Энциклопедический словарь медицинских, эфирномасличных и ядовитых растений. – М., 1951. – 486 с.
- Dilovar Khamraeva, Nargiza Rakhimova and Eldor Temirov. Introduction assessment of highly ornamental shrubs and forms in the conditions of the Tashkent Botanical Garden (Uzbekistan) // E3S Web of Conferences 537, 060 (2024) <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202453706001> SDEA-2024.

БАС БОТАНИКАЛЫҚ БАҚ АУМАҒЫНА ЖЕРСІНДІРІЛГЕН *CHELIDONIUM MAJUS* L. ТҰҚЫМДАРЫНЫҢ САПАСЫН БАҒАЛАУ

Достемесова А. Б.¹, Арысбаева Р. Б.¹, Избастина К. С.^{2,3}

¹Қазақстан Республикасы экология және табиғи ресурстар министрлігі орман шаруашылығы және жануарлар дүниесі комитетінің «Ботаника және фитоинтродукция институты ШЖҚ РМК, Қазақстан, Алматы қ.

²Қазақстан Республикасы экология және табиғи ресурстар министрлігі орман шаруашылығы және жануарлар дүниесі комитетінің «Ботаника және фитоинтродукция институты ШЖҚ РМК филиалы «Астана ботаникалық бағы», Қазақстан, Астана қ.

³С. Сейфуллин атындағы Қазақ Агротехникалық Зерттеу Университеті, Қазақстан, Астана қ.

e-mail: anardostemesova@gmail.com

Аннотация. Мақалада Күнгеі Алатау аймағы жағдайында өскен *Chelidonium majus* L. дәрілік түрінің интродукциялау нәтижелері берілген. Алматы қаласындағы Бас ботаникалық бақ аумағына жерсіндірілген үлкен сүйелшөп тұқымының өнімділігі мен сапасы тәжірибе деректері бойынша келтірілген. Бақ аумағына енгізілген түр үшін 2022 жыл қолайлы жағдайлар деп танылды. Алынған мәліметтер зерттелген түрдің өсу қарқыны олардың бейімделу мүмкіндіктерінің жеткілікті дәрежесін және оларды ботаникалық бақ аумағына енгізу перспективаларын көрсетеді.

Әдебиеттерде (Байтулин, 2009; Лапин, 1982) интродукцияға жаңа өсімдіктерді енгізудегі маңызды қадам белгілі бір климаттық және экологиялық жағдайларда одан әрі тәжірибеден өткізу үшін жоғары сапалы тұқым материалын алу болып табылатыны белгілі болды. «Интродукция» термині латынның «*introductio*» – кіріспе сөзінен шыққан.

Интродукция – бұл белгілі бір аймақта табиғи жағдайда өсетін өсімдікті мәдени жағдайға енгізуге байланысты адамның мақсатты іс-әрекетінің (ГБС АН СССР, 1971) нәтижесі екеніне түсінік беріледі. Сонымен қатар, интродукция жергілікті генофондты байытудың маңызды жолдарының бірі, ол теориялық және әртүрлі практикалық мәселелерді шешуге мүмкіндік береді. Әдетте интродукцияға аса құнды шаруашылықта 55 маңызды өсімдік түрлері (тағамдық, дәрілік, техникалық, малазықтық, дәрумендік, сәндік және т.б.) ендірілген. XX ғасырдың соңында ТМД аумағында ағаш өсімдіктерін интродукцияға енгізу сынақтарын 200-ден астам ғылыми-өндірістік орталықтар - ботаникалық және дендрологиялық бақтар, орман мен жеміс-жидекті тәжірибелік станциялардың ғылыми білікті мамандары жүргізгені (Холявко, Глоба-Михайленко, 1988) белгілі. Эволюциялық теорияға сәйкес түрдің биологиялық өнімділігі, оның тіршілік формасы, габитусы қоршаған орта жағдайларына, ең алдымен, географиялық аймақтың мерзімді заңымен бекітілген ылғал мен жылумен қамтамасыз етілу дәрежесіне, сондай-ақ экожүйелердің, фитоценоздардың биологиялық өнімділігі мөлшерінің оларға тән гидротермиялық шарттарға тәуелділігін салыстырмалы талдауға байланысты (Любимов, 2009) болатыны нақтыланды. Өсімдіктерді интродукцияға енгізу жұмысында 4 негізгі кезеңді бөлуге болады: 1) бастапқы материалды алдын-ала зерттеу және таңдау; 2) бастапқы материалды отырғызуға дайындау; 3) интродукция кезінде өсімдікке фенологиялық бақылау жүргізу; 4) интродукцияны қорытындылау (Лапин и др., 1979). Бастапқы материалды алдын-ала зерттеу және таңдауды климаттық аналогтар, агроклиматтық аналогтар, өсімдіктердің палеоареалдары мен қазіргі ареалдарын салыстырмалы зерттеу, флораны экологиялық-тарихи тұрғыдан зерттеу, флорогенетикалық, туыстық топтар, эдификаторлар және т.б. әдістермен жүргізуге болады.

Зерттеу нысанын алдын-ала бақылап, таңдағаннан кейін түрді интродукцияға енгізуде бастапқы материалды дайындау қажет. Материалды алудың және коллекцияны толықтырудың негізгі көзі табиғи популяциялардан тұқым жинау немесе экспедициядан

әкелінген өсімдіктер, олардың тұқымдары немесе басқа мекемелерден ботаникалық бақтардан, сауда фирмаларынан және селекциялық орындардан әкелінген материалдар болып табылады. Зерттеу жұмысының нәтижесінде алынған өсімдікті болашақта интродукцияда аналық өсімдік (маточник) ретінде пайдалануға болатыны (Чилдибаева, 2022) негізделген.

Тұқым өсімдіктердің морфологиялық, биологиялық және шаруашылық қасиеттерінің тасымалдаушысы болып табылады, сондықтан ауыл шаруашылығы өсімдіктерінің өнімінің мөлшері мен сапасы олардың сапасына байланысты (<https://cyberleninka.ru/article/n/posevnye-kachestva-semyan>) болатынын ескере келіп, Күнгей Алатауы жағдайында Бас ботаникалық бақ аумағына жерсіндірілген *Chelidonium majus* L. дәрілік түрінің тұқым сапасына талдау жүргіздік.

Зерттеу нысаны Күнгей Алатауы аумағына қарасты «Көлсай көлдері» ұлттық паркіндегі экспедиция барысында жиналған *Chelidonium majus* L. дәрілік түрінің тұқымдары. Тұқымдарды баққа отырғызу үшін тұқымдарды таңдау шарттары және олардың өнуін анықтау әдісі ГОСТ 13056.6-97 бойынша жүргізілді (ГОСТ 13056.6-97, 1998). Тұқым сапасы Фирсова әдістемесімен анықталды (Фирсова, 1959).

Chelidonium majus L. (үлкен сүйелшөп) дәрілік түрі көкнәрлер тұқымдасына жататын улы көпжылдық шөптесін өсімдік. Өсімдіктің сабағының ұзындығы 50-100 см-ге жетеді. Сабағын сындырған кезде - сүтті шырынға толы секреторлық каналдары табылады. Шырыны ауада қызғылт түске айналады. Жапырағы кезектесіп орналасқан, 3-5 дөңгелекше бөлшектен тұрады. Гүлдерінің төрт желекті күлтесі болады. Түсі алтын-сары, кәдімгі шатыр гүлшоғырына жиналған. Мамырдан тамыз айына дейін гүлдейді. Жемісі – қауашақ, дәні ұсақ, қара түсті. Құрамында изохинолин алколоидтарды, бензофенантридин туындыларды: гомохелидонин, хелеритрин, хелидонин, сангвинарин, протопин т.б. 20-дан астам алкалоид бар. Хелидонин - папаверин мен морфинға құрамы ұқсас алкалоид. Гомохелидонин - күші көп у. Аз мөлшерде эфир майлары да табылған. Аскорбин қышқылы (1000 мг-ға дейін), каротин, флавоноидтар, сапониндар, органикалық қышқылдар болады. Бұл өсімдік көбінесе көлеңкелі тау беткейлерінің бұталары арасында, орман алаңдарында, көл, өзен жағалауларында кездеседі. Республикамыздың оңтүстік облыстарында ескі мал қораларының, тұрғын үй маңында, бау-бақшалар арасында арам шөп ретінде өсе береді. Жалпы халық арасында сүйел шөп дәрілік өсімдік ретінде ерте заманнан қолданылып келген. Оның жапырақтары мен сабағының бойындағы сары түсті сүттіген шырыны улы болады. Мал сүйел шөптен өте сирек уланады. Өйткені мал ащы дәмі, жағымсыз иісі болғандықтан сүйел шөпті жемейді. Еуропа елдерінде және Жерорта теңізінің елдерінде арамшөп ретінде кең таралған. Америкаға 1672 жылы колонизаторлармен сүйел емдеу үшін алып барылған. Дәрілік шикізат ретінде өсімдік гүлдей бастағанда оның жер бетіндегі бөлігі жиналып алынады. Аса құрғатпай, көлеңкеде кептіріледі. Дәрілік шикізатты жинау барысында оның жапырақтарын қуратып алмау қажет. Себебі шипалық заттың көбісі осы жапырақтарында болады. Сүйелшөптің тұқымында 40–60 пайызға дейін май бар (Нысанбаев, 1998). Үлкен сүйелшөп тамырсабақтардың тұқымдарымен және вегетативтік жолмен көбейтіледі. Оны күн, көлеңке және жартылай көлеңкеде себуге болады. Қыс мезгілінде ашық жерге тұқымды себуге болады (бұл тұқымдар тек қазір ғана жиналған жағдайда ғана егуге болады). Егер тұқымдар былтырғы болса, онда олардың өну ықтималдығы аз. Сондықтан оларды жылы мезгілде, көктемде себіледі. Үлкен сүйелшөпті отырғызу үшін топырақтың түрі маңызды емес. Ең бастысы, топырақ жақсы қазылған, борпылдақ және ылғал өткізгіш. Үлкен сүйелшөпті өсіру үшін топырақ құрамы 60% құм, 25% саз, 10% әктас, 5% қарашірік болса қолайлы (Фатыхова, 2010).



Сурет 1 – Бас ботаникалық бақ аумағына интродукцияланған *Chelidonium majus* L.

Зерттеуде негізінен тұқым сапасын анықтайтын 1000 тұқым салмағы, зертханалық өнгіштігі мен өсу қуаттылығы көрсеткіштері алынды. Көрсеткіштер төмендегі 1-ші кестеде берілді.

Кесте 1 – Бас ботаникалық баққа интродукцияланған *Chelidonium majus* L. тұқым сапасының көрсеткіштері

<i>Chelidonium majus</i> L.			
Жылдары	1000 тұқым салмағы, %	зертханалық өнгіштігі, %	өсу қуаттылығы, %
2021	0,320	16	10
2022	0,600	50	22
2023	0,410	23	8

Қорытынды: *Chelidonium majus* L. тұқым сапасын анықтайтын жұмыстардың нәтижесінде кестеде көрсетілгендей 1000 тұқым салмағы 2021 жылы – 0,320%, 2022 жылы – 0,600% және 2023 жылы – 0,410%. Зерттелген түр тұқымдарының зертханалық өнгіштігі зерттелген жылдар бойынша, яғни 16% (2021 жылы), 50% (2022 жылы) және орташа 23% 2023 жылы болды. Жалпы тұқымның өсу қуаттылығы жоғары емес, 8–22% аралығында болды. Жоғарғы 22% өсу қуаттылығы 2022 жылы болса, 2021 жылы 10% және 2023 жылы 8% көрсетті. Берілген зерттеу нәтижесінің көрсеткіштеріне сүйене отырып, Бас ботаникалық баққа интродукцияланған *C. majus* жалпы өнімділігіне 2021 және 2023 жылдармен салыстырғанда 2022 жыл қолайлы болғаны байқалды. Талдау жүргізу кезінде зерттелетін түр тұқымдарының өну жылдамдығының олардың салмағына және ауа-райы көрсеткіштерімен тікелей байланысты болуы мүмкін. Сондықтан, *C. majus* дәрілік түрін ботаникалық бақ аймағында тұқыммен отырғызып, бейімделуін зерттеу үшін жерсіндіру жұмыстарын жалғастыруды талап етеді.

Әдебиеттер тізімі

Байтулин И. О. Создание лесного питомника и технология выращивания посадочного материала. – Костанай: Костанай полиграфия, 2009. – 48 с.

ГОСТ 13056.6-97 Семена деревьев и кустарников. Метод определения всхожести: межгосударственный стандарт. Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации. – Минск: ИПК Изд-во стандартов, 1998. – 27 с.

Лапин П. И., Калуцкий К. К., Калуцкая О. Н. Интродукция лесных пород. – М.: Лесная промышленность, 1979. – 224 с.

Лапин П. И., Рябова Н. В. Некоторые проблемы практики интродукции древесных растений в ботанических садах // Исследование древесных растений при интродукции, 1982. – С. 5–29.

Любимов В. Б. Интродукция растений. – Брянск: БГУ. 2009. – 364 с.

Понятия, термины, методы и оценка результатов работы по интродукции растений. – М.: ГБС АН СССР, 1971.

Фатыхова Д. Г. и др. Исследование антигенотоксических свойств соков растений *Chelidonium majus* L., *Plantago major* L. и *Tussilago farfara* L // Экологическая генетика. – 2010. – Т. 8. – № 2. – С. 56–65.

Фирсова М. К. Методы определения качества семян. Изд. 2, перераб. и доп. – 1959. – 352 с.

Холявко В. С., Глоба-Михайленко Д. А. Дендрология и основы зеленого строительства. – М.: «Высшая школа», 1976. – 238 с.

Чилдибаева А. Ж. Іле және Шарын өзендерінің жайылмаларында сирек кездесетін, эндемдік *Rosa iliensis* Chrshan. өсімдігінің популяцияларының қазіргі жағдайын зерттеу / Философия докторы (PhD) ғылыми дәрежесін алу үшін дайындалған диссертация. – Алматы, 2022 ж. – 55 б.

“Қазақстан”: Ұлттық энциклопедия / Бас редактор Ә. Нысанбаев – Алматы “Қазақ энциклопедиясы” Бас редакциясы, 1998.

<https://cyberleninka.ru/article/n/posevnye-kachestva-semyan>

ҚЫЗҒАЛДАҚ ТҰҚЫМДАРЫНЫҢ ТҮРІ МЕН СҰРЫПТАРЫНЫҢ ӨНГІШТІГІН АНЫҚТАУ

Мырзабекова Д. К.

ҚР ЭТРМ ОШЖДК «Ботаника және фитоинтродукция институты» ШЖҚ РМК

Алматы қ., Қазақстан Республикасы

e-mail: myrzabekova1996@mail.ru

Аннотация. Стратификациялаудың оңтайлы мерзімдерін анықтау үшін '*Jumbo Pink*', '*Headline*', *T. greigii* Regel қызғалдақ тұқымдардың зертханалық жағдайда өну сипаттамасы келтірілген.

Жоғары өнімділікпен сипатталатын қызғалдақтардың 1 түр және 2 сұрып тұқымдарды стратификациялау жұмыстары жүргізілді. Тұқымдар зертханалық жағдайда Петри табақтарында дистилденген суға малынған 1 сүзгі қағазында өсірілді (сур. 1). Зеңді және тағы басқа зақымдануларды алдын алу мақсатында Петри табақшаларын этил спиртімен залалсыздандыру жағдайлары жасалды. Залалсыздандыру шаралары 15 күнде 1 рет профилактикалық тұрғыда іске асты.



Сурет 1 – Стратификациялауға дайындалған тұқымдар
(1- '*Jumbo Pink*', 2- '*Headline*', 3- *T. greigii*)

Тұқымдарды зерттеу Ботаника және фитоинтродукция институтының Ашық жердегі гүлді-сәндік өсімдіктерді интродукциялау зертханасында өткізілді.

Зерттеу нысандары «Ашық топырақтағы сәндік өсімдіктерді интродукциялау зертханасы» коллекциялық жер аумағынанан жиналған '*Jumbo Pink*', '*Headline*', *T. greigii* қызғалдақтарының тұқым қауашағы мен тұқымдары.

'*Jumbo Pink*' қызғалдағының тұқымдары ашық қоңыр, қоңыр, сопақша, бұрыштары жұмыр үшбұрыш тәріздес. Ені 1,5–2 см, ұзындығы 4–5 см-ге дейін жетеді.

'*Headline*' қызғалдағының тұқымдары қоңыр, ай тәріздес, сопақша, иреленген үшбұрыш, бұрыштары жұмыр үшбұрыш тәріздес. Ені 1,5–1,8 см, ұзындығы 3–4 см.

T. greigii қызғалдағының тұқымдары үшін ұзындығы стандартты көрсеткіш болып табылады (Ситпаева және басқалары, 2023).

Зерттеуге алынған түрлердің микроскопиялық сурттері Nikon SMZ800М электрондық микроскобында Тұқымтану және өсімдіктерді қорғау зертханасында жасалды.

Қызғалдақ түрлері мен сұрыптың қорапшадағы тұқымдарының сандық көрсеткішін анықтау жұмыстары жүргізілді (кесте 1).

Кесте 1 – Қызғалдақ тұқымдарының сандық көрсеткіші

Қызғалдақ атауы	Қауашақ саны, дана	Жалпы салмағы, г	Бір қораптағы тұқым, дана			
			толық дамыған	%	жетілмеген	%
<i>Headline</i>	1	0,8	81	87	12	13
Барлығы			81	87	12	13
<i>Jumbo Pink</i>	2	0,8	73	81	17	19
		0,9	90	92	8	8
Барлығы			163	87	25	13
<i>T. greigii</i>	2	1,2	90	80	23	20
		1,0	88	84	15	16
Барлығы			178	77	38	33

Жалпы зерттеуге 5 қызғалдақ қауашағы алынды, *T. greigii* (1,0–1,2 г.) түрінің 1 дана қауашығы '*Headline*', '*Jumbo Pink*' (0,8–0,9 г.) сұрыптарымен салыстырғанда 0,1–0,4 г. айырмашылық көрсетілген. '*Jumbo Pink*', '*Headline*' қызғалдақтарының жетілген тұқымдары 87% болса, жетілмеген тұқымдары 13 %-ды құраса, *T. greigii* қызғалдағының жетілген тұқымдары 10%-ға кем болса, жетілмеген тұқымдары 20 %-ға артық.

Стратификациялау –3° тоңазытқышта, шамамен 5 күн аралығында бақыланған. Жалпы бақылау барысында суы буланған петри табақшаларына, дистелген су құйылып отырды. Нәтиже келесі кестеде көрсетілген (кесте 2).

Кесте 2 – Қызғалдақ тұқымдарының өну ұзақтығы

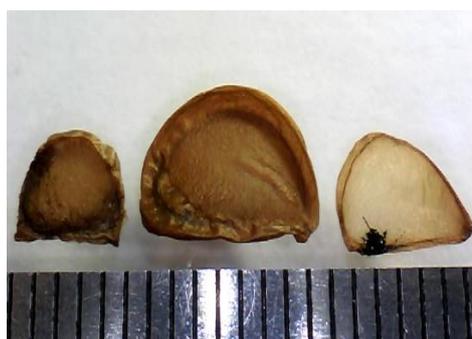
Қызғалдақ сорттары	Күн	Тоңазытқыштағы ауа температурасы, С°	Жалпы тұқымның саны, дана	Өсе бастаған тұқым саны, дана	Тұқым санына шаққанда пайыздық көрсеткіші, %
<i>Jumbo Pink</i>	30	-3°	15	0	0
	35	-3°		6	40
	39	-3°		6	40
	45	-3°		8	53
	50	-3°		13	87
<i>Headline</i>	30	-3°	15	0	0
	35	-3°		3	20
	39	-3°		4	27
	45	-3°		8	53
	50	-3°		13	87
<i>T. greigii</i>	30	-3°	20	4	20
	35	-3°		9	45
	39	-3°		12	60
	45	-3°		13	65
	50	-3°		20	100

Зерттеуге '*Jumbo Pink*', '*Headline*' сұрыптарының 15 дана тұқымы, *T. greigii* қызғалдағынан 20 дана тұқым алынды. Соның нәтижесінде тұқымдардың өнуіне қажетті уақыт орнатылды. Жалпы қызғалдақ тұқымдардарынан ең алғаш *T. greigii* түрінің өнуі байқалды (30-шы күнде), ол жалпы тұқым санының 20%-ын құрайды (сур. 2). '*Jumbo Pink*', '*Headline*' сұрыптары 35-ші күнде өніп, '*Headline*' қызғалдақ тұқымдары '*Jumbo Pink*' тұқымдарынан сандық көрсеткіші 20%-ға жоғары. *T. greigii* қызғалдақ түрінің тұқым

өнгіштігі (100%) '*Jumbo Pink*' (87%), '*Headline*' (87%) тұқым өнгіштігімен салыстырғанда жоғары.



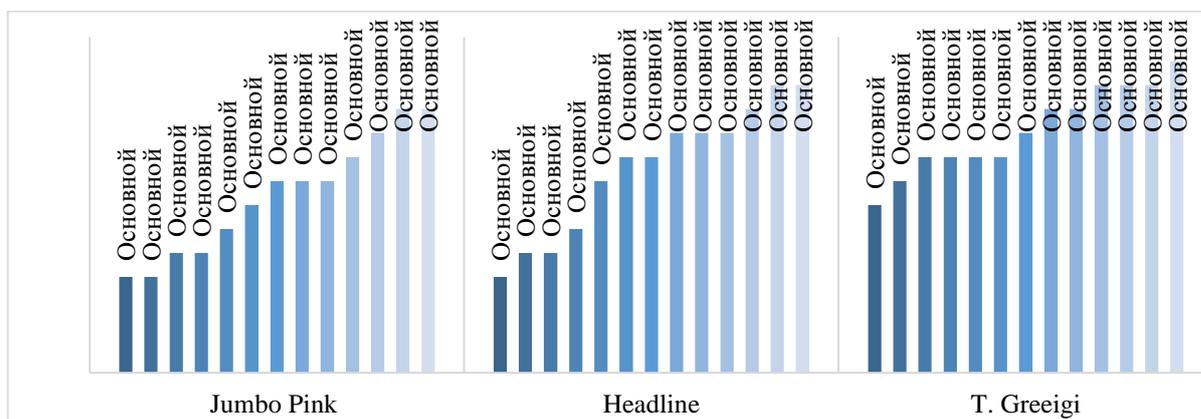
А – *T. Greigii* қызғалдағының өнген тұқымдары



Б – *T. greigii* қызғалдағының жетілген және жетілмеген тұқымдары

Сурет 2 – *Tulipa greigii* өнген және өнбеген тұқымдарының көрінісі

Тұқымдарды стратификациялау жалпы 50 күнде жүргізілді. Тұқымдардың өсінділерін өлшеу жұмыстары жүргізілді (сур. 3).



Сурет 3 – Өнген тұқымдарының өсу динамикасы, см

Өну кезеңінде алғашқы өсінділердің пайда болу барысында, *T. greigii* (0,7 см) қызғалдақ түрінің өсіндісі '*Jumbo Pink*' (0,4 см), '*Headline*' (0,4 см) қызғалдақ сұрыптарымен салыстырғанда 0,3 см-ге ұзын. '*Headline*' (1,2 см) сұрып қызғалдағының '*Jumbo Pink*' (1,1 см) сұрып қызғалдағымен салыстырғанда өсінділерінің өсу динамикасы жоғары. Қызғалдақтардың сұрыптарымен салыстырғанда *T. greigii* (1,3 см) қызғалдақ түрі өсінділердің өсу динамикасы жақсы көрсеткішті көрсетті.

Тоңазытқышта 50 күнде стратификацияланған қызғалдақ тұқымдары құм және топырақ қоспасымен отырғызылды. отырғызылған тұқымдар тыныштық күйге көшті, және алдағы уақытта бақылауға алынды.

Қорытындылай келе *T. greigii* қызғалдағының тұқымдарының сандық көрсеткіші '*Headline*', '*Jumbo Pink*' салыстырғанда 0,1-0,4 г. айырмашылық көрсетілген. Тұқымдардың өнуіне қажетті уақыт орнатылды. Жалпы қызғалдақ тұқымдарынан ең алғаш *T. greigii* түрінің өнуі байқалды (30-шы күнде), '*Jumbo Pink*', '*Headline*' сұрыптары 35-ші күнде өнді. *T. greigii* қызғалдақ түрінің тұқым өнгіштігі (100%) '*Jumbo Pink*', '*Headline*' (87%) тұқым өнгіштігімен салыстырғанда жоғары көрсеткішті көрсетті. Қызғалдақтардың сұрыптарымен салыстырғанда *T. greigii* (1,3 см) қызғалдақ түрі өсінділердің өсу динамикасы жақсы көрсеткішті көрсетті.



Алынған микроскопиялық фотосуреттер Айтымбетова Клара Шардарбековнаға үшін алғысымызды білдіреміз.

Әдебиеттер тізімі

Ситпаева Г. Т., Мурзатаева Т. Ш., Айтымбетова К. Ш., және т. б. – Алматы облысы өсімдіктерінің тұқым Атласы. – Алматы, 2023. – 121 б.

КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ ЛИЛЕЙНИКА ГИБРИДНОГО В АСТАНИНСКОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ

Климчук С. К., Жумагул М. Ж.

«Астанинский ботанический сад» – филиал РГП на ПХВ «Институт ботаники и
фитоинтродукции» КЛХЖМ МЭПР РК

г. Астана, Республика Казахстан

e-mail: mzhakypzhan@mail.ru

Аннотация. Лилейник гибридный (*Hemerocallis hybrida* hort.) – декоративный многолетний короткокорневищный поликарпик семейства красодневовых (*Hemerocallidaceae*). Род *Hemerocallis* L. Лилейник (красоднев) широко известен как летнецветущая, устойчивая культура. Проведена комплексная оценка сортов *Hemerocallis hybrida* hort. из коллекции АстБС (Астанинский ботанический сад) с целью исключения сортов низкой декоративной ценности с низкими хозяйственно-биологическими признаками. Результаты наблюдений за вегетацией сортов *Hemerocallis hybrida* hort. показали, что почвенно-климатические условия региона благоприятны для их выращивания, так как они проходят полное развитие, обильно цветут, зимостойки. Комплексная оценка сортов *Hemerocallis hybrida* hort. коллекции АстБС позволила выделить их специфические особенности, определить наиболее перспективные: *Bambi Doll*, *Golden Giff*, *Little Wine Cup*, *El Desperado*, *Naughty Marietta*, *Admiral*, *Triumph Flora*, *Mauna Loa*, *Always Afternoon*, *Catherine Woodbery*, *Destined too See*, *Shadyside*, *Blackberry Candy*, *Buffy's Doll*, *Cherry Chipper*, *Golden Gift*, *Arriba*, *Melody Lane*, *Bonanza*, *Elda Spalding*, *Kwanso*, *Double River Wye*, *Cherry Lace* и 2 высокоперспективных сортов (*Stella de Oro*, *Saucy Lady*) для использования в озеленении в условиях Центрального и Северного Казахстана.

Лилейник гибридный занимает одно из ведущих мест по популярности культивирования среди многолетников открытого грунта. Это травянистое красивоцветущее растение, относящееся к семейству *Hemerocallidaceae* R. Brown. Род *Hemerocallis* L. – красоднев, или лилейник объединяет по разным источникам от 15 до 38 видов многолетних травянистых растений, распространенных преимущественно в Восточной Азии и натурализовавшихся в Европе и Америке. Ряд видов рода послужил основой для создания сортов, которые широко используются в декоративном садоводстве стран умеренной зоны благодаря высокой декоративности и экологической пластичности. Лилейники отличаются большим разнообразием окрасок и форм цветков, линейными узкими листьями, образующими куст в форме фонтана. Ценятся за неприхотливость, пластичность, долговечность, относительную устойчивость к болезням (Турчинская, 1973). Сезонные ритмы развития растений изучались по общепринятой в ботанических садах методике (Методика фенологических..., 1975). Оценка декоративных качеств и перспективности цветочных растений проводили по методике, предложенной Т. Н. Турчинской (1973). Комплексную оценку сортов *Hemerocallis hybrida* hort. коллекции АстБС проводили в период массового цветения у растений более 5-летнего возраста. Основная цель данной работы – исключить малоценные в декоративном отношении сорта с низкими хозяйственно-биологическими признаками.

Наблюдения за вегетацией сортов *Hemerocallis hybrida* hort. показали, что почвенно-климатические условия региона благоприятны для их выращивания, так как они проходят полное развитие, обильно цветут, зимостойки.

Для выявления более перспективных сортов среди *Hemerocallis hybrida* hort. коллекции АстБС была проведена суммарная оценка по комплексу признаков с применением модифицированной нами системы оценки, каждый признак оценивался в пределах пяти баллов, затем эта оценка умножалась на коэффициент, соответствующий значимости признака.

Одним из обязательных условий сортооценки является группировка сортов, которая препятствует обеднению и сокращению рекомендуемого сортимента и вместе с тем позволяет повысить точность оценки, ибо отбор производится в пределах сходных форм. Особое внимание было уделено на окраску цветка, так как считается, что среди признаков, определяющих декоративную ценность сорта, этот признак является самым важным, поэтому сорта были сгруппированы по основной окраске цветка. Этот методический подход позволяет определить не только более перспективные сорта в коллекции, но и выделить лучший в своей группе. Также серьезное внимание было уделено группировке сортов по срокам начала цветения, так как это один из наиболее существенных показателей для декоративных растений.

В результате проведенной комплексной сравнительной сортооценки *Hemerocallis hybrida hort.* весь изученный сортимент был разделен на 3 группы по перспективности использования в озеленении г. Астана и региона.

Сорта, оцененные в пределах 71–80 баллов (СП), вошли в группу средней перспективности; сорта, оцененные в пределах 81–90 баллов – в группу перспективные (П) и сорта, получившие оценку 90 и более баллов – в группу высокоперспективные (ВП).

К группе средней перспективности отнесено 2 сорта, данные сорта, относящиеся к группе средней перспективности, имеют классическую форму цветка, однократный и недлительный период цветения. Имеющие средние декоративные признаки, оцененные по основным пунктам в пределах 5–7 баллов из 10 возможных (*Apache Tears, Frans Hals, Nob Hill, Arctic Snow, George Cunningham, Night Beacon, Dacquiri, Alice in Wonderland, Gold Dust, Sleepy Lemon Bells, Little Wine Cup, Winnie the Pooh, Moravia, Conspiqua, Russian Rhapsody, Gala Greetings, Prairie Blue Eyes, Foreman, Black Prince, Amazon Amethyst, Varsity*).

В результате комплексной сортооценки выделено 24 сорта перспективных: данная группа представлена сортами с широким диапазоном декоративных признаков и хозяйственно-биологических качеств. Отличаются сорта данной группы и разнообразием форм цветка. Многочисленность и разнообразный состав группы перспективных сортов позволяет создавать из них как самые простые, так и самые сложные композиции длительного цветения.

К группе высокоперспективных отнесено 2 сорта: *Stella de Oro u Saucy Lady*, которые обладают высокими декоративными и хозяйственно-биологическими качествами, достаточно устойчивы к болезням и вредителям. Сорт данной группы имеет цветки округлой и махровой формы. Эта форма является более современной для сортов *Hemerocallis hybrida hort.* и более высоко ценится. Разнообразие декоративных признаков в сочетании с высокими показателями хозяйственно-биологических качеств позволяет использовать эти сорта в различных видах озеленения и цветочного оформления.

Таблица 1 – Распределение сортов *Hemerocallis hybrida hort.* по перспективности для использования в озеленении столицы и региона

Группа перспективности	Оценки, баллы	Название сорта
Малоперспективные сорта	≤ 70	-
Сорта средней перспективности	71–80	<i>Apache Tears, Frans Hals, Nob Hill, Arctic Snow, George Cunningham, Night Beacon, Dacquiri, Alice in Wonderland, Gold Dust, Sleepy Lemon Bells, Little Wine Cup, Winnie the Pooh, Moravia, Conspiqua, Russian Rhapsody, Gala Greetings, Prairie Blue Eyes, Foreman, Black Prince, Amazon Amethyst, Varsity</i>
Перспективные сорта	81–90	<i>Bambi Doll, Golden Giff, Little Wine Cup', El Desperado, Naughty Marietta, Admiral, Triumph Flora, Mauna Loa, Always Afternoon, Catherine Woodbery, Destined too See,</i>

		<i>Shadyside, Blackberry Candy, Buffy`s Doll, Cherry Chipper, Golden Gift, Arriba, Melody Lane, Bonanza, Elda Spalding, Kwanso, Double River Wye, Cherry Lace</i>
Высокоперспективные сорта	≥ 90	<i>Stella de Oro, Saucy Lady</i>

Комплексная оценка сортов *Hemerocallis hybrida hort.* коллекции АстБС позволила выделить их специфические особенности, определить более перспективные: *Bambi Doll, Golden Gift, Little Wine Cup, El Desperado, Naughty Marietta, Admiral, Triumph Flora, Mauna Loa, Always Afternoon, Catherine Woodbery, Destined too See, Shadyside, Blackberry Candy, Buffy`s Doll, Cherry Chipper, Golden Gift, Arriba, Melody Lane, Bonanza, Elda Spalding, Kwanso, Double River Wye, Cherry Lace* и 2 высокоперспективных сорта (*Stella de Oro, Saucy Lady*) для использования в озеленении в условиях Центрального и Северного Казахстана.

Список литературы

Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР // Совет ботанических садов СССР. – М.: ГБС АН СССР, 1975. – 27 с.

Турчинская Т. Н. Лилейники гибридные. – Тбилиси: Мецниереба, 1973. – 89 с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ САКСАУЛА ЧЕРНОГО В ОЗЕЛЕНЕНИИ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ АРИДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ ПРИАРАЛЬЯ

Салмуханбетова Ж.Қ.^{1,2}, Иманалинова А.А.¹

¹Казахский национальный университет имени аль-Фараби, г. Алматы, Казахстан

²РГП на ПХВ «Институт ботаники и фитоинтродукции» КЛХЖМ МЭПР РК, г. Алматы, Казахстан

e-mail: zhuldyz.kanatkyzy@mail.ru

Аннотация. В статье приведены результаты исследования современного состояния насаждений саксаула черного *Haloxylon ammodendron* (С.А.Мей.) Bunge ex Fenzl., произрастающих в парках, скверах, на улицах, территориях, прилегающих к школам, национальным памятникам и административным зданиям города Аральска.

Значительное влияние на улучшение экологической ситуации и создание благоприятных условий для жизни населения оказывает грамотное и экономически обоснованное озеленение населенных пунктов и городов. В различных климатических зонах требуются свои подходы в технологии озеленения населенных пунктов. В особенности это касается аридных территорий, где данные вопросы остаются недостаточно исследованными.

Посадка деревьев в аридных экосистемах представляется эффективным решением проблемы деградации окружающей среды и стратегией смягчения последствий изменения климата (Tölgyesi, C. et al., 2021). Тем не менее, для успешной реализации таких проектов необходимо предварительное проведение комплексных исследований. Без них усилия могут привести к отрицательным последствиям, включая изменение уровня грунтовых вод и распространение инвазионных видов (J. Phelps, et al., 2012; J. Davies, 2017; W.J. Bond et al., 2019; M. Sabir et al., 2020; I. Ullah et al., 2020; M. Naia et al., 2021). Кроме того, успешность подобных проектов часто оказывается низкой из-за неспособности некоторых высаженных деревьев адаптироваться к местному засушливому климату. Рекомендации по достижению целей, изложенных в глобальной программе сохранения биоразнообразия на период после 2020 года в рамках Конвенции о биологическом разнообразии (Yuanming Zhang et al., 2023), подчеркивают необходимость избегания использования потенциально инвазионных видов в озеленении городов засушливых регионов. Интродукция любых новых видов должна основываться на тщательных экологических исследованиях.

При озеленении аридных территорий очень важно выявить наиболее перспективные испытанные временем декоративные культуры, которые в дальнейшем можно будет использовать при массовых посадках в озеленении городов и поселков.

Экстремальные экологические условия аридных земель, особенно по отношению водообеспеченности, требуют использования адаптивных возможностей при выращивании растений. Согласно рекомендациям по достижению целей, изложенных в глобальной программе сохранения биоразнообразия на период после 2020 года в рамках Конвенции о биологическом разнообразии, следует избегать высадки видов, которые могут повлиять на доступность воды на засушливых территориях. Это необходимо для предотвращения значительного воздействия ирригационных систем на уровень грунтовых вод (Yuanming Zhang et al., 2023). В засушливом климате без дополнительного орошения могут хорошо произрастать только растения, обладающие значительным адаптивным потенциалом и высоким уровнем экологической толерантности к стрессовым факторам окружающей среды (Семенютина, 2011).

Учитывая все вышеприведенные условия, в озеленении населенных пунктов на засушливых землях, а именно в Приаралье, по всем пунктам подходит *Haloxylon ammodendron* (С.А.Мей.) Bunge ex Fenzl. Саксаул улучшает микроклимат местности и способствует снижению уровня парниковых газов. 1 га саксаульников в возрасте 13 лет поглощает 4,95 т углерода и при этом выделяет 3,78 т кислорода (Муканов, Каверин, 2014).



Помимо этого, саксаул способствует снижению интенсивности дефляции. Корневые системы саксаула укрепляют песчаные почвы, что способствует повышению их устойчивости к воздействию ветра (Вилпс, Новицкий, 2007).

Исследования узбекских ученых показали, что в однолетних насаждениях саксаула и черкеза (*Haloxylon ammodendron*, *Salsola richteri* (Moq.) Karel ex Litv.) скорость ветра снижается на 20,5 %, в двухлетних насаждениях – на 34,6 %, а с достижением насаждениями семилетнего возраста скорость ветра может снизиться до нуля.

Haloxylon ammodendron – небольшое пустынное дерево, в неблагоприятных почвенных условиях образует форму кустарника. Высота растения 5-8 м. Диаметр ствола 24-38 см. Продолжительность жизни 50-70 лет, некоторые экземпляры живут до 100 лет. Ветвление доходит до 7-8 порядков. Замещение веток верхних порядков (4-6) происходит через 2-5 лет путем замены побегов, развивающимися из почек возобновления, расположенных в нижней и средней частях ростовых добегов. Длина ростовых побегов около 40 см, ежегодно отмирает их верхняя часть на 10-20 см. Почки возобновления закрытого типа со слаборазвитыми чешуями, для них характерно сериальное расположение. Черный саксаул имеет мощную корневую систему, достигающую уровня неглубоких (4 м) грунтовых вод. Данный вид произрастает в различных экологических условиях, и этим определяются его обилие и жизненная форма (Нечаева и др., 1973).

Haloxylon ammodendron при охране хорошо возобновляется, что не требует в местах его посадки дополнительных расходов на восстановление. Высаженные сеянцы *Haloxylon ammodendron* на первом году требуют 2-3 полива, а в последующие годы растения можно не поливать.

Наши исследования проводились непосредственно в городе Аральске, который расположен на бывшем побережье Аральского моря в Кызылординской области. В рамках исследования выполнялась оценка современного состояния насаждений саксаула черного, произрастающих в парках, скверах, на улицах, территориях, прилегающих к школам, национальным памятникам и административным зданиям города Аральска.

Учет растений и их жизненное состояние оценивались на пробных площадях по общепринятым методикам (Алексеева, 1989; Куприянов, 2018). Возрастной спектр для деревьев и кустарников оценивался по условно принятой шкале: виргинильные – молодые растения, на которых отсутствуют генеративные органы размножения, особи, начинают формировать крону за счет боковых побегов, отсутствуют генеративные почки; генеративные (молодые) – у растений частично сформирована крона, особи продолжают интенсивно развиваться, появляются первые генеративные почки, цветение и плодоношение (начало цветения и плодоношения зависит от экологических условий, оно может наблюдаться у них на 3-10 году жизни и длиться 3-15 лет); генеративные (средне - возрастные) – характеризуются максимальным приростом биомассы и семенной продуктивностью; старые генеративные – у растений наблюдается суховешинность или отмирание многолетних боковых побегов, формирующих крону; сенильные особи – не встречаются, в результате санитарного ухода.

Для оценки состояния растений использовали шкалу сохранности растений, разработанную А.Н. Куприяновым (2013), Г.Т. Ситпаевой, С.В. Чекалиным, Масаловой В.А. и др. (2021) с некоторыми дополнениями.

В результате исследования было отмечено, что *Haloxylon ammodendron* широко используется в качестве озеленения социальных и культурных объектов города Аральск. Саксаулы, высаженные по полосной распашке вокруг территории школ служат прекрасной ветрозащитой (Рис.1).



а



б

Рисунок 1. Посадка саксаула на приусадебных участках школ (а); распространение саксаула за пределы территорий (б).

В таблице 1 даны параметры саксауловых насаждений на территории социальных и культурных объектов города Аральск.

Таблица 1 – Параметры и состояние *Haloxylon ammodendron*, используемых в озеленении социальных и культурных объектов города

№	Параметры растения				Состояние растений
	Возрастной спектр растений	Средний диаметр кроны, м	Высота, м	Кол.-во, шт.	
1	виргинильные	0,3-0,6	0,3-0,6	201	5
2	генеративные (молодые)	0,8-0,9	1,2-1,3	40	5
3	генеративные (средневозрастные)	3,3	3,8	87	5

На обследованной территории возрастной спектр саксаула относительно общей численности распределяется следующим образом: виргинильные – 61,3 %, генеративные молодые – 12,2 %, генеративные средневозрастные – 26,8 %. Сухостой по возрастному состоянию или в результате заболеваний на территории города не встречался, что скорее всего объясняется следствием санитарной обработки. На площади обследованных объектов преобладание виргинильных особей указывает, что в городе, несмотря на дефицит поливной воды, постоянно ведутся работы по озеленению. Состояние саксаула на территории обследования оценивается в 5 баллов, что указывает на то, что растения хорошо развиваются, прирост побегов активный, повреждения ствола и скелетных осей отсутствуют, развитие генеративных органов соответствует возрастной группе растений.

Следует отметить, что главное преимущество использования саксаула черного в озеленении Аральска заключается в устойчивости вида к высоким и низким температурам в период вегетации и доступности посадочного материала в Аральском районе.

Исследование зеленых насаждений города Аральска показало, что использование саксаула черного (*Haloxylon ammodendron*) в озеленении населенных пунктов Приаралья представляет собой эффективную и экологически обоснованную стратегию. Саксаул черный обладает рядом уникальных свойств, которые позволяют ему успешно адаптироваться к суровым условиям аридного климата, включая высокую способность к

поглощению углерода, улучшению микроклимата, укреплению почв и снижению интенсивности дефляции. Посадки саксаула успешно применяются в озеленении сельских населенных пунктов Аральского района, таких как Каратерен, Тастак, Жанакурлыс и др.

Список литературы

1. Bond W.J., Stevens N., Midgley G.F., Lehmann C.E. The trouble with trees: afforestation plans for Africa // *Trends Ecol. Evol.* – 2019. – Vol. 34. – Pp. 963-965. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2019.08.003>
2. Davies J. Biodiversity and the great Green Wall: managing nature for sustainable development in the Sahel. – Ouagadougou, Burkina Faso: IUCN, 2017. – 66 p. ISBN: 978-2-8317-1861-3.
3. Naia M., Tarroso P., Sow A.S., Liz A.V., Goncalves D.V., Martinez-Freiria F., Santarem F., Yusefi G.H., Velo-Anton G., Avella I., Hanson J.O., Khalatbari L., Ferreira da Silva M.J., Camacho-Sanchez M., Boratynski Z., Carvalho S.B., Brito J.C. Potential negative effects of the Green Wall on Sahel's biodiversity // *Conserv. Biol.* – 2021. – Vol. 35. – Pp. 1966–1968. <https://doi.org/10.1111/cobi.13755>
4. Phelps J., Friess D.A., Webb E.L., Win-win REDD+ approaches belie carbon-biodiversity trade-offs // *Biol. Conserv.* – 2012. – Vol. 154. – Pp. 53-60. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2011.12.031>
5. Sabir M., Ali Y., Khan I., Salman A. Plants species selection for afforestation: a case study of the billion tree tsunami project of Pakistan // *Journal Sustain. For.* – 2020. – Vol. 41 (1). – Pp. 1-13. <https://doi.org/10.1080/10549811.2020.1830802>
6. Tölgyesi C., Buisson E., Helm A., Temperton V.M., Török P. Urgent need for updating the slogan of global climate actions from “tree planting” to “restore native vegetation” // *Restor. Ecol.* – 2021. – P. e13594.
7. Ullah I., Saleem A., Ansari L., Ali N., Ahmad N., Dar N.M., Din N. Growth and survival of multipurpose species; assessing billion tree afforestation project (BTAP), the BONN challenge initiative // *Appl. Ecol. Environ. Res.* – 2020. – Vol. 18 (2). – Pp. 2057–2072. http://dx.doi.org/10.15666/aeer/1802_20572072
8. Yuanming Zhang, Akash Tariq, Alice C. Hughes, Deyuan Hong, Fuwen Wei, Hang Sun, Jordi Sardans, Josep Peñuelas, Gad Perry, Jianfang Qiao, Alishir Kurban, Xiaoxia Jia, Domitilla Raimondo, Borong Pan, Weikang Yang, Daoyuan Zhang, Wenjun Li, Zeeshan Ahmed, Carl Beierkuhnlein, Georgy Lazkov, Kristina Toderich, Shirin Karryeva, Davron Dehkonov, Hikmat Hisoriev, Liliya Dimeyeva, Dmitry Milko, Ahmedou Soule, Malgozhata Suska-Malawska, Jumamurat Saparmuradov, Alilov Bekzod, Paul Allin, Sidy Dieye, Birane Cisse, Wondmagegne Whibesilassie, Keping Ma. Challenges and solutions to biodiversity conservation in arid lands // *Science of The Total Environment.* – 2023. – Vol. 857 (3), 159695, 12. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.159695>
9. Вилпс Х., Новицкий З. Лесомелиорация в решении проблемы Арала. Лесное хозяйство. – 2007. – № 4. – С. 41-42.
10. Г.Т. Ситпаева, С.В. Чекалин, В.А. Масалова, С.В. Набиева, О.П. Зайченко, И.В. Бабай, И.В. Хусаинова, Т.И. Речицкая, А.Н. Ишаева, А.И. Елисеева, Г.С. Жунусов. Ассортимент и каталог древесных растений, рекомендованных для озеленения города Алматы. – Алматы, 2017. – 104 с.
11. Куприянов О. А. Ясень согдийский в горах Каратау // *Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии.* – 2018. – № 17. – С. 91-94.
12. Муканов Б.М., Каверин В.С. Облесение пустыни «Аралкум» - важное мероприятие экологического оздоровления Приаралья. Сохранение биоразнообразия и перспективы устойчивого развития Приаралья и Барсакельмесского заповедника:



материалы международной научно-практической конференции, посвященной 75-летию Барсакельмесского заповедника, Астана. – 2014. – 216 с.

13. Нечаева Н.Т., Василевская В.К., Антонов К.Г. Жизненные формы растений пустыни Каракумы. – Москва: изд-ва «Наука», 1973. – С. 36-38.

14. Семенютина А.В. Адаптация кустарников и перспективы их применения в рекреационно-озеленительных насаждениях засушливой зоны / А.В. Семенютина, С.М. Костюков // Вестник ИрГСХА. – 2011. – № 44, ч. 1. – С. 122-130.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВСХОЖЕСТИ СЕМЯН *DRACOCEPHALUM INTEGRIFOLIUM* BUNGE И ИЗУЧЕНИЕ РАЗВИТИЯ ПРОРОСТКОВ ДЛЯ ДАЛЬНЕЙШЕГО ХРАНЕНИЯ В СЕМЕННОМ БАНКЕ

Елубаева А.С., Муган А., Дүкенбаева Б.С., Саржанова С.Д., Алғазы А.Т.
РГП на ПХВ «Институт ботаники и фитоинтродукции» РК МЭПР и КЛХЖМ,
г. Алматы, Казахстан
e-mail: aigera_89_01@mail.ru

Аннотация. Сохранение биоразнообразия природной флоры Казахстана одна из главных задач Семенного банка, где собрано на настоящее время семян более 1 тысячи видов. В статье представлены результаты исследований образцов семян *Dracocephalum integrifolium* Bunge на всхожесть, силу роста всходов, биометрические показатели проростков с целью определения условий их дальнейшего хранения и размещения в коллекциях. Даны описания морфологии проростков и внешнего морфологического строения семян.

В наши дни всё более актуальной становится проблема использования природных ресурсов и сохранения биоразнообразия полезных растений. Сохранение генетического разнообразия дикорастущей флоры Казахстана является основной задачей Семенного банка института ботаники и фитоинтродукции МЭПР РК, организованного в 2013 году (ж.Альманах, 2022), где в настоящее время собрано и находится на хранении семян более 1 тысячи видов природной флоры.

На территории РК встречается 22 вида рода *Dracocephalum* L., семейства Lamiaceae, представители которых отличаются целебными свойствами, широко используются в медицине. В нашем Семенном банке собрано 4 вида данного рода - *Dracocephalum bipinnatum* Rupr., *D. integrifolium* Bunge, *D. ruyschiana* L., *D. stamineum* Kar. & Kir. Образцы заложены в холодильные камеры для долгосрочного и краткосрочного хранения (Павлов, 1964). Одним из видов семейства распространенных на территории Казахстана считается *Dracocephalum integrifolium* Bunge (научный синоним: *Dracocephalum goloskokovii* Roldugin), змееголовник цельнолистный, казахское название - Тұтасжапырақ жыланбасы (Арыстангалив, 1977), который взят нами в качестве объекта изучения.

Змееголовник цельнолистный наделен ценными целебными свойствами, при этом для лечения рекомендуют использовать траву - цветки, листья и стебли растения. Целебные свойства этого растения заключаются в наличии в его составе аскорбиновой кислоты. В народной медицине настоей и отвар трав растения получили довольно широкое использование в качестве седативного средства. Настойка на основе змееголовника цельнолистного имеет гипотензивное воздействие, что было доказано экспериментом. Эфирное масло и эфирный экстракт проявляют антифунгальную и антибактериальную активности (<https://kiberis.ru/?p=4461>).

Dracocephalum integrifolium Bunge - многолетнее растение 15-60 см высоты; стебли многочисленные, более или менее древеснеющие, покрытые серовато-бурой лупящейся корой, немного ветвистые, травянистые ветви прямостоящие или приподнимающиеся, покрытые очень короткими, негустыми, направленными вниз, прижатыми волосками; листья ланцетовидные, на верхушке более или менее закругленные или несколько островатые, почти сидячие или при основании суженные в короткий черешок, с 3 жилками, цельнокрайние или редко с 1-2 зубцами на каждой стороне, голые или по жилкам и краям короткоресничатые, 1,5-3 (3,5) см длины и 1,5-6 (8) мм ширины, в пазухах листьев обыкновенно с укороченными веточками, с более мелкими листьями; цветки в ложных мутовках по 3, на коротких цветоножках в пазухах верхних прицветных листьев, образующие довольно плотное соцветие, 2-8 см длины, при плодах удлинняющееся до 12 см и около 2,5 см ширины; прицветники чуть короче чашечки, эллиптические, к основанию суженные, на верхушке тонко и длинно заостренные, по сторонам с 1-3 парами нитевидных лопастей; чашечка 7-12 мм длины, коротковолосистая, часто грязновато-фиолетовая



полностью или верхняя ее половина, немного изогнутая, почти двугубая, средний зубец верхней губы широко-обратнояйцевидный или почти округлый, на верхушке остистый, в 2-3 раза шире ланцетовидных заостренных боковых зубцов, почти одинаковой длины с зубцами нижней губы, все зубцы чашечки с резко выступающими поперечными анастомозами; венчик 15-18 мм длины, синевато-лиловый, снаружи, а также внутри при основании губы коротко опушенный, верхняя губа до 1/3 надрезана на полукруглые лопасти, нижняя губа в 1,5 раза длиннее верхней, с почковидной средней лопастью, на верхушке выемчатой и по краям тупо зазубренной, почти в 3,5 раза шире округло-яйцевидных боковых; столбик немного выдается из верхней губы; орешки темно-бурые, неясно-трехгранные, яйцевидные, 2,5 мм длины и около 1,5 мм ширины.

Цветет в июне - июле, плодоносит в июле. Растет на каменистых, щебнистых и травянистых склонах, в лесах, в кустарниках, преимущественно в нижнем поясе, гор. Распространение в Казахстане. Встречается на Алтае и Табагатае, Джунгарском, Заилийском, Киргизском, Кунгей и Терской Алатау, хр. Кетмень, Каратау, в Чу-Илийских горах, в Западном Тянь-Шане. Ареал. Средняя Азия (Тянь-Шань, Памироалай), Монголия, Китай (http://fungi.su/articles.php?article_id=1486).

Целью наших исследований было определение всхожести семян и особенностей развития проростков для правильного распределения по коллекциям и дальнейшего хранения в Семенном банке. По результатам проращивания образцы семян включают в соответствующие коллекции и направляют на дальнейшее долгосрочное (при температуре -18°C) или краткосрочное (при температуре $+4^{\circ}\text{C}$) хранение. В задачи исследований входило проведение всхожести на столе Якобсена, наблюдения, биометрические учеты и морфологическое описание проростков, а также внешнее описание семян.

Для исследований были выбраны семена 3-х образцов *Dracocephalum integrifolium* Bunge, собранные в 2022 году в Алматинской и Жетысуской областях.

В лабораторных условиях семена были предварительно подготовлены к проращиванию. Образцы были очищены дважды, от грубых примесей и полностью после первичной просушки. Первичная просушка семян проводилась в специальной комнате, оснащенной сушильным аппаратом Munters, при комнатной температуре 24°C . В процессе сушки влажность воздуха не превышала 9%. Семена сушились в течение 15 дней. Далее определялась масса 1000 семян и отсчитывались семена для закладки на всхожесть с использованием стола Якобсена. Температура воды стола Якобсена поддерживалась на уровне $+24^{\circ}\text{C}$. Семена разместили на специальном хлопчатобумажном матерчатом ложе с подпиткой в трехкратном повторении количеством не более 30 штук. Такое ограничение семян для посева на всхожесть связано с тем, что в природной флоре невозможно собрать их в достаточном количестве. Наблюдения за всходами семян проводили в течение 15 - 18 дней, максимально до 38 дней. Далее в зависимости от результатов всхожести и данных биометрии образцы семян были отправлены в коллекции на долгосрочное, более 5 лет (при -18°C) или краткосрочное хранение, 2-3 года (при $+4^{\circ}\text{C}$).

Описание внешнего морфологического строения семян и фотографирование проводили с использованием микроскопов Flat digital microscope MAN101 и микроскопа Nikon SMZ800N.

Взятые на изучение образцы семян вида *Dracocephalum integrifolium* Bunge были собраны в июле и в конце августа. Первый образец под номером 4655 был собран в середине июля на хребте Кунгей Алатау Кегенского района Алматинской области.

Второй образец под номером 4952 был собран в конце августа на территории Жетысуской области, Саркандского района, хребет Джунгарский Алатау, а третий 4701 – в начале июля в Алакольском районе этой же области.

Анализ массы 1000 семян показал варьирование этого показателя у образцов в пределах от 0,03 до 0,10 г (табл.1), что указывает на различие в выполненности и степени зрелости семян. Всхожесть. Семена всех образцов были поставлены на всхожесть, где была отмечена и энергия их прорастания (табл. 1).

Наблюдения, проведенные на пятый день, показали, что у образца 4655 энергия прорастания составила 33,3%, в то же время 3% семян заплесневели.

У второго образца 4952 было отмечено низкое число всходов, достигшее 3%, а у третьего 4701 - всходов не было.

Таблица 1 – Масса 1000 семян и всхожесть образцов *Dracocephalum integrifolium* Bunge

Место сбора, № образца	Масса, г	Энергия прорастания, %	Всхожесть, %
Хребет Кунгей Алатау, Кегенский район, Алматинская область, 4655	0,10	33,3	70
Хребет Джунгарский Алатау, Саркандский район, Жетысуская область, 4952	0,03	3	6
Алакольский район, Жетысуская область, 4701	0,05	0	0

На восьмой день проводили учеты всхожести: у первого образца 4655 количество проросших семян достигло 70%, у второго 4952 проросли 6% семян, а 9% заплесневели.

За третьим образцом 4701 наблюдения продолжались в течение 38 дней, за это время всхожесть не отмечена, число заплесневевших семян достигло 46,7%. Отсутствие всхожести семян у этого образца, предполагаем, возможно из-за нескольких причин: более позднее созревание семян в данном регионе, т.е. собраны семена недозревшие, неблагоприятные климатические условия в год сбора.

Как видно из результатов, семена, собранные в середине июля в зоне Кунгей Алатау, более выполненные и зрелые, имеют большую массу семян, отличаются высокой энергией прорастания и всхожестью.

Наблюдениями при проращивании было выявлено образование вокруг семян шарообразной или каплеобразной оболочки, обволакивающей семя. Также отмечено, что она не лопалась, была упругой, не сильно деформировалась при прикосновении, сохраняла форму после всходов семян. Возможно шарообразная оболочка является действием эфирных масел, находящихся в семени. Однако, нами не выявлены литературные данные о влиянии эфирных масел на процесс всхожести, при проращивании и хранении семян. В то же время известно, что химический состав семян Змееголовника поникающего (Түсіңкі жыланбас на казахском языке) - *Dracocephalum nutans* L. содержит такие масла как стеарин, пальмитин, агеин, линолевую кислоту (Исимбаев и др., 2000).

На пятый день провели наблюдения за развитием всходов и описание морфологических особенностей проростков *Dracocephalum integrifolium* Bunge. Было установлено, что у образца 4655 семядоли зеленого цвета, овальной формы; гипокотиль светло-зеленый, короткий; зародышевый корень молочно-белый, тонкий, имеет корневые волоски; кончик корня голый. Были проведены биометрические замеры всходов (табл. 2). В результате определены общая длина проростков - $11,50 \pm 2,02$ мм, длина семядолей - $0,30 \pm 0,28$ мм, гипокотиль $1,30 \pm 0,32$ мм, длина корня $9,90 \pm 1,57$ мм.

На пятый день у второго образца 4952 отмечены появление семядолей, но зародышевый корень отсутствовал. Семядоли были округлой формы, зеленого цвета. Гипокотиль тонкий, прозрачно белого цвета. Длина семядолей составляла на момент наблюдений 0,3 мм, длина гипокотили не превышала 1 мм.

Третий образец, семена которого не дали всходов, оставался под наблюдением.

На восьмой день проращивания были взяты дополнительные морфологические и биометрические учеты и замеры проростков. Проростки образца 4655 *Dracocephalum integrifolium* Bunge имели семядоли темно-зеленого цвета, сердцевидной формы, с тупым

концом. Стебель и гипокотиль светло зеленого цвета. Первичный корень длинный, белый, по всей длине покрытый короткими корневыми волосками. Также наблюдалось развитие первого листа. Общая длина проростка составила $36,70 \pm 1,88$ мм, длина семядолей $2,80 \pm 0,13$ мм, длина гипокотилия $4,60 \pm 0,35$ мм, зародышевый корень $26,10 \pm 1,75$ мм (табл. 2).

У второго образца под номером 4952 в сравнении с первым семядоли отличались зеленым цветом и также имели сердцевидную форму, гипокотиль тонкий, белого цвета. Первичный корень тонкий (форма корня напоминает нитку), белого цвета, с корневыми волосками. Общая длина проростков достигла $10,50 \pm 0,35$ мм, длина семядолей $0,50 \pm 0,35$ мм, гипокотиль $2,50 \pm 1,06$ мм, корень $7,50 \pm 1,77$ мм.

Таблица 2 – Результаты измерений проростков на восьмой день наблюдений *Dracocephalum integrifolium* Bunge

Место сбора, № образца	Общая длина проростков, мм	Длина семядолей, мм	Длина гипокотилия, мм	Длина первичного корня, мм
Хребет Кунгей Алатау, Кегенский район, Алматинская область, 4655	$36,70 \pm 1,88$	$2,80 \pm 0,13$	$4,60 \pm 0,35$	$26,10 \pm 1,75$
Хребет Джунгарский Алатау, Саркандский район, Жетысуская область, 4952	$10,50 \pm 0,35$	$0,50 \pm 0,35$	$2,50 \pm 1,06$	$7,50 \pm 1,77$
Алакольский район, Жетысуская область, 4701	0	0	0	0

Динамика развития и роста проростков с 5-го до 8-го дня проращивания (за 3 дня или суток) определила прирост у образца 4655 по общей длине проростков 25,2 мм, по длине семядолей 2,5 мм, по длине гипокотилия 3,3 мм, по длине первичного корня 16,2 мм. У образца 4952 прирост семядолей равен 0,2 мм, гипокотилия 1,5 мм, а остальные соответствуют данным на 8-й день (рис. 1).

Разница между биометрическими показателями проростков у образцов семян из разных зон представлен на рисунке 1.

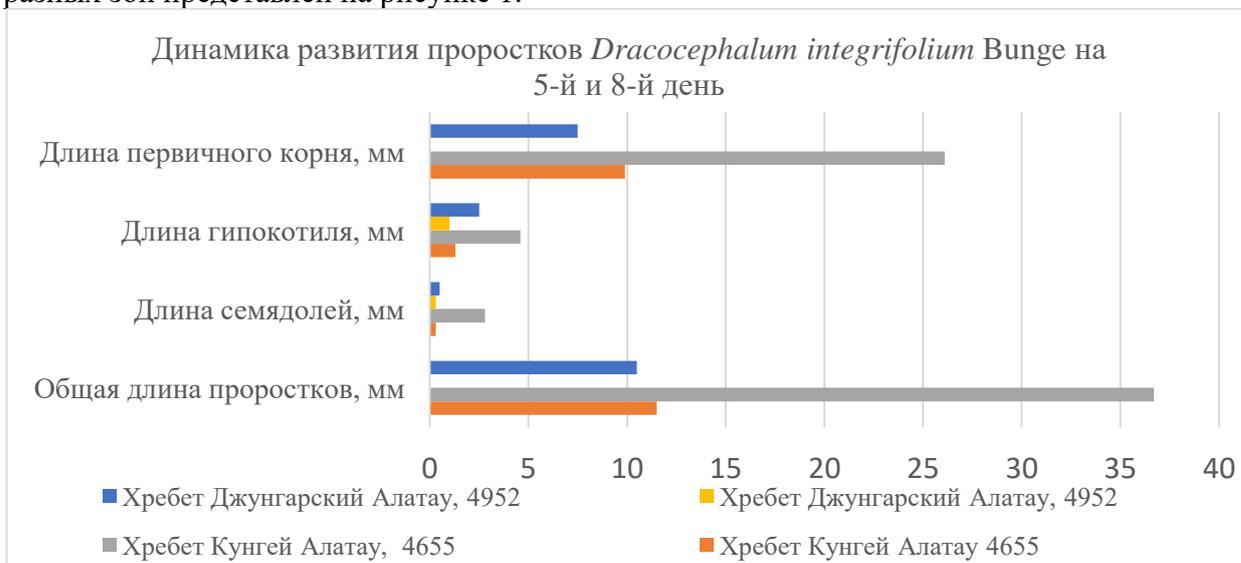


Рис. 1 – Динамика развития проростков *Dracocephalum integrifolium* Bunge на 5-й и 8-й день

С использованием микроскопов проведено фотографирование и описание внешнего строения семян *Dracocephalum integrifolium* Bunge, которое вошло в Атлас семян природной флоры Алматинской области (Ситпаева и др., 2023).

Плод – орешек, обратно яйцевидный, трехгранный, на верхушке усеченный; наружная сторона немного выпуклая, внутренняя – двугранная, несколько сдавленная при основании и с боков; семенной рубчик на заостренном конце, со стороны двух узких граней, светлый, V-образный; поверхность точечно ямчатая, морщинистая, гладкая; окраска коричневая, бурая, тёмно-бурая; длина 2,9-3,0 мм, ширина 1,1-1,6 мм, толщина 0,8-0,9 мм (рис. 2).



Рис. 2 – Фото семян *Dracocephalum integrifolium* Bunge

По результатам исследований семена образцов *Dracocephalum integrifolium* Bunge, имели различную всхожесть, от 0 до 70% в зависимости от сроков сбора, экологических зон и условий местообитания. Описаны морфологические особенности всходов, получены биометрические данные проростков на 5-й и 8-й день проращивания, которые определили силу роста их, динамику развития и послужили основанием для размещения в коллекциях и выборе дальнейшего хранения: краткосрочного (2-3 года), долгосрочного (5-10 и более лет). Образец семян под номером 4701 с нулевой всхожестью будет направлен на краткосрочное хранение, в коллекцию мертвых семян с возможностью дальнейших исследований. Семена образца 4952 из хребта Джунгарского Алатау будут размещены на краткосрочное хранение и в коллекцию низковсхожих семян. Образец семян номером 4655 из местообитания хребет Кунгей Алатау, с высокой всхожестью и динамикой развития проростков, будет находиться в базовой коллекции и отправлен в холодильники на долгосрочное хранение. На основе результатов исследований следует заключить, что не все поступившие в Семенной банк образцы семян природной флоры будут находиться на долгосрочном хранении и пополнять базовую коллекцию, большинство из них после тщательной очистки, подготовки к хранению, проверки на жизнеспособность, всхожесть отправляются на краткосрочное хранение и в активную коллекцию.

Список литературы

- Арыстангалив С.А. Растения Казахстана. – Изд. Наука Казахской ССР. – 1977. - с. 191
- Ботаника и фитоинтродукция институты. Альманах 2022. – с. 142 -149.
- Исимбаев Ә.И., Рахимов Қ.Д., Егеубаева Р.А. Халық медицинасында пайдаланатын дәрілік өсімдіктер. – Алматы, 2000. -118-119 б.
- Павлов Н.В. Флора Казахстана – Изд.Акад. наук КазССР. - т.7. – 1964. - с.345-361.
- Ситпаева Г.Т., Мурзатаева Т.Ш., Айтымбетова К.Ш., Махмудова К.Х., Алпысова А.Ж., Алғазы А.Т., Дүкенбаева Б.С., Елубаева А.С., Муган А., Саржанова С.Д. Алматы облысы өсімдіктерінің тұқым Атласы. – Алматы, 2023. – 108 б.
- http://fungi.su/articles.php?article_id=1486
- <https://kiberis.ru/?p=4461>

СОДЕРЖАНИЕ

ОТ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА	4
СЕКЦИЯ 1 – ФЛОРА, СИСТЕМАТИКА И ФИЛОГЕНИЯ ОТДЕЛЬНЫХ ТАКСОНОВ ВЫСШИХ СОСУДИСТЫХ РАСТЕНИЙ	
1. ВКЛАД Н.В. ПАВЛОВА В РАЗВИТИЕ БОТАНИЧЕСКОЙ НАУКИ КАЗАХСТАНА Кенесбай А.Х., Абдилданов Д.Ш., Уразалина А.С., Билибаева Б.К.	5
2. НЕОБЫКНОВЕННАЯ ЭКСПЕДИЦИЯ НИКОЛАЯ ВАСИЛЬЕВИЧА ПАВЛОВА В КАЗАХСТАН В 1928 ГОДУ Павлова И.В., Павлова М.А.	9
3. БАТЫС ҚАЗАҚСТАН ОБЛЫСЫ БҰЛДЫРТЫ ӨЗЕНІ БАССЕЙІНДЕГІ СИРЕК КЕЗДЕСЕТІН АРША ҚАУЫМДАСТЫҒЫНЫҢ ФЛОРИСТИКАЛЫҚ ҚҰРАМЫ Анатолий Р.Қ.	15
4. <i>CORYDALIS GORTSCHAKOVII</i> SCHRENK: ОСОБЕННОСТИ МОРФОЛОГИИ, ЭКОЛОГИИ, ГЕОГРАФИИ И АНАТОМИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ Ахметжанова Р.К., Үсен С.	20
5. ДИКОРАСТУЩАЯ ФЛОРА ЖЕЗКАЗГАНСКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА Ивлев В.И.	24
6. СТЕПНЫЕ РЕЛИКТЫ ВО ФЛОРЕ ГОРНОГО АЛТАЯ Иванов А.А., Ревушкин А.С.	29
7. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ПОЛЕЗНЫЕ ВИДЫ СЕМЕЙСТВА LAMIACEAE LINDL. ВО ФЛОРЕ ЖЕТЫСУСКОГО АЛАТАУ Талдыбай А.А.	32
8. АНАЛИЗ СЕМЕЙСТВА ASTERACEAE DUMORT. ФЛОРЫ ТЕРРИТОРИИ АЛАКОЛЬСКОГО ЗАПОВЕДНИКА Запарина Е.Г., Айтжан М.У., Тулебаева А.Р., Инелова З.А.	36
9. ИЗУЧЕНИЕ БИОЛОГИИ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДОВОГО КОМПЛЕКСА <i>DIANTHUS</i> L. В ЮЖНО-УРАЛЬСКОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ-ИНСТИТУТЕ УФИЦ РАН Узянбаева Л.Х., Реут А.А.	41
10. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ВИДОВ <i>GAGEA SALISB.</i> В САНГАРДАК- ТУПАЛАНГСКОМ БОТАНИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКОМ РАЙОНЕ ПО ВЫСОТНЫМ ПОЯСАМ Курбаниязова Г.Т., Косимов З.З.	46
11. ПОПУЛЯЦИОННАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ПРОДУКТИВНОСТИ И КАЧЕСТВА СЕМЯН <i>RHARONTICUM ALTAICUM</i> Мамырова С.А., Андреев Б.Г.	50
12. СОСТОЯНИЕ ПОПУЛЯЦИИ <i>LITTORELLA UNIFLORA</i> (L.) ASCHERS. В ОЗЕРЕ СВИТЯЗЬ (РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ) И МЕРЫ ПО ЕЕ ОХРАНЕ Грищенкова Н.Д., Вознячук И.П., Вознячук Н.Л.	55
13. БЕТПАҚДАЛА ШЕГІНДЕ КЕЗДЕСЕТІН <i>CERCIDOTRIX BUNGE</i> (<i>ASTRAGALUS</i> L.) ТУЫС ТАРМАҒЫНЫҢ ӨКІЛДЕРІ Турарова Е.М., Осмонали Б.Б.	61
14. ОРАЛ ҚАЛАСЫНЫҢ РЕКРЕАЦИЯЛЫҚ АЙМАҚТАРЫ ЖАСЫЛ ЖЕЛЕКТЕРІНІҢ ЖАҒДАЙЫ Смағұлова Г.Қ.	68

15. ИСТОРИЯ И СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В ИЗУЧЕНИИ СЕМ. 74
 CHENOPODIACEAE (AMARANTHACEAE S.L.)
 Осмонали Б.Б.
16. ВИДЫ РОДА ARTHROPHYTUM SCHRENK В КОЛЛЕКЦИЯХ 80
 ГЕРБАРИЯ (AA)
 Үсен С., Абдилданов Д.Ш.
17. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ АНАТОМИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ 86
 ВЕГЕТАТИВНЫХ ОРГАНОВ ВИДОВ СЕКЦИИ *KALOPRASON* КОСН
 (*ALLIUM CASPIUM* (PALL.) M. ВІЕВ. И *ALLIUM PROTENSUM*
 WENDELBO)
 Абдилданов Д.Ш., Үсен С.
18. PLANT SPECIES COMPOSITION AT THE BELBULAK MONITORING 91
 POINT, ALMATY REGION
 Aitzhan M.U., Zaparina Ye.G., Inelova Z.A., Yerubayeva G.K.
19. ПРИЛОЖЕНИЕ BIODECOD ДЛЯ ДНК-ЦИТОМЕТРИИ РАСТЕНИЙ НА 94
 ОСНОВЕ АНАЛИЗА ИЗОБРАЖЕНИЙ
 Колтунова А.М., Панарин Р.Н., Скапцов М.В., Уварова О.В., Куцев М.Г.
20. CHECKLIST OF VASCULAR PLANT NAMES RECENTLY ENTERED TO 98
 THE INTERNATIONAL PLANT NAME INDEX
 Turdiboev O.A., Yusupov I.M.
21. TAXONOMIC ANALYSIS OF THE FLORA OF THE АКВАРАБАД 109
 NATURAL MONUMENT
 Turdiboev O.A., Ruzimatov R.
22. ДЕМОГРАФИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА И ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ 112
 ЦЕНОТИЧЕСКИХ ПОПУЛЯЦИЙ *OXYTROPIS PSEUDOROSEA* FILIM. –
 УЗКОЛОКАЛЬНОГО ЭНДЕМИКА НУРАТИНСКОГО ХРЕБТА
 Турдиев Д.Э., Селютина И.Ю., Тургинов О.Т
23. FLORA OF SIRDARYA REGION 116
 Daminova N.E., Beshko N.Yu.
24. ОЦЕНКА ПОПУЛЯЦИИ *PYRUS REGELII* REHDER В УРОЧИЩЕ 120
 БЕРИККАРА
 Абдухадыр А., Ситпаева Г.Т., Иващенко А.А., Зверев Н.Е.
25. СКРИНИНГ ВИДОВОГО СОСТАВА СЕМ. РОАСЕАЕ BARNHART 125
 ФЛОРЫ БЕТПАКДАЛЫ ПО ЛИТЕРАТУРНЫМ ИСТОЧНИКАМ И
 ГЕРБАРНЫМ МАТЕРИАЛАМ
 Маралов Д.И., Веселова П.В., Кудабаева Г.М.
- СЕКЦИЯ 2 – БИОТА, СИСТЕМАТИКА И ФИЛОГЕНИЯ ВОДОРΟΣЛЕЙ,
 МХОВ, ГРИБОВ, ЛИШАЙНИКОВ**
26. ЖАМБЫЛ ОБЛЫСЫ ХАРА БАЛДЫРЛАРЫНЫҢ АЛУАНТҮРЛІЛІГІ 131
 Джумаханова Г.Б., Саметова Э.С., Нурашов С.Б., Джиенбеков А.К., Токен
 А.И.
27. СОВРЕМЕННЫЙ ТАКСОНОМИЧЕСКИЙ СОСТАВ 134
 ФИТОПЛАНКТОНА НАКОПИТЕЛЯ БЫЛКЫЛДАК В
 ПАВЛОДАРСКОЙ ОБЛАСТИ
 Аргынбаева Е.М., Орманова Г.Ж.
28. ИЗУЧЕНИЕ ЛИХЕНОБИОТЫ ГОР МАЛАЙСАРЫ 138
 Мырзахан А.Д., Рахимова Е.В.
29. ПЕРВЫЕ ДАННЫЕ О ВОДОРΟΣЛЯХ РЕКИ ЭМБА (ЖЕМ) 143
 АКТЮБИНСКАЯ ОБЛАСТЬ, КАЗАХСТАН
 Джиенбеков А.К., Нурашов С.Б., Саметова Э.С., Джумаханова Г.Б., Токен
 А.И.

30. ПРОСТРАНСТВЕННОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ МИКРОМИЦЕТОВ В ЗАИЛИЙСКОМ И КУНГЕЙ АЛАТАУ 148
Сыпабеккызы Г., Рахимова Е.В., Кызметова Л.А.
31. FUNGI ASSOCIATED WITH TROLLIUS DSCHUNGARICUS REGEL (RANUNCULACEAE) IN ILE ALATAU (KAZAKHSTAN) 152
Alikhanova A.A., Aitymbet Zh.
32. FUNGAL DISEASES OF CAPSICUM ANNUUM L. PLANTS IN THE NAMANGAN AND BUKHARA REGIONS 156
Teshaboeva Sh.A., To'raboev M.B., Kholmuradova T.N., Iminova M.M., Jo'rayev S.G.
33. DISTRIBUTION OF DANGEROUS PATHOGENIC FUNGI SPECIES IN THE CYDONIA OBLONGA MILLS OF NAMANGAN AND BUKHARA REGIONS 159
To'raboyev M.B., Mustafaev I.M., Iminova M.M., Jo'rayev S.G., Jo'Raqulov J.J., Teshaboyeva Sh.A.
34. ВИДОВОЙ СОСТАВ МИКОБИОТЫ БУХАРСКОГО МИНДАЛЯ НА ТЕРРИТОРИИ НАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКА «БАБАТАГ», УЗБЕКИСТАН 163
Мардонов Ш.У., Журакулов Ж.Ж., Мустафаев И.М.
35. PATHOGENIC FUNGI DISTRIBUTED IN WALNUTS (JUGLANS REGIA L.) IN NAMANGAN REGION 167
Jo'Rayev G'.S., To'Raboyev M.B., Teshaboeva A.Sh., Jo'Raqulov J.J.
- СЕКЦИЯ 3 – РАСТИТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И ОХРАНА РАСТИТЕЛЬНОГО МИРА**
36. РОД *IRIS* L. В КАЗАХСТАНЕ – ОТ Н. В. ПАВЛОВА ДО НАШИХ ДНЕЙ 171
Рамазанова М.С., Иващенко А.А., Грудзинская Л.М., Гемеджиева Н.Г.
37. *RHODIOLA LINEARIFOLIA* BORISS. ӨСІМДІГІНІҢ МОРФОЛОГИЯЛЫҚ ЖӘНЕ ФИЗИОЛОГИЯЛЫҚ СИПАТТАМАЛАРЫНЫҢ БИІКТІК БОЙЫНША ӨЗГЕРІСІ 177
Ербай М., Зорбекова А.Н.
38. CONSERVATION OF THE DIVERSITY OF BOTANICAL GARDEN COLLECTION WITH THE USE OF *IN VITRO* TECHNIQUES 180
Nazratov A.T., Juraeva H.K., Mustafina F.U., Abdinazarov S.H.
39. ВИДЫ РОДА *EREMURUS*, ИНТРОДУЦИРОВАННЫЕ В ТАШКЕНТСКИЙ БОТАНИЧЕСКИЙ САД 182
Абдуллаев Д.А., Темиров Е.Е., Тургинов М.Д.
40. ИЗУЧЕНИЕ РАСПРОСТРАНЕНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭФЕДРЫ ХВОЩЕВОЙ САРКАНДСКОГО РАЙОНА 186
Башенова М.А.
41. ІЛЕ АЛАТАУЫНЫҢ КЕЙБІР СІРЕК КЕЗДЕСЕТІН ТҮРЛЕРІНІҢ ТҰҚЫМДАРЫНЫҢ МОРФОЛОГИЯСЫ МЕН ӨНУ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ 191
Изатулла Ж. И., Мырзабекова Д. К.
42. ОЦЕНКА ЗАПАСОВ СЫРЬЯ *EPILOBIUM ANGUSTIFOLIUM* (*ONAGRACEAE* JUSS.) НА ТЕРРИТОРИИ ЗАПАДНОГО АЛТАЯ ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ 195
Кубентаев С.А.
43. BIOMORPHOLOGICAL FEATURES OF A WILD FOLK MEDICINAL PLANT *ZYGOPHYLLUM FABAGO* L. 200
Kairanova G. K., Mamurova A. T.
44. ДЕНДРОФЛОРА УЛИЦ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ ГОРОДА УРАЛЬСКА: ФЛОРИСТИЧЕСКИЙ СОСТАВ, ОЗЕЛЕНЕНИЕ И ЗАЩИТА 204
Орлова М.А., Мамышева М.В.

45. БАС БОТАНИКАЛЫҚ БАҚТА ЖЕРСІНДІРІЛГЕН ӨРІКТІ ШАТҚАЛЫНАН ІРІКТЕЛІП АЛЫНҒАН ӨРІК ФОРМАЛАРЫНЫҢ ҚАЗІРГІ ЖАЙ-КҮЙІ 209
Санкайбаева А.Г., Мұқан Г.С., Қидарбек Т., Шадманова Л.Ш.
46. БАС БОТАНИКАЛЫҚ БАҚТЫҢ ДӘРЛІК ӨСІМДІКТЕР КОЛЛЕКЦИЯСЫНДАҒЫ ЖЕРСІНДІРІЛГЕН ЖУАЛАРДЫҢ МАҢЫЗЫ 213
Токенова А.М., Шормаркова К.Н., Арысбаева Р.Б., Рамазанова М.С.
47. ОСОБЕННОСТИ ЦВЕТЕНИЯ И ПЛОДОНОШЕНИЯ НАТУРАЛИЗОВАВШЕЙСЯ ПОПУЛЯЦИИ *TULIPA TARDA* STARF В 2024 Г. 217
Теленова А.Д., Иващенко А.А.
48. СЕМЕННАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ЭФИРОМАСЛИЧНЫХ ВИДОВ *AGASTACHE FOENICULUM* И *HYSSOPUS OFFICINALIS* В УСЛОВИЯХ ТАШКЕНТСКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА 222
Фахриддинова Д.К., Хамраева Д.Т.
49. ДЕКОРАТИВНЫЕ КУСТАРНИКИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В ОЗЕЛЕНЕНИИ УЗБЕКИСТАНА 225
Хамраева Д.А., Темиров Е.Е.
50. БАС БОТАНИКАЛЫҚ БАҚ АУМАҒЫНА ЖЕРСІНДІРІЛГЕН *CHELIDONIUM MAJUS* L. ТҰҚЫМДАРЫНЫҢ САПАСЫН БАҒАЛАУ 229
Достемесова А.Б., Арысбаева Р.Б., Избастина К.С.
51. ҚЫЗҒАЛДАҚ ТҰҚЫМДАРЫНЫҢ ТҮРІ МЕН СҰРЫПТАРЫНЫҢ ӨНГІШТІГІН АНЫҚТАУ 233
Мырзабекова Д.К.
52. КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ ЛИЛЕЙНИКА ГИБРИДНОГО В АСТАНИНСКОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ 237
Климчук С.К., Жумагул М.Ж.
53. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ САКСАУЛА ЧЕРНОГО В ОЗЕЛЕНЕНИИ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ АРИДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ ПРИАРАЛЬЯ 240
Салмуханбетова Ж.Қ., Иманалинова А.А.
54. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВСХОЖЕСТИ СЕМЯН *DRACOCERHALUM INTEGRIFOLIUM* BUNGE И ИЗУЧЕНИЕ РАЗВИТИЯ ПРОРОСТКОВ ДЛЯ ДАЛЬНЕЙШЕГО ХРАНЕНИЯ В СЕМЕННОМ БАНКЕ 245
Елубаева А.С., Муган А., Дүкенбаева Б.С., Саржанова С.Д., Алғазы А.Т.