

¹Абидкулова К.Т.,
¹Мухитдинов Н.М.,
¹Аметов А.А., ²Иващенко А.А.,
¹Альмерекова Ш., ¹Ыдырыс А.

¹Казахский национальный университет им. аль-Фараби, Казахстан, г. Алматы
²Иле-Алатауский государственный национальный природный парк, Казахстан, г. Алматы

Особенности структуры ценопопуляций редкого, эндемичного растения Заилийского Алатау *Oxytropis almaatensis* Bajt.

¹Abidkulova K.T.,
¹Mukhitdinov N.M.,
¹Ametov A.A., ²Ivashchenko A.A.,
¹Almerekova Sh., ¹Ydyrys A.

¹Al-Farabi Kazakh National University, Kazakhstan, Almaty
²Ile-Alatau State National Nature Park, Kazakhstan Almaty

The features of cenopopulations structures of rare, endemic plant species *Oxytropis almaatensis* Bajt. from trans-Ili Alatau mountains

¹Абидкулова К.Т.,
¹Мухитдинов Н.М.,
¹Аметов А.А., ²Иващенко А.А.,
¹Альмерекова Ш., ¹Ыдырыс А.

¹Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Қазақстан, Алматы қ.
²Иле-Алатау мемлекеттік ұлттық табиғи паркі, Қазақстан, Алматы қ.

Иле Алатауының сирек, эндем *Oxytropis almaatensis* Bajt. өсімдігінің ценопопуляция құрылымының ерекшеліктері

Одним из редких, узкоэндемичных казахстанских видов рода *Oxytropis* является *O. almaatensis* Bajt. Для оценки состояния ценопопуляций наиболее уязвимых видов растений большое значение имеет возрастной спектр. Возрастные спектры помогают как провести современную диагностику состояния, так и оценить перспективы будущего развития каждой ценопопуляции. В 2015-2016 гг. авторами были найдены и изучены особенности демографической структуры 6-ти ценопопуляций *O.almaatensis* на территории ИА ГНПП. Все исследованные ценопопуляции являются нормальными, неполночленными (отсутствуют постгенеративные особи). Большинство из них имеют возрастной спектр с одним максимумом и только две ценопопуляции имеют бимодальный спектр с максимумами на молодых вегетативных и генеративных растениях. Наибольшая плотность растений *O. almaatensis* отмечается в шестой ценопопуляции, наименьшая – в четвертой ценопопуляции.

Ключевые слова: *Oxytropis almaatensis*, онтогенез, возрастной спектр, ценопопуляция, популяция.

Genus *Oxytropis* DC. is represented in Kazakhstan by 119 species of 15 sections, 36 species (32.5%) are endemic, and 10 included in the Red Book of Kazakhstan. One of the rare, narrowly endemic species of Kazakhstan is *Oxytropis almaatensis*, described by M.S.Baytenov according to E.Gorbunova and V.P.Goloskokov data from Syugaty and Toraigyr mountains in 1937(eastern part of the Trans-Ili Alatau). Located in close vicinity of the largest megapolis of the republic as a city of Almaty and many other populated areas, ecosystems of Trans-Ili Alatau are experiencing huge recreational load, negative affecting on the vegetation cover. The age spectrum is important for evaluate the coenopopulations state and helps to conduct a modern diagnostic status and evaluate the future development. In 2015-2016 the authors have been found and studied characteristics of the demographic structure of the *O.almaatensis* 6 coenopopulations on territory of IA SNP. Most of them have a developmental spectrum with one maximum and only two coenopopulations (fifth and sixth) are bimodal spectrum with peaks in young vegetative and generative plants. The highest density of *O.almaatensis* noted in the sixth coenopopulations, the lowest – fourth coenopopulations.

Key words: *Oxytropis almaatensis*, ontogenesis, age spectrum, cenopopulation, population.

Қазақстанның сирек, тар эндем түрінің бірі *Oxytropis almaatensis*. Ценопопуляцияның жағдайын бағалау үшін жастық спектрдің маңызы зор. Жастық спектрлер ценопопуляцияның қазіргі жағдайының диагностикасын жасаумен қатар, болашақ дамудың перспективасын бағалайды және әрбір ценопопуляцияның ең маңызды сипаттамасы болып табылады. 2015-2016 жж. авторлар ИА МҰТП территориясында *O.almaatensis* өсімдігінің 6 ценопопуляциясының демографиялық ерекшеліктерінің құрылысын анықтады. *O. almaatensis* өсімдігінің зерттелген ценопопуляциялары кәдімгі, толық емес мүшелі (постгенеративті дарақтар кездеспейді) болып табылады. Ценопопуляциялардың көпшілігі бір максимумы бар онтогенетикалық спектрге ие болса, екі ценопопуляция (бесінші және алтыншы) жас генеративтік және генеративтік өсімдіктердегі максимумы бар биомодальды онтогенетикалық спектрді көрсеткен. *O. almaatensis* өсімдігінің тығыздығы жоғары ценопопуляция – алтыншы, ал төмен тығыздықты төртінші ценопопуляция көрсеткен.

Түйін сөздер: *Oxytropis almaatensis*, онтогенез, жас ерекшелік спектрі, ценопопуляция, популяция.

**ОСОБЕННОСТИ
СТРУКТУРЫ
ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ
РЕДКОГО,
ЭНДЕМИЧНОГО
РАСТЕНИЯ
ЗАИЛИЙСКОГО
АЛАТАУ ОХУТРОПИС
ALMAATENSIS ВАЖТ.**

Введение

В XX-XXI веках резко выросли риски существования популяций растений из-за нарастающего глобального антропогенного воздействия на растительный мир, которое включает прямое отчуждение фитомассы, уничтожение отдельных видов и биомов, загрязнение ксенобиотиками, климатические изменения и др. [1]. Утрата редких видов растений под действием негативных факторов, является глобальной проблемой с очень серьезными последствиями, вымирание любого биологического вида – это невосполнимая потеря. Сохранение редких видов, предотвращение их вымирания, по Ю.А. Злобину и др. [1], стало одной из основных научно-организационных задач ботаников и экологов всех стран мира.

При изучении редких видов растений очень актуален популяционный уровень [2]. Это связано с тем, что любой вид растений существует в природе как самостоятельная локальная популяция, именно процессы, происходящие в локальных популяциях, определяют их устойчивость и динамику развития. Вымирание вида – это исчезновение локальных популяций, которыми он представлен в природе. По этой причине, исследования редких видов растений на популяционном уровне являются наиболее востребованными и результативными. Популяционный подход имеет важную научную ценность, которая состоит в том, что он предполагает всестороннее изучение особей растений, составляющих популяции, и, следовательно, дает важную информацию о росте, продукционном процессе и о способности к репродукции особей редких видов растений.

Проблемам состояния популяций растений посвящены несколько монографий и множество научных статей. В этих работах особое место занимает оценка современного состояния популяции редких и исчезающих растений, как наиболее уязвимого звена в экосистемах [3]. Многие редкие виды являются носителями особой биологической информации и выступают объектом оценки научной ценности охраняемой территории.

Для эндемичных видов растений часто характерна узкая специализация, они бывают приспособлены только к строго определенным условиям существования, и, как следствие, име-

ют прерывистое распространение даже в пределах основного ареала. Обычно такие эндемики представляют более уязвимую часть региональных флор, у которых изменение экосистем вследствие антропогенного стресса приводит к еще большему сокращению их ареала [4]. Для таких видов, которые представлены малочисленными изолированными популяциями, увеличивается угроза полного исчезновения [5]. Исследования малых популяций, выяснение механизмов их существования приобретает большое значение в связи с тем, что усиливающееся антропогенное влияние приводит к раздроблению и сокращению ареалов даже ранее широко распространенных видов растений [6]. Это необходимо еще и для организации долгосрочного мониторинга, разработки мер по охране эндемичных видов региона. Ценопопуляционные исследования в целом не только вносят вклад в теоретическую экологию, ботанику, демэкологию и физиологию растений, но и также имеют практическую направленность. Они являются биологической основой для разработки способов рационального использования естественных растительных ресурсов и их охраны.

Род остролодочник (*Oxytropis* DC.) является одним из наиболее крупных родов семейства *Fabaceae*, входит в подтрибу *Astragalinae*, трибу *Galegeae* общим количеством около 300 видов [7,8]. В своем большинстве, остролодочники распространены в умеренных и арктических зонах Северного полушария, где основные очаги видового многообразия сосредоточены в Средней и Центральной Азии, на юге Сибири, на Алтае и Крайнем Северо-Востоке Азии. Остролодочники растут, главным образом, по горным лугам и степям, каменистым склонам, в арктической и альпийской тундре. Они встречаются на каменистых склонах Тянь-Шаня и Центральных Саянах, в горных степях Северо-Восточной Якутии [9]. Род *Oxytropis* включает как арктоальпийские виды, приуроченные к каменистым местообитаниям, скалам и тундрам арктической области и альпийского пояса гор, так и степные формы, приуроченные к степным группировкам.

Многие виды *Oxytropis* имеют практическое значение в качестве кормовых, медоносных, лекарственных и декоративных растений [10]. При изучении лекарственных растений Забайкалья, применяемых в традиционной тибетской медицине, было установлено, что растения рода *Oxytropis* DC. содержат значительное количество фенольных соединений (флавоноидов и фенолкарбоновых кислот), а также алкалоиды,

кумарины, сапонины [11]. Благодаря разнообразию биологически активных веществ в их составе они обладают противовоспалительным, желчегонным, диуретическим, антиаритмическим и болеутоляющим действием. Некоторые представители этого рода, такие как остролодочник остролистный, остролодочник шишковидный, остролодочник лесной оказались перспективными для фармацевтической промышленности [12]. Из надземной части остролодочника остролистного получен экстракт, содержащий биологически активные флавоноидные соединения, на основе которого разработан препарат «Оксифил» для лечения ринитов, обладающий противогипоксическим, анальгезирующим и противовоспалительным действием, а также способствующий восстановлению пораженных тканей [12]. Представляют интерес изучение не только лекарственных свойств представителей рода *Oxytropis*, но и эколого-биологические особенности эндемичных видов. Некоторые из них (*Oxytropis chankaensis* Jurtz, *Oxytropis gmelinii* Fisch. ex Boriss., *Oxytropis baschkirensis* Knjasev) были исследованы на территории России [13-15]. Турецкие ботаники Seher Karaman Erkul и Zeki Aytaç провели ревизию видов рода *Oxytropis*, произрастающих в Турции [16]. На Камчатке А.Б. Холина соавторами [17] исследовали генетические вариации шести видов остролодочника местной флоры. Л.И.Малышев в одной из своих работ [18] представил системный анализ рода Остролодка в Азиатской России. По его данным в Сибири и на российском Дальнем Востоке обнаружены 142 вида и 24 подвида в составе 5 подродов и 16 секций, из них, как отмечает автор, неоправданно выделены в качестве самостоятельных видов 15 таксонов. В работе представлены также данные по числу хромосом, рисунки растений и картосхемы ареалов. И.Ю. Селютина и Е.Г. Зибзеев [19] проанализировали онтогенетическую и виталитетную структуру семи ценопопуляций **эндемичного вида альпийских лугов Алтая** *Oxytropis sulphurea* (Fisch. ex DC.) Ledeb. в различных ценологических условиях высокогорья Рудного Алтая (Ивановский и Проходной хребет) и Саура.

Большая работа, посвященная остролодочникам Тянь-Шаня, их составу, ботанико-географическим связям, морфологическим характеристикам, хозяйственному значению проделана С.А. Абдулиной [20]. По ее данным в Казахстане отмечено 119 видов из 15 секций рода *Oxytropis*, из которых 36 видов (32,5%) являются эндемичными, а 10 – внесены в Красную книгу [21,22].

В Северном Тянь-Шане, куда относится Заилийский Алатау, этот род по количеству видов стоит на втором месте после астрагалов [20].

Одним из редких, узкоэндемичных казахстанских видов является *Oxytropis almaatensis*, относящийся к подроду *Euoxytropis* (Boiss.) Bunge секция *Eumorpha* Bunge [21, 22]. Вид был описан М.С. Байтеновым по сборам Е.Горбуновой и В.П. Голоскокова из гор Сюгаты (27.05.1937) и Торайгыр (30.05.1937) [23].

Oxytropis almaatensis (рисунок 1) – это стержнекорневой многолетник, почти бесстебельное растение до 45 см высотой, серовато-зеленое от прижатого опушения. Листья до 20 см длиной, со многими парами эллиптических или продолговато-яйцевидных листочков, до 15 мм шириной. Цветки в длинных рыхлых кистях, чашечка трубчато-колокольчатая, 10-12 мм длиной, венчик розово-пурпуровый, до 20 мм длиной. Бобы продолговато-лопастные, 18-20 мм длиной, кожистые на длинных (5-7 мм) плодоножках. Размножается семенами. Цветет в мае-июне, плодоносит в июле-августе. Распространен в Заилийском Алатау: ущелья рек Каргалы, Талгар, Чилик, горы Сюгаты (северные склоны). Места обитания вида – щебнисто-мелкоземистые склоны, лесные поляны, среди лугового, степного разнотравья и кустарников, в среднем поясе гор. Используется в народной медицине [10,22]. Находящиеся в непосредственной близости от такого крупнейшего мегаполиса республики как город Алматы и многих других населенных пунктов, экосистемы Заилийского Алатау испытывают огромную рекреационную нагрузку, негативно влияющую на состояние растительного покрова. В результате, наиболее уязвимые виды

растений, у которых экологический и ценоитический оптимумы лежат в узком диапазоне, находятся под угрозой исчезновения.

И.И. Кокоревой и др. [24] были найдены две популяции *Oxytropis almaatensis*: в расщелке Горельник М. Алмаатинского ущелья на высоте 2065 м над ур.м. и в ущелье Ким-Асар на высоте 2294 м над ур.м. В результате исследования авторами приведены описания растительные сообщества с участием *Oxytropis almaatensis* и подсчитано количество особей *Oxytropis almaatensis* в каждой популяции (соответственно 20 и 63). О том, что данный вид встречается спорадично и немногочисленными популяциями (от 10-20 до 100 экземпляров), занимающими участки площадью до 500-1000 м² отмечает и А. А. Иващенко [25]. Начальные исследования возрастной структуры некоторых ценопопуляций *Oxytropis almaatensis* проведены К.Т. Абидкуловой и др. [26].

Возрастной состав имеет большое значение для самоподдержания ценопопуляций. Возрастные спектры помогают провести как современную диагностику состояния так и оценку перспективы будущего развития и являются наиболее важной характеристикой конкретной ценопопуляции. Доля участия каждой онтогенетической группы в возрастном спектре определяет этап развития самой популяции в потоке популяций, а также ее молодость или старость [27].

Целью нашей работы было изучение возрастного спектра естественных ценопопуляций редкого, узкоэндемичного вида *Oxytropis almaatensis* для дальнейшего анализа их состояния на территории Иле-Алатауского государственного национального природного парка.



цветение



плодоношение

Рисунок 1 – *Oxytropis almaatensis* Bajt.

Материалы и методы исследований

Для изучения возрастного спектра в каждой ценопопуляции, границы которой определялись общепринятыми методами [28], были заложены продольные трансекты, на которых через 10-20 м выделялись учетные площадки размером 1 м² (по 10 площадок). На каждой площадке проводили учет всех особей данного вида с распределением по возрастным состояниям. Плотность популяции оценивалась как число особей на 1 м². За особь мы принимаем укоренившийся побег генеративного или вегетативного происхождения.

При характеристике ценопопуляций использовались классификации по абсолютному максимуму онтогенетической группы. Выделение возрастных состояний приводили по схеме А.А. Уранова [29]: р – проростки и всходы; j – ювенильные особи; im – имматурные; v – виргинильные или взрослые вегетативные; g₁ – молодые генеративные; g₂ – средне- или зрелые генеративные; g₃ – старые генеративные; ss –

субсенильные; s – сенильные; sc – отмирающие особи. Ювенильные и имматурные особыми объединили в одну группу молодых вегетативных (v₁), тогда как взрослые вегетативные (виргинильные) приводим под знаком v₂.

Результаты исследования и их обсуждения

В 2015-2016 гг. – были обследованы три популяции *Oxytropis almaatensis* (рисунок 2): первая – в Большом Алмаатинском ущелье (2159 м над ур. м.), в еловом поясе на склоне западной экспозиции правобережья р. Кумбельсу; вторая – в Малом Алмаатинском ущелье (2012-2055 м над ур. м.), в урочище Сары-Сай на склонах юго-западной и северо-западной экспозиции правобережья р. М. Алмаатинка; третья – в Б.Алмаатинском ущелье на склоне западной экспозиции крутизной 50-55°, ступенчато переходящим в долину ниже впадения р. Кумбельсу (2012-2038 м над ур. м.) на правом берегу реки Б.Алмаатинка.

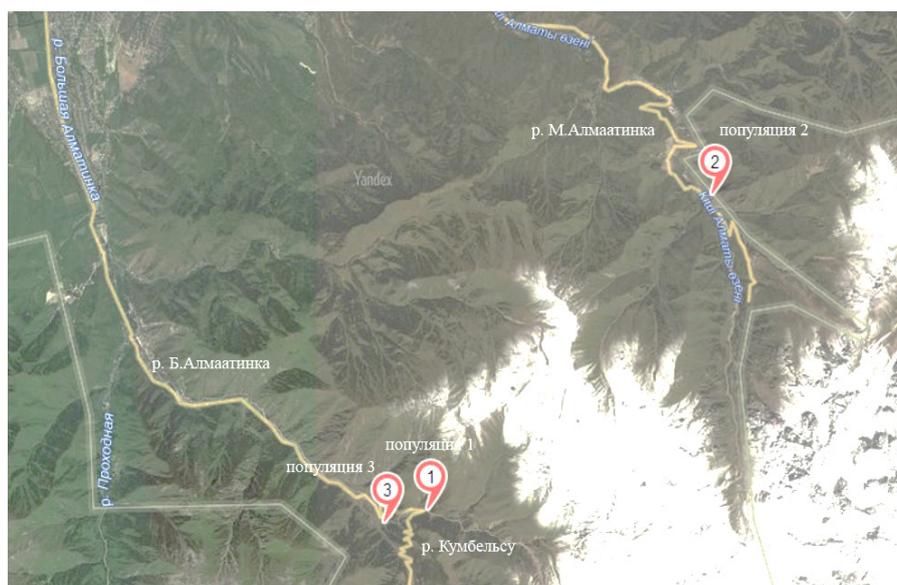


Рисунок 2 – Карта-схема расположения изученных популяций *O. almaatensis* (1,3-Б.Алмаатинское ущелье, 2 – М.Алмаатинское ущелье)

В популяции 1 было выделено две ценопопуляции: ценопопуляция 1 – над обрывом выше моста на склоне крутизной 70°, почва – темно-каштановая горная с выходами камней до 30%, координаты: N 43°04.864', E 076°59.604', высота над уровнем моря 2160 м, ценопопуляция 2 – ниже первой, над обрывом около моста, на склоне крутизной 75-80°, почва – чернозем горный,

щебнисто-каменистая, с более высоким выходом камней – до 55-60%, координаты: N 43°04.853', E 076°59.578', высота над уровнем моря 2158 м. Участок ценопопуляции 2 нередко попадает под воздействие оползней.

В популяции 2 были выделены также две ценопопуляции: ценопопуляция 3 – практически на гребне склона, захватывая участок юго-запад-

ной и северо-западной экспозиций, крутизной 35-40°, почва – чернозем горный, координаты: N 43°08.490', E 077°04.198', высота над уровнем моря 2002 м; ценопопуляция 4 – на склоне юго-западной экспозиции, крутизной 40-45°, почва – чернозем горный с выходами камней до 10-15%, координаты: N 43°08.421', E 077°04.358', высота над уровнем моря 2055 м.

В популяции 3 как и в предыдущих, также были выделены: ценопопуляция 5 – в долине правобережья реки Б.Алмаатинка ниже впадения в нее р.Кумбельсу, почва – аллювиально-луговая, наносная, с выходами крупных камней до 60-70%, координаты: N 43°04.705' и E 076°58.896', высота над уровнем моря 2012 м;

ценопопуляция 6 – на склоне западной экспозиции крутизной 50-55° на правом берегу реки возле впадения в нее р.Кумбельсу, почва – чернозем горный, каменность 70-80%, координаты: N 43°04.700' и E 076°58.936', высота над уровнем моря 2160 м.

Всего на учетных площадках было зарегистрировано 543 особи *Oxytropis almaatensis*, в том числе: в ценопопуляции 1 – 79 особей, в ценопопуляции 2 – 98, в ценопопуляции 3 – 88, в ценопопуляции 4 – 63, в ценопопуляции 5 – 80 и в ценопопуляции 6 – 135. В таблице 1 и 2 приведены данные по составу разных возрастных групп *Oxytropis almaatensis* и плотности ценопопуляций 1-6.

Таблица 1 – Среднее количество особей *Oxytropis almaatensis* Vajt. разных возрастных групп (шт.)

Онтогенетическое состояние	№ ценопопуляции					
	1	2	3	4	5	6
v_1	ед.	ед.	0	ед.	2,6±1,03	5,2±1,7
v_2	1,6±0,6	3,8 ±0,71	2,1±0,5	1,5±0,22	0,5±0,22	1,4±0,43
g_1	2,7±0,7	4,1 ±0,53	5,3±0,99	3,3±0,62	2,9±0,48	4,9±1,38
g_2	3,0±0,47	1,5 ±0,34	1,4±0,48	1,4±0,27	1,7±0,33	1,4±0,27
g_3	ед.	ед.	0	0	ед.	ед.
ss	0	0	0	0	0	0
s	0	0	0	0	0	0

Примечание: ед. – единичное (т.е. общее количество особей на учетных площадках не превышало 6)

Таблица 2 – Средняя плотность особей *Oxytropis almaatensis* Vajt. (шт./м²)

№ ценопопуляции					
1	2	3	4	5	6
7,9±1,0	9,8±1,1	8,8±0,9	6,3±0,5	8,0±1,2	13,5±3,1

Все исследованные ценопопуляции *O. almaatensis* нормальные и неполночленные (отсутствуют постгенеративные особи). Также в ценопопуляциях 3 и 4 отсутствуют особи в состоянии g_3 , а в ценопопуляции 3 нет особей в состоянии v_1 (рисунок 3). В ценопопуляциях 1 – 2 (популяция 1) и 3-4 (популяция 2) преобладают генеративные особи, причем абсолютный максимум в ЦП 1 приходится на группу g_2 (38,0%), в ЦП 2 и ЦП 3-4 – на группу особей g_1 (41,8%, 52,4% и 60,2% соответственно). Доля прегенеративных растений в данных ценопопуляциях относительно малочисленна (22,8-40,8%) и представлена,

главным образом, взрослыми вегетативными растениями, v_2 (20,2-38,8%). Малочисленностью венильных и имматурных растений в ценопопуляциях 1-2, по нашему мнению, связана с тем, что склон, занимаемый данной популяцией, из-за большой крутизны и близости селеопасной реки Кумбельсу периодически подвергается воздействию оползней или сходу небольших селевых потоков по реке, особенно после обильных весенних и летних осадков. Именно эта возрастная группа является наименее жизнеспособной при таких условиях. С малой жизнеспособностью связано и практически отсутствие особей

этой же возрастной группы в ценопопуляциях 3-4, т.к. склоны, на которых расположены данные ценопопуляции, отличаются высокой степенью задерненности почвы.

В ценопопуляциях 5-6 (популяция 3) мы имеем возрастной спектр с двумя максимумами: первый (32,5-38,5%) – группа молодых вегетативных растений (ювенильные и имматурные), второй (36,2-36,3%) – молодые генеративные растения. Скорее всего, это связано с более бла-

гоприятными природными условиями в данном местообитании по сравнению с теми, где расположены ценопопуляции 1-4.

Из генеративной группы большинство составляют молодые генеративные особи (34,2-60,2%) и, практически, во всех исследованных ценопопуляциях очень низка доля старых генеративных растений (2,0-5,1%), а в ценопопуляциях 3-4 они полностью отсутствуют. Сенильные и субсенильные особи не были обнаружены.

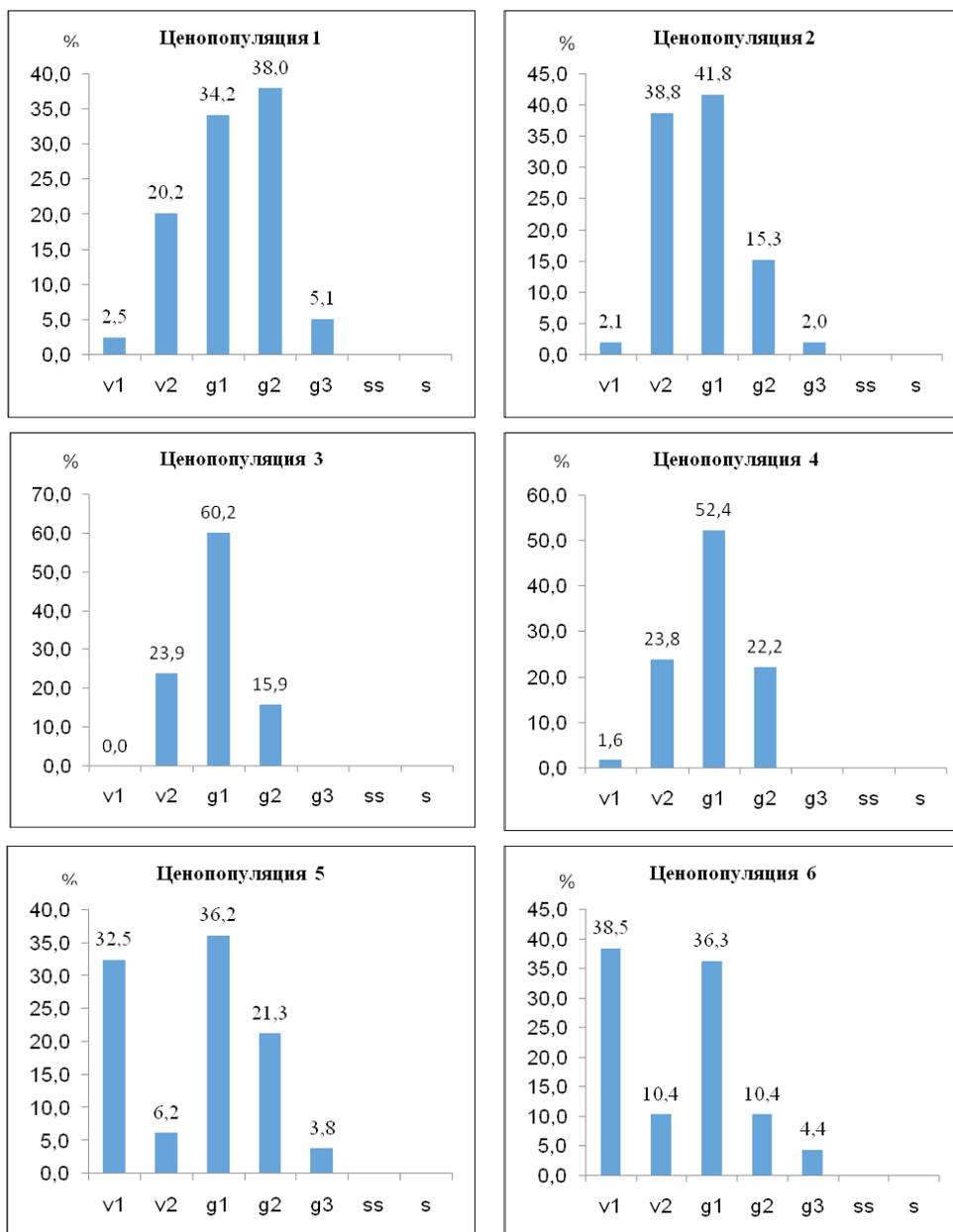


Рисунок 3 – Возрастной спектр ценопопуляций 1 – 6 *O. almaatensis* (доля особей различных групп в % от общего числа)

Заключение

O. almaatensis – вид со строгими экологическими и ценогическими ограничениями, произрастает в среднем поясе, на склонах с высокой инсоляцией и хорошо прогреваемых. Исследованные ценопопуляции *O. almaatensis* являются нормальными, неполноценными. Большинство из них имеют возрастной спектр

с одним максимумом и только ценопопуляции 5-6 имеют бимодальный спектр с максимумами на молодых вегетативных и генеративных растениях. Возможно это связано с аномально большим количеством осадков, выпавшим летом 2016 г. года. Наибольшая плотность растений *O. almaatensis* отмечается в ценопопуляции 6 – $13,5 \pm 3,1$ шт./м², наименьшая в ценопопуляции 4 – $6,3 \pm 0,5$ шт./м².

Литература

- 1 Злобин Ю.А., Скляр В.Г., Клименко А.А. Популяции редких видов растений: теоретические основы и методика изучения. – Сумы: Университетская книга. – 2013. – 439 с.
- 2 Злобин Ю.А. Популяция – единица реальной жизни растений // Природа. – 1992. – № 8. – С. 47-59.
- 3 Вахрамеева М.Г. Некоторые подходы к изучению редких видов растений (на примере орхидных) // В сб. Состояние, перспективы изучения и проблемы охраны природы территорий Московской области. – 1988. – С. 71-73.
- 4 Crawford D. et al. Genetic diversity in *Rhaphithamnus venustus* (Verbenaceae), a species endemic to the Juan Fernandez Islands // Bull. Torrey Bot. Club. – 1993. – Vol. 120. – № 1. – P. 23-28.
- 5 Nei M. Analysis of Gene Diversity in Subdivided Populations // Proc. Natl. Acad. Sci. USA. – 1973. – V. 70. – P. 3321-3323.
- 6 Журавлев Ю.Н., Корень О.Г., Музарок Т.И., Реунова Г.Д., Козыренко М.М., Артюкова Е.В., Илюшко М.В. Молекулярные маркеры для сохранения редких видов растений Дальнего Востока // Физиология растений. – 1999. – Т. 46. – № 6. – С. 953-964.
- 7 Положий А.В. К вопросу о происхождении и эволюции рода *Oxytropis* (Fabaceae) // Бот. журн. – 2003. – Т.88. – № 10. – С.55-59.
- 8 Lock M. & Schrire B.D. Galegeae. In: Lewis GP, Schrire BD, Mackinder BA, Lock M (eds.) Legumes of the World. – Kew: Royal Botanic Gardens. – 2005. – pp. 475–481.
- 9 Положий А.В. *Oxytropis* // Флора Сибири. Fabaceae. – Новосибирск: Наука. – 1994. – Т.9. – С. 74-151.
- 10 Грудзинская Л.М., Гемеджиева Н.Г., Нелина Н.В., Каржаубекова Ж.Ж. Аннотированный список лекарственных растений Казахстана: справочное издание. – Алматы, 2014. – 200 с.
- 11 Саканян Е.А. Фармакогностическое исследование некоторых растений рода остролодочник *Oxytropis* DC., применяемых в тибетской медицине. – Автореф. ... дисс., канд. наук. – Л., 1988. – 21 с.
- 12 Коноплева Е.В. Сравнительная характеристика противогипоксической и анальгезирующей активности некоторых видов остролодочника. – Автореф. ... дисс. канд. мед. наук. – СПб., 1994. – 24 с.
- 13 Холина А.Б. Изменчивость и структура популяций остролодочника ханкайского *Oxytropis chankaensis* Jurtz. – Дисс. ... канд. биол. наук. – Владивосток, 2005. – 199 с.
- 14 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.
- 15 Куватова Д.Н. Эколого-биологические особенности редкого эндемика Южного Урала *Oxytropis baschkirensis* Knjasev (Fabaceae) в естественных условиях и при интродукции. Дисс. ... канд. биол. наук. – Уфа, 2011. – 242 с.
- 16 Erkul S.K., Aytaz Z. The revision of the genus *Oxytropis* (Leguminosae) in Turkey // Turk J Bot. – 2013. – № 37. – С.24-38.
- 17 Kholina A.B., Nakonechnaya O.V., Yakubov V.V., Koren O.G. Genetic variation in six species of the genus *Oxytropis* DC. (Fabaceae) from Kamchatka Peninsula // Rus. J. Genet. – 2013. – Vol. 49. – No.10. – P. 1021-1029. DOI: 10.1134/S1022795411120088.
- 18 Малышев Л.И. Биоразнообразие рода остролодка (*Oxytropis*) в Азиатской России // Turczaninowia. – 2008. – №11(4). – С. 5–141.
- 19 Selyutina I. Yu., Zibzeev E. G. Ontogenetic Structure and Vitality of the Cenopopulations of *Oxytropis sulphurea* (Fisch. ex DC.) Ledeb. in Different Ecocenotic Conditions of Rudny Altai and the Saur Ridge // Contemporary Problems of Ecology. – 2016. – Vol. 9. – No. 3. – P. 355-365.
- 20 Абдулина С.А. Остролодочники Северного Тянь-Шаня (состав, ботанико-географические связи). – Дисс. ... канд. биол. наук. – Алма-Ата, 1984. – 184 с.
- 21 Абдулина С.А. Список сосудистых растений Казахстана. – Алматы, 1999. – 187 с.
- 22 Красная книга Казахстана. Том 2. Часть 1. Растения. – Алматы, 2014. – 452 с.
- 23 Байтенов М.С. *Oxytropis almaatensis* Vajt. sp. nova // Флора Казахстана. Алма-Ата: АН КазССР. – 1961. – Т.5 – С.493.
- 24 Кокорева И. И., Отрадных И. Г., Съедина И. А., Лысенко В. В. Редкие виды растений Северного Тянь-Шаня (популяции, морфология, онтогенез, возобновление). – Алматы, 2013. – 208 с.
- 25 Иващенко А. А. Редкие растения и растительные сообщества Иле-Алатауского национального парка: распространение и состояние // Терра. Научный журнал. – 2012. – Вып. 13. – С.53-56.

26 Abdikulova K.T., Mukhitdinov N.M., Ivaschenko A.A., Ametov A.A., Almerikova Sh.S., Idirys A., Abidkulova D.M. Cenopopulation age structure of narrowly endemic of Trans-Ili Alatau mountains *Oxytropis almaatensis* Bajt. // Proceedings of the International scientific conference «Conservation and sustainable use of gene pool of plant world in Eurasia at the present stage» (September 3, 2016, EXPO-2016 Antalya, Turkey). – Antalya, 2016. – P.125-127.

27 Уранов А.А. Возрастной спектр фитоценопопуляции как функция времени и энергетических волновых процессов // Биол. науки. – 1975. – № 2. – С. 7-34.

28 Злобин Ю. А. Принципы и методы изучения ценоотических популяций растений. – Казань: Изд-во КГУ. – 1989. – 196 с.

29 Уранов А.А. Большой жизненный цикл и возрастной спектр ценопопуляций цветковых растений // Тез. докл.В делегатского съезда ВБО. – Киев. – 1973. – С.74-76.

References

1 Zlobin JuA, Skljär VG, Klimenko AA (2013) The populations of rare species of plants: the theoretical foundations and a technique of the study, Sumy, University book [Populjacii redkih vidov rastenij: teoreticheskie osnovy i metodika izuchenija. Sumy. Universitetskaja kniga] pp. 439 (In Russian)

2 Zlobin JuA(1992) Population – a unit of the real life of plants.Nature [Populjacija – edinica real'noj zhizni rastenij. Priroda] 8:47-59. (In Russian)

3 Vahrameeva MG (1988) Some approaches to the study of rare plants (orchids in the example).Proceedings«Status and prospects of studying and problems of nature protection areas of the Moscow region»[Nekotorye podhody k izucheniju redkih vidov rastenij (na primere orhidnyh).Sb. «Sostojanie, perspektivy izuchenija i problemy ohrany prirody territorij Moskovskoj oblasti»] pp. 71-73.(In Russian)

4 Crawford DJ, Stuessy TF, Rodriguez R, Rondinelli M. (1993) Genetic diversity in *Rhaphithamnus venustus* (Verbenaceae), a species endemic to the Juan Fernandez Islands. Bulletin of the Torrey Botanical Club, 120:23-28. DOI:10.2307/2996659

5 NeiM(1973) AnalysisofGene DiversityinSubdivided Populations,Proc. Natl. Acad. Sci. USA,70: 3321-3323

6 Zhuravlev YN, Root OG, Muzarak TI, Reunova GD, Kozyrenko MM, Artyukova EV, Ilyushka MV (1999) Molecular markers for the preservation of rare species of plants of the Far East,Plant Physiology[Molekuljarnye markery dlja sohraneniya redkih vidov rastenij Dal'nego Vostoka.Fiziologija rastenij]46(6): 953-964. (In Russian)

7 Polozhii AV (2003) On the question of the origin and evolution of the genus *Oxytropis* (Fabaceae).Bot. Journal [K voprosu o proishozhdenii i jevoljucii roda *Oxytropis* (Fabaceae). Bot.zhurn.]88(10): 55-59. (In Russian)

8 Lock JM, Schriire BD (2005) Galegeae. In: LewisGP,SchriireBD, MackinderBA,LockM(eds.) Legumes of the World.Royal Botanic Gardens, Kew,India

9 Polozhii AV (1994) *Oxytropis*, Flora Siberia. Fabaceae[*Oxytropis*. Flora Sibiri.Fabaceae] 9: 74-151.(In Russian)

10 Grudzinskaya LM, Gemedzhieva NG, Nelina NV, Karzhaubekova JJ (2014) Annotated list of medicinal plants in Kazakhstan: a reference book, Almaty [Annotirovannyj spisok lekarstvennyh rastenij Kazahstana: spravocnoe izdanie. Almaty] pp. 200. (In Russian)

11 Sakanyan EA (1988)Pharmacognostic study of some plants of the genus *Oxytropis* DC., used in Tibetan medicine.Abstract of Cand. Diss.,Leningrad[Farmakognosticheskoe issledovanie nekotoryh rastenij roda ostrolodochnik *Oxytropis* DC., primenjaemyh v tibetskoj medicine. Avtoref. kand. diss. Leningrad] pp. 21.(In Russian)

12 Konopleva EV (1994) Comparative characteristics antihypoxic and analgesic activity of some species *Oxytropis*. Abstract ofCand.Diss. of Med.Science,St. Petersburg [Sravnitel'naja harakteristika protivogipoksicheskoj i anal'gezirujushhej aktivnosti nekotoryh vidov ostrolodochnika. Avtoref. diss. kand. med.nauk.St. Peterburg] pp.24. (In Russian)

13 Cholina AB (2005) Variability and structure of populations *KhankaiskyOxytropis Oxytropis chankaensis* Jurtz. Diss. of Cand. Biol. Sciences,Vladivostok [Izmenchivost' i struktura populjacij ostrolodochnika hankajskogo *Oxytropis chankaensis* Jurtz. Diss. kand. biol. nauk.Vladivostok]pp. 199. (In Russian)

14 Yelizaryev OA (2009) Ecological and biological features of the Southern Urals endemic*Oxytropis gmelinii* Fisch, ex Boriss. (Fabaceae) in the conditions of introduction.Abstract of Cand. Biol. Sciences, Ufa[Jekologo-biologicheskie osobennosti jendemika Juzhnogo Urala *Oxytropis gmelinii* Fisch, ex Boriss. (Fabaceae) v uslovijah introdukcii.Avtoref... diss. . kand. biol. Nauk. Ufa] pp.16. (In Russian)

15 Kuvatova DN (2011) Ecological and biological characteristics of the rare of endemic of the Southern Urals *Oxytropis baschkirensis* Knjasev (Fabaceae) in vivo and introduction. Diss. of Cand. Biol. Sciences,Ufa [Jekologo-biologicheskie osobennosti redkogo jendemika Juzhnogo Urala *Oxytropis baschkirensis* Knjasev (Fabaceae) v estestvennyh uslovijah i pri introdukcii. Diss. ... kand. biol. Nauk. Ufa] pp.242. (In Russian)

16 Erkul SK, Aytac Z (2013)The revision of the genus*Oxytropis* (Leguminosae) in Turkey,Turk J Bot, 37:24-38. DOI:10.3906/bot-1109-17

17 Kholina AB, Nakonechnaya OV, Yakubov VV, Koren OG (2013) Genetic variation in six species of the genus *Oxytropis* DC. (Fabaceae) from Kamchatka Peninsula, Rus. J. Genet.49(10): 1021–1029. DOI: 10.1134/S1022795411120088.

18 Malyshev LI (2008) Biodiversity genus ostrolodka (*Oxytropis*) in Asian Russia,Turczaninowia[Bioraznoobrazie roda ostrolodka (*Oxytropis*) v Aziatskoj Rossii. Turczaninowia] 11(4): 5-141.(In Russian)

19 Selyutina IYu, Zibzeev EG (2016) Ontogenetic Structure and Vitality of the Cenopopulations of *Oxytropis sulphurea* (Fisch. ex DC.) Ledeb. in Different Ecocenotic Conditions of Rudny Altai and the Saur Ridge, Contemporary Problems of Ecology, 9(3): 355-365

- 20 Abdulina SA (1984) *Oxytropis* of Northern Tien Shan (composition, botanical and geographical ties). Diss. of. Cand. Biol. Sciences, Alma-Ata [Ostrolochniki Severnogo Tjan'-Shanja (sostav, botaniko-geograficheskie svjazi). Diss. kand. biol. Nauk. Alma-Ata] pp.184. (In Russian)
- 21 Abdulina SA (1999) List of vascular plants of Kazakhstan, Almaty [Spisok sosudistyh rastenij Kazahstana. Almaty] pp.187. (In Russian)
- 22 The Red Data Book of Kazakhstan (2014) Part 1: Plants, Almaty [Krasnaja kniga Kazahstana. Rastenija. Almaty] 2(1):452. (In Russian)
- 23 Baitenov MS (1961) *Oxytropis almaatensis* Bait. sp. Nova in Flora of Kazakhstan, Alma-Ata [Oxytropis almaatensis Bajt. sp. nova v Flora Kazahstana] 5:493. (In Russian)
- 24 Kokoreva II, Otradnykh IG, Sedina IA, Lysenko VV (2013) Rare plant species of the Northern Tien Shan (population, morphology, ontogenesis, resumed), Almaty [Redkie vidy rastenij Severnogo Tjan'-Shanja (populjicii, morfologija, ontogenez, vozobnovlenie). Almaty] pp.208. (In Russian)
- 25 Ivashchenko AA (2012) Rare plants and plant communities of the Ile-Alatau National Park: the distribution and condition, Terra [Redkie rastenija i rastitel'nye soobshhestva Ile-Alatau skogo nacional'nogo parka: rasprostranenie i sostojanie. Terra] 13: 53-56. (In Russian)
- 26 Abdikulova KT, Mukhitdinov NM, Ivaschenko AA, Ametov AA, Almekova ShS, Idiry A, Abidkulova DM (2016) Cenopopulation age structure of narrowly endemic of Trans-Ili Alatau mountains *Oxytropis almaatensis* Bajt. Proceedings of the International Scientific Conference «Conservation and sustainable use of gene pool of plant world in Eurasia at the present stage», Antalya, Turkey: 125-127.
- 27 Uranov AA (1975) The age range of fitocenopopulation as a function of time and energy wave processes, Biol. Science [Vozrastnoj spektr fitocenopopuljicii kak funkcija vremeni i jenergeticheskikh volnovyh processov. Biol. Nauki] 2: 7-34. (In Russian)
- 28 Zlobin Yu (1989) Principles and methods for the study of plant cenotic populations, Kazan, Publishing House of Kazan State Univ. [Principy i metody izuchenija cenoticheskikh populjacij rastenij. Kazan. Publishing House of Kazan state univ.] pp.196. (In Russian)
- 29 Uranov AA (1973) Big life cycle and the age range of flowering plants cenopopulations, Proceedings of reports of the V-th Delegates' Congress of the All-Union Botanical Society, Kiev [Bol'shoj zhiznennyj cikl i vozrastnoj spektr cenopopuljacij cvetkovyh rastenij. Tez. dokl. V delegatskogo s'ezda VBO. Kiev] pp.74-76. (In Russian)