

**Оразов А.Е.^{1,3}, Мухитдинов Н.М.¹, Мырзагалиева А.Б.²,
Туруспеков Е.К.^{1,3}, Шрамко Г.⁴, Кубентаев С.А.⁵**

¹Казахский национальный университет имени аль-Фараби,
Казахстан, г. Алматы, e-mail: orazov_aidyn@mail.ru

²Евразийский национальный университет имени Л. Н. Гумилёва, Казахстан, г. Астана

³Институт биологии и биотехнологии растений, Казахстан, г. Алматы

⁴Университет города Дебрецена, Венгрия, г. Дебрецен

⁵Алтайский ботанический сад, Казахстан, г. Риддер

**РАСПРОСТРАНЕНИЕ И ХАРАКТЕРИСТИКА
ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ *AMYGDALUS LEDEBOURIANA* SCHLECHT.
НА ТЕРРИТОРИИ НАРЫМСКОГО ХРЕБТА**

В статье приведены результаты исследований ценопопуляций эндемичного редкого вида растений Алтая *Amygdalus ledebouriana* Schlecht. В результате исследований изучены территории его распространения в Восточном Казахстане. Исследования осуществлялись маршрутно-рекогносцировочным методом в период с 2016 по 2018 года. Популяции отмечены на территории Нарымского хребта в кустарниковом поясе. На основе проведенного исследования авторами идентифицированы местоположения четырех популяции *A. ledebouriana* на хребте Нарын. Две популяции найдены в кустарниковом поясе данного хребта, на северо-восточном кустарниковом склоне горы Сарышоқы, вблизи села Коктерек (N: 49°05', E: 84°29'; N: 49°08', E: 84°49'). Третья популяция найдена на юго-западном предгорье Бухтарминских гор вблизи села Үлкен Нарын (N: 49°08', E: 84°49'). Четвертая (N: 48°48', E: 83°55') расположена на юго-восточных предгорьях Нарымского хребта, вблизи села Чердоаяк, в долине р. Жинишке. В работе приводятся данные по специфическим условиям произрастания популяций *A. ledebouriana* на хребте Нарым.

Ключевые слова: *Amygdalus ledebouriana* Schlecht., редкие виды, эндемик, ценопопуляция, популяция, местообитание.

Orazov A.E.^{1,3}, Mukhitdinov N.M.¹, Myrzagalieva A.B.²,
Turuspekov Y.K.^{1,3}, Shramko G.⁴, Kubentaev S.A.⁵

¹al-Farabi Kazakh National University, Kazakhstan, Almaty, e-mail: orazov_aidyn@mail.ru

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

³Institute of Biology and Plant Biotechnology, Kazakhstan, Almaty

⁴University of Debrecen, Hungary, Debrecen

⁵Altai Botanical Garden, Kazakhstan, Ridder

**Distribution and characterization of cenopopulation
of *Amygdalus ledebouriana* Schlecht. on the territory of the Narym Range**

The article describes the distribution, structural features and comparative analysis of coenopopulations of an endemic rare Altai plant species *Amygdalus ledebouriana* Schlecht. As a result of this study, the territories of its distribution in Eastern Kazakhstan have been studied. Populations were marked on the territory of the Naryn and Kalibinsky ranges in the shrub belt. The studies were carried out by the route reconnaissance method from 2016 to 2018. Based on this study, the authors identified four populations of *A. ledebouriana* Schlecht. on the ridge Naryn. Two populations were found in the shrub belt of this ridge, in the northeastern shrub slope of the Sary-Shoky mountain near the village of Kokterek (N: 49°05', E: 84°29'; N: 49°08', E: 84°49'). The third population was located in the southwestern foothills of the Bukhtarma mountains in the vicinity of Үлкен Нарын (N: 49°08', E: 84°49'). The fourth one was found on the southeastern foothills of the Narym Range, near the village of Cherdoyak (N: 48°48', E:

83°55'), in the valley of the river Zheneshke. The article provides data on the specific growing conditions of *A. ledebouriana* populations on the Naryn ridge.

Key words: *Amygdalus ledebouriana* Schlecht., species, rare, endemic, coenopopulation, population, habitat.

Оразов А.Е.^{1,3}, Мухитдинов Н.М.¹, Мырзагалиева А.Б.²,
Турусспеков Е.К.^{1,3}, Шрамко Г.⁴, Кубентаев С.А.⁵

¹Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Қазақстан, Алматы қ. e-mail: orazov_aidyn@mail.ru

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

³Өсімдіктер биологиясы және биотехнология институты, Қазақстан, Алматы қ.

⁴Дебрецен университеті, Венгрия, Дебрецен қ.

⁵Алтай ботаникалық бағы, Қазақстан, Риддер қ.

Нарын жотасының территориясындағы *Amygdalus ledebouriana* Schlecht. ценопопуляцияларының сипаттамасы және таралуы

Бұл мақалада Алтайдың сирек, эндем *Amygdalus ledebouriana* Schlecht, өсімдігінің ценопопуляцияларын зерттеу нәтижелері берілген. Зерттеулердің нәтижелері бойынша Шығыс Қазақстан территориясында берілген өсімдік түрінің таралу аймақтары табылды. Зерттеу 2016 және 2018 жылдар аралығында бағыт-рекогносцировтік әдісі бойынша жүргізілді. Нарын жотасының бұталы белдеуінің территориясы бойында өсімдік популяциялары байқалды. Нарын жотасы бойынша *A. ledebouriana* төрт популяциясының мекен-жайы анықтады. Осы жотаның бұталы белдеуінің Сарыкөл тауының солтүстік-шығыстық баурайындағы Көктерек (N: 49°05', E: 84°29'; N: 49°08', E: 84°49') ауылы маңында екі популяция табылды. Үшінші популяция Үлкен Нарын Нарын (N: 49°08', E: 84°49') ауылының маңындағы Бұқтырма тауларының оңтүстік-батыс бөктерінде орналасқан. Төртінші популяция Нарын жотасының оңтүстік-шығыс етегіндегі Жіңішке өзені алқабында орналасқан Чердойак (N: 48°48', E: 83°55') ауылының маңында табылды. Берілген мақалада Нарын жотасындағы *A. ledebouriana* популяциясының нақты өсіп-өну жағдайлары туралы мәліметтер ұсынылады.

Түйін сөздері: *Amygdalus ledebouriana* Schlecht., сирек түр, эндемик, ценопопуляция, популяция, мекенету ортасы.

Введение

Восточно-Казахстанская область относится к регионам с богатыми растительными ресурсами и его флористическое богатство является неповторимой ценностью для Республики Казахстан. Особенностью данного региона является наличие большого количества эндемичных и лекарственных растений в его флоре. Каждый вид растений, произрастающий в природе, является неповторимым, и исчезновение одного вида растения приводит к невозможной утрате общего биоразнообразия флоры страны.

В настоящее время одной из самых актуальных проблем, остро стоящих перед человечеством, является проблема сохранения биологического разнообразия. В решении задач в области охраны редких и исчезающих видов растений особое значение имеют исследования, посвященные изучению структуры и организации ценопопуляций растений в различных регионах Республики Казахстан. Выявление возрастной структуры ценопопуляций, являющейся одной из основных оценок популяции, позволяют определить способность популяционной системы к

самоподдержанию и оценить ее устойчивость к неблагоприятным факторам окружающей среды [1]. В этом отношении актуальны исследования, посвященные изучению популяций эндемичных, редких и исчезающих, видов растений.

Миндаль Ледебуря (*Amygdalus ledebouriana* Schlecht.) – высокодекоративный кустарник семейства *Rosaceae* (рисунок 1), являющийся эндемичным видом в Казахстане [2].

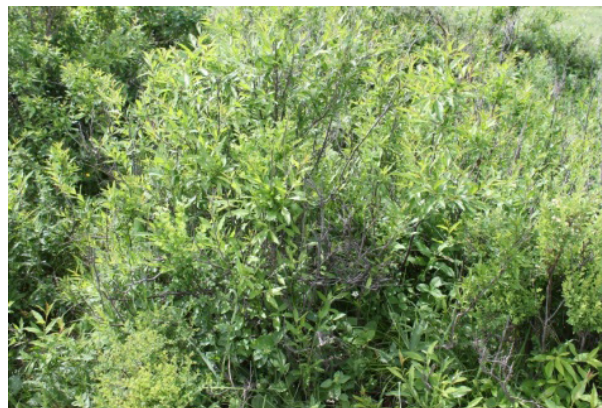


Рисунок 1 – *Amygdalus ledebouriana* Schlecht.

Вид занесен в Красную книгу Республики Казахстан [3]. В фазе цветения формирует нежно розовый аспект. Произрастает в разнотравно-луговой степи, на горных степных склонах и плато, в долинах рек и в луговых ложбинах. Встречается в предгорьях юго-западного Алтая, Тарбагатай, в Джунгарском Алатау. По мнению Б.А. Быкова, это очень молодой степной алтайский вид, возможно, входящий на правах подвида в миндаль низкий [4].

Исследования ценопопуляций *A. ledebouriana* проводились на Нарымском хребте (каз. Нарын жотасы), который находится на территории Восточно-Казахстанской области и входит в систему Южного Алтая, служит водоразделом рек Нарым и Курчум [5, 6]. Протяженность его – около 120 км, максимальная высота – до 2533 м. Он сложен палеозойскими песчаниками, конгломератами, сланцами, туфами, прорванными интрузиями гранитов. Его растительный покров, как типичного горного района, подчинён закону вертикальной поясности. На высоте от 600 до 1500 м – ковыльно-типчаковые и луговые степи; с высоты 1300 м (на сев. склонах) – берёзово-осиновые леса, выше – лиственничные, по долинам – елово-пихтово-кедровые леса. На высоких гребнях хребтов и в долинах – субальпийские и альпийские луга. Климат резко континентальный [7].

На хребте Нарын, в отличие от хребтов Западного Алтая, получает значительное распространение кустарниковый пояс, высотные отметки распространения которого колеблются в пределах 1200-1800 м над уровнем моря. Кустарники образуют сплошные непроходимые заросли на теплых склонах южных, юго-восточных и западных экспозициях, на северных пологих склонах гор, а на более холодных склонах северной экспозиции они образуют красочные или бедные разнотравно-ковыльные, отчасти кустарниковые степи. Заросли кустарников размещаются в долинах рек, обычно располагаются пятнами среди участков с травяной растительностью. Многие из кустарников являются компонентами луговых и лесных ценозов.

В пределах исследуемого хребта Миндаль Ледебура встречается на горных степных склонах, неглубоких логах, открытых, щебнистых склонах сопков, холмов, обочинам дорог, в предгорных зарослях кустарника. Образует монозаросли или входит в состав кустарниковых сообществ, нередко является доминирующим в зарослях *Caragana frutex* (L.) С. Koch и *Rosa pimpinellifolia* L.

Цель исследований: изучение распространения и определение структурных особенностей (плотности, возрастной спектр и др.) ценопопуляций *Amygdalus ledebouriana* на территории Нарымского хребта. Основные задачи исследований: изучение эколого-ценотической взаимосвязи ценопопуляции Миндаля Ледебура и флористический состав растительных сообществ контактируемый с ними. Ценопопуляционное описание вида: определение численности, плотности и возрастного спектра. Научный задел был выполнен в рамках программы «Изучение генетического разнообразия и сохранение генетических ресурсов эндемичных, редких и хозяйственно ценных видов растений в Республике Казахстан» по приоритету «Интеллектуальный потенциал страны» на 2015-2017 гг. (руководитель Турусбеков Е.К.). Основные исследования были выполнены в 2018 году [8, 9].

Материалы и методы исследований

Обследование территорий осуществлялось маршрутно-рекогносцировочным методом по общепринятым методикам [10]. Маршруты полевых исследований намечали по картографическим лесоустроительным материалам землепользования и административным картам Восточно-Казахстанской области. Маршрут (рисунок 2) экспедиции был составлен с таким расчетом, чтобы посетить наиболее вероятные и характерные места произрастания изучаемого вида растений.

Особи растений, входящие в состав ценопопуляции, как правило, различаются по возрасту. Но, к сожалению, определить абсолютный возраст растений по их внешнему виду достаточно сложно, зачастую и вовсе невозможно. Поэтому у большинства растений устанавливается их относительный возраст, то есть тот, на который растение «выглядит». Характеристик возрастного состояния проводилось по схеме А.А. Уранова [11]. Плотность популяции оценивалась как число особей на 10 м².

Исследования проводились по общепринятым методикам: при описании растительных сообществ с участием и доминированием изучаемых видов растений были использованы общепринятые геоботанические методы, изложенные в работе Б.А. Быкова [12]. Авторы таксонов цитируются в соответствии с правилами, принятыми в сводке С. К. Черепанова [13], С.А. Абдулиной [14]. Местонахождение зарослей устанавливали,

руководствуясь биологическими особенностями и экологической приуроченностью изучаемого вида, а также с использованием гербарного материала. Подлинность растений определяли

с помощью работ «Флора Казахстана», «Иллюстрированный определитель семейств и родов» [15], «Иллюстрированный определитель растений Казахстана» [16].



Рисунок 2 – Карта-схема расположения изучаемых ценопопуляций *Amygdalus ledebouriana* Schlecht. (1,2 – с. Коктерек, 3 – с. Улкен Нарын, 4 – с. Чердожак)

Результаты исследования и их обсуждение

В результате обследования Нарымского хребта определены местоположения четырех ценопопуляций *A. ledebouriana*. Первая и самая обширная ценопопуляция (*Коктерекская 1*) была найдена д.б.н. Мырзагалиевой А.Б. в 2016 году на территории Катон-Карагайского района вблизи села Коктерек. Растения *A. ledebouriana* обнаружены на северо-восточном кустарниковом склоне г. Сары-Шоки, хребта Нарын, Южного Алтая, в окрестности с. Коктерек (Катон-Карагайский район). GPS координаты: N: 49°05', E: 84°29', на высоте 724 м над уровнем моря. На склоне 60°, почва горный чернозём. Растения миндаля сравнительно крупные, 150-170 см выс., побеги хорошо разветвленные [17].

Северо-восточные склоны г. Сары-Шоки, ущелья покрыты густой кустарниковой растительностью из *Spiraea trilobata* L., *S. media*

Schmidt., *Amygdalus ledebouriana*, *Rosa acicularis* Lindl., *Rosa alberti* Regel., *Lonicera tatarica* L., *Cotoneaster melanocarpa* Lodd., *Rubus idaeus* L., *Daphne altaica* Pall. Под пологими кустарниками развито богатое видовое разнообразие травянистой растительности – встречаются *Artemisia absintium* L., *A. vulgare* L., *Thalictrum collinum* Wallr., *Lilium pilosiusculum* (Freun) Misch., *Origanum vulgare* L., *Medicago valcata* L., *Aconitum volubile* Pall. Ex Koelle. [18].

В описываемом фитоценозе выделялись три яруса. Высота первого яруса составила 150-200 см. Он представлен кустарниками – *Spiraea trilobata*, *Spiraea media*, *Amygdalus ledebouriana*, *Rosa acicularis*, *Rosa alberti*, *Lonicera tatarica*, *Cotoneaster melanocarpa*, *Rubus idaeus*, *Daphne altaica*.

Высота второго яруса колебалась в пределах 80-100 см, в травостое этого яруса преобладали такие виды, как *Lavathera thuringiaca*, *Artemisia*

absintium, *Artemisia vulgare*, *Lilium pilosiusculum*, *Centaurea ruthenica*, *Alopecurus pratensis*, *Calamagrostis epigeios*.

Третий ярус слагают растения высотой 40-50 см, *Aconitum volubile*, *Thalictrum collinum*, *Campanula glomerata*, *Paeonia hybrida*, *Origanum vulgare*, *Hypericum perforatum*, *Potentilla recta*, *Potentilla hrysantha*, *Solidago virgaurea*, *Thermopsis lanceolata*, *Rubus saxatilis*, *Orobus luteus*, *Medica govalcata*, *Poa pratensis* [19].

Всего в общем списке 45 видов, среди которых в фитоценозе наиболее обильны *Amygdalus ledebouriana* и *Daphne altaica*. Они слагают непроходимые кустарниковые заросли.

Обнаруженная ценопопуляция *Amygdalus ledebouriana* занимает достаточно обширные площади, практически все плодоносящие. Общая площадь, занимаемая ценопопуляцией – около 10 га. На первом этапе исследования ценопопуляции можно отметить, что они возобновляемые, высокий процент генеративных особей, обильно плодоносят.

Благодаря обильному увлажнению, под кустарниками развивается высокий и разнообразный травяной покров из луговых злаков (*Calamagrostis epigeios*, *Agropurum repens*, *Bromus inermis*) и многих высоких двудольных (*Delphinium dictyocarpum*, *Lavathera thuringiaca*). Для хребта и прилегающих возвышенностей типичны также заросли дикой желтой акации (*Caragana arborecens*). В ложках пустынного мелкосопочника и в понижениях среди пустынных равнин обычны небольшие участки зарослей *Caragana balchaschensis*. Чрезвычайно характерны для хребта Нарын ассоциации видов *Rosa*. В их составе принимают участие *Rosa spinosissima* и некоторые другие виды [20].

Кустарниковые густые заросли тянутся по юго-восточному склону до высоты 1300-1500 м. на уровне 1200 м на склонах северо-западной экспозиции появляются осиновые рощи в первом ярусе, во втором ярусе преобладают кустарники *Spiraea trilobata* L., *S. media* Schmidt., *Rosa acicularis* Lindl., *Rosa alberti* Regel., *Lonicera tatarica* L., *L. altaica* L., *Cotoneaster melanocarpus* Fisch. ex Blytt., *Daphne altaica* Pall., *R. idaeus* L. Из травянистой растительности встречаются *Artemisia absintium* L., *A. vulgare* L., *Thalictrum collinum* Wallr., *Lilium pilosiusculum* (Freun) Misch., *Origanum vulgare* L., *Medicago valcata* L., *Aconitum volubile* Pall. ex Koelle, *Thermopsis lanceolata* R. Br., *Campanula glomerata* L., *Hypericum perforatum* L., *Rubus saxatilis* L., *Crepis sibirica* L., *Centaurea ruthenica* Lam.,

Orobus luteus L., *Delphinium elatum* L., *Aconitum leucostomum* Worosch.

Вторая ценопопуляция (Коктерекская 2) *Amygdalus ledebouriana* произрастает на расстоянии около двух километров от первой популяции, на северо-восточном кустарниковом склоне хребта Нарын, Южного Алтая, вдали от села Коктерек, за малым перевалом. GPS координаты: N: 49°08', E: 84°49', Н: 820 м. Данная популяция занимает северо-восточный крутой, 45°-градусный склон сопки, почва – горный чернозём. Видовой и ярусный состав схож с предыдущей популяцией. Характерное отличие данной популяции – это низкая антропогенная нагрузка на фитоценоз в целом [21].

Общая площадь, занимаемой ценопопуляцией – около 1,5 га с относительно низкой плотностью по сравнению с предыдущей популяцией. Возрастной состав растений меняется с востока на запад. На восточной части ареала возобладают молодые виргинильные растения, к северу количество генеративных растений увеличивается. Данная популяция относится к возобновляемой.

Флористический состав кустарников разнообразен. В зависимости от обилия того или иного вида на хребте Нарым можно выделить следующие ассоциации: шиповниково-черемуховая (*Padus avium* – *Rosa alberti*, *Rosa acicularis*, *Lonicera tatarica*, *Caragana arborescens*), розарий (*Rosa acicularis*, *R. spinosissima*, *R. alberti*), аконитово-малиновая (*Rubus idaeus* – *Aconitum leucostomum*), таволожник полынно-эфемеровая (*Spiraea hyperycifolia*, *S. trilobata* – *Artemisia sericea* – *Festuca altaica*, *Helictotrichon desertorum*), жимолостно-таволожная (*Spiraea hyperycifolia*, *S. trilobata* – *Lonicera tatarica*, *Berberis sibirica*, *Juniperus sabina*, *Ephedra equisetina*), полынно-ковыльный розарий (*Stipa capillata* – *Rosa acicularis*, *Artemisia sericea*, *A. commutate*), караганники (*Caragana arborescens*, *C. frutex*, *C. media*), жимолостно-волчегоднико-миндальная (*Amygdalus ledebouriana* – *Daphne altaica* – *Lonicera tatarica*) [22].

Также *A. ledebouriana* встречается небольшими пространственно-изолированными многовидовыми участками. Особый интерес представляют две ценопопуляции в долине р. Жинишке и близ с. Улкен Нарын.

Третья ценопопуляция (Улкен Нарынская) *A. ledebouriana* размещена на юго-западном предгорье Бухтарминских гор, северо-восточнее с. Улкен Нарын. Координаты: N: 49°08', E: 84°49', Н: 820 м. Занимает предгорную террасу около 35 м шириной и 245 м длиной. Популяция ориенти-

рована с востока на запад, открыта, хорошо освещена и прогревается. Рельеф участка выровнен. Почвенный слой слабо выражен, состоит из мелкого щебня, глинистых образований, обогащенных гумусом. Опад слабо представлен. Участок значительно стравлен овцами. Плодоношение не отмечено. Размножается вид, в основном, вегетативно (отпрысками). В составе горно-кустарникового степного сообщества выделен один миндально-таволговый (*Spiraea hypericifolia* L., *Amygdalus ledebouriana*) фитоценоз.

В мае *Amygdalus ledebouriana* формирует красочный розовый аспект, в начале июня сменяется на белый, зацветает *Spiraea hypericifolia* L. Сомкнутость кустарникового яруса – 06-07. В покрытии на долю доминирующих видов приходится до 65%. Общее проективное покрытие – 90%. Травостой беден, представлен 7-10 видами: *Phleum phleoides* (L.) Karst., *Poa angustifolia* L., *Carex turkestanica* Regel, *C. Humilis* Leyss., *Berteroia incana* (L.) DC. В разреженном кустарнике в роли субдоминанта может выступать *Stipa capillata* L. Нередко *Carex turkestanica* Regel образует клональные одновидовые участки площадью несколько десятков м². Популяция стареющая, неполноценная, регрессирующая под воздействием антропогенного фактора. Ниже приводится характеристика ценопопуляции миндально-караганового фитоценоза.

Четвертая ценопопуляция (Чердоаякская) миндально-караганового (*Caragana frutex* (L.) С. Koch, *Amygdalus ledebouriana*) фитоценоза размещена на юго-восточных предгорьях хр. Нарымский, близ с. Чердоаяк, в долине р. Жинишке, GPS координаты: N: 48°48', E: 83°55', H: 786 м. Занимает участки небольшие по площади – 120-500 м². Входит в состав степных кустарниковых формаций (*Caragana frutex* (L.) С. Koch, *Lonicera tatarica* L., *Spiraea hypericifolia* L., *S. media* Franz Schmidt). Рельеф участка выровненный с незначительным уклоном на юго-восток. Ориентирован с северо-востока на юго-запад. Почвы рыхлые, горные черноземы с высоким содержанием гумуса и мелкого щебня. Долина реки с юго-востока закрыта плотными зарослями *Populus laurifolia* Ledeb., *P. nigra* L. и *Salix alba* L. с плотным подлеском из *Salix rorida* Laksch., *S. cinerea* L., *S. viminalis* L., *Lonicera tatarica* L., *Rosa acicularis* Lindl.; с северо-запада закустаренными склонами предгорий. Как правило, долина защищена от отрицательного ветрового воздействия. Таким образом, создаются

оптимальные эколого-ценотические условия для обитания вида (накопление и сохранение влаги и гумуса). В данной ценопопуляции отмечено значительное накопление опада – 185 г/м². В миндально-карагановом фитоценозе *A. ledebouriana* не образует плотных, значительных по площади зарослей. По площади миндаль низкий размещен мозаично, одновидовыми клональными микроучастками по 150-500 м², здесь участие его в сложении растительных сообществ значительна. Общее проективное покрытие до 95%. В покрытии на долю *A. ledebouriana* приходится до 27%, процент участия в фитоценозе – 28%. Флористический состав данного растительного сообщества значительным сходством и постоянством, состоит из 15-20 видов, из них 95% отмечаются во всех геоботанических описаниях.

Экологический оптимум *A. ledebouriana* приходится на поляны, опушки, изреженные заросли *Caragana frutex* (L.) С. Koch, в высотном пределе – 500-700 м над ур. м. Вид предпочитает хорошо дренируемые и обогащенные гумусом почвы. Затенение вид переносит плохо, обычно утрачивает генеративную фазу [23]. В 2014 г. отмечено массовое цветение миндаля и полное отсутствие семеношения. Отсутствие семеношения, по-видимому, является результатом ограниченности опылителей, как и эколого-климатических факторов (возвратные заморозки до -7°C). Миндально-карагановая ценопопуляция характеризуется нормальным развитием. Растения миндаля сравнительно крупные, 150-170 см выс., побеги хорошо разветвленные, поврежденный заморозками не отмечено [24].

Возрастной спектр *A. ledebouriana* достаточно обширный (рисунок 3). Во всех анализированных ценопопуляциях встречались представители следующих групп: v1 (виргинальные), v2 (взрослые вергинальные), g1 (молодые генеративные), g2 (зрелые генеративные), g3 (старые генеративные), ss (субсенильные) [25, 26].

Количество растений в ценопопуляциях, относящихся к онтогенетическим состояниям, указаны в таблице.

В первой, второй и третьей ценопопуляциях возобладают молодые генеративные и зрелые генеративные растения, что указывает на возобновляемость данных ценопопуляций. В четвертой ценопопуляции присутствуют представители старых генеративных и субсенильных растений, что является признаком старения данной ценопопуляции, то есть слабое его возобновление (рисунок 4).



Рисунок 3 – Вид на разных стадиях развития в природе (а – период вегетации, б – период плодоношения период цветения, в – период цветения, г – период осенней вегетации)

Таблица – Среднее количество особей *A. ledebouriana* разных возрастных групп (шт.)

Онтогенетическое состояние	1 ценопопуляция	2 ценопопуляция	3 ценопопуляция	4 ценопопуляция
v_1	ед.	ед.	ед.	ед.
v_2	$5,0 \pm 0,8$	$3,0 \pm 0,7$	$2,8 \pm 0,7$	ед.
g_1	$12,9 \pm 2,3$	$9,9 \pm 1,8$	$6,8 \pm 1,4$	$3,0 \pm 1,1$
g_2	$11,1 \pm 2,3$	$7,6 \pm 1,7$	$6,2 \pm 2,1$	$4,1 \pm 1,4$
g_3	$5,0 \pm 1,2$	$3,3 \pm 1,0$	$3,8 \pm 0,9$	$5,0 \pm 1,2$
ss	ед.	ед.	0	$2,4 \pm 0,7$
s	0	0	0	0

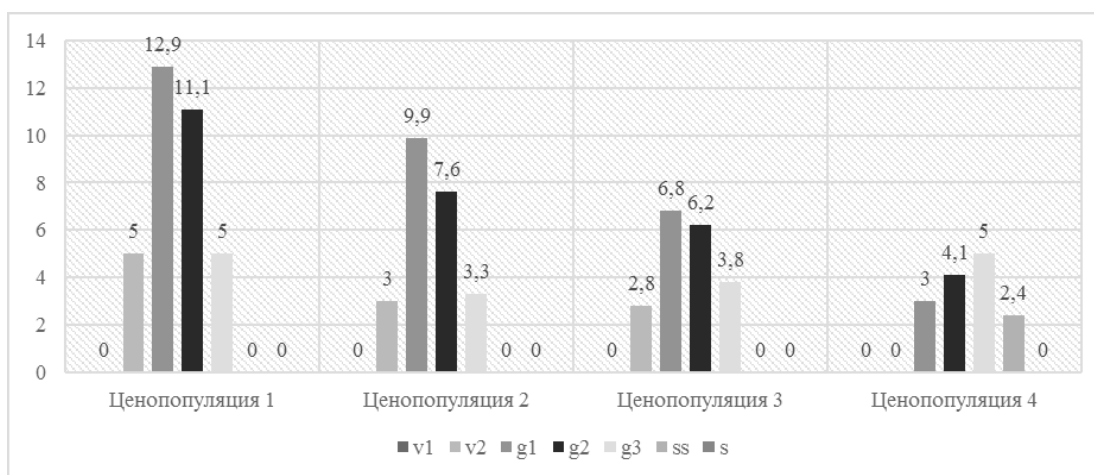


Рисунок 4 – Сравнительная диаграмма возрастного спектра 4 ценопопуляций

Исследованные ценопопуляции *A. ledebouriana* являются нормальными, во всех ценопопуляциях отсутствуют сенильные особи. В основном во всех ценопопуляциях преобладают

генеративные растения, что показывает на возобновляемость данного вида растения. Относительная плотность (рисунок 5) особей в первой ценопопуляции – $37,1 \pm 4,2$, во второй – $24,7 \pm 5,9$.

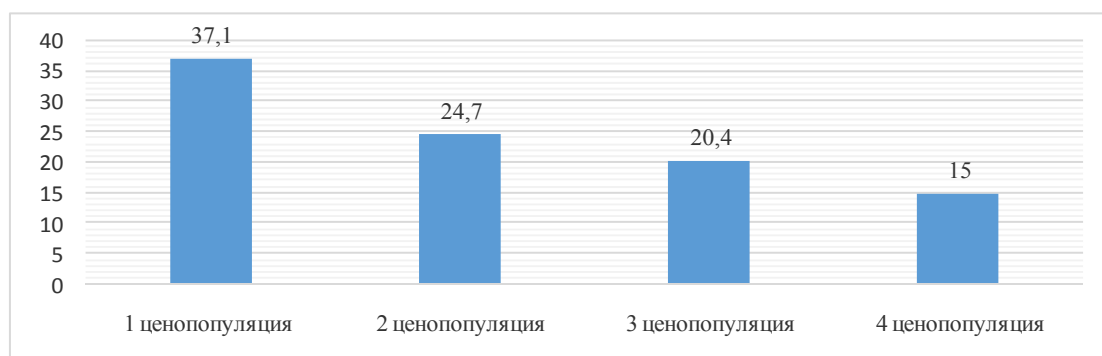


Рисунок 5 – Средняя плотность ценопопуляции *Amygdalus ledebouriana* (шт./10 м²)

Высокая плотность первой и второй ценопопуляций данного вида растения связана, по-видимому, с высокой влажностью грунта. Годовая сумма осадков в данном районе колеблется от 1000 до 1800 мм. Максимум их приходится на июль, минимум – на август. Плотность третьей и четвертой ценопопуляций занижается, и составила $20,4 \pm 4,2$ и $15 \pm 4,0$ шт./10 м².

Заключение

В результате изучения распространения и возрастных особенностей редкого эндемичного вида *A. ledebouriana* на территории Нарымского хребта были обнаружены четыре ценопопуляции в следующих регионах – Улькен Нарынская, Чердоаякская и две Коктерекской. Ценопопуляции отмечены в восточной части хребта на мелкосопочных отрогах в кустарниковом поясе. Отмечено нестабильное состояние ценопопуляций вида, характеризующихся правосторонними возрастными спектрами и слабое его возобновление

в Чердоаякской ценопопуляции. Остальные ценопопуляции отличаются сравнительно высокой плотностью и возобновляющейся структурой.

Основными ограничивающими факторами для развития данного растения в природе являются антропогенная нагрузка и влажность почвы на территории произрастания. Требуется дополнительные меры охраны и контроля за текущим состоянием вида, в том числе точное установление актуальных границ его распространения, а также более активное введение в культуру *in vitro* для микрклонального размножения в целях получения посадочного материала для озеленения и сохранения в искусственных условиях с параллельным изучением генетического разнообразия разных популяций в природе и в культуре.

Статья подготовлена в рамках проекта ИББР АР05131621 «Информационная система по молекулярно-генетической и ботанической документации дикорастущей флоры Казахстана» на 2018-2020 гг.

Литература

- 1 Рябушкина Н.А., Абугалиева С.И., Турусбеков Е.К. Проблема изучения и сохранения биоразнообразия флоры Казахстана // Биотехнология. Теория и практика. – 2016. – №3. – С.13-23.
- 2 Артемов И. А., Бадритдинов Р. А., Байков К.С., Байкова Е.В., Банаев Е.В., и др. Иллюстрированная энциклопедия растительного мира Сибири // Новосибирски: Арта, 2009. – С. 230.
- 3 Красная книга Казахстана. Том 2 Часть 1 Растения. – Астана, – 2014. – с.149.
- 4 Быков Б.А. Очерки истории растительного мира Казахстана и Средней Азии. Алма-Ата: Наука, 1979. – 108 с.
- 5 Красная книга Казахской ССР. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных и растений. Часть 2. Растения. Алма-Ата, – 1981. – с.149.
- 6 Флора Казахстана. Том 4. – Изд-во АН КазССР. – 1961. – С. 505-508.

- 7 Краткая географическая энциклопедия, Том 3/ Гл.ред. Григорьев А.А. М.: Советская энциклопедия – 1962, – 580 с.
- 8 Turuspekov Y., Abugaliev S. Plant DNA barcoding project in Kazakhstan // Genome. 2015. – Vol. 58, N.5. – P.290.
- 9 Туруспеков Е.К., Иващенко А.А., Ишмуратова М.Ю., Котухов Ю.А., Данилова А.Н., Мырзагалиева А.Б., Ситпаева Г.Т., Иманбаева А.А., Сакауова П.Б., Какимжанова А.А., Аbugалиева С.И. Генетическое разнообразие дикорастущей флоры Казахстана // Мат. межд.научно-практ. конф. «Изучение, сохранение и рациональное использование растительного мира Евразии», посвященной 85-летию Института ботаники и фитоинтродукции. – Алматы, 2017. – С. 143-148.
- 10 Быков Б.А. Геоботаника. – Алма-Ата: Наука, – 1978. – 287с.
- 11 Уранов А.А. Возрастной спектр фитоценопопуляции как функция времени и энергетических волновых процессов // Биол. науки. № 2. С. 7–33.
- 12 Быков Б.А. Геоботаника. – Алма-Ата: Наука, – 1978. – 287с.
- 13 Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств. – СПб., 1995. – 992 с.
- 14 Абдулина С.А. Список сосудистых растений Казахстана / под ред. Р.В. Камелина. – Алматы, – 1999. – 187 с.
- 15 Байтенов М.С. Флора Казахстана. Том 1.: Иллюстрированный определитель семейств и родов. – Алматы: Ғылым, – 1999. – 105 с.
- 16 Иллюстрированный определитель растений Казахстана. – Алма-Ата, «Наука», – 1972, – том 2. – С.572.
- 17 Мырзагалиева А.Б., Самарханов Т.Н., и др. Распространение и экологическая приуроченность некоторых редких и эндемичных растений Казахского Алтая. // Вестник Сем. гос. университета им. Шакарима. 2015. – №3 (71) – С. 122-126.
- 18 Сумбембаев А.А. Новые местонахождения *Amygdalus ledebouriana* Schlecht. (Fabaceae) – редкого эндемичного вида флоры Казахстана – на Калбинском хребте. // Бюллетень Брянского отделения Русского ботанического общества. 2018. – № 1 (13). – С. 22–28.
- 19 Мырзагалиева А.Б. Дикорастущие плодовые растения Нарымского хребта // Известия Академии наук Республики Таджикистан. Отделение биологических и медицинских наук. – 2008. – №3(164) – С.30-35.
- 20 Baitulin I., Myrzagaliev A., Samarkhanov T. New localities of endemic and relic species of flora in East Kazakhstan // Известия НАН РК, серия: биологическая и медицинская, Алматы, – 2018. – № 1 (325). – С. 10-14.
- 21 Мырзагалиева А.Б., Оразов А.Е. Новые местообитания *Amygdalus ledebouriana* Schlecht. во флоре Восточного Казахстана. // Вестник Сем. гос. университета им. Шакарима. – 2018. – №3 (83) – С. 267-270.
- 22 Байтулин И. О., Котухов Ю. А., Флора сосудистых растений Казахского Алтая. Алматы. – 2011. – 158 с.
- 23 Мырзагалиева А.Б., Акзамбек А.М., Оразов А.Е., Туктасинова А.А. Биотехнологические приемы микроразмножения миндаля ледибуровского // Материалы международной научно-конференции конференции «Актуальные проблемы биотехнологии, экологии и физико-химической биологии», Алматы. – 2017. – С. 32-33.
- 24 Abugaliev S., Turuspekov Y. Genetic diversity study of endemic and rare species of flora from Kazakhstan based on molecular and genetic methods // IV Вавиловская международная конференция «Идеи Н.И. Вавилова в современном мире». – Санкт-Петербург, 2017. – С. 213.
- 25 Уранов А.А. Возрастной спектр фитоценопопуляции как функция времени и энергетических волновых процессов // Биол. науки. – 1975. – № 2. – С. 7–33.
- 26 Быков Б. А. 1970. Введение в фитоценологию. Алма-Ата: Изд-во АН КазССР. – 226 с.

References

- 1 (1961) Flora Kazahstana [Flora of Kazakhstan] Volume 4. – Publishing House of the Academy of Sciences of the Kazakh SSR. – pp. 505-508.
- 2 (1972) Illyustrirovannyj opredelitel' rastenij Kazahstana. – Alma-Ata, «Nauka», –, – том 2. – S.572.
- 3 (1981) Krasnaya kniga Kazahskoj SSR. Redkie i nahodyashchiesya pod ugrozoy ischeznoveniya vidy zhivotnyh i rastenij [The Red Book of the Kazakh SSR. Rare and endangered species of animals and plants.] Part 2. Plants. Alma-Ata, p.149.
- 4 (2014) Krasnaya kniga Kazahstana. [Red Book of Kazakhstan]. Volume 2 Part 1 Plants. – Astana, – p.149.
- 5 Abdulina S.A., Kamelina. R.V. (1999) Spisok sosudistyh rastenij Kazahstana [lists of vascular plants Kazakhstan] – Almaty, – p. 187.
- 6 Abugaliev S., Turuspekov Y. (2017) Genetic diversity study of endemic and rare species of flora from Kazakhstan based on molecular and genetic methods. IV Vavilovskaya mezhdunarodnaya konferenciya «Idei N.I. Vavilova v sovremennom mire». – St. Petersburg, – p. 213.
- 7 Artemov I. A., Badritdinov R. A., Bajkov K.S., Bajkova E.V., Banaev E.V., other. (2009) Illyustrirovannaya ehnciklopediya rastitel'nogo mira Sibiri [Illustrated Encyclopedia of the Plant World of Siberia]. Novosibirski: Arta, – p. 230.
- 8 Baitulin I., Myrzagaliev A., Samarkhanov T. New localities of endemic and relic species of flora in East Kazakhstan // Izvestiya NAN RK, seriya: biologicheskaya i medicinskaya, Almaty, –, – № 1 (325). – S. 10-14.
- 9 Bajtenov M.S. (1999) Flora Kazahstana. Illyustrirovannyj opredelitel' semejstv i rodov [Flora of Kazakhstan. Illustrated determinant of families and genera] – Almaty Tom 1.: Fylym, – 1999. – 105 s.
- 10 Bajtulin I. O., Kotuhov YU. A. (2011) Flora sosudistyh rastenij Kazahstanskogo Altaya. Almaty. –, – 158 s.
- 11 Bykov B. A. (1970) Vvedenie v fitocenologiyu. Alma-Ata: Izd-vo AN KazSSR. – 226 s.
- 12 Bykov B.A. (1978) Geobotanika [geobotany] – Alma-Ata: Nauka, – p. 287.
- 13 Bykov B.A. (1978) Geobotanika [geobotany] – Alma-Ata: Nauka, –p. 287.
- 14 Bykov B.A. (1979) Ocherki istorii rastitel'nogo mira Kazahstana i Srednej Azii [Essays on the history of the plant world of Kazakhstan and Central Asia] – Alma-Ata: Science, – p.108

- 15 Cherepanov S.K. (1995) Sosudistye rasteniya Rossii i sopredel'nyh gosudarstv [Vascular plants of Russia and neighboring states]. – SPb. – p. 992.
- 16 Grigor'ev A.A. (1962) Kratkaya geograficheskaya ehnciklopediya [Brief geographic encyclopedia] Volume 3 Soviet Encyclopedia – p.580.
- 17 Myrzagalieva A.B. (2018) Dikorastushchie plodovye rasteniya Narymskogo hrebta // Izvestiya Akademii nauk Respubliki Tadjikistan. Otdelenie biologicheskikh i medicinskih nauk. – 2008. – №3(164) – S.30-35.
- 18 Myrzagalieva A.B., Akzambek A.M., Orazov A.E., Tukhtasinova A.A. (2017) Biotekhnologicheskie priemy mikrorazmnozheniya mindalya lediburovskogo [Biotechnological techniques for micropropagation of almond] Materialy mezhdunarodnoj nauchno-konferencii konferencii «Aktual'nye problemy biotekhnologii, ehkologii i fiziko-himicheskoy biologii», Almaty. – p. 32-33.
- 19 Myrzagalieva A.B., Orazov A.E. (2018) Novye mestoobitaniya Amygdalus ledebouriana Schlecht. vo flore Vostochnogo Kazahstana. // Vestnik Sem. gos. universiteta im. SHakarima. – – №3 (83) – S. 267-270.
- 20 Myrzagalieva A.B., Samarhanov T.N., i dr. (2015) Rasprostranenie i ehkologicheskaya priurochennost' nekotoryh redkih i ehndemichnyh rastenij Kazahstanskogo Altaya. // Vestnik Sem. gos. universiteta im. SHakarima.. – №3 (71) – S. 122-126.
- 21 Ryabushkina N.A., Abugalieva S.I., Turuspekov E.K. (2016) Problema izucheniya i sohraneniya bioraznoobraziya flory Kazahstana [The problem of studying and preserving the biodiversity of the flora of Kazakhstan]. Biotekhnologiya. Teoriya i praktika. – no 3. – pp. 13-23.
- 22 Sumbembaev A.A. (2018) Novye mestonahozhdeniya Amygdalus ledebouriana Sclecht. (Fabaceae) – redkogo ehndemichnogo vida flory Kazahstana – na Kalbinskom hrebte. // Byulleten' Bryanskogo otdeleniya Russkogo botanicheskogo obshchestva.. – № 1 (13). – S. 22–28.
- 23 Turuspekov E.K., Ivashchenko A.A., Ishmuratova M.YU., Kotuhov YU.A., Danilova A.N., Myrzagalieva A.B., Sitpaeva G.T., Imanbaeva A.A., Sakauova P.B., Kakimzhanova A.A., Abugalieva S.I. (2017) Geneticheskoe raznoobrazie dikorastushchej flory Kazahstana [Genetic diversity of the wild flora of Kazakhstan]. materials of the international scientific-practical conference "The study, preservation and rational use of the plant world of Eurasia", dedicated to the 85th anniversary of the Institute of Botany and Phytointroduction. – Almaty, – p. 143-148.
- 24 Turuspekov Y., Abugalieva S. (2015) Plant DNA barcoding project in Kazakhstan. Genome. Vol. 58, N.5. – p.290.
- 25 Uranov A.A. (1975) Vozrastnoj spektr fitocenopopulyacii kak funkciya vremeni i ehnergeticheskikh volnovykh processov [Age range of coenopopulation as a function of time and energy wave processes] Biol. science. № 2. P. 7–33.
- 26 Uranov A.A. (1975) Vozrastnoj spektr fitocenopopulyacii kak funkciya vremeni i ehnergeticheskikh volnovykh processov // Biol. nauki. – – № 2. – S. 7–33.