

Ю. Котухов, А. Данилова, О. Ануфриева

**СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПОПУЛЯЦИЙ
РЕДКИХ И ИСЧЕЗАЮЩИХ РАСТЕНИЙ
ВОСТОЧНОГО КАЗАХСТАНА**

Книга 2

Tethys

АЛМАТЫ
2009

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПОПУЛЯЦИЙ РЕДКИХ И ИСЧЕЗАЮЩИХ РАСТЕНИЙ ВОСТОЧНОГО КАЗАХСТАНА. Книга 2



ДГП «АЛТАЙСКИЙ БОТАНИЧЕСКИЙ САД»
РГП «ЦЕНТР БИОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ» КН МОН РК

Ю.А. КОТУХОВ, А.Н. ДАНИЛОВА, О.А. АНУФРИЕВА

**СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ
ПОПУЛЯЦИЙ РЕДКИХ И ИСЧЕЗАЮЩИХ
РАСТЕНИЙ
ВОСТОЧНОГО КАЗАХСТАНА**

Книга 2

Ответственные редакторы
Л.М. Грузинская, А.А. Иващенко

Алматы  2009

УДК 58
ББК 28.588
К 73

Котухов Ю.А., Данилова А.Н., Ануфриева О.А.
Современное состояние популяций редких и исчезающих
растений Восточного Казахстана. Алматы: "Tethys", 2009.
Книга 2, 140 с.

ISBN 9965-9822-8-7

В книге обобщены результаты по изучению современного состояния редких и исчезающих растений Восточного Казахстана. В предлагаемой книге продолжается публикация материалов по новым видам редких и исчезающих растений. Приведены сведения по распространению, численности, структуре и состоянию популяций 18 редчайших видов Восточного Казахстана. Описаны особенности биологии, экологии, способы размножения, а также результаты интродукционного изучения в условиях Алтайского ботанического сада (г.Риддер). Для каждого вида определена категория угрожаемого состояния и предложены рекомендации по улучшению охраны.

Книга рассчитана на экологов, ботаников, географов, работников заповедников и национальных парков, а также на сотрудников других природоохранных учреждений, студентов и преподавателей вузов.

УДК 58
ББК 28.588

Рецензенты:

А.Н. Куприянов, доктор биологических наук, профессор
Н.В. Нелина, кандидат биологических наук

Фото на обложке: росянка круглолистная *Drosera rotundifolia* L.,
фото С. Старикова

К¹⁹⁰⁶⁰⁰⁰⁰⁰⁰
00(05)-09

© Tethys, 2009
© Котухов Ю.А., Данилова А.Н., Ануфриева О.А.
текст, 2009

ISBN 9965-9822-8-2

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	5
Введение	6
Описания популяций редких видов	
Дифазиаструм альпийский - <i>Diphasiastrum alpinum</i> (L.) Holub	12
Вудсия разнолистная - <i>Woodsia heterophylla</i> (Turcz. ex Fomin) Schmakov... ..	21
Многоножка сибирская - <i>Polypodium sibiricum</i> Sipl.	27
Можжевельник даурский - <i>Juniperus davurica</i> Pall.	30
Ковыль каракабинский - <i>Stipa karakabinica</i> Kotuch.	37
Лук Водопьяновой - <i>Allium vodopjanovae</i> Frisen	48
Лук Иващенко – <i>Allium ivasczenkoeae</i> Kotuch.	59
Лук зайсанский – <i>Allium zaissanicum</i> Kotuch.	70
Башмачок известняковый – <i>Cypripedium calceolus</i> L.	77
Башмачок капельный – <i>Cypripedium guttatum</i> Sw.	86
Башмачок крупноцветковый – <i>Cypripedium macranthon</i> Sw.	95
Башмачок вздутый – <i>Cypripedium ventricosum</i> Sw.	106
Клюква мелкоплодная – <i>Oxycoccus microcarpus</i> Turcz. ex Rupr.	11
Росянка круглолистная – <i>Drosera rotundifolia</i> L.	11
Астрагал беловойлочный – <i>Astragalus candidissimus</i> Ledeb.	118
Астрагал белостебельный – <i>Astragalus albicans</i> Bong.	124
Астрагал влагалищный – <i>Astragalus vaginatus</i> Pall.	133
Астрагал ложноюжный – <i>Astragalus pseudoaustralis</i> Fisch. et C.A. Mey	137
Список литературы	153

Предисловие

Основной опасностью существования человека на планете является быстрое изменение экологических условий, к которым биологическая эволюция не успевает приспособиться. Это стало актуальным, когда суммарный результат хозяйственной деятельности человека превысил буферность биосферы и динамическое равновесие между процессами абиотической и биогенной среды заметно сместилось от нормы. Истощительное использование биологических ресурсов привело к резкому их сокращению и нарушению естественных циклов в биосфере. В 1992 году в Рио-де-Жанейро была принята Конвенция о биологическом разнообразии. Мировое сообщество пришло к выводу, что биологическое разнообразие является гарантом сохранения буферности биосферы и стабильности среды обитания человека.

Зеленые растения - неотъемлемый и исключительно важный компонент биологического разнообразия. Они выполняют уникальную космическую функцию, продуцируя кислород, без которого немислима существующая на Земле жизнь. Они поглощают углекислый газ и образуют из него органическое вещество, тем самым запасая солнечную энергию впрок и поддерживая определенный состав атмосферы и климатические параметры. Растения выполняют глобальную экономическую функцию, обеспечивая человечество продуктами питания, волокнами, строительными материалами. Они выполняют грандиозную экологическую функцию очищения атмосферы от пыли и выбросов производств. Растения создают и поддерживают среду обитания человека, вне которой невозможно существование и дальнейшее развитие человечества.

Флора Казахстана является одной из богатейших на Азиатском континенте – около 7 тыс. видов растений. Восточный Казахстан входит в Алтае-Саянский экорегион, как одна из глобальных территорий с повышенным уровнем биологического разнообразия.

Уникальность предлагаемой книги заключается в том, что автор на огромном фактическом материале, собранном более чем за 40 лет исследований, приводит сведения о численности, структуре, состоянии популяций 18 редчайших видов Восточного Казахстана. Некоторые из них являются узкими эндемиками (*Allium zaissanicum* Kotuch., *A. ivasczenkoae* Kotuch., *Stipa karakabinica* Kotuch.), другие – реликтовыми видами (*Juniperus davurica* Pall., *Oxyccoccus microcarpus* Turcz. ex Rupr., *Woodsia heterophylla* (Turcz. ex Fomin) Schmakov и др.), третьи – чрезвычайно редкими и уязвимыми по отношению к антропогенному воздействию (*Cypripedium calceolus* L., *C. guttatum* Sw., *C. macranthon* Sw., *C. ventricosum* Sw.). Для каждого вида приводится описание ценопопуляций, в которых они обитают.

Изученные виды являются флаговыми: их состояние отражает состояние всей биоты, поэтому чрезвычайно важно знать те изменения, которые происходят в популяциях.

Подобные книги – большая редкость в ботанической и природоохранной литературе. Оценка, проведенная МСОП, показала, что около 34000 видов растений в мире находятся под угрозой исчезновения, а препятствием для их эффективной охраны является отсутствие данных о состоянии популяций. Книга стирает «белые пятна» наших знаний, позволяет правильно разработать мероприятия по охране наиболее редких видов Казахстана, она отражает основные цели Глобальной стратегии охраны природы, принятой в 2002 году.

Сохраняя растения, мы сохраняем человечество.

А.Н. Куприянов – доктор биологических наук, профессор, директор
Кузбасского ботанического сада ИЭЧ СО РАН

ВВЕДЕНИЕ

Территория Восточного Казахстана представляет собой систему хребтов южной, юго-западной и юго-восточной части Алтая – горной страны, которая простирается с юга на север и с запада на восток почти на 400 км и Приалтайских хребтов Саура и Манрака. Восточный Казахстан входит в состав юго-западной периферии Алтае-Саянской горной системы, с присущей ей структурой ландшафтных и высотных зон, населен нетипичными для горного и равнинного Казахстана видами растений и животных. В естественно-историческом отношении Восточный Казахстан представляет собой хорошо выраженную географическую единицу со сложной геологической историей. Этот своеобразный климатический, геоморфологический и ботанико-географический район, отличающийся своим развитием от сопредельных природных областей, характеризуется огромным разнообразием природных экосистем: от горных тундр до опустыненных предгорных степей Южного Алтая и Зайсанской котловины. Восточный Казахстан, расположенный в центре Азиатского континента, испытывает влияние климатических условий Центральноазиатских пустынь, степных просторов Казахстана и юга Западной Сибири. В связи с этим, данный регион обладает огромным разнообразием видов растений и растительных группировок. Географическое положение, геологическое строение, особенности рельефа, а также почвенно-климатические и гидрологические условия, особенности видового состава флоры обуславливают разделение его на несколько физико-географических районов: Юго-Западный Алтай, Южный Алтай, Калбинское нагорье, Приалтайские хребты (Саур, Манрак), Зайсанская котловина. Флора высших растений Восточного Казахстана насчитывает 2450 видов из 693 родов и 131 семейства, что составляет 44% от общего числа видов флоры Казахстана (Котухов, 2005). Около 400 видов (7,2% от общего числа флоры Казахстана) нуждаются в государственной или местной охране, 71 вид включен в Красную книгу Казахстана (1981). В заповедниках и национальных парках Восточного Казахстана охраняется 53 вида. Особую тревогу вызывают растения, не включенные в Красную книгу Казахстана, таковых около 300 видов (*Astragalus albicans* Bong., *A. pseudoaustralis* Fisch. et C.A. Mey., *A. vaginatus* Pall., *Cypripedium ventricosum* Sw., *Listera ovata* (L.) R. Br., *Rhodiola quadrifida* (Pall.) Fisch. et C.A. Mey., *Campanula latifolia* L., *Polypodium sibiricum* Sipl., *Cystopteris altaicensis* Gureeva, *Polystichum lonchitis* (L.) Roth, *Gagea azutavica* Kotuch., *Lathyrus gmelinii* Fritsch., *Oxytropis bajtulini* Kotuch., *Carex sylvatica* Huds., *Actaea erythrocarpa* Fisch., *Cryptogramma stelleri* (S.G. Gmel.) Prantl и др.). В связи с низкой численностью и незначительными площадями их популяций, а также слабой изученностью биологии этих видов, рекомендовать конкретные участки для создания охраняемых территорий пока не представляется возможным.

В предлагаемом сборнике продолжается публикация материалов по 18 редким и исчезающим видам растений Восточного Казахстана. Первая книга, в

которой были описаны 14 видов, вышла из печати три года назад (Котухов, Данилова, Ануфриева, 2006). Каждый вид, как и в предыдущей книге, описывается по единой схеме: приводится таксономия, общий ареал, распространение в Казахстане и, подробно, в исследуемом регионе. Даны также краткие сведения о биологии и экологии, интродукции, указаны способы размножения, описано состояние отдельных географических популяций, определено потенциальное и реальное семеношение, коэффициенты плодоношения и семинификации, возрастной спектр отдельных ценопопуляций, категория угрожаемого состояния, установлены лимитирующие факторы, даны рекомендации по охране. Среди рассмотренных видов: 8 – из Красной книги Казахстана (*Astragalus candidissimus* Ledeb., *Cypripedium calceolus* L., *C. guttatum* Sw., *C. macranthon* Sw., *Diphasiastrum alpinum* (L.) Holub, *Oxycoccus microcarpus* Turcz. ex Rupr., *Drosera rotundifolia* L.); 4 – узколокальных эндемов Казахстанского Алтая и Зайсанской котловины (*Astragalus pseudoaustralis* Fisch. et C.A. Mey., *Stipa karakabinica* Kotuch., *Allium zaissanicum* Kotuch., *A. ivasczenkoae* Kotuch.); 1 – Джунгаро-Тарбагатайский эндем (*Astragalus albicans* Bong.); 4 вида – редкие на территории Казахстана или находящиеся на периферии ареала, реликты ледникового периода (*Astragalus vaginatus* Pall., *Woodsia heterophylla* (Turcz. ex Fomin) Schmakov, *Allium vodopjanovae* Frisen, *Polypodium sibiricum* Sipl.).

Среди исследуемых, большинство видов обитает в тех или иных вариантах степных сообществ: опустыненные степи (*Allium zaissanicum* Kotuch.); пустынно-петрофитные (*Astragalus albicans* Bong.); псаммофитные (*Astragalus candidissimus* Ledeb., *Juniperus davurica* Pall.); горно-петрофитные (*Astragalus vaginatus* Pall., *Allium vodopjanovae* Frisen, *Woodsia heterophylla* (Turcz. ex Fomin) Schmakov); высокогорно-криофитные (*Diphasiastrum alpinum* (L.) Holub, *Astragalus pseudoaustralis* Fisch. et C.A. Mey.); разнотравно-злаковые (*Stipa karakabinica* Kotuch.). Другие виды приурочены к сообществам сфагново-лесных болот (*Drosera rotundifolia* L., *Oxycoccus microcarpus* Turcz. ex Rupr.) или предгорных смешанных лесов (*Cypripedium calceolus* L., *C. guttatum* Sw., *C. macranthon* Sw., *C. ventricosum* Sw., *Allium ivasczenkoae* Kotuch.).

Важную роль в разработке научных основ сохранения редких и исчезающих растений играют интродукционные исследования в ботанических садах (Соболевская, 1975). Интродукция редких и исчезающих видов – основной метод изучения их биологии, экологии и надежный способ их сохранения. Все описанные в настоящем сборнике виды прошли первичные интродукционные испытания в Алтайском ботаническом саду. Семь из них (*Oxycoccus microcarpus* Turcz. ex Rupr., *Stipa karakabinica* Kotuch., *Allium vodopjanovae* Frisen, *A. ivasczenkoae* Kotuch., *Juniperus davurica* Pall., *Drosera rotundifolia* L., *Polypodium sibiricum* Sipl.) показали положительные результаты, частично цвели и плодоносили. Противоречивые результаты отмечены для восьми видов: *Astragalus vaginatus* Pall., *A. pseudoaustralis* Fisch. et C.A. Mey., *Cypripedium calceolus* L., *C. guttatum* Sw., *C. macranthon* Sw., *C. ventricosum* Sw., *Diphasiastrum alpinum* (L.) Holub, *Woodsia heterophylla* (Turcz. ex Fomin)

Schmakov, интродукционные испытания их будут продолжены. Три вида (*Astragalus albicans* Bong., *A. candidissimus* Ledeb., *Allium zaissanicum* Kotuch.) показали отрицательные результаты, охрана их возможна только в природных местах обитания.

Исследования проводились в соответствии с общепринятыми методиками: по морфологии растений (Бельская, 1949; Серебряков, 1952); изучению ценологических популяций (Работнов, 1951, 1978; Денисова и др., 1980; Голубев, Молчанов, 1978; Заугольнова, 1982) и фитоценозов (Быков, 1960; Работнов, 1983); фенологии растений (Работнов, 1950; Серебряков, 1954; Ворошилов, 1960; Бейдеман, 1974; Зайцев, 1978; Методика фенологических..., 1979); изучению семенной продуктивности (Работнов, 1960; Корчагин, 1960; Старикова, 1963; Вайнагий, 1973, 1974; Левина, 1981; Сацыперова, 1993); биологическому мониторингу (Горчаковский, 1984; Бурдин, 1985; Розанов, 1990; Заугольнова и др., 1993); интродукционным исследованиям (Андреев, Головкин, 1978; Соболевская, 1984; Семенова, 2001).

Номенклатура видов, родов и семейств приведена по последней сводке С.К.Черепанова (1995).

Статус видов в зависимости от угрожаемого состояния и категорию редкости мы определяли в соответствии с классификацией, предложенной Р.В. Камелиным и Г.Г. Соколовой (1998) в "Красной книге Алтайского края". Приводим краткую характеристику этих понятий и символов.

Категория 1 – исчезающие виды (включает возможно исчезнувшие и подвергающиеся прямой опасности исчезновения). Международный символ категории 1(E) [Endangered]. Разряд изображен символом 1, или 1(E), из наших объектов включен один вид - *Juniperus davurica* Pall.

Категория 2 – уязвимые виды (сокращают ареал и могут исчезнуть в результате деятельности человека). Международный символ 2(V) [Vulnerable].

Виды этой категории делятся на три разряда.

Разряд 2а, или V(a) – узколокальные эндемики или субэндемики Алтая (включая Казахстанский, Русский Алтай, Приалтайские хребты, Тарбагатай и Джунгария). Таких видов четыре, один из них включен в списки Красной книги СССР (*Astragalus candidissimus* Ledeb.) и в Красную книгу Казахстана. В данный разряд включены редчайшие, с очень специфическими местообитаниями растения, произрастающие на территории Казахского Алтая и Зайсанской котловины (*Stipa karakabinica* Kotuch., *Allium zaissanicum* Kotuch., *A. ivasczenkoae* Kotuch.), которые интенсивно сокращаются по площади и численности в силу естественноисторической редкости. Все 4 вида разряда рекомендованы для государственной охраны, а также для включения в новое издание Красной книги Республики Казахстан.

Разряд 2б, или V(б) – виды с ограниченным ареалом на территории Казахстана, встречаются только на Алтае, или очень редко изолированными малочисленными популяциями еще в одной или нескольких точках Республики. Сюда включено шесть видов - *Astragalus albicans* Bong., *Cypripedium calceolus* L., *C. guttatum* Sw., *C. macranthon* Sw., *Oxycoccus microcarpus* Turcz. ex Rupr., *Polypodium sibiricum* Sipl., распространенных на юго-восточной окраине

Южного Алтая. Четыре из них включены в Красную книгу Казахстана (*Cypripedium calceolus* L., *C. guttatum* Sw., *C. macranthon* Sw., *Oxycoccus microcarpus* Turcz. ex Rupr.); один вид – в Красную книгу Алтайского края (*Polypodium sibiricum* Sipl.). Рекомендуются для государственной охраны.

Разряд 2в, или V(в) – виды с более обширным ареалом, но редкие и уязвимые именно на территории Казахстанского Алтая. Таких два вида – *Drosera rotundifolia* L., *Cypripedium ventricosum* Sw., оба они включены в этот разряд по причине естественной редкости. Рекомендуем их для государственной охраны и включения в списки охраняемых растений Казахстана.

Категория 3 – редкие (встречающиеся в немногих местонахождениях). Международный символ 3(R) [Rare]. Виды этой категории тоже разделяются на три разряда.

Разряд 3а, или R(a) – эндемичные или субэндемичные виды Алтая, Алтае-Саянской горной страны, лишь незначительно выходящие за ее пределы. Таковых 2 вида - *Astragalus vaginatus* Pall., *A. pseudoaustralis* Fisch. et C.A. Mey., причем второй из них включен в Красную книгу Республики Алтай (1996). Оба вида весьма редкие, поэтому мы рекомендуем их для государственной охраны и включения в новое издание Красной книги Казахстана.

Разряд 3б, или R(б) – виды с более широким ареалом, но в исследуемом регионе более редкие, чем большинство "краснокнижных" растений Казахстана. Таковых два вида - *Allium vodopjanovae* Frisen, *Woodsia heterophylla* (Turcz. ex Fomin) Schmakov. Виды весьма редкие, рекомендованы для государственной охраны и включения в списки охраняемых растений Казахстана. *Woodsia heterophylla* (Turcz. ex Fomin) Schmakov, кроме того, уже включена в Красную книгу Республики Алтай (1966).

Разряд 3в, или R(в) – виды, имеющие особое научное значение, например, реликтовые или занесенные в Красную книгу Казахстана, но довольно обычные в Западном Алтае, где особой угрозы для их существования нет. Такой вид один - *Diphysastrum alpinum* (L.) Holub. Вид включен в Красную Книгу Казахстана (1981). Рекомендован для местной охраны.

Категория 4 – неопределенные. Международный символ In [Indefinitis], разряд один – 4, или In. Виды этой категории заслуживают особой охраны, но сведения о численности и состоянии их популяций в казахстанской части Западного Алтая недостаточны. В данной книге они не упоминаются.

Категория 5 – ресурсные. Они обозначаются символом Co [Copiae], разряд 5, или Co. Эта категория впервые принята в Красной книге Алтайского Края (1998). Виды этой категории в исследуемом регионе не редкие, хотя большинство их включено в Красную книгу Казахстана (1981) из-за того, что усиленно эксплуатируются в качестве лекарственных и пищевых растений. В данной книге не упоминаются.

В книге принято предложение Л.И. Малышева (1980) о градации практических мероприятий охраны по рангам – государственной и местной.

Государственный ранг охраны предлагается для 16 видов растений, весьма редких на всей или основной части ареала в пределах Республики

Казахстан: *Astragalus albicans* Bong., *A. candidissimus* Ledeb., *A. pseudoaustralis* Fisch. et C.A. Mey., *Cypripedium calceolus* L., *C. guttatum* Sw., *C. macranthon* Sw., *C. ventricosum* Sw., *Woodсия heterophylla* (Turcz. ex Fomin) Schmakov, *Polypodium sibiricum* Sipl., *Oxycoccus microcarpus* Turcz. ex Rupr., *Stipa karakabinica* Kotuch., *Allium vodopjanovae* Frisen, *A. zaissanicum* Kotuch., *A. ivasczenkoae* Kotuch., *Juniperus davurica* Pall., *Drosera rotundifolia* L.

Местной охране подлежат виды, обычные или благополучные на основной площади ареала, но катастрофически сокращающие численность популяций или весьма редкие в Республике Казахстан: *Astragalus vaginatus* Pall., *Diphasiastrum alpinum* (L.) Holub.

Авторы надеются, что книга будет полезна ботаникам, экологам, географам, работникам заповедников и сотрудникам других природоохранных учреждений, студентам и преподавателям вузов, а также может быть использована при разработке практических мероприятий и рекомендаций по охране растительного мира Восточного Казахстана.

Условные обозначения и сокращения:

вып. – выпуск;
выс. – высота;
г. – город;
дл. – длина;
дол. – долина;
окр. – окрестности;
р. – река;
ст. – станция;
с. – село;
сем. – семейство;
ур. – урочище;
ур.м. – уровень моря;
толщ. – толщина;
хр. – хребет;
шир. – ширина;
экз. – экземпляр.

Описания популяций редких видов

Дифазиаструм альпийский - *Diphasiastrum alpinum* (L.) Holub, 1975, Preslia, 47:107. – *Diphasium alpinum* Rothm., 1944, Feddes Repert. 54:65. - *Lycopodium alpinum* L. 1753, Sp. Pl.:1104 (сем. *Lycopodiaceae* Beauv. ex Mirb.); казахское название – Альпі дифазиаструмы

Категория – **3(R)**

Разряд – **Зв, или R(в)**

Ранг – **МО**

Редкий вид, с голарктическим ареалом, психрофит. В Казахстане отмечается на хребтах Южного и Юго-Западного Алтая и в высокогорной части хр. Саур по каменистым, щебнистым тундрам, субальпийским редколесьям, низкотравным альпийским лугам. Встречается спорадично, пространственно изолированными, незначительными по площади микропопуляциями в интервале высот 1800-2000 м над ур. м. Предпочитает участки с умеренным увлажнением и рыхлые, богатые гумусом горно-луговые почвы с хорошо выраженным подстилающим дренажным слоем. Застоя талых вод не выносит. В зимний период нуждается в прикрытии толстым слоем снегового покрова. На каменистых и выровненных участках лишенных снега и хорошо обдуваемых, не образует спороносные колоски, частично или полностью вымерзает.

В пределах Юго-Западного и Южного Алтая нами выявлено 43 ценопопуляции *Diphasiastrum alpinum* (L.) Holub, которые по своему фитоценоотическому сходству объединены в пять групп: ценопопуляции плауново-черничных, плауново-чернично-березковых, плауново-чернично-бадановых, сибальдиево-чернично-плауновых, кошачьялапково-плауново-дриадовых фитоценозов.

Группа ценопопуляций плауново-черничных (*Vaccinium myrtillus* L., *Diphasiastrum alpinum* (L.) Holub) фитоценозов. Обычно встречаются в верхней части хребтов Южного (хр. Южный Алтай, Курчумский (северо-восток), Южно-Алтайский Тарбагатай, Сарым-Сакты) и Юго-Западного Алтая (хр. Коксинский, Ивановский). Размещены по юго-западным и северо-восточным склонам, реже на плоских вершинах и опушках кедрового редколесья на высоте 1700-1900 м над ур. м. Поверхность участков в местах размещения ценопопуляций неровная, слабобугристая, с множеством различных неглубоких понижений и выступающих обломков породы, что в зимний период способствует задержанию и накоплению снега. В большинстве случаев ценопопуляции защищены от господствующих ветров скальниками или древостоем *Pinus sibirica* Du Tour и *Larix sibirica* Ledeb. с сомкнутостью крон 03-04. Травянистый покров умеренно развит. Общее проективное покрытие 45-50%, где в роли доминантов выступают *Vaccinium myrtillus* L. – 20%, *Diphasiastrum alpinum* (L.) Holub – 7-10%. В травостое четко выражена ярусность. Первый ярус (высота 40-45 см, проективное покрытие – 2-5%) изрежен, в основном состоит из *Aquilegia glandulosa* Fisch. ex Link, генеративных особей *Bergenia crassifolia* (L.) Fritsch, *Carex aterrima* Hoppe,

Tephrosieris integrifolia (L.) Holub и очень редко *Phlomooides alpina* (Pall.) Adyl., R. Kam. et Machmedov, *Galium verum* L. Во втором ярусе (высота 25-30 см, проективное покрытие 8-10%), преобладают *Anthoxanthum odoratum* L., *Festuca borissii* Reverd., *Scorzonera radiata* Fisch. ex Ledeb., *Gentiana fischeri* P. Smirn., *Hieracium korshinskyi* Zahn, *Schulzia crinita* (Pall.) Spreng., *Swertia obtusa* Ledeb., *Pachypleurum alpinum* Ledeb. В третьем ярусе (10-15 см выс., проективное покрытие до 30%), доминируют *Diphasiastrum alpinum* (L.) Holub, *Vaccinium myrtillus* L., часто встречаются *Antennaria dioica* (L.) Gaertn., *Viola altaica* Ker-Gawl., реже *Viola biflora* L., *Minuartia kryloviana* Schischk., *Gentiana grandiflora* Laxm. Напочвенный покров хорошо развит, проективное покрытие до 95%, состоит из мхов (*Polytrichum piliferum* Hedw., *P. juniperinum* Hedw.) и лишайников (*Cladonia gracilis* (L.) Willd., *C. ornata* (L.) Schaer., *C. alpestris* (L.) Rabenh., *C. alpicola* (Flot.) Vain). Из кустарников изредка встречаются низкорослые особи *Juniperus sibirica* Burgsd., *Lonicera altaica* Pall., *Cotoneaster uniflorus* Bunge с проективным покрытием 0,2-0,4%.

Diphasiastrum alpinum (L.) Holub размещен по площади в виде узких плотных лент, ориентированных вниз по склону или параллельно склону и отличается своеобразным строением. В апикальной части побега (приросте текущего года) размещаются точка роста главного побега и зачатки боковых ветвей. В средней части размещены пучки укороченных спороносных побегов и хорошо развитые боковые ветви. В базальной части побега расположены стареющие или отмершие укороченные побеги и отмершая часть главного побега. Боковые растущие побеги, отчленяясь от главной оси, формируют жизнеспособные клоны. В основном популяции состоят из небольших клоновых куртин, которые зачастую, нарастая друг на друга, образуют плотные пятна по несколько квадратных метров. Нередко наблюдается ярусность в размещении побегов.

Численность клоновых особей на 1 м² колеблется от 1 до 9 (реже 11), в среднем 3,7 экз. и зависит от размещения вида, плотности и высоты травостоя. В низкорослом травостое число клонов максимально – 9-11 (в среднем 7,6), под защитой кустарников 2-3 (1,7). Ось побега погружена в субстрат или мох. На поверхности размещены укороченные спороносные побеги в виде плотных пучков, на которых образуются по 1-2 (чаще один) бледно-желтых сидячих спороносных колоска, длиной 0,6-1 см. Споросные побеги укорочены, возвышаются над субстратом на 2,5-3,5 см. Споросные колоски закладываются в конце июля. В сентябре следующего года они достигают почти нормальных размеров и в таком состоянии (одетые листочками) уходят под снег. Растения выходят из-под снега в конце мая, в июне наблюдается расхождение листьев, во второй декаде июля колоски достигают нормальной величины. Созревание и высypание спор наблюдается в конце августа – сентябре, на третий год после закладки колоска. В малоснежные зимы и на выдувах, колоски на 1/3-1/2 подмерзают, затем подсыхают. На открытых участках с низкорослым травостоем спороносные побеги укороченные, 2,5-3,5 см длины; образование колосков ограничено – 1-3 на 1 м длины побега и обычно поврежденные. В более высоком, но изреженном травостое (до 45 см) или под прикрытием

Juniperus sibirica, спороносные побеги более удлиненные, 6-7 см высоты, со значительным числом неповрежденных колосков – 9-13 на 1 м длины.

Средняя продолжительность жизни генеративного клона 37-45 лет. Самоподдержание ценопопуляции происходит вегетативным путем за счет партикуляции взрослых особей. В пределах популяции вид расселяется вегетативно, за пределами – спорами.

Все ценопопуляции данной группы нормального типа, способные к активному самоподдержанию и расселению.

Ценопопуляции плауново-чернично-березковых (*Betula rotundifolia* Spach, *Vaccinium myrtillus* L., *Diphasiastrum alpinum* (L.) Holub) фитоценозов встречаются очень редко. В общей сложности выявлено и описано три ценопопуляции на хр. Ивановский (Юго-Западный Алтай). Приводим описание наиболее типичной, расположенной на северо-западном склоне хр. Ивановский в верховьях р. Большая Поперечка на площади около 300 м², высота 1892 м над ур. м. Ценопопуляция входит в состав парковых кедрочай с плотностью древостоя 01. Подлесок распределен по площади небольшими куртинами по 3-5 м² и состоит из *Juniperus sibirica* Burgsd., *Betula rotundifolia* Spach, *Salix lanata* L., *S. vestita* Pursh, реже *Spiraea media* Franz Schmidt, *Lonicera altaica* Pall., с доминированием *Betula rotundifolia* Spach, проективное покрытие 25-40%. Растительный покров хорошо развит, но беден в видовом отношении. Общее проективное покрытие 70%.

Ярусность хорошо выражена. В первом ярусе (высота 45-35 см, проективное покрытие 1-1,3%) доминируют *Dracocephalum grandiflorum* L., *Aquilegia glandulosa* Fisch. ex Link, *Aegopodium alpestre* Ledeb.; встречаются *Anthoxanthum alpinum* A. et D. Löve, *Hieracium dublitzkii* B. Fedtsch. et Nevski, *Anemonastrum narcissiflorum* (L.) Holub, *Schulzia crinita* (Pall.) Spreng., *Pachypleurum alpinum* Ledeb., *Solidago virgaurea* L., *Hedysarum alpinum* L., *Aconogonon alpinum* (All.) Schur, *Festuca borissii* Reverd., *Thermopsis alpina* (Pall.) Ledeb. Второй ярус (высота 15-10 см, проективное покрытие 60%) сложен *Diphasiastrum alpinum* (L.) Holub, *Viola biflora* L., *V. altaica* Ker-Gawl., *Vaccinium myrtillus* L., *Thesium repens* Ledeb., *Antennaria dioica* (L.) Gaertn., *Thalictrum alpinum* L., *Bistorta vivipara* (L.) S.F. Gray, *Veronica densiflora* Ledeb.; доминируют *Diphasiastrum alpinum* (L.) Holub, *Vaccinium myrtillus* L., *Viola altaica* Ker-Gawl. Внутри групп кустарников изредка встречаются *Calamagrostis lapponica* (Wahlenb.) C. Hartm., *Pleurospermum uralense* Hoffm., *Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop. Напочвенный покров хорошо развит, представлен преимущественно лишайниками – *Cladonia gracilis* (L.) Willd., *C. deformis* Hoffm., *C. alpicola* (Flot.) Vain., реже встречаются мхи – *Polytrichum piliferum* Hedw., *P. juniperinum* Hedw., проективное покрытие 35-50%. В зарослях кустарника наблюдается значительное скопление опада (листья, хвоя, ветошь травянистых растений), местами 1,5-2,5 см толщины, разложение которого происходит в течение 2-3 сезонов. Почвенный слой слабо выражен, 25-45 см глубиной, ниже располагаются обломки породы. Верхний слой почвы богат гумусом.

Diphasiastrum alpinum (L.) Holub размещен на участках со слабо выраженным низкорослым травостоем или участках с плотно развитым моховым покровом. На оголенных участках встречается реже, в виде узких плотных лент или небольших клоновых куртин. Побег слабо погружен в субстрат, сезонный прирост составляет 3-5 см. Укороченные побеги имеют вид плотных и сближенных пучков. Зимой в пределах размещения ценопопуляции толщина снегового покрова достигает 1,5-2 м. Нередко в апреле, мае и первой декаде июня, после выхода из-под снега, до 35% побегов повреждаются возвратными заморозками. В дальнейшем такие побеги усыхают. Особенно значительные повреждения отмечаются на оголенных участках поверхности субстрата. Спороношение особей *Diphasiastrum alpinum* (L.) Holub слабое или отсутствует полностью. Образование спороносных колосков наблюдается только у растений, размещенных под защитой кустов *Juniperus sibirica* Burgsd. Спорангии раскрываются поздно, в конце сентября – первой декаде октября. Все спороносные колоски повреждены на 1/2 или 1/3 от верхушки. На 1 м побега насчитывается 1-3(1,4) колоска 1-1,5(1,1) см длиной, расположенных на очень короткой ножке – 2,1-3,5(2,6) мм. Растения угнетены, годичный прирост очень незначительный, спороношение нерегулярное. Расселение вида по площади ограничено. Описанная ценопопуляция слабо самоподдерживающаяся. Основная причина - экстремальные условия развития растений и не полное соответствие местообитаний требованиям вида.

Группа ценопопуляций плауново-чернично-бадановых (*Bergenia crassifolia* (L.) Fritsch., *Vaccinium myrtillus* L., *Diphasiastrum alpinum* (L.) Holub) фитоценозов. Обследовано 5 ценопопуляций. Это достаточно открытые низкотравные сообщества, с проективным покрытием 50-70%. Их структуру и облик определяет доминирование таких видов, как *Diphasiastrum alpinum* (L.) Holub (15%), *Bergenia crassifolia* (L.) Fritsch. (проективное покрытие 40%), *Vaccinium myrtillus* L. (20%). Все местообитания характеризуются весьма сходными экологическими и фитоценотическими показателями: низкой видовой насыщенностью (в среднем 10-15 видов), полным отсутствием кустарников, хорошо развитым напочвенным покровом с проективным покрытием 90%, где доминируют мхи из рода *Polytrichum* Hedw. и лишайники – *Cladonia* (Hoffm.) Vain.

Для примера приводим характеристику ценопопуляции, занимающей площадь около 300 м² на северо-восточном микросклоне закрытой древней морены хр. Ивановский, в верховье р. Большая Поперечка, на высоте 1888 м над ур. м. Рельеф сложный, с выступающими обломками породы и различного рода микропонижениями. Почвенный слой слабо выражен, 15-27 см, подстилающий слой состоит из не крупного обломочного материала. В зимний период наблюдается мощно развитый снежный покров. Склон довольно крутой, нередко, в феврале-марте, отмечается сход снежных лавин, что губительно сказывается на перезимовке растений *Diphasiastrum alpinum* (L.) Holub. Участок открыт для ветров и хорошо освещен, с хорошо дренированным почвенным слоем и постоянным умеренным увлажнением. Индикаторным видом для данной группы фитоценозов является *Vaccinium myrtillus* L. Ценопопуляция с юго-

запада окружена плотными низкорослыми зарослями *Juniperus sibirica* Burgsd., с юго-востока – напорной, частично закрытой мореной, на северо-востоке и северо-западе – фрагментами высокотравных субальпийских лугов, примыкающих к участку парковых лиственничников с плотностью древостоя 02-03.

Травостой обеднен, с выраженной двухъярусной структурой. Первый ярус высотой 40-25 см, очень изрежен (проективное покрытие – 0,7-1,5%), состоит из *Dianthus superbis* L., *Anthoxanthum alpinum* A. et D. Löve, *Solidago dahurica* Kitag., *Hieracium korshinskyi* Zahn, *Aconogonon alpinum* (All.) Schur, *Carex aterrima* Hoppe, *Omalotheca sylvatica* (L.) Sch. Bip. et F. Schultz, *Aquilegia glandulosa* Fisch. ex Link, *Hedysarum alpinum* L., *Gentiana fischeri* P. Smirn., *Bistorta elliptica* (Willd. ex Spreng.) Kom. Во втором ярусе (высота 15-20 см, проективное покрытие 60%) доминируют *Vaccinium myrtillus* L., *Diphasiastrum alpinum* (L.) Holub, *Bergenia crassifolia* (L.) Fritsch, к которым примешиваются *Antennaria dioica* (L.) Gaertn., *Veronica densiflora* Ledeb., *Thesium repens* Ledeb., *Erythronium sibiricum* (Fisch. et C.A. Mey) Kryl., реже – *Viola altaica* Ker-Gawl., *Erigeron uniflorus* L., *Thalictrum alpinum* L. Напочвенный покров хорошо развит, проективное покрытие достигает 95%. Основу его составляют мхи (*Polytrichum piliferum* Hedw., *P. juniperinum* Hedw., *P. strictum* Sm., *P. norvegicum* Hedw.) и лишайники (*Thamnolia vermicularis* (Sm.) Schaer., *Cetraria islandica* (L.) Ach., *Cladonia gracilis* (L.) Willd.). Нередко заросли видов *Polytrichum* Hedw. образуют чистые пятна до 7 м². В данных ценопопуляциях особи бадана и мхи обеспечивают накопление органических веществ и образование первичного гумуса. Моховой покров выполняет также терморегулирующую роль.

Плаун размещается в виде узких плотных лент, нередко до 1,5 м дл., ориентированных поперек склона. Растения хорошо развиты, особенно около пятен *Bergenia crassifolia*, и распределены по площади в виде плотных клонов, в некоторых случаях 0,7-1,8 м², возникших от старческой партикуляции основного побега. Основной побег слабо погружен в субстрат или мох, нередко размещен поверхностно. Подмерзания и усыхания побегов не наблюдалось. Годичный прирост главного побега 6-8 см. Укороченные спороносные побеги скучены на главном побеге в виде плотных пучков. Высота генеративных спороносных побегов 3-5 см, в среднем – 3,2 см. Образование колосков слабое, не более 2-4 на метре длины побега. Колоски сидячие, 0,9-1,5 (1,3) см дл. Подмерзания колосков не отмечено. Созревание и высыпание спор наблюдается очень поздно – в первой декаде октября.

Зимой под снегом особи плауна в значительной степени повреждаются мышевидными грызунами и пищухой алтайской, которые сгрызают надземную массу до уровня почвы. Поврежденные участки дернины не восстанавливаются.

Наличие особей различных возрастных групп и отсутствие выпадов дает основание утверждать, что в ценопопуляции идет непрерывный процесс замены старых особей молодыми – верный показатель устойчивости вида в фитоценозе. Следовательно, данные ценопопуляции можно отнести к нормальным, с вегетативным способом самоподдержания.

Ценопопуляция сибальдиево-чернично-плаунового (*Diphasiastrum alpinum* (L.) Holub, *Vaccinium myrtillus* L., *Sibbaldia procumbens* L.) фитоценоза.

Найдена только однажды на северо-западном склоне хр. Ивановский, в урочище Серый Луг (1853 м над ур. м.), на поляне площадью около 300 м², среди паркового лиственный леса с плотностью древостоя 03-04. Склон хорошо дренирован, относительно крутой. Рельеф участка слегка волнистый, в виде низких валиков, ориентированных поперек склона. Почвы горно-луговые, с развитым профилем до 37-62 см, с подстилающим крупно-обломочным материалом из горных пород. Участок хорошо прогреваем и освещен. Зимой снеговой покров достигает 1,5 м толщины. Снег сходит поздно, обычно в конце мая – первой декаде июня. Повреждений растений зимними морозами и весенними заморозками не отмечается.

Травостой хорошо развит, образует низкотравные альпийские луга с общим проективным покрытием до 85%. В роли доминантов выступают *Vaccinium myrtillus* L. (35%), *Diphasiastrum alpinum* (L.) Holub (35%), *Sibbaldia procumbens* L. (10-15%). Индикаторными видами ценопопуляции являются *Vaccinium myrtillus* L. и *Diphasiastrum alpinum* (L.) Holub. Травостой имеет четко выраженную трехъярусную структуру. В первом ярусе (50-60 см, проективное покрытие 0,5-1%) часто встречаются *Aquilegia glandulosa* Fisch. ex Link, *Anthoxanthum alpinum* A. et D. Löve, реже – *Hedysarum theinum* Krasnob., *Omalotheca sylvatica* (L.) Sch. Bip. et F. Schultz, *Pedicularis proboscidea* Stev., *Carex aterrima* Hoppe, *Ptarmica ledebourii* (Heimerl) Klok. et Krytzka, *Saussurea latifolia* Ledeb., *Solidago dahurica* Kitag., *Festuca borissii* Reverd. Второй ярус (45-20 см, проективное покрытие до 40%) сложен из *Vaccinium myrtillus* L., *Dracocephalum grandiflorum* L., *Schulzia crinita* (Pall.) Spreng. В третьем ярусе (15-10 см, проективное покрытие до 50%) преобладают *Diphasiastrum alpinum* (L.) Holub, *Sibbaldia procumbens* L., реже *Viola altaica* Ker-Gawl., *Gentiana grandiflora* L., *G. verna* L., *Veronica densiflora* Ledeb., *Minuartia kryloviana* Schischk., *Thalictrum alpinum* L., *Dichodon cerastoides* (L.) Reichenb. Напочвенный покров хорошо развит (проективное покрытие до 100%), представлен исключительно мхами. Кустарники в фитоценозе отсутствуют.

Особи плауна спорадичнл размещены по площади небольшими клоновыми куртинками и полосами в виде лент, протянувшихся поперек склона. Главные побеги имеют разную длину (в среднем около 45 см, нередко до 2 м), погружены в моховой слой на 3-4 см, годовой прирост 3-4 см, реже до 12 см. Укороченные спороносные побеги размещены на главном плотными пучками на расстоянии 7-9 см друг от друга. Спороносные побеги, несущие колоски, обычно длиннее стерильных – 3-4 см, колоски – 0,8-1,5 см дл. Созревание и высypание спор происходит в первой половине сентября. На спороносных побегах на 1 м длины главного побега закладывается 23-46 колосков, из них только 5-16(26-32,6%) формируют колоски с нормальными спорангиями. Общее состояние растений отличное.

Данная ценопопуляция молодая, самоподдерживающаяся за счет активного вегетативного и, по-видимому, спорового размножения, на что указывает высокий процент нормально развитых молодых особей.

Группа ценопопуляций кошачьялапково-плауново-дриадовых (*Dryas oxyodontha* Juz., *Diphasiastrum alpinum* (L.) Holub, *Antennaria dioica* (L.) Gaertn.) **фитоценозов**. В общей сложности обследовано 8 ценопопуляций, в том числе: на хр. Линейский – 2, Коксинский – 3, Ивановский – 3. Обследованные ценопопуляции характеризуются сходством экологического режима, высокой видовой насыщенностью и проективным покрытием (до 90%) и хорошо выраженной двухъярусностью травостоя.

Ниже приведено описание ценопопуляции, наиболее типичной для данной группы фитоценозов.

Размещена ценопопуляция в северо-восточной части хр. Коксинский, на высоте 1960 м над ур. м. с ориентацией с северо-запада на северо-восток. Площадь ценопопуляции около 0,4 км². Почвы мелкоземистые, горно-луговые, слабо развитые (глубина профиля 20-35 см), хорошо дренированные, со значительным включением мелкого щебня. Подстилающий слой состоит из крупнообломочного материала или обширных скальных плит. На северо-востоке этот участок примыкает к альпийскому криволесью из *Pinus sibirica* Du Tour, *Picea obovata* Ledeb., *Larix sibirica* Ledeb., реже *Abies sibirica* Ledeb.; на северо-западе – к скальной гряде; на юго-востоке и юго-западе – к альпийским разнотравно-злаковым лугам с доминированием злаков (*Festuca altaica* Trin., *Trisetum sibiricum* Rupr., *T. spicatum* (L.) K. Richt., *Anthoxanthum alpinum* A. et D. Löve) и разнотравья (*Aquilegia glandulosa* Fisch. ex Link, *Schulzia crinita* (Pall.) Spreng., *Viola altaica* Ker-Gawl., *Vaccinium myrtillus* L.). В пределах фитоценоза диффузно размещены низкорослые или распластанные группы из *Juniperus sibirica* Burgsd., редко *Cotoneaster uniflorus* Bunge и очень редко - приземистые кустики *Salix bebbiana* Sarg. Травостой сформирован из альпийского низкотравья с хорошо выраженной двухъярусной структурой с общим проективным покрытием 70-80 %, доминирует *Diphasiastrum alpinum* (L.) Holub (проективное покрытие 10-15%), *Dryas oxyodonta* Juz. (30-40%), *Antennaria dioica* (8-10%). Первый ярус (25-40 см, проективное покрытие 1,5-3%) изрежен, состоит *Carex capillaris* L., *C. Orbicularis* Boot, *Festuca kryloviana* Reverd., *Anemonastrum narcissiflorum* (L.) Holub., *Scorzonera radiata* Fisch. Ex Ledeb., *Solidago dahurica* Kitag., *Schulzia crinita* (Pall.) Spreng., *Aquilegia glandulosa* Fisch. ex Link. Во втором ярусе (15-20 см, проективное покрытие до 60%), кроме названных выше доминантов, в обилии встречается *Vaccinium myrtillus* L. и реже – *Patrinia sibirica* (L.) Juss., *Gentiana grandiflora* Laxm., *Viola altaica* Ker-Gawl., *V. biflora* L., *Luzula spicata* (L.) DC., *Potentilla nivea* L., *Thalictrum alpinum* L. Напочвенный покров (проективное покрытие до 60%) сплошного покрытия не образует, отмечается изолированными пятнами, окруженными плотным травостоем.

Diphasiastrum alpinum (L.) Holub по площади расселен пятнами различной величины и формы от 0,45 м² до 300 м², чаще 1-1,3 м² или полосами в виде лент до 5 м дл., 10-20 см шир. Проективное покрытие вида различно, зависит от микроусловий обитания: на открытых интенсивно освещенных участках – 20-25%, под защитой кедрового криволесья и *Juniperus sibirica* – 60-70%, в черничнике – 25-60%. *Diphasiastrum alpinum* (L.) Holub предпочитает

селиться по опушкам древесных и кустарниковых зарослей с юго-западной или юго-восточной стороны; в черничниках; но избегает плотного травостоя. В местах с изреженным травостоем растет между дернин *Carex capillaris* L., *C. orbicularis* Boott, *Festuca kryloviana* Reverd. Особи *Diphasiastrum alpinum* (L.) Holub, обитающие под защитой валунов или кустарников? более высокорослые, их укороченные побеги 10-12 см выс., главный побег до 1,5 м дл. Дернина рыхлая, состоит из главного побега и нескольких побегов первого порядка. Спороношение здесь слабое, число спороносных колосков не превышает 3-5 на 1 метр длины побега. Спороносные колоски 1,2 см дл., заморозками не повреждаются. На открытых участках дернина плауна плотная, обычно округлой формы, состоит из укороченного главного побега и побегов первого порядка длиной 35-40 см. Укороченные спороносные побеги – 3-4 см выс., спороносных колосков больше – 4-13(5,6) на 1 м длины побега, 0,5-0,7 см дл. В зимний период или ранней весной до 70 % колосков подмерзают почти наполовину, спорангии сохраняются только в нижней части. Спороношение наступает очень поздно – в первой декаде октября.

Описанная ценопопуляция находится в отличном состоянии, способна к активному самоподдержанию.

Анализируя состояние ценопопуляций с участием *Diphasiastrum alpinum* (L.) Holub в целом, можно сказать, что их общее состояние удовлетворительное, отрицательного воздействия антропогенных факторов не наблюдается. Условия обитания вида вполне соответствуют его эколого-биологическим потребностям. По видовому составу травостои, формирующие фитоценозы с участием *Diphasiastrum alpinum* (L.) Holub, сходны на 50-80%. Почти на всех обследованных участках в роли доминанта присутствует *Vaccinium myrtillus* L. Индикаторными видами можно назвать *Aquilegia glandulosa* Fisch., *Diphasiastrum alpinum* (L.) Holub, *Vaccinium myrtillus* L., *Festuca borissii* Reverd.

Вид вегетативно подвижен, активно расселяется по площади за счет нарастания, ветвления и распада главного побега в результате сенильной партикуляции и формирования клоновых, глубоко омоложенных особей. Процесс спорового размножения внутри ценопопуляции проследить сложно. Половое и бесполое поколения размещены и развиваются в пределах одной куртины, поэтому происходит нарастание клоновой особи на особи полового поколения, в результате формируется плотная куртина.

Все ценопопуляции нормального типа с активным сенильным партикулированием и активным ветвлением главной оси и ветвей второго порядка.

Данных по интродукции *Diphasiastrum alpinum* (L.) Holub в ботанических садах Казахстана и Сибири не найдено. В Алтайском ботаническом саду РК на участке природной флоры Казахстанского Алтая неоднократно (1995-2006 гг.) предпринимались попытки интродуцировать этот вид. Посадка проводилась живыми растениями, завезенными с хребтов Казахстанского Алтая. Растения высаживались: на поляне с рассеянным освещением среди хвойных деревьев; под пихтами со значительным затенением;

на открытом, хорошо освещенном участке. В природе растения *Diphasiastrum alpinum* (L.) Holub брались с дерниной 30х30 см и толщиной 10-15 см. При посадке испытывали различные варианты: дернины погружали в субстрат с прикрытием мхом; в травостой с выемкой грунта по размеру дернины; полное погружение дернины в субстрат без прикрытия мхом. Уход сводился к поливу по мере необходимости и удалению сорняков. Во всех вариантах опытов был получен отрицательный результат. Первый вегетационный сезон растения развивались без видимых изменений, отмечалось единичное образование спороносных колосков. В следующий год почти 70% побегов из-под снега вышли побуревшие и вскоре высохли, сохранилось очень малое число укороченных побегов. После второй перезимовки растения полностью выпали.

Лимитирующие факторы. Узость экологической амплитуды древнего вида. Малочисленность популяций. Ограниченность подходящих условий для обитания вида. Сложное и медленное возобновление. Малые площади скоплений и ограниченное число особей в скоплении. Затруднительное споровое возобновление.

Меры охраны. Вид охраняется на территории Западно-Алтайского и Маркакольского заповедников, а также Катон-Карагайского национального парка. Включен во 2-е издание Красной книги Казахстана (Перечень редких и находящихся под угрозой исчезновения видов растений, 2006). Необходима охрана мест обитания вида и контроль за состоянием всех известных ценопопуляций.

Источники информации. П.Н. Крылов, 1927; Ю.А. Котухов и др., 2002; А.И. Шмаков, 2005; Перечень редких и находящихся под угрозой исчезновения видов растений, 2006; Ю.А. Котухов и др., 2007.

Вудсия разнолистная - *Woodsia heterophylla* (Turcz. ex Fomin) Schmakov, 2005, Фл. Алт., т. 1 - *W. pinnatifida* (Fomin) Schmakov, 1995, A. Surv. Fam. Wood. Eur.- *W. glabella* var. *heterophylla* Turcz. ex Fomin, 1925, Вісн. Київ. бот. Саду, 3:6; Гуреева, 2001, Равноспор. папорот. Юж. Сиб.; (сем. *Woodsiaceae* (Diels) Herter); казахское название – Түрлі жапырақты вудсия

Категория – **3(R)**

Разряд – **3б, или R(б)**

Ранг – **ГО**

Евразийский горный вид с фрагментарным ареалом в Европе и Азии (Европейская часть России, Кавказ, Урал; Западная Сибирь: Алтай, Салаир-Кузнецкий район; Восточная Сибирь: Саяны, Тува, Путоран, Северо-Байкальск, Ангарский район; Дальний Восток: Зейский, Сахалинский, Чукотский районы; Закавказье: Кавказский район; Западная Европа: Испания, Франция; Южная Европа: Италия; Средняя Европа: Швейцария, Австрия; Корея, Япония, Монголия). В Казахстане известен из трех местонахождений: Южный Алтай (хр. Сарым-Сакты); Юго-Западный Алтай (хр. Линейский, Коксинский).

И.А. Артемов (1993) указывает на нахождение вудсии разнолистной в долине р. Белая Берель (1500 м над ур. м.). мелкоземом. Мох, по-видимому, во время таяния снега и дождей способствует накоплению влаги и препятствует быстрому ее испарению, а также предохраняет от перегрева, резкого переохлаждения и вымерзания корневой системы растений, особенно гаметофитов и спорофитов на ранних стадиях развития, способствует накоплению первичного гумуса.

Летнезеленый плотнокорневищный многолетник. Мезопетрофит. Обитает в изреженном лиственнично-кедровом лесу (*Pinus sibirica* Du Tour, *Larix sibirica* Ledeb.) в высотном пределе 1500-1900 м над ур. м. по юго-восточным макросклонам. Растет по трещинам матрацевидных гранитоидных образований, преимущественно северо-восточных, северо-западных и юго-западных микросклонов обнажений.

За период полевых исследований 1999-2007 г.г. найдено и обследовано три микропопуляции вудсии разнолистной в пределах Казахстанского Алтая.

Линейская микропопуляция входит в состав парковых горно-лесных формаций. Занимает участок площадью около 50 м² на юго-западном микросклоне скальной гряды на высоте 1500 м над ур. м. Скальник ориентирован вниз по склону с северо-запада на юго-восток, где круто обрывается к водостоку ключа Светлый. Скальный массив с северо-запада окружен молодым древостоем сосны сибирской (*Pinus sibirica* Du Tour) 4-5 м выс., с юго-востока – зарослями пихты (*Abies sibirica* Ledeb.) и березой пушистой (*Betula pubescens* Ehrh.). В обоих случаях отмечен хорошо развитый подлесок с доминированием *Spiraea media* Franz Schmidt, реже встречаются *Ribes nigrum* L., *Lonicera altaica* Pall., *Rosa acicularis* Lindl. На юго-западе к скальнику примыкают плотные заросли из *Caragana arborescens* Lam., *Rosa pimpinellifolia* L., *Lonicera tatarica* L., *Ribes nigrum* L., реже, в виде небольших групп, встречается *Padus asiatica* Kom.

Размещена ценопопуляция в верхней части сильно разрушенной юго-западной стенки скальника, в 3,7 м от основания. Растет вудсия разнолистная по глубоким трещинам, в углублениях и под навесами карнизов, где создается своеобразный микроклимат и куда легко проникает и скапливается влага. Трещины, плотно поросшие мхами из рода *Bryum* Hedw., обычно заполнены мелкоземом. Мох, по-видимому, во время таяния снега и дождей способствует накоплению влаги и препятствует быстрому ее испарению, а также предохраняет от перегрева, резкого переохлаждения и вымерзания корневой системы растений, особенно гаметофитов и спорофитов на ранних стадиях развития, способствует накоплению первичного гумуса.

Микропопуляция в течение всего дня интенсивно освещена и прогревается. Хорошо развитая древесно-кустарниковая растительность по периферии скальника в зимний период защищает вудсию от губительного воздействия северо-восточных ветров и способствует задержанию и накоплению снега, создавая этим сравнительно благоприятные условия для перезимовки растений.

Растительный покров в пределах ценопопуляции развит слабо. Довольно изреженно встречаются кустарники: *Berberis sibirica* Pall., реже *Cotoneaster uniflorus* Bunge, по карнизам *Sibiraea laevigata* (L.) Maxim., *Artemisia gmelinii* Web. Из травянистых обычны *Poa attenuata* Trin., *Gypsophilla sericea* (Ser.) Kryl., *Sedum hybridum* L., по карнизам *Astragalus vaginatus* Pall., *Thymus serpyllum* L., *Elytrigia jacutorum* (Nevski) Nevski, *Allium rubens* Schrad. ex Willd., *A. nutans* L. Редко отмечаются *Seseli buchtarmense* (Fisch. ex Hornem.) Koch, *Carex humilis* Leyss., *Polygala sibirica* L. В трещинах, как правило, цветковые растения отсутствуют.

Вся популяция вудсии представлена 78 особями бесполого поколения, в том числе: спороносящих спорофитов – 27, вегетативных, произошедших при сенильной партикуляции, – 27, молодых разновозрастных спорофитов – 23, сенильных – 1. Наличие гаметофитов весьма ограничено, в среднем 2,3 на 1 погонный метр щели. Они встречаются, в основном, на микроучастках с разложившейся органикой, оголенных микроучастках среди мха или в отмерших дернинах *Woodsia heterophylla* (Turcz. ex Fomin) Schmakov. Низкое образование гаметофитов и спорофитов следует объяснить тем, что созревание половых клеток приходится на более сухой период – август. Недостаток влаги и низкая плотность гаметофитов затрудняют проникновение сперматозоидов в архегонии и оплодотворение, а также ограничивают возможности закрепления и развития спорофитов на ранних стадиях развития. Спороношение обычно слабое, обильное отмечается раз в 2-3 года.

В фазу начала роста растения вступают сравнительно рано (15-20.05), при среднесуточных температурах +4,8°C. Нередко молодые вайи в конце мая - начале июня повреждаются возвратными заморозками, в результате отмечается полная или частичная их гибель. Вновь отросшие вайи не несут сорусов. Созревание спорангиев и высевание спор приходится обычно на жаркий сухой период (август). Споры разносятся ветром и оседают в местах, неблагоприятных для прорастания. Прорастают споры в основном весной следующего года. При сравнительно благоприятных условиях продолжительность жизни гаметофитов - до двух вегетационных сезонов. В конце августа, при недостатке влаги вайи буреют, сегменты сворачиваются, пластинки вай высыхают. Под воздействием ветра они отчлениваются и выносятся за пределы микропопуляции, в редких случаях задерживаются в трещинах.

Размножается и расселяется вид в основном спорами. Споровое размножение возможно только в тех местах, где постоянно поддерживается сравнительно высокая почвенная и воздушная влажность.

Вегетативное размножение на поддержание микропопуляции существенного влияния не оказывает. Оно отмечается в редких случаях, происходит очень медленно и только в результате сенильной партикуляции. В узких трещинах наблюдается разрастание дернин в двух направлениях, в результате чего формируются лентообразные дернины до 15 см длиной. Центральная часть такой многолетней дернины стареет, отмирает и

разобьщается, образуя клоны. Промежутки между клонами заполняются мелкоземом, органикой или зарастают мхами.

Описанная микропопуляция стареющая, с ограниченным споровым размножением, высоким числом особей, возникших от сенильной партикуляции, не способных к спороношению. Условия обитания вида экстремальны для его роста и развития.

В 150 м северо-восточнее от первой микропопуляции отмечено изолированное местонахождение *Woodsia heterophylla* (Turcz. ex Fomin) Schmakov площадью около 30 м², размещенное на скальнике, в верхней части лобообразно выступающего, круто обрывающегося к подножию склона открытого со всех сторон. Здесь вудсия разнолистная селится по глубоким трещинам под нависающими или выступающими обломками породы. Трещины заполнены мелкоземом и органикой отмерших корневищ вудсии. Зарастания трещин мхами не отмечено. Условия произрастания вида весьма экстремальны, почти весь вегетационный период отмечается недостаток влаги.

Особь вудсии низкорослые, 3-5 см выс. В течение трех вегетационных сезонов спороношение не наблюдалось. Вегетировать растения заканчивают рано – в конце августа. Под снег уходят в середине октября, без признаков роста. Зимой скальник полностью лишен снежного покрова, поэтому зимуют растения без укрытия снегом, реже наблюдается накопление его по трещинам. В конце февраля – начале марта снег на гребне скальника подтаивает, вода стекает, заполняя трещины, ночью замерзает, и скальник покрывается коркой льда, что губительно влияет на сохранность растений и образование спороносных вай.

В пределах микроценопопуляции отмечено всего 25 дернинок, из них 2 взрослых генеративных, с единичными недоразвитыми сорусами, 19 вегетативных, возникших при сенильной партикуляции, 1 молодой спорофит и 3 сенильных особи с единичными ваями 1,5-2 см выс., гаметофиты не наблюдались.

Растительный покров в пределах микроценопопуляции очень обеднен. Из кустарников отмечены единичные особи (5x7 см) *Ephedra monosperma* С.А.Мей. и *Berberis sibirica* Pall. (7-15 см выс.). Из травянистых – дернинки *Sedum hybridum* L., *Orostachys spinosa* (L.) С.А. Мей., *Thymus serpyllum* L., на гребне скальника - *Astragalus vaginatus* Pall., *Allium rubens* Schrad. ex Willd., *A. nutans* L., *Thesium repens* Ledeb. Скальник с северо-востока и юго-запада окружен плотными зарослями кустарников с доминированием *Caragana arborescens* Lam., *Rosa pimpinellifolia* L., *Spiraea media* Franz Schmidt, реже *Grossularia acicularis* (Smith) Spach, *Cotoneaster melanocarpus* Fisch. ex Blytt, *Sibiraea laevigata* (L.) Maxim., *Pentaphylloides fruticosa* (L.) O. Schwarz, по осыпям, *Ribes nigrum* L., *Rosa acicularis* Lindl.

Данная микроценопопуляция стареющая, неспособная к самоподдержанию. Отсутствие спороношения не способствует увеличению плотности особей полового и бесполого поколений, условия обитания экстремальные.

Коксинская микропопуляция входит в состав горно-скальных растительных группировок. Она занимает участок площадью около 10 м² на выступе северо-западной отвесной стенки скальника «Савугин камень» (40 м выс.) в верхней части юго-западного склона хр. Коксинский, на высоте 1926 м над ур. м. Особи вудсии разнолистной хорошо развиты, 10-12 см выс., растут по глубоким и широким трещинам, слабо поросшим мхами, на скоплении органики в разной стадии разложения. Микроценопопуляция состоит из 17 взрослых спороносных особей и 22 молодых спорофитов, сенильные особи не отмечены. В репродуктивной части спектра преобладают молодые спороносные экземпляры. Распад стареющих дернин очень замедлен, отмечен только у двух особей. Скопления гаметофитов редки и, в основном, приурочены к участкам субстрата, свободного от мхов и других растений, или на хорошо разложившейся органике. Ограниченное количество молодых спорофитов указывает на слабую их сохранность на ранних стадиях развития и на недостаток местообитаний, свободных от других растений.

Растительный покров в местах обитания вудсии разнолистной сравнительно хорошо развит, с общим проективным покрытием 3-5%. На карнизе отмечены небольшие группы *Bergenia crassifolia* (L.) Fritsch, *Poa attenuata* Trin., *Moehringia umbrosa* (Bunge) Fenzel, *Lloydia serotina* (L.) Reichenb., реже *Rhodiola quadrifida* (Pall.) Fisch. et C. A. Mey. и очень редко *Botrychium lunaria* (L.) Sw. По трещинам обычны *Saxifraga sibirica* L., *Cystopteris altajense* Gureeva. Условия обитания в данной ценопопуляции весьма благоприятные. Скальник со стороны ценопопуляции защищен от воздействия ветров насаждениями *Pinus sibirica* Du Tour с сомкнутостью крон 05-06, освещенность умеренная, влажность воздуха 70-80%, субстрат умеренно увлажнен. В зимний период карниз и участок стенки, где размещена ценопопуляция, прикрыт слоем снега до 50-60 см толщины. Из-под снега растения освобождаются поздно (15-20.05) и почти сразу же вступают в фазу вегетации (20-25.05). Молодые вайи возвратными заморозками не повреждаются. Растения зелеными остаются до поздней осени. Вызревание и высеивание спор происходит поздней осенью во время дождей (сентябрь), что способствует массовому оседанию спор около материнских дернин в пределах трещины.

Данная ценопопуляция молодая, прогрессирующая. В ее составе отмечены особи всех возрастных состояний, с преобладанием спорофитов спорового происхождения. Незначительное количество особей сенильной партикуляции также указывает на молодость ценопопуляции.

Сарымсактинская микропопуляция занимает участок площадью около 70 м², расположенный у подножья юго-восточного склона хр. Сарым-Сакты (Южный Алтай), граничащего с левобережной террасой р. Таутекели, на юго-западной окраине Каракабинской впадины, высота 1800 м над ур. м. Микроценопопуляция размещена на северо-восточном склоне скальника, сложенного крупными глыбами матрацевидных гранитоидных пород.

Вудсия разнолистная растет по трещинам, образующимся между плитами разной ширины и длины. Щели обычно прикрыты выдающимися

закругленными краями плит. В результате такого расположения плит, дождевые воды легко подтекают в щели, смачивая субстрат. Щели в разной степени поросли мхами из рода *Bryum* Hedw. и *Polytrichum juniperinum* Hedw., произрастание других растений не отмечено. Места обитания вудсии интенсивно освещаются только в первой половине дня, затем находятся в тени скальника. Субстрат и мох обычно умеренно увлажнены. Скальник окружен плотными зарослями *Sibiraea laevigata* (L.) Maxim., *Spiraea media* Franz Schmidt, *Cotoneaster uniflorus* Bunge, реже *Lonicera altaica* Pall., *Pentaphylloides fruticosa* (L.) O. Schwarz, которые способствуют задержанию снега у его основания. В зимний период скальник свободен от снега, однако весной талые воды заполняют щели и замерзают, покрывая растения и субстрат коркой льда.

Растения вудсии разнолистной умеренно угнетены, на 1 погонном метре щели находится 1-4(2,3) особи. Всего в пределах ценопопуляции отмечено 64 особи, в том числе: молодые спороносные – 17, стареющие генеративные – 11, вегетативные, возникшие от сенильной партикуляции – 25, молодые споровые спорофиты – 10, сенильные – 1. Размещение немногочисленных гаметофитов отмечено только на оголенных участках субстрата.

Популяция стареющая, нормального типа, в хорошем состоянии, представлена особями всех возрастных состояний. Условия обитания растений умеренно оптимальные.

Лимитирующие факторы. Естественно-историческая редкость. Сложность спорового и отсутствие вегетативного размножения. Ограниченность оптимальных мест обитания.

Меры охраны. Нуждается в охране как вид, имеющий ограниченное распространение на Алтае и за его пределами (Красная книга Алтайского края, 1998). Необходим поиск новых местонахождений и детальное изучение экологии и биологии. Обследованные микропопуляции размещены на территории Западно-Алтайского государственного природного заповедника и Катон-Карагайского национального природного парка. Рекомендуем для включения в списки охраняемых растений Казахстана.

Источники информации. А.В. Фомин, 1934; А.И. Шмаков, 1995, 2005; Р.В. Камелин, А.И. Шмаков, 1995; И.И. Гуреева, 2001; Ю.А. Котухов, А.А. Иващенко, Дж.Лайман, 2002; Ю.А. Котухов, А.Н. Данилова, А.А. Иващенко, О.А. Ануфриева, Н.П. Бастаногова, 2007.

Многоножка сибирская - *Polypodium sibiricum* Sipl. 1974, Новости сист. высш. раст. 11:329. - *P. virginianum* auct non L., Фомин, 1930, Фл. Сиб. и Дальн. Вост. 5:183; (сем. *Polypodiaceae* Bercht. et J. Presl); казахское название – Сібір кырықаяқ папоротнигі.

Категория - **2(V)**

Разряд – **2б, или V(б)**

Ранг – **ГО**

Североамериканско-азиатский горно-лесной вид, редкий на границе всего ареала. Распространен: Западная и Восточная Сибирь, Дальний Восток, Япония, Корея, Северо-Восточный Китай, Монголия, Северная Америка. В Казахстане известен из одного местообитания (Юго-Западный Алтай: хр. Линейский), являющегося самой западной точкой распространения вида, пространственно изолированной от ближайших местонахождений на сопредельной территории Республики Алтай (окр. с. Алтайское, Усть-Муны, Усть-Сема, Чемал, дол. р. Катунь). Для территории Казахстана приводятся впервые.

Внешне вид имеет сходство с *Polypodium vulgare* L., отличаясь от последнего несладким корневищем и более-менее отставленными друг от друга долями первого порядка.

Зимнезеленый многолетник, мезопетрофит. Обитает в лесном поясе (*Pinus sylvestris* L.) среднегорий на тенистых крупнообломочных курумах и скалах.

Найдена единственная **линейская микроценопопуляция** *Polypodium sibiricum* Sipl., находящаяся в юго-западной части Западно-Алтайского государственного природного заповедника, на юго-западном склоне хр. Линейский (1220 м над ур. м.). Ценопопуляция размещена на слабо вогнутом выступе (3,5x2,7 м) северо-восточного склона скальника, сложенного из крупных матрацевидных гранитоидных плит. Отмечено два изолированных скопления *Polypodium sibiricum* Sipl. площадью 0,8 и 1,7 м². Скальник с юго-запада окружен молодым сосново-березовым древостоем (*Betula pendula* Roth, *Pinus sylvestris* L.), умеренно затеняющим ценопопуляцию, с северо-востока и северо-запада - пихтово-березово-сосновым лесом (*Pinus sylvestris* L., *Betula pendula* Roth, *Abies sibirica* Ledeb.) с сомкнутостью крон 06-07. На юго-востоке к скальнику примыкают плотные заросли кустарников (*Spiraea media* Franz Schmidt., *Cotoneaster melanocarpus* Fisch. ex Blytt, *Rosa acicularis* Lindl.). В лесонасаждениях подлесок отсутствует. Травостой обеднен, представлен теневыносливыми растениями с доминированием *Oxalis acetosella* L., *Vaccinium myrtillus* L. и хорошо развитым напочвенным моховым покровом. В кустарнике отмечено 27 видов травянистых растений: *Iris ruthenica* Ker-Gawl., *I. bloudowii* Ledeb., *Allium obliquum* L., *Lilium martagon* L., *Dracocephalum ruyshiana* L., *Phleum phleoides* (L.) Karst., *Lupinaster pentaphyllus* Moench, *Rubus saxatilis* L., *Carex macroura* Meinsh. и др. Вершина, северо-восточный и северо-западные склоны скальника плотно покрыты толстым слоем мха и опада из листьев березы и хвои. Почвенный слой слабо развит, представлен микроземом. Корневища спорофитов *Polypodium sibiricum* Sipl. погружены в моховой покров или опад. Дернина очень плотная, состоит из многочисленных спорофитов, корневища которых размещены в несколько слоев. И.И. Гуреева (2001), обследовавшая скопления *Polypodium sibiricum* Sipl. в Южной Сибири, также отмечает, что спорофиты, развивающиеся из растущих рядом гаметофитов, нарастают друг на друга так, что на довольно длинном ветвистом корневище располагается несколько слоев. Внутри дернин папоротника накапливается

значительное количество органики из листового опада папоротника, хвои сосны и листьев березы, прикрывая корневища слоем до 3-4 см.

Скопления гаметофитов не наблюдалось. На участке скальника, свободного от мохового покрова, было найдено всего три гаметофита. Молодые спорофиты за пределами дернины не отмечены. Произрастание вида по трещинам не отмечено. И.И. Гуреева (2001) объясняет это особенностью строения корневища спорофитов *Polypodium sibiricum* Sipl., выражающейся в том, что в апикальной части сосредоточены зачатки вай, вайи и зачатки боковых ветвей. В средней части сосредоточены боковые ветви, в базальной – отмершие или покоящиеся зачатки боковых ветвей. Возраст спорофитов двух ценопопуляций, определенный нами по числу приростов основной оси корневища, составляет 40-45 лет. Вегетативная подвижность *Polypodium sibiricum* Sipl. слабая, разрастание дернины зависит от наличия мохового покрова и особенностей роста корневища.

В естественных местах обитания вид в фазу начала роста вступает сравнительно поздно, во второй декаде мая (14-17.05) при среднесуточных температурах +7°. Рост вай наблюдается почти до 10.06. Продолжительность жизни вайи составляет два вегетационных сезона. Спороношение (раскрытие спорангиев) - поздно осенью, массовое – в мае следующего года. Вайи уходят и выходят из-под снега в зеленом состоянии, осенью они полегают, прикрывая корневища плотным слоем. Почки мелкие, открытого типа, размещены на уровне субстрата. Повреждений растений в период перезимовки не отмечено.

В Алтайском ботаническом саду РК *Polypodium sibiricum* Sipl. выращивается с 2004 года. Завезен живыми растениями с хр. Линейский. Высажен между двух крупных (90x70 и 100x60см) глыб породы. Пространство заполнено полуперепревшим опадом из листьев березы, липы и хвои сосны сибирской. Фрагменты дернины *Polypodium sibiricum* Sipl. погружены в уплотненный субстрат. Поверхность дернины и субстрата прикрыты крошкой мха. Из-под снега растения обычно выходят 8-14.04 с зелеными полегшими вайями без признаков вегетации. Вскоре после этого наблюдается массовое раскрытие спорангиев и рассеивание спор. Начало роста вай начинается очень поздно – 20-25.05, при среднесуточных температурах +11,7°, а заканчивается в конце июня. Спороношение отмечается в конце августа – начале сентября. Незрелые сорусы вначале зеленоватые, затем желтовато-оранжевые, зрелые – буровато-желтые. В условиях культуры продолжительность жизни вай обычно два вегетационных сезона, нередко часть спороносных вай отмирает весной третьего вегетационного периода. В условиях культуры *Polypodium sibiricum* Sipl. нормально развивается, проходит полный цикл сезонного развития. Прирост апикальной ветви корневища 3-4 см за сезон. Спороношение ежегодное и обильное. Весной, в фазе роста вай, повреждений возвратными заморозками не наблюдалось. Чрезмерная сухость грунта и воздуха отрицательно сказываются на развитии вай.

Мероприятия по уходу заключались только в поливе, по мере необходимости.

Лимитирующие факторы. Естественно-историческая редкость, реликтовость, эколого-биологический консерватизм, недостаток подходящих мест обитания.

Меры охраны. Редкий уязвимый вид, характеризующийся специфическими местообитаниями. Следует обратить внимание на сохранение эколого-биологических факторов в местах обитания, в частности – на полную сохранность плейстоценово-голоценовых реликтовых горно-скальных сосняков. *Polypodium sibiricum* Sipl. внесен в Красную книгу Алтайского края (1998). Казахстанская популяция находится на территории Западно-Алтайского государственного природного заповедника. Необходим постоянный контроль за ее состоянием и обследование близлежащих территорий на предмет возможного нахождения других популяций. Необходимо продолжить интродукционные испытания вида в условиях Алтайского ботанического сада РК. Рекомендуем *Polypodium sibiricum* Sipl. включить в ранг государственной охраны и в новое издание Красной книги Республики Казахстан.

Источники информации. А.И. Шмаков, 1995, 2003; И.И. Гуреева, 2001; Ю.А. Котухов и др., 2007.

Можжевельник даурский - *Juniperus davurica* Pall., 1788, Fl. Ross., 1,2:13. (сем. *Cupressaceae* Rich. ex Bartl.); казахское название – Дауыр аршасы

Категория – **1(Е)**

Ранг – **ГО**

Исчезающий вид с азиатским распространением, мезопсаммофит. Во флористических сводках *Juniperus davurica* Pall. приводится для Дальнего Востока (Приморье, Амур, Охотия), Восточной Сибири (Читинская область) и Северной Монголии (Комаров, 1943; Ворошилов, 1966; Сергиевская, 1966; Бусик, 1979; Грубов, 1982;). Обитает небольшими группами или единичными особями по каменистым россыпям, песчаным берегам рек, чаще среди леса на горных склонах. В Казахстане известно одно локальное местообитание, значительно изолированное от основного ареала: Восточный Казахстан, Хатун-Карагайский бор, который известен под названием Кызылкумских, Буконьских или Казнаковских песков (Котухов, 1974). Данное местообитание является самой западной точкой распространения *Juniperus davurica* Pall. Вид, по нашему мнению, является здесь реликтом позднеплиоценового периода.

Песчаный массив Кызылкум расположен в северо-западной части Зайсанской котловины, на северо-востоке он ограничен Бухтарминским водохранилищем, с юго-востока – р. Буконь (левый приток Иртыша), с юго-запада – ее левым притоком р. Кулуджун.

По происхождению пески Кызылкум относятся к древнеаллювиальным озерно-речным отложениям, подвергшимся впоследствии при обсыхании эоловой переработке под воздействием, в основном, юго-восточных ветров. Это повлияло на расположение сформировавшихся крупных барханных цепей, длинной своей осью ориентированных перпендикулярно указанному

направлению (Соколов, 1974). Специфика геоморфологического строения и положение песков Кызылкум накладывает определенный отпечаток на состав и структуру растительного покрова, особенности его флоры.

Литературные данные свидетельствуют, что по современным пескам Кызылкум в первой половине 19 века произрастал сосновый бор, подвергавшийся усиленной вырубке жителями Кокпектинской станицы (Грибанов, 1965). В настоящее время сосна представлена в растительном покрове песков очень ограниченно, в виде отдельных деревьев или небольших рощиц, засыпанных песком.

Кызылкумская популяция. *Juniperus davurica* Pall. растет по северо-западным склонам, межбарханым понижениям, реже по гребням, на высоте 478 м над ур. м. Общая площадь участка около 1 га, где *Juniperus davurica* Pall. встречается клоновыми куртинами по 3-15 м² или небольшими массивами до 30-50 м². На юго-западе популяция защищена искусственными посадками *Pinus sylvestris* L., на северо-востоке и юго-востоке - цепями барханов. В пределах кызылкумской популяции в зависимости от размещения зарослей *Juniperus davurica* Pall. и состава травяного покрова выделено три ценопопуляции. Они размещены обособленными фрагментами, которые в недавнем прошлом входили в состав насаждений *Pinus sylvestris* L. Результаты исследований приведены ниже.

Ценопопуляция осоково-колосняково-можжевельникового (*Juniperus davurica* Pall., *Leymus racemosus* (Lam.) Tzvel., *Carex krascheninnikovii* Kom. ex V. Krecz.) **фитоценоза.** Состоит из двух участков площадью 110 м² и 16 м², размещенных на выровненной площадке, примыкающей к северо-западному подножью бархана. Участок на юго-востоке и востоке защищен цепью барханов, с северо-запада и севера – невысокими буграми, поросшими изреженным кустарником: *Spiraea hypericifolia* L., *Rosa laxa* Retz., *Lonicera tatarica* L., *Juniperus sabina* L., *Calligonum crispum* Bunge, *Populus nigra* L., *P. alba* L. (кустарниковые формы). На юго-западе ценопопуляция защищена от воздействия ветров посадками *Pinus sylvestris* L. Особенности рельефа, защищенность от воздействия ветров создают благоприятные микроусловия. Близкое расположение грунтовых вод (4-5 м) обеспечивает растения влагой. Зимой наблюдается значительное скопление снега.

Растительный покров умеренно развит. В роли доминантов выступают *Leymus racemosus* (Lam.) Tzvel. (с покрытием до 15%), *Carex krascheninnikovii* Kom. ex V. Krecz. (10%), *Juniperus davurica* Pall. (20%). Нередко на возвышениях обильна *Artemisia arenaria* DC. (5%), образующая мощные многоглавые дернины, 30-45 см в поперечнике. Травостой четко трехъярусный. Видовая насыщенность фитоценозов составляет около 20 видов, общее проективное покрытие варьирует от 30 до 50%. Кроме вышеперечисленных доминантов, чаще всего встречаются *Taktajianantha pusilla* (Pall.) Nazarova, *Ferula syreitschikowii* K.-Pol., *Chondrilla juncea* L., единично – *Erysimum canescens* Roth, *Koeleria glauca* (Spreng.) DC., *Carex turkestanica* Regel, *Stipa capillata* L., *Jurinea*

cyanooides (L.) Reichenb., *Gypsophila paniculata* L. Из однолетников отмечены *Corispermum orientale* Lam., *Salsola paulsenii* Litv.

Первый ярус, высотой 90-110 см, представлен только двумя видами – *Leymus racemosus* (Lam.) Tzvel. и *Chondrilla juncea* L. Во втором ярусе, 55-85 см выс., из злаков отмечены *Stipa capillata* L., *Koeleria glauca* (Spreng.) DC., из каудексовых – *Artemisia arenaria* DC., *A. tomentella* Trautv., *Gypsophila paniculata* L., реже присутствуют *Taktajaniantha pusilla* (Pall.) Nazarova, *Erysimum canescens* Roth, *Dodartia orientalis* L., из однолетников – *Corispermum orientale* Lam. Третий ярус, 25-40 см выс., сложен *Carex krascheninnikovii* Kom. ex V. Krecz., *C. turkestanica* Regel, *Alyssum tortuosum* Waldst. et Kit. ex Willd. Кустарниковый ярус представлен куртинами *Juniperus davurica* Pall. клонового происхождения. На его долю в покрытии приходится до 20%. Заросли *Juniperus davurica* Pall. низкорослые, сильно повреждены пожаром в 1998 году. Наблюдается интенсивное возобновление за счет отрастания из спящих почек побегов, погруженных в песок или с нижней стороны распланных побегов, реже – на обгоревших побегах. Молодые побеги образуют плотные группы, легко окореняются. Годичный прирост 3-7 см. Восстановление вида после пожара удовлетворительное. Внутри куртин *Juniperus davurica* Pall. размещается гнездами, сформированными молодыми побегами до 30-35 см выс. Чешуйчатые листья темно-зеленого цвета, осенью, под воздействием заморозков, они окрашиваются в фиолетово-буроватый цвет. Плодоносящие побеги не отмечены. В зарослях *Juniperus davurica* Pall. и дернинах растений хорошо представлен опад, разложение слабое, по-видимому, основная причина – излишняя сухость поверхности субстрата. Поверхностный слой песка слабо обогащен гумусом. Местами встречаются небольшие группы из мха и *Parmelia vagans* Nyl.

Пожар отрицательно повлиял на сохранность полыней (*Artemisia arenaria* DC., *A. tomentella* Trautv.) и способствовал активному разрастанию *Leymus racemosus* (Lam.) Tzvel. и *Carex turkestanica* Regel, а также появлению однолетних маревых (*Salsola paulsenii* Litv., *Corispermum orientale* Lam., *C. heptapotamicum* Пжин).

Ценопопуляция можжевельниково-таволожкового (*Juniperus sabina* L., *Spiraea hypericifolia* L.) фитоценоза размещена на северо-западном подветренном крутом склоне бархана, склон которого умеренно закреплен. Верхний слой песка обогащен органикой, пронизан корнями травянистых растений и кустарников. Опад хорошо выражен, представлен листьями кустарников и ветошью травянистых растений. В зимний период снежный покров местами достигает 40 см. Склон рано освобождается от снега – в начале апреля.

Растительный покров относительно хорошо развит, его структуру определяет хорошо развитый кустарниковый ярус с доминированием *Juniperus sabina* L., *Spiraea hypericifolia* L.; из сопутствующих видов кустарников постоянны *Juniperus davurica* Pall., *Lonicera tatarica* L., *Calligonum crispum* Bunge, *C. rubicundum* Bunge, *Rosa laxa* Retz., нередко встречаются пятна из

Ephedra distachya L., *E. intermedia* Schrenk et C.A. Mey. В основании барханов редко и рассеянно отмечаются низкорослые деревья (1,5-1,7 м) *Populus alba* L., кустарниковая форма *Populus nigra* L., группы из *Rhamnus cathartica* L. Обычно кустарники образуют изолированные одновидовые группы. Сомкнутость кустарникового яруса 04-05, общее проективное покрытие до 55%.

Травянистые растения, входящие в состав фитоценоза, представлены 10-13 видами. Структуру и облик травостоя определяет доминирование четырех видов (покрытие до 20%), которые создают своеобразный аспект: *Artemisia arenaria* DC., *Chondrilla juncea* L., *Taktajaniantha pusilla* (Pall.) Nazarova, *Leymus racemosus* (Lam.) Tzvel. *Taktajaniantha pusilla* (Pall.) Nazarova формирует одновидовые куртины, нередко до 5 м², *Artemisia arenaria* DC., *Chondrilla juncea* L. встречаются рассеянно, отдельными крупными особями. Травостой двухъярусный.

Первый ярус травостоя (50-60 см выс., покрытие 15%) сложен *Taktajaniantha pusilla* (Pall.) Nazarova, *Artemisia arenaria* DC., *Leymus racemosus* (Lam.) Tzvel., *Agropyron fragile* (Roth) P. Candargy, *Chondrilla juncea* L., *Gypsophila paniculata* L. Второй ярус (25-35 см выс., покрытие 5-7%) состоит из *Dodartia orientalis* L., *Carex turkestanica* Regel, *Orobanche ariana* Gontsch., *Kochia prostrata* (L.) Schrad.

Juniperus davurica Pall. встречается очень редко, клоновыми куртинами 1,5x1,5 м или 2x2 м. В общей сложности, на участке склона площадью 1200 м² отмечено 4 куртины. Растения не повреждены пожаром. Побеги восходящие, кусты компактные, что ограничивает их окоренение. Образование мужских колосков или шишкоягод не отмечено. Окоренение наблюдается при полегании, в основном, молодых побегов. Самоподдержание ценопопуляции *Juniperus davurica* Pall. очень слабое, что, по-видимому, следует объяснить ограниченностью вегетативного размножения.

Ценопопуляция нормального типа, с ограниченным вегетативным самоподдержанием.

Ценопопуляция можжевельникового (*Juniperus sabina* L., *Juniperus davurica* Pall.) **фитоценоза** расположена с северо-восточной стороны гребня бархана в виде узкой ленты, ориентированной с юго-запада на северо-восток. Общая площадь ценопопуляции – 500 м², высота 478 м над ур. м. Это самая большая и плотная ценопопуляция, в общей сложности отмечается 11 куртин (1,5x1,5 м или 2,5x2,5 м) *Juniperus davurica* Pall. Растения хорошо развиты, до 1 м выс., почти до 2/3 засыпаны песком. Ценопопуляция не затронута пожаром. Плотность можжевельника сравнительно высокая, около 40%. Общее проективное покрытие до 70%. Из кустарников, помимо доминантных видов, единичными особями встречаются *Rosa laxa* Retz., *Calligonum crispum* Bunge, *Spiraea hypericifolia* L., сравнительно плотные куртины *Ephedra intermedium* Schrenk et C.A. Mey. Травянистый покров слабо развит, изрежен, представлен несколькими видами с доминированием *Leymus racemosus* (Lam.) Tzvel. в виде плотных групп, рассеянно встречается *Kochia prostrata* (L.) Schrad., из однолетников - *Corispermum orientale* Lam., *C. heptapotamicum* Iljin, *Salsola paulsenii* Litv.

Куртины *Juniperus davurica* Pall. в данном местообитании подвергаются сильному заносу песком, что способствует интенсивному образованию корней у молодых побегов. Годичный прирост побегов 8-11 см. Отмечено 4 особи с единичными мужскими колосками, женских особей с шишкоягодами не установлено.

Популяция в удовлетворительном состоянии, не затронута пожаром, активно самоподдерживающаяся вегетативно.

Микроценопопуляция колосняково-ковыльно-можжевельникового (*Juniperus davurica* Pall., *Stipa capillata* L., *Leymus racemosus* (Lam.) Tzvel.) **фитоценоза.** Размещена в межбарханном понижении. Площадь микроценопопуляции около 150 м², рельеф участка слабо выпуклый. На юго-востоке участок защищен от господствующих ветров барханом, на северо-востоке и северо-западе – невысокой грядой, поросшей кустарниковой формой *Populus nigra* L., на северо-западе окружен плотными зарослями *Spiraea hypericifolia* L. и *Juniperus sabina* L. с хорошо развитым травостоем из *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth, *Stipa capillata* L., местами в понижениях - *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud. В пределах ценопопуляции из кустарников отмечаются небольшие плотные пятна *Ephedra intermedia* Schrenk et C.A. Mey.; по периферии - распластанные особи *Juniperus sabina* L. Общее проективное покрытие до 65%. Травостой микрофитоценоза хорошо развит. Структуру его определяют доминирующие и часто встречаемые виды: *Leymus racemosus* (Lam.) Tzvel., *Carex turkestanica* Regel, *Kochia prostrata* (L.) Schrad., *Corispermum orientale* Lam., из сопутствующих видов - *Dodartia orientalis* L., *Corispermum heptapotamicum* Пjin, *Artemisia arenaria* DC., *A. tomentella* Trautv., *Jurinea cyanoides* (L.) Reichenb., *Gypsophila paniculata* L., *Koeleria glauca* (Spreng.) DC., *Erysimum canescens* Roth, *Chondrilla juncea* L. В данной ценопопуляции *Juniperus davurica* Pall. занимает почти 40% в покрытии, представлен одной клоновой куртиной (10x10 м).

Ценопопуляция сильно повреждена пожаром (1998 г.). В настоящее время наблюдается первичная стадия восстановления вида. Отрастание происходит из спящих почек, расположенных на 2-3 см ниже субстрата, на стволиках у основания толстых побегов, реже, с верхней стороны побегов, на 30-40 см выше уровня почвы. Из спящих почек развиваются побеги, скученные в виде пучков. Соприкасаясь с субстратом, они легко окореняются.

Ценопопуляция деградирующая, сильно повреждена пожаром, самоподдержание на низком уровне.

Впервые Кызылкумская ценопопуляция *Juniperus davurica* Pall. обнаружена и описана в 1971 году (Котухов, 1974-6). Мониторинг ее размещения и состояния за 36-летний период выявил значительное сокращение численности особей и площадей отдельных ценопопуляций. Основным лимитирующим фактором в сокращении численности вида, как показали наблюдения, являются пожары и выпас скота (нередко в течение всего года). Последний пожар в октябре 1998 года затронул почти все заросли *Juniperus davurica* Pall. размещенные в межбарханных понижениях и на северо-западных

склонах барханов, не поврежденными остались только незначительная часть зарослей по гребням барханов. При обследовании популяции в сентябре 2007 года, было отмечено, что восстановление зарослей после пожара происходит очень медленно и находится в начальной стадии. Отрастание происходит, в основном, из спящих почек, размещенных ниже уровня субстрата, реже, на толстых побегах выше уровня почвы и на восходящих побегах с наружной стороны. Обычно формируются группы тонких побегов в виде пучка, которые, соприкасаясь с субстратом (песком), легко окореняются. Под воздействием пожара сильно пострадали также *Artemisia arenaria* DC., *Stipa capillata* L., *Koeleria glauca* (Spreng.) DC., которым в травостое ранее принадлежала доминирующая роль. После пожара ведущая роль в травостое переходит к видам с глубоко размещенными корневищами: *Leymus racemosus* (Lam.) Tzvel., *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth, *Taktajianantha pusilla* (Pall.) Nazarova, *Gypsophila paniculata* L., *Carex turkestanica* Regel, *Chondrilla juncea* L.

Отрицательное воздействие на естественную растительность описанных участков оказывает выпас (мелкий и крупный рогатый скот, лошади). Под воздействием антропогенного фактора она трансформируется в вейниково-колосняковые (*Leymus racemosus* (Lam.) Tzvel., *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth.) сообщества с включением сорных однолетников: *Corispermum orientale* Lam., *C. heptapotamicum* Iljin, *Salsola paulsenii* Litv., *Kochia laniflora* (S.G. Gmel.) Bobr. В результате наблюдается нарушение поверхностного слоя песка, особенно выровненных участков.

Juniperus davurica Pall. в естественных условиях размножается только вегетативно, семенного размножения не наблюдалось. В редких случаях, на особях, растущих по гребням барханов и незатронутых пожаром, отмечалось образование мужских колосков.

Впервые вид интродуцирован в Алтайском ботаническом саду РК (г. Риддер) в 1971 г., завезен живыми растениями из песков Кызылкум. Растения нормально развиваются, начало роста побегов - 12-18.05, конец роста - 12-17.09. Продолжительность фазы роста побегов 103-113 дней. Начало одревеснения побегов - 12-17.07. Побеги почти ежегодно полностью не заканчивают одревеснение. В отдельные годы наблюдается подмерзание верхушек побегов, в природе подмерзания не отмечены. С наступлением заморозков молодые побеги и листья приобретают буровато-фиолетовый цвет, который весной вскоре после выхода из-под снега исчезает. Годовой прирост 6-13(16) см, в природе - 5-9(12) см. В условиях культуры образование шишкоягод не наблюдалось. Размножается полуодревесневшими черенками. В парниках с туманообразующими форсунками и с применением гетероауксина, укореняемость черенков достигает 70-90%.

Juniperus davurica Pall. - высокодекоративный кустарник. Заслуживает широкого использования в практике озеленения городов и сел Восточного Казахстана.

Лимитирующие факторы. Ограниченность распространения, узость экологической амплитуды, реликтовость вида. Отсутствие семенного

размножения. Нарушение местообитаний в результате выпаса и пожаров. Любое антропогенное воздействие угрожает существованию вида.

Меры охраны. Кызылкумская популяция *Juniperus davurica* Pall. нуждается в государственной охране и включении в списки особо охраняемых растений Казахстана. Необходим регулярный контроль за количественными и качественными изменениями вида внутри популяции; охрана местообитаний; организация работ по восстановлению естественных зарослей. Кызылкумская популяция *Juniperus davurica* Pall. размещена в Кулуджунском заказнике, однако охранные мероприятия здесь полностью отсутствуют. В пределах заказника отмечается круглогодичный выпас скота, заготовка дров, браконьерство (отстрел косуль), скашивание и выжигание камыша, заготовка сена. Все эти действия угрожают существованию *Juniperus davurica* Pall., в недалеком будущем вид может исчезнуть из состава флоры Казахстана.

Источники информации. Ю.А. Котухов, 1974; данные авторов.

Ковыль каракабинский - *Stipa karakabinica* Kotuch., 1994, Бот. журн.79,7:105 (сем. *Poaceae* Varnh., syn. *Gramineae* Juss.); казахское название – Қаракаба қауы

Категория – 2 (V)

Разряд – 2а или V(а)

Ранг – ГО

Редчайший узлокальный эндемик Южного Алтая, известный только из одного местообитания. Описан Ю.А. Котуховым (1994). Вид близок к *Stipa capillata* L., однако хорошо отличается от него более короткими и густыми метелками, более короткими остями (7-10 см дл., а не 12-18 см), нижними цветковыми и колосковыми чешуями и узлами, выступающими из влагалищ (Котухов, 1994, 2002).

Каракабинская популяция размещена на юго-восточной окраине Каракабинской впадины (северо-западное предгорье хр. Южно-Алтайский Тарбагатай), в районе впадения р. Таутекели в р. Каракаба. Она занимает участок около 250 м² в составе горных остепненных разнотравно-злаковых лугов с однородным по составу и структуре травостоем. В составе данной популяции представлены особи всех возрастных групп. Популяция молодая, самоподдерживающаяся семенным способом.

В пределах каракабинской популяции выделен один фитоценоз.

Ценопопуляция ковыльно-осоково-типчакового (*Festuca valesiaca* Gaudin, *Carex humilis* Leyss., *Stipa karakabinica* Kotuch.) **фитоценоза.** Размещена на юго-восточном склоне закрытой морены на высоте 1615 м над ур. м. Почвенный слой маломощный, 15-30 см, подстилающий горизонт хорошо развит, состоит из продуктов разрушения горной породы вперемешку с лессовидными суглинками. Почвы рыхлые, горно-луговые, слабокислые (рН=6,2), верхний слой (2-5 см) хорошо гумусирован.

Растительный покров достаточно хорошо развит, с общим проективным покрытием до 90%. Напочвенный покров представлен слоем опада толщиной 1,5-2 см. Разлагается опад в течение 2-3 вегетационных сезонов, обеспечивая накопление органических веществ и образование первичного гумуса.

Основу травостоя составляют три вида: *Stipa karakabinica* Kotuch. (проективное покрытие 10-12%), *Carex humilis* Leyss. (20%), *Festuca valesiaca* Gaudin (30%). Видовая насыщенность фитоценоза сравнительно низкая – 23-25 видов. Нередко травостой изрежен, особенно в пределах размещения групп *Stipa karakabinica* Kotuch., четко двухъярусный. В первом ярусе (45-50 см, проективное покрытие 10-17%) доминирует *Stipa karakabinica* Kotuch., из сопутствующих видов обычны: *Potentilla tanacetifolia* Willd. ex Schlecht., *Galium verum* L., *Allium strictum* Schrad., *Artemisia frigida* Willd., *Bromopsis inermis* (Leyss.) Holub., *Koeleria altaica* (Domin.) Kryl., *Achillea millefolium* L., *Helictotrichon desertorum* (Less.) Nevski, *Aconogonon alpinum* (All.) Schur, *Campanula altaica* Ledeb., *Linum altaicum* Ledeb. ex Juz., *Scabiosa ochroleuca* L., *Erysimum canescens* Roth, *Lappula stricta* (Ledeb.) Guerke. Доминантами и субдоминантами второго яруса (20-30 см, проективное покрытие 65-70%) являются *Festuca valesiaca* Gaudin, *Carex humilis* Leyss., *Veronica spicata* L., *Aster alpinus* L., кроме них обычны *Potentilla bifurca* L., *P. acaulis* L., *P. gelida* C.A. Mey., *Silene repens* Patrin, *Poa attenuata* Trin., *Oxytropis ambigua* (Pall.) DC., *Scutellaria altaica* Fisch. et Sweet. Из кустарников рассеянно и редко по склону, а также в пределах ценопопуляции встречаются низкорослые особи или небольшие группы *Sibiraea laevigata* (L.) Maxim., *Spiraea media* Franz Schmidt, *Pentaphylloides fruticosa* (L.) O. Schwarz с проективным покрытием не более 0,1%.

Условия обитания вида характеризуется сложностью экологического режима, что позволяет развиваться значительному числу дерновинных видов растений. *Stipa karakabinica* Kotuch. размещены диффузно, отдельными особями или небольшими группами. В основном ковыль внедряется между крупных дернин *Carex humilis* Leyss., *Veronica spicata* L., *Festuca valesiaca* Gaudin или на оголенной почве, окруженной дернинами *Carex humilis* Leyss. Растения ковыля хорошо развиты, 65 см выс. Генеративных побегов на одну особь – 1-8(3,4) шт.; среднее число цветков в одной метелке – 12,7, число нормально выполненных семян – 8,4. Семеношение ежегодно удовлетворительное, потенциальное – 43,2 семянки на особь, реальное – 28,6, коэффициент семинафикации – 66,1%. Масса 1000 семян – 5,18 г. Семенное возобновление удовлетворительное, судя по наличию ювенильных и разновозрастных вегетативных особей. Плотность вида колеблется от 13 до 22 растений на 1 м². Ценопопуляция практически полночленная с преобладанием средневозрастных генеративных особей. Возрастной спектр ценопопуляции выглядит следующим образом: проростки – 8, ювенильные особи – 4, взрослые вегетативные – 3,4, молодые генеративные – 3,5, средневозрастные – 2,8, стареющие генеративные – 0,3 шт./м², сенильные особи не отмечены.

Сохранность растений на ранних этапах развития сравнительно высокая. Продолжительность жизни стареющих особей (дернин) близка к 45-50 годам.

Ценопопуляция молодая, почти полночленная, однако ее расширение не отмечено. Данный фактор можно объяснить тем, что крупные и тяжелые семена ковыля, высеваясь, оседают в основном в пределах ценопопуляции. Большая часть их уничтожается птицами и мышевидными грызунами.

Сарымсактинская популяция. Занимает участок площадью 1900 м² на предгорной террасе хр. Сарымсакты, образованной речными отложениями р. Таутекели, высота 1850 м над ур. м. Нижний горизонт террасы состоит из отложений крупной обкатанной гальки со слоистыми включениями четвертичных глин. Верхний слой образован отложениями деструкций горных пород (гранитоиды, хлоритовые и тальковые сланцы), светло-серыми песками и землисто-серыми глинами с включением мелкого щебня.

С северо-востока и северо-запада популяция защищена от воздействия господствующих ветров парковым лиственничником с сомкнутостью крон 01-03. Подлесок хорошо развит, общее проективное покрытие достигает 70%, доминирует *Sibiraea laevigata* (L.) Maxim., реже встречаются: *Cotoneaster melanocarpus* Fisch. ex Blytt, *Rosa acicularis* Lindl., *R. pimpinellifolia* L., *Spiraea media* Franz Schmidt, *Lonicera tatarica* L. На юго-востоке терраса круто обрывается в долину р. Таутекели (20-25 м выс.). Входит в состав слабо сформированных разнотравно-злаковых степных группировок. Выделен один фитоценоз.

Ценопопуляция типчаково-ковыльного (*Stipa karakabinica* Kotuch., *Festuca valesiaca* Gaudin) **фитоценоза.** Размещена на правобережной террасе р. Таутекели. Рельеф сложный, крупно-грядовый. Гряды ориентированы с северо-запада на юго-восток. Гребни гряд широко-выровненные, юго-западные склоны их мелко террасированные. Местами встречаются обширные понижения с заметным уклоном на юго-запад или крутые уступы. Склоны, как правило, изрезаны глубокими промоинами с выходом в сторону долины р. Таутекели. Поверхностный слой субстрата уплотнен, местами цементирован.

Stipa karakabinica Kotuch. предпочитает хорошо освещенные и прогреваемые участки, растет преимущественно по юго-западным пологим склонам и вершинам гряд единичными дернинами или скоплениями в виде небольших групп. В промоинах и понижениях вид не селится. Травяной покров неоднороден, на гребнях и юго-западных пологих склонах уступов обилен, проективное покрытие достигает 80%, в понижениях – до 45%. Травостой ценопопуляции двухярусный, характеризуется небольшим видовым разнообразием (24 вида). Несмотря на значительную пестроту экологических факторов, структуру и облик ценопопуляции определяют доминирование *Festuca valesiaca* Gaudin и *Stipa karakabinica* Kotuch. Первый ярус (45-50 см выс. покрытие до 10%) сформирован в основном *Stipa karakabinica* Kotuch. (25%) и рыхлокорневищными видами: *Artemisia kotuchovii* Kuprijanov, *Elytrigia gmelinii* (Trin.) Nevski, *E. repens* (L.) Nevski, *Bromopsis inermis* (Leyss.) Holub, реже *Phlomis tuberosa* L., *Scabiosa ochroleuca* L., *Poa angustifolia* L. Второй ярус,

25-35 см выс., представлен *Festuca valesiaca* Gaudin, *Artemisia austriaca* Jacq., *A. rupestris* L.; сопутствующие виды: *Potentilla bifurca* L., *P. virgata* Lehm., *Gentiana macrophylla* Pall., *Artemisia sericea* Web., *Achillea millefolium* L., *Geranium collinum* Steph., *Allium lineare* L., *Veronica spicata* L., *Erigeron acris* L.

По площади *Stipa karakabinica* Kotuch. размещен рассеянно, средняя плотность составляет 18,3 разновозрастных особей на 1 м², в том числе: ювенильных – 7-11(5,4), вегетативных – 11-16 (7,6), генеративных – 3-9(5,3). Плодоношение регулярное. Число генеративных побегов на одну дернину варьирует от 3 до 16, в среднем (по 20 дернинам) - 7,2. Число цветков в одной метелке – 38-47(43,6), нормально выполненных семянков – 31-40(35,3). Потенциальное семеношение одной особи 313,9, реальное 256,3. Коэффициент семинификации – 81,7%. Высота генеративных растений 55-65 см, состояние хорошее.

Отличное состояние особей в популяции, наличие практически всех возрастных групп, высокие показатели семенной продуктивности дают основание утверждать, что в популяции идет непрерывный процесс замены и самоподдержания, что указывает на устойчивость вида в фитоценозе.

Популяция молодая, устойчивая, активно прогрессирующая.

Южно-алтайско-тарбагатайская популяция занимает участок общей площадью 120000 м² на предгорной террасе юго-восточного склона хр. Южно-Алтайский Тарбагатай (северо-западный борт Каракабинской впадины, 1712 м над ур. м.), образованной продуктами разрушения горных пород. Терраса ориентирована с юго-запада на северо-восток. Почвенный слой по вертикальному профилю непостоянен. В нижней части он хорошо развит, до 50 см глубины, вверх по склону постепенно убывает, верхний предел представлен исключительно щебнем. Подстилающий слой по всему профилю хорошо развит, состоит из обломков породы разной величины. Почвы рыхлые, горно-луговые, слабокислые (рН=6,2), хорошо дренированные, характеризующиеся непостоянным режимом увлажненности. Верхний слой обогащен гумусом и в разной степени разложившимся опадом. Типичные места обитания *Stipa karakabinica* Kotuch. - предгорно-равнинно-остепенные луга, где данный вид входит в состав различных растительных группировок. В зависимости от размещения *Stipa karakabinica* Kotuch., набора доминантов и сопутствующих видов выделено 6 групп фитоценозов, характеризующихся различными показателями участия *Stipa karakabinica* Kotuch. в их сложении (ковыльно-типчаковой, полынно-ковыльный, осоково-ковыльный, лапчатково-полынно-ковыльный, полынно-осоково-ковыльный, ковыльно-мятликовый). Фитоценозы размещены в виде пятен, изолированных друг от друга. Ниже приводим характеристики обследованных ценопопуляций.

Ценопопуляции ковыльно-типчакowych (*Festuca valesiaca* Gaudin, *Stipa karakabinica* Kotuch.) **фитоценозов.** Размещены в верхней части террасы на невысоких, ориентированных вниз по склону грядках, образовавшихся в результате сноса мелкого щебня и микрозема тальми и дождевыми потоками. Почвенный слой почти отсутствует. Данные места обитания *Stipa karakabinica*

Kotuch. характеризуются сухостью, промывной структурой грунта, низкой сомкнутостью травостоя и доминированием корневищных видов растений. Видовая насыщенность фитоценозов варьирует в пределах 15-22 видов, четко выражена трехъярусная структура травостоя. Первый ярус (до 100 см высотой, проективное покрытие 25-30%) образует *Stipa karakabinica* Kotuch. Второй ярус (45-70 см, проективное покрытие 7-9%) составляют, в основном, *Galium verum* L., *Artemisia sericea* Web., *Achillea millefolium* L., *Phlomidoides tuberosa* (L.) Moench, *Bupleurum multinerve* DC., реже встречается *Gypsophila altissima* L. В третьем ярусе (15-35 см, проективное покрытие 15-50%) доминируют *Festuca valesiaca* Gaudin, *Hedysarum gmelinii* Ledeb., *Potentilla acaulis* L., *Artemisia frigida* Willd., *A. sericea* Web. (вегетативные особи), менее обильны *Dianthus versicolor* Fisch. ex Link, *Poa attenuata* Trin., *Koeleria altaica* (Domin.) Kryl., *Sedum hybridum* L., *Linaria vulgaris* L., *Veronica spicata* L., *Potentilla biflora* Willd. ex Schlecht., *Galatella hauptii* (Ledeb.) Lindl. Нередко травостой изрежен или полностью отсутствует (пятна из мелкого щебня). Облик такого рода фитоценозов определяет *Stipa karakabinica* Kotuch. Растения ковыля хорошо развиты, 90-110 см высотой, дернины плотные. Генеративных побегов на одну особь 3-17(9,4), число цветков в метелке – 19-38(29,7), среднее число нормальных семян – 17,3. Потенциальное семеношение одной особи – 279,2 семечки, реальное – 162,6. Коэффициент семинификации – 58,2%. Ценопопуляции полночленные, с преобладанием особей разновозрастных генеративных групп. Возрастной спектр (на 1 м²) составляют: проростки – 3, ювенильные особи – 3,2, взрослые вегетативные – 7, молодые генеративные – 8, средневозрастные генеративные – 5,8, стареющие генеративные – 2,6 шт., сенильные особи не отмечены.

Плотность *Stipa karakabinica* Kotuch. сравнительно высока, в среднем – 29.6 особей на 1 м². Низкую численность проростков и ювенильных растений, по-видимому, следует объяснить активным выносом семян за пределы ценопопуляций сильными ветрами.

В целом, ценопопуляции данного типа характеризуются как молодые, практически полночленные, способные к самоподдержанию семенным способом.

Размножается и расселяется данный вид семенами, вегетативно не размножается. Распад дернин наблюдается только при старческой партикуляции. Омолаживания партикул и образования клоновых особей не отмечено.

Группа ценопопуляций ковыльно-разнопопынных (*Artemisia kotuchovii* Кургijanov, *A. sericea* Web., *Stipa karakabinica* Kotuch.) фитоценозов. Встречаются в виде небольших пятен на более возвышенных и выровненных участках, где хорошо выражен почвенный горизонт (25-30 см). Почвы рыхлые, со значительным включением мелкого щебня, дренированные. Участки открытые, в зимний период с незначительным снежным покровом, весной быстро освобождающиеся от снега. Флористический состав обеднен, варьирует от 12 до 17 видов. Общее проективное покрытие 50-70%, местами до 35%.

В роли доминантов выступают *Artemisia kotuchovii* Kuprijanov с долей проективного покрытия до 25%, *A. sericea* Web. – 20%, *Stipa karakabinica* Kotuch. – 15%. Травостой с выраженной трехъярусной структурой. Первый ярус (60-90 см, проективное покрытие 7-12%) составлен *Stipa karakabinica* Kotuch., *Artemisia kotuchovii* Kuprijanov, *A. sericea* Web., *Poa attenuata* Trin., *Galium verum* L., *Bupleurum multinerve* DC., *Potentilla tanacetifolia* Willd. ex Schlecht., *Phlomoides tuberosa* (L.) Moench, *Linaria vulgaris* L., *Gypsophila altissima* L., *Achillea millefolium* L. Второй ярус (30-40 см, проективное покрытие до 20%) представлен *Festuca valesiaca* Gaudin, *Oxytropis ambigua* (Pall.) DC., *Veronica spicata* L., *Allium lineare* L., *Koeleria altaica* (Domin.) Kryl., *Hedysarum gmelinii* Ledeb. Третий ярус представлен видами *Potentilla acaulis* L., *Sedum hybridum* L., *Orostachys spinosa* (L.) С.А. Меу. (покрытие 20%) и вегетативными особями *Artemisia sericea* Web., *Veronica spicata* L. (покрытие около 10%).

Генеративные особи *Stipa karakabinica* Kotuch. достигают 70-90 см высоты, дернины плотные многостебельные 8-15(7,6). Метелки плотные, состоят из 19-31(17,6) цветков, среднее число семянков в одной метелке - 9,7. Потенциальное семеношение особи – 133,8 семянков, реальное – 73,2. Коэффициент семинификации – 55,1%. Ценопопуляции представлены особями всех возрастных групп. Средняя плотность на 1 м² – 17,3 особи, в том числе: проростков – 3,4, ювенильных – 1,1, вегетативных – 4,7, разновозрастных генеративных – 8, сенильных – 0,1. Отмечается слабая сохранность растений на ранних этапах развития, обусловленная, по-видимому, продуваемостью открытых участков и незначительной глубиной снегового покрова, которые способствуют вымерзанию и гибели проростков и ювенильных особей.

Данные ценопопуляции можно считать полночленными молодыми, нормальными, способными к самоподдержанию семенным путем.

Группа ценопопуляций ковыльно-осоковых (*Carex turkestanica* Regel, *Stipa karakabinica* Kotuch.) **фитоценозов** занимают хорошо выровненные участки со слабо выраженным почвенным слоем на юго-западной окраине популяции. Почвы рыхлые, горно-луговые, с включением мелкого щебня, хорошо гумусированные, 25-30 см. Подстилающий горизонт представлен обломками сланцевых пород. Участок с запада и северо-запада защищен круто обрывающейся скальной грядой, способствующей задержанию и накоплению снега. Из-под снега участок освобождается сравнительно поздно – 15-20 апреля, что способствует сохранению растений от вымерзаний в зимний период и ранней весной.

Места обитания ценопопуляций данной группы характеризуются постоянством экологического режима (умеренным воздействием ветра, умеренным режимом влажности почвы, развитием напочвенного покрова в виде опада, реже лишайника *Parmelia* sp.). Это способствует формированию богатого травостоя с доминированием *Carex turkestanica* Regel (покрытие – 65%) и *Stipa karakabinica* Kotuch. (покрытие около 17%) и четко выраженной трехъярусностью. Общее проективное покрытие 80-90%. Видовая насыщенность фитоценоза варьирует в пределах 22-30 видов. Первый ярус (90-

100 см, покрытие 9-11%) составляют *Stipa karakabinica* Kotuch., *Helictotrichon desertorum* (Less.) Nevski, *Bromopsis inermis* (Leyss.) Holub, *Elytrigia repens* (L.) Nevski; второй ярус (70-45 см, покрытие до 10%) сложен *Phlomoidea tuberosa* (L.) Moench, *Gypsophila altissima* L., *Bupleurum multinerve* DC., *Campanula altaica* Ledeb., *Astragalus onobrychis* L., *Galium verum* L.; третий ярус представлен значительным числом видов, в его сложении участвуют: *Iris ruthenica* Ker-Gawl., *Potentilla acaulis* L., *Fragaria viridis* (Duch.) Weston, *Artemisia sericea* Web. (вегетативные укороченные побеги), *Gentiana macrophylla* Pall., *Veronica spicata* L., *Androsace septentrionalis* L. (покрытие почти 45%). В травостое преобладают плотнoderновинные и корневищноподвижные виды, что способствует образованию мозаичного аспекта фитоценоза.

Stipa karakabinica Kotuch. размещен по площади небольшими рыхлыми группами, особи хорошо развиты (90-110 см выс.), несут 9-15(12,3) генеративных побегов. Метелка крупная, рыхловатая, состоит из 31-43(8,7) цветков. Число образовавшихся семян в метелке – 29-38(31,2). Потенциальное семеношение одной особи – 476 семян, реальное – 383,7. Процент семинофикации – 80,6%. Ценопопуляции представлены особями всех возрастных групп. Средняя плотность составляет 35,6 экземпляра на 1 м², в том числе: проростков – 3-7(5,2), ювенильных особей – 6,3, вегетативных разновозрастных – 12,4, генеративных – 9-14(11,7) шт.

Возрастной состав ценопопуляций этой группы и его количественные показатели позволяют установить уровень жизненности растений в данной экологической нише, а также судить о семенном возобновлении и самоподдержании. Высокие показатели плодоношения ковыля и доля участия его в фитоценозах позволяют сказать, что условия произрастания вида оптимально благоприятны. Вышеописанные ценопопуляции можно оценить как нормальные.

Группа ценопопуляций ковыльно-лапчатково-полынных фитоценозов. Размещены в верхнем пределе популяции *Stipa karakabinica* Kotuch. в виде разреженных групп. Поверхность выровненная, слегка наклонная с северо-запада на юго-восток. Почвенный слой слабо развит. Верхний горизонт представлен мелким щебнем, мелкоземом и глиной, подстилающий слой – крупный щебень 37-45 см, глубже – скальная порода. Местообитания, занятые ценопопуляциями данного типа, характеризуются непостоянством экологического режима: повышенной инсоляцией, сухостью, непостоянным и не обильным снеговым покровом. Субстрат хорошо дренирован, легко промываемый.

Видовая насыщенность фитоценозов варьирует в пределах 8-10 видов. В роли доминантов выступают *Potentilla acaulis* L. (покрытие 20%), *Artemisia frigida* Willd. (покрытие 20%), *Stipa karakabinica* Kotuch. (покрытие 10%). Они обычно образуют мелкоконтурную мозаику с общим проективным покрытием 50-70%. Четко выражена трехъярусность. В первом ярусе (70-80 см, проективное покрытие 10-12 %) преобладают *Stipa karakabinica* Kotuch., реже –

Artemisia kotuchovii Kuprijanov, *Psathyrostachys juncea* (Fisch.) Nevski, *Phlomoides tuberosa* (L.) Moench, *Elytrigia gmelinii* (Trin.) Nevski. Основу травостоя второго яруса (40-25 см, покрытие до 15%) составляют *Artemisia frigida* Willd., *Carex turkestanica* Regel, реже *Onosma gmelinii* Ledeb., *Festuca valesiaca* Gaudin. Основу третьего яруса составляет *Potentilla acaulis* L., реже – *Androsace septentrionalis* L. (покрытие около 40%). Напочвенный покров полностью отсутствует.

Stipa karakabinica Kotuch. размещен по площади рассеянно, отдельными дернинами, плотного травостоя не образует. Особи ковыля развиваются удовлетворительно, дернины плотные, многостебельные, до 65-70 см выс. Обычно в дернине, в среднем, 9 генеративных побегов. Метелка плотная, состоит из 28-31(24,7) цветков, выполненных семянков – 19,4. Семеношение удовлетворительное, потенциальное – 222,3 семянки (в среднем на одну особь), реальное – 174,6. Коэффициент семинификации – 78,6%. Возрастной спектр полночленный с преобладанием генеративных особей. Среднее количество особей на 1 м² представлено следующим образом: проростки – 8, ювенильные особи – 4, взрослые вегетативные – 1,7, генеративные разновозрастные – 12,6, сенильные – 0,3. Приведенные данные свидетельствуют о низкой жизнестойкости и сохранности особей на ранних этапах развития. Высокое число генеративных особей является важным показателем жизнестойкости и адаптационных возможностей данной возрастной группы.

Описанные ценопопуляции молодые, нормального типа, полночленные.

Группа ценопопуляций мятликово-ковыльных (*Stipa karakabinica* Kotuch., *Poa attenuata* Trin.) **фитоценозов** размещена на северо-востоке террасы, на выровненных участках с хорошо выраженным почвенным горизонтом до 45 см. Почвы рыхлые, горные черноземы с незначительным включением мелкого щебня. Подстилающий слой сложен продуктами деструкции горных пород вперемежку с глиной. Ценопопуляции характеризуются достаточно постоянным экологическим режимом (слабая продуваемость, умеренное увлажнение почвы, хорошо выраженный снеговой покров и мощный почвенный слой). Характерной чертой является то, что основу травостоя составляет *Stipa karakabinica* Kotuch. (с покрытием 50%). Общее проективное покрытие около 80%. Травостой не богат в видовом отношении, всего зарегистрировано 8-10 видов, характеризуется двухъярусной структурой. Кроме эдификаторов *Poa attenuata* Trin. и *Veronica spicata* L., в ограниченном количестве присутствуют *Artemisia kotuchovii* Kuprijanov, *Phlomoides tuberosa* (L.) Moench, *Geranium affine* Ledeb., *Galatella hauptii* (Ledeb.) Lindl., *Hedysarum gmelinii* Ledeb., *Artemisia mongolorum* Krasch., *Potentilla tanacetifolia* Willd. ex Schlecht.

Stipa karakabinica Kotuch. размещен по площади рассеянно, реже образует плотные куртины с покрытием до 80%. Растения достигают высоты 100-110 см, дернины плотные, многостебельные, генеративных побегов - 10-13(11,3) шт. Число цветков в метелке 35-43(31,2), число семянков 23-28(21,8).

Семеношение ежегодно обильное. Потенциальное семеношение одной особи в среднем – 352,6 семянки, реальное – 246,3. Коэффициент семинификации – 69,9%.

В составе ценопопуляции представлены особи всех возрастных групп, за исключением сенильных. Средняя плотность на 1 м² – 24,3 особи, в том числе: проростков – 0,7, ювенильных особей – 4,3, взрослых вегетативных – 6,9, генеративных разновозрастных – 12,4 шт. Описанная ценопопуляция нормальная, практически полночленная, с преобладанием средневозрастных генеративных особей. Ограниченное число проростков и ювенильных особей, по-видимому, результат перевыпаса.

Группа ценопопуляций ковыльно-полынно-осоковых (*Carex turkestanica* Regel, *Artemisia sericea* Web., *Stipa karakabinica* Kotuch.) **фитоценозов.** Выявлено и описано 11 ценопопуляций данной группы, которые встречаются в средней части популяции. Размещены в понижениях в виде узких лент между грядообразных возвышений, реже, в зависимости от конфигурации ложбин, могут иметь извилистую или дугообразную форму. Почвенный слой неоднородный, ближе к бортам ложбин мощность его составляет 15-20 см, в средней части – 30-45 см. Почвы рыхлые горные черноземы с непостоянным увлажнением и включением мелкого щебня. Подстилающий слой состоит из более крупного щебня. В зимний период наблюдается значительное накопление снега, и относительно поздний сход его – в конце апреля.

В данных фитоценозах формируется сравнительно однородный по структуре травостой с общим проективным покрытием до 80%, структуру и облик которого определяют *Artemisia sericea* Web. (покрытие 20%), *Carex turkestanica* Regel (покрытие 50-60%), *Stipa karakabinica* Kotuch. (покрытие 5-10%). Видовая насыщенность фитоценозов варьирует в пределах 15-20 видов. Ярусность четко выражена. Основу первого яруса (60-90 см, покрытие 1,5-3%) составляет *Stipa karakabinica* Kotuch., среди дернин которого диффузно разбросаны *Galatella punctata* (Waldst. et Kit.) Nees, *Bromopsis inermis* (Leys.) Holub, *Artemisia kotuchovii* Kuprijanov. Во втором ярусе (55-30 см, покрытие 12-15%) преобладают *Artemisia sericea* Web., *Poa attenuata* Trin., *Phleum phleoides* (L.) Karst., реже встречаются *Phlomis tuberosa* (L.) Moench, *Potentilla tanacetifolia* Willd. ex Schlecht., *Galium verum* L., *Linaria vulgaris* L. В третьем ярусе (30-15 см, покрытие до 75%), преобладают осоки – *Carex turkestanica* Regel, *C. humilis* Leyss. и мелкое разнотравье – *Hedysarum gmelinii* Ledeb., *Silene repens* Patrin, *Veronica spicata* L.

Особь *Stipa karakabinica* Kotuch. размещены по площади диффузно, предпочитая участки с более плотным травостоем в средней части понижения. Они хорошо развиты, 80-90 см выс., дернины многостеблевые, число генеративных побегов на одну особь в среднем – 4,8. Число цветков в метелке 27-31(23,7), нормально выполненных семянки 10,8. Семеношение обильное, потенциальное в среднем – 113,8 семянки на одну особь, реальное – 51,8. Коэффициент семинификации – 45,6%. Низкое реальное семеношение, по-видимому, можно объяснить менее благоприятными условиями обитания

(избыточная влажность, позднее стаивание снега, отставание в развитии по сравнению с особями ковыля в других фитоценозах, что уменьшает приток пыльцы).

В составе ценопопуляции представлены особи всех возрастных состояний: проростки – 21, ювенильные – 17, вегетативные – 24, генеративные разновозрастные – 17, сенильные – 0,3 шт/м². Ценопопуляции нормального типа. Высокая плотность особей объясняется, по-видимому, значительным заносом семян извне, высокой сохранностью растений на ранних этапах развития и накоплением разновозрастных генеративных особей в процессе продолжительного периода их жизни.

Проанализировав обследованные группы ценопопуляций, можно сказать, что карабинская популяция *Stipa karakabinica* Kotuch. нормального типа, полночленная, способная к самоподдержанию. На большинстве участков антропогенное влияние минимально.

В культуре вид изучен слабо. В Алтайском ботаническом саду РК (г. Риддер) выращивается с 2005 года. Привлечен из классического местообитания живыми растениями. Развивается удовлетворительно, проходит полный цикл развития, успешно цветет и плодоносит. Ковыль карабинский относится к летнезеленым длительно вегетирующим растениям. Отрастание начинается в мае (9-13.05), определяющим фактором является среднесуточная температура +9,8-11,7°. Выход в трубку 8-17.06, колошение 27.06-3.07. Цветение дружное и кратковременное – 3-5 дней. Семена созревают через 35-40 дней (3-8.09). Вегетация заканчивается во второй половине сентября. Под снег растения уходят без признаков повторного роста.

Число генеративных стеблей на одну особь – 3-14(7,2). Число цветков в одной метелке – 31-45(37,1), число семян на одну метелку 27-41(33,3). Потенциальная семенная продуктивность одной особи в среднем – 267,1, реальная – 236,6 семян. Коэффициент семинификации – 88,5%. Масса 1000 семян 5,35 г. Лабораторная всхожесть семян до 90%, грунтовая – 78-85%. Таким образом, первичная интродукция *Stipa karakabinica* Kotuch. оказалась вполне успешной.

Растения ковыля после фазы полного выколашивания весьма декоративны, поэтому мы рекомендуем этот вид для создания групп на газонах, каменистых участках. Размножение семенное. Семена не требуют предпосевной специальной подготовки и высеваются поздно осенью или рано весной.

Лимитирующие факторы. Ограниченность ареала и историческая редкость. Хозяйственная деятельность человека (выпас скота, скашивание травостоя). Любое антропогенное воздействие угрожает существованию вида.

Меры охраны. Известная популяция *Stipa karakabinica* Kotuch. размещена на территории Катон-Карагайского государственного природного парка. Необходимо уточнение распространения вида в пределах межгорных впадин Южного Алтая (Каракабинской, Владимировской, Бобровской). Ввиду ограниченного распространения и малочисленности, вид заслуживает более подробного изучения, мониторинга за состоянием каракабинской популяции,

что даст возможность сохранить генофонд вида в природе. Ввиду исключительной редкости, *Stipa karakabinica* Kotuch. следует включить в интродукционный эксперимент в ботанические сады Сибири и Казахстана.

Источники информации. Ю.А. Котухов, 1994, 2002.

Лук Водопьяновой - *Allium vodopjanovae* Frisen, 1985 в Бот. журн., 70,9:1247. – *A. tenuissimum* L.: Ledeb. 1852, Fl. Ross. 4,1:183. – *A. tenuissimum* var. *typicum* Regel 1875 in Acta Horti Petrop. 3,2:175 (сем. *Alliaceae* J. Agardh, syn. *Liliaceae* Juss.); казахское название - Водопьянова жуасы.

Категория - **3(R)**

Разряд – **3б, или R(б)**

Ранг – **ГО**

Редкий позднелайстоцен-раннеголоценовый реликт, азиатский горно-степной вид. Распространен: Западная, Средняя и Восточная Сибирь, Монголия (Фризен, 1987, 1988). В Казахстане известен из четырех местонахождений: хр. Сайкан – 3 (юго-восточное предгорье: долина р. Аккезень; окрестности с. Аккаин; юго-западная оконечность), хр. Манрак (юго-западное предгорье, в районе с. Шелекты). Казахстанский фрагмент ареала пространственно изолирован от основного алтайского ареала, является самой западной точкой распространения вида.

Ксерофит. На территории Казахстана *Allium vodopjanovae* Frisen растет в горно-степной зоне Приалтайских хребтов. Экологический оптимум вида приходится на хорошо освещенные и прогреваемые выровненные вершины гряд юго-восточного склона хр. Сайкан, расширенные и выровненные участки долины р. Аккезень на высоте 1206-1285 м над ур. м.

Приводим характеристики типичных фитоценозов с участием *Allium vodopjanovae* Frisen из трех обследованных нами популяций.

Сайканская популяция занимает участок общей площадью около 0,54 км² на юго-западной окраине хр. Сайкан, высота 1190-1200 м над ур. м. Занимает относительно выровненную вершину гряды, ориентированную с северо-востока на юго-запад. Рельеф сложный, редко – выровненный, чаще – в виде узких уступов, сложенных сильно разрушенными древними (палеозойскими) горными породами. *Allium vodopjanovae* Frisen встречается отдельными фрагментами в различных фитоценозах, размещенных в составе настоящих петрофитных степей с бедными щебнистыми почвами.

Ценопопуляции лапчатково-типчакового (*Festuca valesiaca* Gaudin, *Potentilla acaulis* L.) фитоценоза. Фитоценозы данного типа обычно встречаются на выровненных участках вершины. Почвенный горизонт слабо выражен, 15-35 см, подстилающий слой представлен обломками породы или мелкого щебня, реже глыбами коренной породы. Почвы буро-серые, рыхлые, сверху покрыты хрупкой корочкой, местами слабо засоленные. В зимний период участок почти лишен снежного покрова, отмечено вымерзание растений. Травянистый покров ценопопуляции умеренно развит, с общим проективным

покрытием 50-55%, с четкой трехъярусной структурой. Первый ярус (50-70 см выс., покрытие 2-3%) сложен *Stipa sareptana* A. Beck., *Astragalus leptostachys* Pall., *Psathyrostachys juncea* (Fisch.) Nevski. Второй ярус (25-45 см выс., покрытие до 35%) представлен *Festuca valesiaca* Gaudin, *Poa attenuata* Trin., *Goniolimon speciosum* (L.) Boiss., *Linum perenne* L., *Ancathia igniaria* (C. Winkl.) Soják, *Koeleria altaica* (Domin.) Kryl., *Artemisia sublessingiana* Krasch. et Poljak., *Campanula sibirica* L., *Kochia prostrata* (L.) Schrad., *Patrinia intermedia* (Hornem.) Roem. et Schult., *Stipa caucasica* Schmalh., *Agropyron kazachstanicum* (Tzvel.) Peschkova. Третий ярус (15-20 см выс., покрытие до 20%) образован *Astragalus glomeratus* Ledeb., *Iris scariosa* Willd. ex Link, *Stipa orientalis* Trin., *Androsace maxima* L., *Anabasis truncata* (Schrenk) Bunge, *Convolvulus ammannii* Desr., *Allium vodopjanovae* Frisen, *Artemisia rupestris* L., *Orostachys spinosa* (L.) C.A. Mey., *Limonium chrysocomum* (Kar. et Kir.) O. Kuntze.

Ярус кустарников выражен слабо. Кустарники размещены в виде рыхлых одновидовых или сложных или групп из *Caragana camilli-schneideri* Kom., с примесью *Spiraea hypericifolia* L., *Krascheninnikovia ceratoides* (L.) Gueldenst. и очень редко - *Ephedra equisetina* Bunge. Напочвенный покров умеренно развит, состоит из *Parmelia vagans* Nyl. с покрытием до 35%. Листовой опад представлен скудно, так как он выносится юго-восточными ветрами. Средняя численность особей *Allium vodopjanovae* Frisen на учетной площадке 1 м² (по данным 25 площадок) составляет 17,6 экземпляров, в том числе: проростки – 3-8(6,3), ювенильные особи – 3-8(2,1), вегетативные – 2-4(2,9), генеративные – 3-7(5,9), сенильные – 0,4 шт. Генеративные особи хорошо развиты, высота цветоносов 7-25 (10,9) см. Дернины многостебельные, состоят из 2-15(4,6) генеративных побегов и 2-21(5,6) вегетативных. Соцветие рыхлое, обедненное, состоит 3-13(7,4) цветков, из которых только 48,6% формируют коробочки с семенами, полноценных семян в коробочке в среднем 3,6. Потенциальное семеношение – 204,3 семянки, реальное – 66,2; коэффициент семинификации 32,4%.

По площади *Allium vodopjanovae* Frisen размещен рассеянно, в основном, одновидовыми рыхлыми группами или отдельными особями. В более плотный травостой из *Festuca valesiaca* Gaudin и *Stipa sareptana* A. Beck. с покрытием более 40%, вид не заходит. Обычно расселяется возле крупных дернин *Festuca valesiaca* Gaudin и *Psathyrostachys juncea* (Fisch.) Nevski с южной или юго-восточной стороны. Нередко селится в дернинах или вплотную около дернин *Kochia prostrata* (L.) Schrad., *Poa attenuata* Trin., *Agropyron kazachstanicum* (Tzvel.) Peschkova или между несильно выступающими обломками породы с подветренной стороны. Встречается также на небольших оголенных участках почвы, окруженных дернинами злаков. Предпочитает селиться на вершинах гряд, реже одиночными особями заходит на юго-восточные склоны. Полностью избегает понижений, даже незначительных. Высотный предел вида 1200 м над ур. м., выше не заходит.

Ценопопуляции нормального типа, представлены всеми возрастными состояниями, прогрессирующие, способные к самоподдержанию семенами.

Однако, несмотря на высокую жизненность и хорошую семенную продуктивность, данные ценопопуляции не занимают больших площадей и не имеют широкого распространения в пределах популяции.

Ценопопуляция луково-мятликового (*Poa attenuata* Trin., *Allium vodopjanovae* Frisen) **фитоценоза**. Размещены по вершинам гряд, встречаются ограниченно на высоте 2108 м над ур. м. Участок сильно щебнистый, поверхность выровненная. Почвы бурые, рыхлые, слабо выраженные, со значительным включением мелкого щебня. Подстилающий слой - слабо расслоённые авролиты. Участок хорошо прогреваем и освещен. В зимний период снег сдувается и участок почти полностью лишен снежного покрова. Снег сохраняется только с подветренной стороны обломков породы, в дернинах растений и в группах кустарников. Травостой беден в видовом отношении, с четко выраженной трехярусностью. Общее проективное покрытие 40-50%. В роли доминанта выступает *Poa attenuata* Trin., с покрытием около 17-20%. *Allium vodopjanovae* Frisen встречается как субдоминант, с покрытием 5-7%. Нередко в роли субдоминанта может выступать *Artemisia sublessingiana* Krasch. et Poljak.

Первый ярус, 30-35 см выс., образуют, в основном, *Poa attenuata* Trin., *Artemisia sublessingiana* Krasch. et Poljak, на их долю в покрытии приходится около 30%, реже отмечаются *Stipa sareptana* A. Beck., *Goniolimon speciosum* (L.) Boiss. Во втором ярусе, высотой 20-25 см, преобладают дерновинные растения: *Iris scariosa* Willd. ex Link, *Allium vodopjanovae* Frisen, *Limonium chrysocomum* (Kar. et Kir.) O. Kuntze, на их долю в покрытии приходится 5-7%. Нижний фрагментарный ярус (10-12 см выс., с покрытием 10-15%) слагают *Orostachys spinosa* (L.) C.A. Mey., *Potentilla acaulis* L., *Astragalus glomeratus* Ledeb., *Oxytropis bajtulinii* Kotuchov, которые размещены одновидовыми небольшими плотными группами. Флористическая насыщенность фитоценоза – 10-12 видов. Напочвенный покров слабо развит, на оголенных участках почвы редко отмечается *Parmelia vagans* Nyl. Опад не выражен, по-видимому, выносятся ветром. *Allium vodopjanovae* Frisen размещен рассеянно, небольшими группами или единичными особями. Поселяется, как правило, около или между дернин *Festuca valesiaca* Gaudin, *Poa attenuata* Trin., реже на оголенных пятнах почвы (40x30, 25x30 см), окруженных дернинами злаков. Особи лука угнетенные, низкорослые (13 см выс.); дернины малостебельные, состоят в среднем из 1,6 генеративных побегов и 3,7 вегетативных. Соцветия обедненные, содержат 3-7(5) цветков, из которых завязываются только 1,4 коробочки. Среднее число семян в коробочке – 1,7, коэффициент плодоношения - 28%. Семеношение очень низкое: потенциальное – 48 семян на особь, реальное – 13,6, коэффициент семинификации – 28,3%. Низкое плодо- и семеношение, по-видимому, связано с тем, что доминирующий здесь *Poa attenuata* Trin. не образует крупных дернин и плотного травостоя, участок легко продуваем, в результате чего создаются экстремальные условия для обитания лука. Существенное влияние, кроме того, оказывает ограниченность опылителей. Несмотря на это, возрастной спектр ценопопуляции представлен особями всех

возрастных состояний; на 1 м² встречается, в среднем, 14,6 особей: генеративных – 8,4; взрослых вегетативных – 3,6; ювенильных – 1,2; сенильных – 1,4. Достаточно высокое число сенильных особей указывает на экстремальность условий обитания. Большое количество генеративных особей свидетельствует о низкой сохранности лука на ранних этапах развития, а накопление генеративных особей происходит за счет высокой продолжительности их жизни.

Ценопопуляции полночленные, стареющие, нормального типа с самоподдержанием семенами.

Ценопопуляции ковыльно-мятликово-типчакового (*Festuca valesiaca* Gaudin, *Poa attenuata* Trin., *Stipa sczerbakovii* Kotuchov) **фитоценоза**. Размещены на высоте 1200 м над ур. м. на северо-восточной окраине гряды, на выровненных, интенсивно освещенных участках. Почвы бурые, пылевидные, со значительным включением щебня. Почвенный слой хорошо развит, до 40 см, ниже залегает трещиноватый слой литоморфических сланцев. Травостой указанного фитоценоза, как правило, дифференцирован на три яруса. В роли доминантов выступают *Stipa sczerbakovii* Kotuchov (5-7% покрытия), *Festuca valesiaca* Gaudin (до 20%), *Poa attenuata* Trin. (до 15%). Общее проективное покрытие 55-60%. Кроме вышеуказанных, чаще всего встречаются *Potentilla acaulis* L. и *Echinops ruthenicus* Bieb., которые отмечены во всех обследованных ценопопуляциях. Верхний ярус (высота 45-50 см, проективное покрытие 10-15%) составлен *Stipa sczerbakovii* Kotuch., *Astragalus leptostachys* Pall., *Seseli incanum* (Steph. ex Willd.) B. Fedtsch., *Erysimum canescens* Roth, *Stipa sareptana* A. Beck. Средний ярус (высота 30-40 см, проективное покрытие 20-25%) сформирован преимущественно горно-степными ксерофитными видами: *Artemisia sublessingiana* Krasch. et Poljak, *Kochia prostrata* (L.) Schrad., *Gypsophila patrinii* Ser., *Allium petraeum* Kar. et Kir., *Tragopogon ruber* S.G. Gmel., *Agropyron kazachstanicum* (Tzvel.) Peschkova, *Vicia costata* Ledeb. Нижний ярус (высота 10-25 см, проективное покрытие до 25%) образуют *Goniolimon speciosum* (L.) Boiss., *Limonium chrysocomum* (Kar. et Kir.) O. Kuntze, *Oxytropis bajtulinii* Kotuch., *Acanthophyllum pungens* (Bunge) Boiss., *Stipa orientalis* Trin., *Euphorbia saurica* Baikov, *Ziziphora clinopodioides* Lam., *Artemisia rupestris* L., *Patrinia intermedia* (Hornem.) Roem. et Schult., *Orostachys spinosa* (L.) C.A. Mey., *Dracocephalum integrifolium* Bunge, *Crepis flexuosa* (Ledeb.) Clarke, *Zygophyllum macropodium* Boriss. Кроме перечисленных травянистых растений, изредка встречаются небольшие низкорослые одновидовые группы кустарников из *Caragana camilli-schneideri* Kom., *Krascheninnikovia ceratoides* (L.) Gueldenst.

Allium vodopjanovae Frisen размещается по площади рассеянно, отдельными особями или образует рыхлые группы. Средняя плотность вида на 1 м² (по данным 5 площадок) составляет – 11,8 особей, в том числе: генеративных – 3,7, вегетативных – 8,1. Растения лука хорошо развиты, достигают 12-20(14,5) см высоты, с 5-11(7) генеративными и 1-4(3) вегетативными побегами. Соцветия рыхловатые, состоят из 3-14(8,1) цветков, из них 5,6 образуют коробочки с семенами. Коэффициент плодоношения – 69%. Нормально развитых семян в коробочке – 3,8 (среднее). Потенциальное семеношение

одной особи составляет в среднем 340,2 семянки, реальное – 149, коэффициент семинификации 43,5%. Возрастной спектр ценопопуляции выглядит следующим образом: проростки – 1,3, ювенильные – 4,1, вегетативные – 2,6, генеративные – 3,7, сенильные – 0,1.

Господствующая численность ювенильных особей в ценопопуляциях позволяет характеризовать их как молодые, прогрессирующие, с нормальным семенным возобновлением.

Микроценопопуляции качимово-ковыльных (*Stipa orientalis* Trin., *Gypsophila patrinii* Ser.) пионерных фитоценозов. Встречаются по юго-восточным щебнистым микросклонам юго-восточного склона гряды. Почвенный слой почти не выражен, состоит из щебня и мелкозема, местами отмечается присутствие сероатой глины. Участки хорошо освещены и прогреваемы. Травостой почти не сформирован, изрежен, общее проективное покрытие 15-30%, ярусность почти не выражена. Обычно доминируют *Stipa orientalis* Trin., *Gypsophila patrinii* Ser. с долей в покрытии 15-20%. Из постоянных сопутствующих видов - *Artemisia rupestris* L., *Kochia prostrata* (L.) Schrad., *Stipa caucasica* Schmalh., *Psathyrostachys juncea* (Fisch.) Nevski, *Gonolimon speciosum* (L.) Boiss. Часто встречаются небольшие группы из низкорослых кустарников *Caragana camilli-schneideri* Kom., *Atraphaxis pungens* (Bieb.) Jaub. et Spach, *Krascheninnikovia ceratoides* (L.) Gueldenst. На долю кустарников в покрытии приходится не более 1,5%, однако они имеют важное ландшафтное значение, задерживая снег и смягчая действие сильного ветра. *Allium vodopjanovae* Frisen встречается изреженно, отдельными группами, состоящими из 1-3 особей, чаще - одиночными дернинками. Плотность растений очень низкая, 1-3 генеративных и 1-5 вегетативных особей на 5 м², ювенильные и сенильные не отмечены. Количество генеративных побегов очень незначительно, 1-2 побега на особь.

Микроценопопуляции нормальные, молодые, неполночленные с ограниченным самоподдержанием.

Микроценопопуляции караганово-ковыльно-терескеновых (*Krascheninnikovia ceratoides* (L.) Gueldenst., *Stipa orientalis* Trin., *Caragana camilli-schneideri* Kom.) пионерных фитоценозов представляют собой небольшие островки изреженного травостоя (проективное покрытие 25-30%), размещенные на сильно разрушенных скальных выступах верхней части гряды, на высоте 1200 м над ур. м. Почвенный слой отсутствует. Субстрат, на котором формируются микрофитоценозы, состоит из мелкой крошки разрушенных сланцев со значительным присутствием измельченных углистых сланцев. Субстрат интенсивно черный, хорошо прогреваемый. Растительный покров слабо развит, состоит из одновидовых групп: *Seseli incanum* (Steph. ex Willd.) B. Fedtsch., *Astragalus leptostachys* Pall., *Potentilla acaulis* L.. Рассеянно, отдельными экземплярами, встречается *Hyoscyamus niger* L., реже - *Erysimum canescens* Roth, *Echinops ruthenicus* Bieb., *Festuca valesiaca* Gaudin, *Gypsophila patrinii* Ser., *Euphorbia subcordata* C.A. Mey. *Allium vodopjanovae* Frisen встречается спорадично среди дернин или разреженного кустарника, обычно

единичными особями, групп не образует. Количество генеративных побегов не превышает 2-х (чаще один), вегетативных побегов 4-6(4,8) на одну особь. Плотность лука низкая: на 5м² встречается, в среднем, 4-5 генеративных, 6 вегетативных растений, ювенильные и сенильные особи не отмечены.

Следовательно, данные микроценопопуляции молодые, пионерного типа, неполночленные, с ограниченным самоподдержанием.

Сайканская популяция *Allium vodopjanovae* Frisen представлена тремя типами ценопопуляций: нормальные прогрессирующие, нормальные стареющие, нормальные пионерные, способные в разной степени к самоподдержанию семенами. Вид в пределах популяции не образует чистых и плотных зарослей и его роль в сложении растительного покрова ничтожно мала. Флористический комплекс описанных участков составляют 38 видов, из них 21 (55,3%) отмечаются почти во всех геоботанических описаниях (*Festuca valesiaca* Gaudin, *Poa attenuata* Trin., *Potentilla acaulis* L., *Stipa sareptana* A. Beck., *S. orientalis* Trin., *S. caucasica* Schmalh., *Goniolimon speciosum* (L.) Boiss., *Limonium chrysocomum* (Kar. et Kir.) O. Kuntze, *Artemisia sublessingiana* Krasch. et Poljak, *A. rupestris* L. и др.). Это указывает на довольно близкие и постоянные фитоценотические связи *Allium vodopjanovae* Frisen. Индикаторными видами ценопопуляций с участием *Allium vodopjanovae* Frisen являются типичные представители сухих щебнистых степей: *Potentilla acaulis* L., *Festuca valesiaca* Gaudin, *Goniolimon speciosum* (L.) Boiss. Экологический оптимум вида приходится на выровненные щебнистые открытые, хорошо освещенные и прогреваемые микросклоны и вершины гряд на высоте 1100-1200 м над ур.м. Вид в пределах популяции располагается в виде изолированных фрагментов. Сайканская популяция *Allium vodopjanovae* Frisen, несмотря на высокую экологическую устойчивость и хорошую семенную продуктивность, не занимает больших площадей. Однако, отмечается заметное расширение южных и северо-западных границ популяции, о чем свидетельствует образование пионерных микроценопопуляций на участках разрушенных слоистых хлоритовых и углистых сланцев, а также появление отдельных особей в степных формациях с изреженным травостоем на значительном удалении от основного места произрастания.

В целом, сайканская популяция характеризуется как нормальная, прогрессирующая, полночленная, самоподдерживающаяся семенами, не затронутая антропогенным воздействием.

Аккаинская популяция занимает участок площадью около 1,3 га в Аккезенской впадине на древней террасе р. Аккезень, в 10 км от перевала Сайкан, северо-восточнее с. Аккаин (зимовка Тасба). Высота 1286 м над ур. м., рельеф сложный, с незначительным уклоном с юго-востока на северо-запад. Впадина прорезана несколькими глубокими руслами временных небольших водотоков, с крутыми, слабо закрепленными берегами. Почвенный слой слабо выражен, до 30 см, сильно нарушен. Почва плотная, глинисто-песчаная, со значительным включением мелкой гальки, поверхность также покрыта мелкой кварцевой галькой. Подстилающий слой сравнительно мощный, до 1,5 м,

сложен из обкатанной гальки вперемешку с глиной. Популяция на юго-востоке и северо-западе защищена куполообразными обнажениями углистых сланцев (бурый уголь), на юго-западе грядой из древних (палеозойских) сильно разрушенных осадочных пород с обильным включением окаменевших стволов деревьев. Растительный покров слабо развит, низкорослый, угнетенный, сильно стравлен. Из разнотравья, в основном, преобладают плотно- и рыхлодерновинные растения: *Potentilla acaulis* L., *Allium senescens* L., *Echinops ruthenicus* Bieb., *Euphorbia subcordata* C.A. Mey., *Orostachys spinosa* (L.) C.A. Mey. и др. Особенно богато представлены дерновинные злаки: *Festuca valesiaca* Gaudin, *Agropyron kazachstanicum* (Tzvel.) Peschkova, *A. cristatum* (L.) Beauv., *Psathyrostachys juncea* (Fisch.) Nevski, *Poa attenuata* Trin., *P. angustifolia* L., *Bromopsis inermis* (Leyss.) Holub. По склонам промоин отмечены группы кустарников из *Spiraea hypericifolia* L., *Atraphaxis pungens* (Bieb.) Jaub. et Spach, *Rosa laxa* Retz., *Krascheninnikovia ceratoides* (L.) Gueldenst. Общее проективное покрытие не более 10%, чаще 5-7%. *Allium vodopjanovae* Frisen размещен очень рассеяно, небольшими группами из 3-5 особей, реже отдельными особями. Обычно эти группы достигают величины 10-15 см в поперечнике, состоят из 0,3-1,5 генеративных и 12-32 вегетативных побегов (среднее по 50 группам). Побег очень низкий, генеративные – 5-11 см, вегетативные – 3,5-6 см. Соцветия обедненные, состоят из 2-5 цветков. Образования семенных коробочек не наблюдалось. Растения лука, по мере отрастания надземной массы, поедаются овцами несколько раз в течение сезона. Плотность *Allium vodopjanovae* Frisen ничтожно мала, на 10 м² в среднем приходится 1,5-2,1 особи.

Популяция нарушенная, интенсивно деградирующая, поддерживается только за счет старческой партикуляции генеративных особей.

Аккезеньская популяция занимает участок площадью около 5000 м² на верхней террасе р. Акколка, юго-западнее пос. Геологический (1206 м над ур. м.). Она разделена руслом реки на два фрагмента: правый – 4300 м², левый – 700 м². Рельеф участка выровнен, с незначительным уклоном на юго-восток. Почвы рыхлые, пылевидные, буро-глинистые, песчаные, местами с незначительным засолением. Почвенный слой 40-50 см, подстилающий – мощный, сложен из глинисто-галечниковых отложений, характеризуется слабой влагоемкостью. С северо-запада популяция ограничена крутым скалистым склоном хр. Сайкан, на юго-востоке – скалистыми отрогами хр. Саур. Популяция защищена от ветров, хорошо освещается и прогревается. В зимний период снеговой покров достигает 50 см. Сходит снег рано – в начале апреля. Повреждений растений зимними морозами не отмечено. Травостой хорошо развит.

Данная популяция встречается в составе одного **кохиево-полынно-лукового** (*Allium vodopjanovae* Frisen, *Artemisia sublessingiana* Krasch. et Poljak., *Kochia prostrata* (L.) Schrad.) **фитоценоза**. Общее проективное покрытие составляет 50-60%. Преобладают *Artemisia sublessingiana* Krasch. et Poljak., *Kochia prostrata* (L.) Schrad., *Allium vodopjanovae* Frisen, местами доминирует *Stipa sareptana* A. Beck. (покрытие до 30%). Менее обильно представлены *Polygonum aviculare* L., *Psathyrostachys juncea* (Fisch.) Nevski, *Allium senescens* L., *A. petraeum* Kar. et Kir., *Astragalus leptostachys* Pall., *Stipa orientalis* Trin., *Poa*

attenuata Trin., *Potentilla acaulis* L., *Eremostachys moluccelloides* Bunge, *Ferula caspica* Bieb., *Chenopodium album* L., *Ceratocarpus arenarius* L., *Nonea picta* (Bieb.) Fisch. et C.A. Mey., *Meniocus linifolius* (Steph.) DC. Общее количество видов растений, участвующих в сложении фитоценоза, составляет 17. Характерно значительное присутствие однолетних сорных растений (35,3%). Нередко на участках с изреженным травостоем и частично нарушенным в результате перевыпаса почвенным слоем, сорные однолетние растения увеличивают свое участие в травостое и переходят в группу субдоминантов. Такие участки выделяются на общем фоне травостоя в виде темно-зеленых пятен. На большей части территории фитоценоза создается пятнистый аспект из одновидовых групп (*Allium vodopjanovae* Frisen, *Astragalus leptostachys* Pall., *Artemisia sublessingiana* Krasch. et Poljak., *Stipa sareptana* A. Beck., *Potentilla acaulis* L., *Eremostachys moluccelloides* Bunge). На северо-восточной границе фитоценоза хорошо представлены группы кустарников *Atraphaxis pungens* (Bieb.) Jaub. et Spach, *Krascheninnikovia ceratoides* (L.) Gueldenst., *Clematis songarica* Bunge и, рассеянно, *Rosa laxa* Retz.; в долине р. Аккезень - группы из *Salix tenuijulis* Ledeb., плотно увитые *Clematis orientalis* L.

Allium vodopjanovae Frisen размещен изолированными группами из 5-7 особей или более плотными одновидовыми куртинами до 2 м², в которых лук занимает до 35-50%. Обычно плотные скопления *Allium vodopjanovae* Frisen наблюдаются в незначительных понижениях и около скученных групп *Leymus angustus* (Trin.) Pilg. с наветренной стороны. Плотность вида сравнительно высокая, в среднем – 43,2 особи на 1 м², в том числе: проростки – 8-11(7,3), ювенильные - 3-9(5,4), разновозрастные вегетативные – 11-18(13,4), генеративные - 24(11,9), сенильные - 3-8(5,2). Доминирование прегенеративных особей (60,4%) свидетельствует о том, что ценопопуляция обеспечивает самоподдержание семенным путем. Растения хорошо развиты, генеративные особи многостебельные, генеративных побегов – 2-8(4,6), вегетативных – 4-12(8,3). Высота генеративных побегов 14-17 см. Соцветие рыхлое, состоит из 3-11(7,1) цветков, число завязавших плодов (коробочек) в соцветии 3-4,2(3,8). Коэффициент плодообразования – 53,5%. Число нормально выполненных семян в одной коробочке – 3,7. Семеношение одной особи: потенциальное – 353,6 семян, реальное – 116,8. Коэффициент семинификации – 33%. Жизненность и устойчивость исследуемой ценопопуляции сравнительно высоки, на что указывают мощно развитые генеративные особи, многостебельность (в среднем 12,9), сравнительно высокая биомасса, активное семенное и вегетативное возобновление. Относительно большое количество сенильных особей (5,2 на 1 м²), по-видимому, результат перевыпаса скота в недавнем прошлом. Индекс возобновляемости сравнительно высок – 2,2.

Аккезеньская популяция нормальная, активно самоподдерживающаяся, полночленная, прогрессирующая.

Манракская популяция занимает участок площадью 860 м² на юго-западных предгорьях хребта Манрак в районе с. Шиликты, высота 980 м над ур. м. Почвы слабо развитые, глинисто-щебнистые, светло-каштановые. Подстилающий горизонт сложен из разрушенных гранитоидных и сланцевых

пород. Растет *Allium vodopjanovae* Frisen на сильно разрушенных обнажениях древних горных пород (палеозой). Растительный покров типичный для горных степей, где эдификаторами выступают мелкодерновинные злаки. На данном участке *Allium vodopjanovae* Frisen встречается в составе только одного фитоценоза.

Ценопопуляция злаково-осокового (*Carex turkestanica* Regel, *Festuca valesiaca* Gaudin, *Poa attenuata* Trin.) фитоценоза. Размещена по северо-восточным и северо-западным микросклонам сопок. Травостой весьма изрежен, общее проективное покрытие около 45%. Видовая насыщенность фитоценоза варьирует в пределах 12-17 видов. Основной доминирующий вид - *Festuca valesiaca* Gaudin. В нижней части микросклонов доминируют *Agropyron kazachstanicum* (Tzvel.) Peschkova и *Poa attenuata* Trin. В покрытии на долю доминантов приходится около 25-30%. Травостой четко двухъярусный. Первый ярус, 25-35см выс., образуют генеративные особи *Festuca valesiaca* Gaudin, *Agropyron kazachstanicum* (Tzvel.) Peschkova, *Poa attenuata* Trin., *Carex turkestanica* Regel, *Koeleria altaica* (Domin.) Kryl., реже *Linaria vulgaris* L., *Allium tulipifolium* Ledeb., *A. petraeum* Kar. et Kir., *Echinops integrifolius* Kar. et Kir. Второй ярус, 10-15 см выс., слагают *Allium vodopjanovae* Frisen, *A. subtilissimum* Ledeb., *Potentilla acaulis* L., *Cleistogenes squarrosa* (Trin.) Keng, реже *Oxytropis bajtulinii* Kotuch., *Astragalus buchtormensis* Pall.

Allium vodopjanovae Frisen в пределах ценопопуляции размещен рассеянно, небольшими изолированными группами из 2-5 особей. Плотность вида низкая - 3,7 особей на 1 м² (среднее по 25 площадкам). Основная причина, по-видимому, выпас овец в зимний период, что ведет к разрушению дернин и выпаду растений.

Популяция неполночленная, возрастной состав представлен вегетативными (1,4/м²), генеративными (1,7/м²) и сенильными (0,9/м²) особями, проростки и ювенильные особи отсутствуют. Индекс возобновляемости весьма низок - 0,8. Растения лука низкорослые, 11-13 см выс. Часто отмечается внедрение злаков в дернины *Allium vodopjanovae* Frisen. Количество генеративных побегов составляет всего 1-3 (1,9) на одну особь. Соцветие обедненное, состоит из 3-5, реже 7(4,2) цветков. Число нормально завязавшихся коробочек - 2-3(2,4). Коэффициент плодообразования - 57%. Семеношение низкое: потенциальное - 47,9, реальное - 19,2 семянки на одну особь. Коэффициент семинификации - 19,2%.

Ценопопуляция деградирующая, неспособная к самоподдержанию семенами и вегетативно. Основная причина - разрушение мест обитания вида в результате перевыпаса в осенний и зимний периоды.

Allium vodopjanovae Frisen - плотнодерновинное короткокорневищное многолетнее летнезеленое растение с вынужденным зимним покоем. В естественных местах обитания из-под снега выходит без видимых признаков роста. В рост трогается в третьей декаде апреля. Фазы бутонизации и цветения проходят сравнительно быстро. Зацветает обычно во второй половине июня - 15-20.06. Продолжительность цветения всех особей в описанных

ценопопуляциях составляет около трех недель, в среднем – 20-22 дня. Созревают семена в первой декаде августа. Период от начала цветения до созревания семян составляет 45-51 день. Коробочки раскрываются постепенно, семена легкие, разносятся ветром на значительные расстояния. Период покоя отсутствует, поэтому при наличии влаги семена быстро прорастают, тип прорастания - надземный. В большинстве случаев проростки не успевают нормально укорениться, по этой причине почти 80% из них погибает в зимний период от выпирания и вымерзания. Развиваются сеянцы медленно, в генеративную фазу вступают на оголенных участках на 6-7 год, в дернинах и более плотном травостое на 7-9 год. Вегетацию растения заканчивают поздно - в конце сентября - начале октября, вынужденно. Исследуемый вид имеет две генерации листьев - весеннюю и позднелетнюю, наступающую после семеношения. Листья осенней генерации желтеют и усыхают на 1/2-1/3 с наступлением холодов. Растения уходят под снег с частично зелеными листьями, которые вскоре отмирают.

Обычно *Allium vodopjanovae* Frisen образует доброкачественные семена – до 80%, с высокой лабораторной (70-95%) и грунтовой (56-70%) всхожестью, энергия прорастания колеблется от 38,6 до 59,4%. Масса 1000 семян – 1,76 г, различий в массе семян из природных мест обитания и в условиях культуры не установлено. Реальная семенная продуктивность лука в разных ценопопуляциях очень изменчива, колеблется от 13.6 семян на одну особь в ценопопуляциях мятликово-лукового фитоценоза, до 118.8-149 семян в ценопопуляциях кохиево-полынно-лукового и типчаково-мятликово-ковыльного фитоценозов.

Allium vodopjanovae Frisen - вегетативно неподвижный вид, не склонен к захвату территории. Партикуляция отмечается в прегенеративном состоянии и более активна у средневозрастных генеративных особей, с образованием неглубоко омоложенных партикул и слабым разрастанием дернин. При этом самоподдержание ценопопуляций без семенного размножения невозможно.

Данных по интродукции этого вида в ботанических садах нет. В Алтайский ботанический сад РК *Allium vodopjanovae* Frisen был привлечен в 2007 году, живыми растениями с хр. Сайкан. Произрастает на открытом, хорошо освещенном и прогреваемом участке, нормально развивается, цветет и плодоносит. Интродукционные испытания будут продолжены.

Лимитирующие факторы. Реликтовость и узкая экологическая амплитуда вида. Известные в Казахстане места обитания *Allium vodopjanovae* Frisen значительно изолированы от основного ареала и находятся на его западной границе. Вид охотно поедается скотом и нарушение мест обитания при пастбе угрожает существованию вида.

Меры охраны. Выявление новых местонахождений, изучение в них структуры популяций лука. Установление мониторинга за состоянием популяций и охрана местообитаний, запрет выпаса скота, организация работ по восстановлению естественных зарослей методом реинтродукции, содействие естественному семенному возобновлению. Продолжение интродукционных

исследований с учетом положительного опыта первичной интродукции в Алтайском ботаническом саду РК (г. Риддер). Вид нуждается в государственной охране, необходимо занесение его в Красную книгу Казахстана и включение мест обитания вида в систему особо охраняемых территорий Восточного Казахстана.

Источники информации. Н.В. Фризен, 1987, 1988; Ю.А. Котухов, Н.К. Аралбаев, Т.А. Ракитянская, 1986; В.А. Черемушкина, 2004; Ю.А. Котухов, 2005.

Лук Иващенко – *Allium ivasczenkoae* Kotuch., 2003, Turczaninowia, 6:1, 4-11 (сем. *Alliaceae* J. Agardh, syn. *Liliaceae* Juss.); казахское название – Иващенко жуасы.

Категория – **2(V)**

Разряд – **2а, или V(a)**

Ранг – **ГО**

Монотипный вид. Узколокальный эндемик юго-западной периферии Западного Алтая. Новый вид для флоры Казахстана. Описан Ю.А. Котуховым (2003) с хр. Убинский (Казахстанский Алтай), из окрестностей с. Бутаково, гора Козлушка (классическое место обитание).

Allium ivasczenkoae Kotuch. близок к *Allium schoenoprasum* L. и *Allium atyncolicum* Friesen. От первого отличается габитусом и более длинными тычиночными нитями, которые на 1/3 (а не в 2-3 раза) короче околоцветника; от второго – ребристыми листьями и четко бороздчатыми (а не гладкими) влагалищами листьев и стеблей, одиночными (а не в числе 2-3) листьями и экологией.

Allium ivasczenkoae Kotuch., по нашему мнению, имеет гибридогенную природу, на что указывает высокий процент семян с недоразвитым зародышем, а также узкая эдафическая ниша. Становление его, возможно, связано с концом плейстоцена – началом голоцена. Одним из предковых видов, которые могли быть широко распространены в перигляциальной зоне юго-восточных низкогорий Юго-Западного Алтая, является, скорее всего, *Allium schoenoprasum* L., второй, по-видимому, не сохранился. В настоящее время в местах произрастания лука Иващенко *Allium schoenoprasum* L. не встречается, что дало возможность сохраниться описываемому нами виду. В обследованных фитоценозах *Allium ivasczenkoae* Kotuch. нередко встречается совместно с *Allium ledebourianum* Schult. et Schult. fil., однако гибридизация этих видов не происходит. По этой причине мы считаем, что *Allium ledebourianum* Schult. et Schult. fil. не мог быть одним из прародителей данного вида.

Мезогигрофит. Обитает по чрезмерно сырým или заболоченным осоково-злаковым лугам и окраинам кочкарниковых болот. Летнезеленый плотно-короткокорневищно-луковичный многолетник. Выявлено и обследовано всего три пространственно изолированных популяции, подробное описание которых приведено ниже.

Бутачихинская популяция занимает участок площадью около 350 м² на юго-восточных предгорьях хр. Убинский, в 4 км восточнее с. Бутаково, у северо-восточного подножья г. Козлушка, в глубоком чашеобразном понижении на высоте 769 м над ур. м. Популяция с юго-юго-востока окружена небольшой осиновой рощей, с хорошо развитым подлеском из *Salix viminalis* L., реже *S. pentandra* L., *S. rorida* Laksch., *S. caprea* L., *S. cinerea* L. С северо-северо-запада защищена крутыми и хорошо задернованными склонами понижения. Рельеф участка выровнен. Почвы лугово-болотные кислые (рН=5,2), плотно пронизаны корнями и корневищами осок и злаков, избыточно увлажненные. Поверхность почвы покрыта мощным (до 20 см толщины) слоем подстилки из грубых стеблей растений. Разложение опада протекает очень замедленно, обычно в течение трех лет. Такая подстилка препятствует росту и развитию ювенильных особей, появляющихся в конце лета или ранней весной. Весной при таянии снега и осенью от обильных осадков скапливается значительный слой воды, нередко на 15-20 см выше почвенного уровня. Зимой вода замерзает и растения вмораживаются в лед. Снеговой покров хорошо задерживается в понижениях и достигает 2 м толщины. Из-под снега растения освобождаются поздно – в первой декаде мая.

Выделена и исследована одна ценопопуляция **канареечниково-осоково-лабазникового** (*Filipendula ulmaria* (L.) Maxim., *Carex omskiana* Meinsh., *C. atherodes* Spreng., *C. aquatilis* Wahlenb., *Phalaroides arundinacea* (L.) Rauschert) **фитоценоза**. Доминанты и содоминанты представлены мезогигрофитными и мезофитными видами: *Angelica decurrens* (Ledeb.) V. Fedtsch., *Phalaroides arundinacea* (L.) Rauschert, *Epilobium hirsutum* L., *Carex omskiana* Meinsh., *C. atherodes* Spreng., *C. aquatilis* Wahlenb., *C. acuta* L., *C. rhynchophysa* C.A. Mey., *Allium ivasczenkoae* Kotuch., с проективным покрытием до 80%. Насыщенность фитоценоза второстепенными видами варьирует в широких пределах – в среднем 20-25 наименований. Травостой с четко выраженной трехъярусной структурой. Первый ярус (150-110 см выс.) представлен в основном доминантами и субдоминантами, Реже, по периферии ценопопуляции, единично отмечаются горно-лугово-степные виды: *Cirsium incanum* (S.G. Gmel.) Fisch., *Serratula coronata* L.. Во втором ярусе (100-90 см выс., проективное покрытие до 60%) обычны *Carex acuta* L., *Geum rivale* L., *Allium ivasczenkoae* Kotuch., *Scirpus sylvaticus* L.; из сопутствующих примешиваются *Veronica longifolia* L., *Vicia sepium* L., *Sanguisorba officinalis* L., *Polemonium caeruleum* L. Третий ярус (30-60 см выс., проективное покрытие до 70%) обычно формируют *Myosotis palustris* (L.) L., *Lathyrus pratensis* L., *Poa palustris* L., *Stellaria graminea* L., *Caltha palustris* L., *Geranium pratense* L..

Местообитание данной ценопопуляции характеризуется постоянством экологических условий: избыточная влажность в течение всего вегетационного сезона, застой талых вод весной, образование ледяной корки, поздний сход снежного покрова, мощно развитый слой опада. Пространственное размещение лука Иващенко в ценопопуляции групповое; средняя плотность – 10 разновозрастных особей на 1 м² Генеративные особи *Allium ivasczenkoae*

Kotuch. хорошо развитые, характеризуются плотной дерниной, 10-20 см в поперечнике, с 4-32 (в среднем 10,2) генеративными побегами, 70-90(75,1) см высотой. Соцветие небольшое, рыхловатое, состоит из 30-60(42,6) цветков, причем только 11-50(28,8) из них формируют полноценные семена. Коэффициент плодоношения – 67,6%. Число семян в одной коробочке 2-6(4,4). Потенциальное семеношение одной особи составляет в среднем 2607,1, реальное - 1292,5 семян, из них нормально выполненных – 39,6%(511,8). Коэффициент семинификации - 49,6%. Низкие показатели семенной продуктивности – результат экстремальных экологических условий, сложившихся в ценопопуляции из-за плотности травостоя, особенно первого яруса, размещения лука во втором ярусе, ограниченного доступа опылителей.

Возрастной спектр ценопопуляции характеризуется неполноценным правосторонним составом. Ювенильные и иматурные особи полностью отсутствуют, что объясняется низким качеством семян, плотностью травостоя до 90-100%, толстым слоем опада и длительным застоем талых вод. Не исключен вынос семян потоками воды. В редких случаях иматурные особи единично встречаются на кочках или участках оголенной прогреваемой почвы. Плотность разновозрастных вегетативных особей 2-6(4,6) шт. на 1 м². Обычно они размещаются в пределах групп генеративных особей. Среднее число генеративных особей на 1 м² - 5,4. Высокая доля участия этой возрастной группы объясняется, по-видимому, сравнительно высокой продолжительностью жизни стареющих генеративных особей (до 48-57 лет). Сенильные и субсенильные особи не отмечены.

В природе растения исследуемого вида повреждаются различными грибами. *Puccinia allii* (DC.) Rud. и *Cladosporium herbarum* (Pers.) Link. обильно развиваются на стеблях и листьях во второй половине лета. В меньшем обилии отмечается *Alternaria perri* (Ell.) Cif. В целом, в данной популяции наблюдается 100%-ное повреждение лука. Больные растения желтеют, усыхают и поникают. В первой декаде августа надземная масса полностью усыхает. В редких случаях перо в период отрастания поедается крупным рогатым скотом.

Бутачихинская популяция является регрессивной, неспособной к самоподдержанию. Семенное возобновление очень низкое. Семеношение слабое и, по-видимому, нерегулярное. Масса 1000 семян - 1,682 г. Лабораторная всхожесть семян – 9%, полевая – 17%.

Убинская популяция занимает участок площадью 1,5 км² по юго-восточным предгорьям хр. Убинский на высоте 1242 м над ур. м. в межгорном понижении, расположенном северо-восточнее г. Листвяжная в горно-таежном поясе. Основные лесообразующие породы *Pinus sibirica* Du Tour, *Picea obovata* Ledeb., *Larix sibirica* Ledeb.; подлесок хорошо развит.

Данная популяция разделена на небольшие пространственно изолированные фрагменты, занимающие юго-западную окраину болота, на северо-западе - закочкаренные участки и ложбины; на северо-востоке – участки, поросшие редким древостоем из *Betula pubescens* Ehrh. и *Picea obovata* Ledeb. Почвы плотные, лугово-болотные, кислые (рН=5,2), густо пронизаны корневищами и корнями осок, злаков, разнотравья.

Лук Иващенко здесь представлен ценопопуляциями луково-вейниковых, камышово-осоково-луковых, березово-разнотравных и осоковых фитоценозов.

Группа ценопопуляций луково-вейниковых (*Calamagrostis langsdorffii* (Link) Trin., *Allium ivasczenkoae* Kotuch., *Allium ledebourianum* Schult. et Schult.fil.) **фитоценозов**. Обычны по юго-западным и северо-западным окраинам болота. Участок слегка неровный из-за разной величины и формы выпуклостей, имеет уклон с юго-запада на северо-восток и юго-восток. Почвенный слой сформирован неоднородно. Почвы горно-луговые или лугово-болотные, кислые (pH=5,2), избыточно увлажненные. Общее проективное покрытие 80-100%. Травостой полидоминантный, с преобладанием *Allium ledebourianum* Schult. et Schult.fil., *A. ivasczenkoae* Kotuch., *Calamagrostis langsdorffii* (Link) Trin., *Phalaroides arundinacea* (L.) Rauschert, доля проективного покрытия которых достигает 35%. Содоминантами выступают осоки: *Carex omskiana* Meinsh., *C. atherodes* Spreng., *C. aquatilis* Wahlenb. В структуре травостоя четко выражены три яруса. Первый ярус (100-140 см, проективное покрытие до 40%) образуют *Veratrum lobelianum* Bernh., *Cirsium helenioides* (L.) Hill, *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim., *Dactylis glomerata* L., *Elymus mutabilis* (Drob.) Tzvel., *Phalaroides arundinacea* (L.) Rauschert, *Sanguisorba officinalis* L., *Calamagrostis langsdorffii* (Link) Trin., *Angelica decurrens* (Ledeb.) V. Fedtsch. Во втором ярусе (70-90 см, проективное покрытие до 50%) доминируют *Bupleurum longifolium* subsp. *aureum* (Fisch. ex Hoffm.) Soó, *Allium ledebourianum* Schult. et Schult. fil., *A. ivasczenkoae* Kotuch., *Ranunculus grandifolius* C.A. Mey. Из сопутствующих видов обычны: *Trollius altaicus* C.A. Mey., *Geum rivale* L., *Lathyrus gmelinii* Fritsch, *Parmica ledebourii* (Heimerl) Klok. et Krytzka, *Scirpus sylvaticus* L., *Poa sibirica* Roshev., *P. remota* Forsell., *Festuca pratensis* Huds., *Pleurospermum uralense* Hoffm. (покрытие до 50%). В третьем ярусе (50-45 см) преобладают: *Viola disjuncta* W. Beck., *Alchemilla xanthochlora* Rothm., *Myosotis palustris* (L.) L., *Pedicularis compacta* Steph., *Ranunculus repens* L., *Carex rhynchophylla* C.A. Mey., *C. pallescens* L., *Vicia sepium* L., *Trifolium pratense* L., *Bistorta major* S.F. Gray, *Euphorbia pilosa* L., *Geranium pseudosibiricum* J. Mayer. Общее количество высших цветковых растений, участвующих в сложении луково-вейниковых фитоценозов, составляет 50-60 видов. Они представлены тремя эколого-ценотическими группами (высокотравно-лесной, горно-таежной и разнотравно-лугово-болотной) и характеризуются значительным постоянством (до 85%). Несмотря на обилие травостоя, подстилка слабо развита, так как из-за высокого (до 1,5 м) снегового покрова и слабого промерзания почвы создаются благоприятные условия под снегом для активной деятельности почвенной мезофауны. Напочвенный моховой покров развит неравномерно: местами - с покрытием до 70%, местами - полностью отсутствует.

Генеративные экземпляры исследуемого вида хорошо развиты, дернины плотные, 15-20 см в поперечнике, с 1-36(10,2) генеративными побегами, 55-77(68,8) см высотой. Цветение (1-15.07) обычно обильное. Число цветков в соцветии - 10-65(37,7), семенных коробочек - 8-35(19,5), семянков в

коробочке - 3-6(4,5). Коэффициент плодоношения – 52,3%. Созревают семена обычно в период с 6.08 по 15.08. Потенциальное семеношение одной особи в среднем 2282,8, реальное – 944,9 семян. Масса 1000 нормально выполненных семян – 1,098 г. Коэффициент семинафикации - 40%, среднее число полноценных семян на одну особь – 109,9. Лабораторная всхожесть – 51,1%, грунтовая – 17%. В конце июля – начале августа отмечено повреждение тремя видами грибов: *Ascochyta allii* Holos. (интенсивность развития возбудителя от слабой до умеренной степени); *Phoma alliicola* Saeb. (сравнительно редко поражает цветоносы под соцветием); *Puccinia allii* (DC.) Rud (встречается редко). Доля поврежденных особей *Allium ivasczenkoae* Kotuch. невысока – около 1%. Выявлено три случая аномалий, проявившихся в парном срастании цветоножек на 1/2 длины или до основания цветков.

Возрастной спектр (в пересчете на 1 м²) представлен следующим образом: проростки – 12,8, ювенильные – 6, вегетативные разновозрастные – 2,1, генеративные – 6,3 экземпляра. Сенильные особи не отмечены. Сохранность проростков и ювенильных растений на ранних этапах весьма низкая. Накопление генеративных особей, по-видимому, происходит за счет высокой продолжительности их жизни. Отдельные стареющие генеративные экземпляры имеют возраст приблизительно 65-70 лет. Размножается вид семенами, которые легко разносятся ветром, однако расширение групп не наблюдается. Проростки и ювенильные особи встречаются только на оголенных возвышениях с юго-восточной или юго-западной стороны, среди травостоя не найдены. Вегетативно вид неподвижен и не способен к захвату территории. Распад происходит только в результате старческой партикуляции, при этом разобшения дернины не происходит.

Данная ценопопуляция молодая, самоподдерживающаяся, представлена особями всех возрастных групп, за исключением сенильных.

Ценопопуляции камышово-осоково-луковых (*Allium ledebourianum* Schult. et Schult. fil., *Carex aquatilis* Wahlenb., *Scirpus sylvaticus* L.) фитоценозов. Встречаются редко по понижениям, где обычно отмечается застой воды, на уплотненных, торфянистых почвах. Структуру и облик этих фитоценозов определяет доминирование трех экологически однородных видов: *Allium ledebourianum* Schult. et Schult. fil., *Carex aquatilis* Wahlenb., *Scirpus sylvaticus* L.; реже в роли доминанта выступает *Veratrum lobelianum* Bernh. Особенно четко контуры фитоценозов выделяются в период массового цветения *Allium ledebourianum* Schult. et Schult. fil., на долю которого приходится до 70% из общего проективного покрытия в 100%. Местообитания, занятые данным типом фитоценозов, характеризуются постоянством экологического режима (избыточное увлажнение, высокая плотность травостоя, толстый и уплотненный слой опада) и низкой флористической насыщенностью.

Видовой состав фитоценозов отличается строгим постоянством и хорошо выраженной двухярусной структурой травостоя. Первый ярус (100-120 см выс.), с плотностью не более 0,7-9%, образуют *Veratrum lobelianum* Bernh., *Calamagrostis langsdorffii* (Link) Trin., *Phalaroides arundinacea* (L.) Rauschert. Во втором ярусе (90-70 см выс., с проективным покрытием до 90%)

наиболее обильно и постоянно встречаются *Carex aquatilis* Wahlenb., *Scirpus sylvaticus* L., *Allium ledebourianum* Schult. et Schult. fil., реже *Trollius altaicus* C.A. Mey., *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim., *Angelica sylvestris* L.. Нередко доминанты распределяются по площади фитоценоза в виде групп с четкими контурами. Особенно четко выделяются пятна *Allium ledebourianum* Schult. et Schult. fil. и *Scirpus sylvaticus* L.. *Allium ivasczenkoeae* Kotuch. встречается по окраинам фитоценозов единичными особями или группами с очень низкой долей участия (0,5-0,8%). Еще реже он отмечен во внутренней части фитоценозов, где доля его покрытия не превышает 0,1-0,2%. Ценопопуляции исследуемого вида неполночленные, представлены исключительно средневозрастными генеративными особями, которые отличаются плотной дерниной (12-15 см в поперечнике) и высокими числом генеративных побегов - 7-13(8,3) шт. Соцветия рыхлые, с малым количеством цветков - 13-21(14,7), число коробочек в зонтике 3-17 (10,1). Коэффициент плодообразования - 68,9%, однако число семян в коробочке всего 1-3(2,1). Потенциальное семеношение одной особи в среднем 732,1, реальное - 177,2 семечки, из них нормально выполненных - 120,5 (68%). Коэффициент семинификации - 24,2%. Низкие показатели семеношения и возобновления вида, вероятно, связаны с экстремальностью условий обитания: плотностью травостоя (100%), постоянным застоем воды, толстым плотным слоем напочвенного покрова (2-3 см), слабой прогреваемостью субстрата, отсутствием опылителей).

Таким образом, ценопопуляции лука Иващенко в составе камышово-осоково-луковых фитоценозов характеризуются как неполночленные, регрессивные, неспособные к самоподдержанию.

Группа ценопопуляций березово-разнотравных (Heteroherbae, *Betula pubescens* Ehrh.) **фитоценозов.** Размещены обычно по юго-западным и северо-западным окраинам Убинской популяции. Основной лесообразующей породой является *Betula pubescens* Ehrh., реже встречаются чахлые деревца *Picea obovata* Ledeb. Древесный ярус очень разрежен, сомкнутость не более 01-02. Хорошо развит ярус кустарников (проективное покрытие до 40%), размещенных в виде обширных групп, состоящих из *Salix caprea* L., *S. cinerea* L., *S. pseudopentandra* (B. Floder.) B. Floder., *S. pyrolifolia* Ledeb., реже *S. bebbiana* Sarg., а на заболоченных участках - *S. caesia* Vill., *S. viminalis* L. Рельеф в основном выровненный, местами крупнокочкарниковый. Почвы лугово-болотные уплотненные, избыточно увлажненные, обогащенные в разной степени разложившейся органикой. Травяной покров неравномерный; как правило, вне кочек на хорошо освещенных полянах господствует разнотравье, на кочках - виды осок. Структура травостоя трехъярусная, общее проективное покрытие 70-100%. В первом ярусе (100-120 см выс., покрытие до 15%), преобладают *Calamagrostis langsdorffii* (Link) Trin., *C. purpurascens* (Trin.) Trin., *Veratrum lobelianum* Bernh., *Alopecurus arundinaceus* Poir., *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim., реже *Cirsium helenioides* (L.) Hill, *Senecio nemorensis* L., *Angelica sylvestris* L., *Dactylis glomerata* L. Во втором ярусе (70-90 см выс.) роль эдификаторов с участием в травянистом покрове до 30% играют *Vupleurum longifolium* subsp. *aureum* (Fisch. ex Hoffm.) Soó, *Trollius altaicus* C.A. Mey.,

Ranunculus grandifolius C.A. Mey., *Poa sibirica* Roshev., *Pleurospermum uralense* Hoffm., *Crepis sibirica* L.. Среди них всегда присутствуют *Lathyrus gmelinii* Fritsch, *Allium ivasczenkoae* Kotuch., *Poa remota* Forsell., *Geranium pratense* L. В третьем ярусе (45-65 см выс., проективное покрытие до 50%) обычно присутствуют *Alchemilla xanthochlora* Rothm., *Viola disjuncta* W. Beck., *Myosotis palustris* (L.) L., *Lathyrus pratensis* L., *Ranunculus repens* L., *Vicia sepium* L., реже *Poa palustris* L., *Trifolium pratense* L., *Geranium pseudosibiricum* J. Mayer. Травостой кочек сравнительно беден в видовом отношении, в основном представлен осоками: *Carex omskiana* Meinsh., *C. atherodes* Spreng., *C. acuta* L., *C. vulpina* L. Редко на кочках встречаются *Lathyrus pratensis* L., *Parnassia palustris* L.

Лук Иващенко в данной группе фитоценозов встречается весьма ограниченно, с покрытием не более 0,2%. Размещен диффузно на вершинах и по выступам кочек с юго-западной и юго-восточной сторон. Плотность вида невелика – 2-6(2,3) особи на 100 м². Средневозрастные генеративные особи составляют немногим более половины (52%) от общей численности вида. Они более низкорослые, чем в предыдущих ценопопуляциях (50-57 см выс.) и с меньшим количеством стеблей – 4-9(5,3). Число семян на одну коробочку – 3,4. Потенциальное семенное соотношение одной средней особи – 868,2 семечки, реальное – 250,5. Число нормально выполненных семян – 157,8 (63%). Коэффициент семинификации – 28,9%. Плотность разновозрастных вегетативных особей – 1-3(1,1) на 100 м². Проростки и сенильные экземпляры не отмечены. Число цветков в соцветии 19-32(27,3), число коробочек в одном соцветии 7-30(13,9), коэффициент плодообразования – 50,9%.

Таким образом, описанные выше ценопопуляции пионерного типа, неполночленные, правосторонние, с ограниченным потенциалом самоподдержания. Условия обитания исследуемого вида экологически экстремальные.

Ценопопуляция осокового (*Carex acuta* L., *C. atherodes* Spreng., *C. omskiana* Meinsh.) **фитоценоза**. Размещена в западной части Убинской популяции, занимает участок площадью около 4 га. Рельеф мелкокочкарниковый. Почвы лугово-болотные, с умеренным увлажнением, весной и осенью между кочками наблюдается застой воды. В травостое максимальное обилие имеют осоки, заселяющиеся, в основном, кочки с покрытием до 30%. Структура травостоя нечетко двухъярусная. Верхний ярус (70-100 см выс.) выражен слабо, представлен *Pleurospermum uralense* Hoffm., *Angelica sylvestris* L., *Fetuca pratensis* Huds., реже *Cirsium helenioides* (L.) Hill, *Saussurea latifolia* Ledeb. Второй ярус (45-60 см выс.) образуют *Trollius altaicus* C.A. Mey., *Lathyrus pratensis* L., *Vicia sepium* L., *Poa palustris* L., *Carex pallescens* L., *Geum rivale* L. В сложении осокового фитоценоза участвует около 50 видов растений. Общее проективное покрытие до 80%. Лук Иващенко размещен диффузно, единичными особями или небольшими группами по 3-5, чаще 2-3 особи, на долю которых приходится 1-1,5% покрытия. Растения хорошо развиты, с 3-5(3,7), редко 17-32 генеративными побегами. Дернины плотные, 10-12 см в

поперечнике. Число цветков в соцветии 23-36(24,7), из них 11-27(18,3) образуют семенные корбочки. Коэффициент плодообразования - 74%. Семеношение на одну особь: потенциальное – 548,3, реальное – 243,8, коэффициент семинификации – 44,5%. Число полноценных семян – 178 (73%).

Возрастной спектр ценопопуляции представлен следующим образом: на 1 м² ювенильных особей – 3, вегетативных – 3,7, молодых генеративных – 4, средневозрастных генеративных – 2,7. Проростки и сенильные особи не выявлены. Повреждений растений грибковыми болезнями не наблюдалось.

Ценопопуляция молодая, неполноценная, способная к самоподдержанию семенным способом.

Анализируя особенности развития исследуемого вида в пределах всей Убинской популяции, с уверенностью можно сказать, что экологический оптимум приходится на открытые, хорошо освещенные и умеренно увлажненные болотно-кочкарниковые места обитания.

Коксинская популяция занимает участок площадью 970 м² на юго-западном склоне хр. Коксинский (1242 м над ур. м.), входящий в состав паркового лиственнично-кедрового леса (*Pinus sibirica* Du Tour, *Larix sibirica* Ledeb.) с сомкнутостью крон 03-04. *Allium ivasczenkoae* Kotuch. растет на чрезмерно увлажненной луговине, окруженной парковым лиственнично-кедровым редколесьем с незначительной примесью *Picea obovata* Ledeb. и *Betula pendula* Roth. Почвы лугово-болотные с постоянным избыточным увлажнением, рельеф мелкобугристый. Подлесок хорошо развит, из кустарников группами встречаются *Salix caprea* L., *S. pentandra* L., *S. pyrolifolia* Ledeb., реже куртины *Pentaphylloides fruticosa* (L.) O. Schwarz. На участках с постоянным и умеренным увлажнением отмечены *Ribes rubrum* L., *Spiraea media* Franz Schmidt, *Lonicera altaica* Pall., реже, единичными кустами встречается *Sorbus sibirica* Hedl. Участок хорошо освещен и защищен от воздействия ветров. Снеговой покров в зимний период достигает 130-210 см толщины, сходит снег сравнительно поздно – 7-12.05. Травяной покров равномерно развит, с проективным покрытием 100%.

Выявлена одна **ценопопуляция луково-вейникового** (*Calamagrostis purpurascens* (Trin.) Trin., *Allium ledebourianum* Schult. et Schult. fil.) **фитоценоза**. Фитоценоз полидоминантный, с преобладанием *Carex omskiana* Meinh., *C. atherodes* Spreng., *C. aquatilis* Wahlenb., *Allium ledebourianum* Schult. et Schult. fil., *Phalaroides arundinacea* (L.) Rauschert, *Calamagrostis purpurascens* (Trin.) Trin., реже *Veratrum lobelianum* Bernh. Общее проективное покрытие 100%. Видовая насыщенность фитоценоза составляет около 70 видов. Травостой с четко выраженной трехъярусной структурой. Первый ярус (120-140 см выс., с проективным покрытием до 37%, местами до 90%) сложен *Veratrum lobelianum* Bernh., *Cirsium helenioides* (L.) Hill, *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim., *Dactylis glomerata* L., *Elymus mutabilis* (Drob.) Tzvel., *Phalaroides arundinacea* (L.) Rauschert, *Calamagrostis purpurascens* (Trin.) Trin., *Angelica sylvestris* L.. Второй ярус (100-70 см выс.) образуют *Trollius altaicus* C.A. Mey., *Geum rivale* L., *Bupleurum longifolium subsp. aureum* (Fisch. ex Hoffm.) Soó, *Lathyrus gmelinii* Fritsch, *Allium ledebourianum* Schult. et Schult. fil., *Allium ivasczenkoae* Kotuch.,

Ptarmica ledebourii (Heimerl) Klok. et Krytzka, *Ranunculus grandifolius* C.A.Mey., *Crepis sibirica* L., *Poa sibirica* Roshev., *P. remota* Forsell., *Festuca pratensis* Huds., *Pleurospermum uralense* Hoffm. Третий ярус (60–45 см выс., проективное покрытие до 80%) формируют *Alchemilla xanthochlora* Rothm., *Myosotis palustris* (L.) L., *Lathyrus pratensis* L., *Pedicularis compacta* Steph., *Ranunculus repens* L., *Carex pallescens* L., *Vicia sepium* L., *Trifolium pratense* L., *Bistorta major* S.F. Gray, *Poa palustris* L., *Euphorbia pilosa* L., *Geranium pseudosibiricum* J. Mayer и др. Напочвенный покров хорошо развит, состоит из опада растений и напочвенных мхов, с покрытием до 90%.

Лук Иващенко размещен по площади небольшими пятнами или отдельными многостебельными особями. Высота генеративных побегов 55–77(68,8) см; их число на одну особь - 1–36 (10,2); число цветков в соцветии - 10–87(37,3), коробочек - 8–35(19,2), коэффициент плодоношения - 51,3%. Число нормально развитых семян в коробочке - 3–6(3,4). Реальное семеношение одной особи в среднем 282,8 семян, потенциальное - 665,9. В ценопопуляции представлены особи всех возрастных групп: на 1 м² - проростков 8–17(12,7); ювенильных - 4–11(7,5); вегетативных - 1–4(2,3); генеративных - 2–10(6,3); сенильных - 0,2. Средняя урожайность семян 4,6 г/м² (4195 семян), лабораторная всхожесть - 51%, грунтовая - 24%.

Размножается вид только семенным путем. Возобновляемость ценопопуляции очень низкая. Основные причины - толстый слой опада, повышенная влажность, низкий процент полноценных семян (43%) и слабая сохранность растений на ранних этапах развития. Высокий и плотный травостой создает барьер для опылителей.

В фазе молочной зрелости семян наблюдается слабое поражение верхушек листьев и цветоносов под соцветием ржавчиной, возбудитель которой *Puccinia allii* (DC.) Rud.

В целом данная ценопопуляция нормальная, полночленная, с невысокой способностью к самоподдержанию семенами.

Лук Иващенко впервые интродуцирован в Алтайском ботаническом саду в 1986 г. Живые растения с хр. Убинский (окр. с. Бутаково, гора Козлушка) были высажены группами по 3–5 особей на избыточно увлажненной поляне, окруженной ивами и *Sorbus sibirica* Hedl. Почва участка - лугово-болотная, с близким залеганием грунтовых вод и хорошо развитого заиленного подстилающего слоя из речного галечника. Приживаемость растений 100%-ная. Наблюдения за ними в течение 9 лет (1987–1995 гг.) позволили установить, что весеннее отрастание интродуцентов довольно стабильно начинается в апреле (8.04 - 27.04) при среднесуточных температурах 4,5–7,3°C. Нередко растения выходили из-под снега в фазе отрастания, а через 10–12 дней наблюдалось появление репродуктивных побегов. Бутонизация отмечалась с 19.05 по 12.06, в зависимости от колебания погодных факторов. Цветение обычно растянутое, его продолжительность варьировала от 15 до 30 дней, в среднем - 23 дня. Начало цветения колебалось по годам наблюдений с 3.06 по 20.06, массовое - с 10.06 по 22.06, конец - с 6.07 по 14.07. Семена обычно созревают в период с 12.07 по 28.07. Семеношение ежегодное, средняя урожайность одной особи колеблется в

пределах 3,2-5,6 г, масса 1000 семян – 1,7 г. Коэффициент семинофикации 32,6-51,6%. Лабораторная всхожесть – 24-56%, грунтовая – 17-40%. В первой декаде августа (6-10.08) растения естественно заканчивают вегетацию. Надземная масса желтеет, высыхает и полегает. Под снег растения уходят без признаков вторичного роста (24-30.10). В период формирования плодов листья и стебли в средней степени поражаются грибом *Puccinia allii* (DC.) Rud. Отмечены также единичные случаи развития *Cladosporium herbarum* (Pers.) Link. на генеративных побегах.

Установлено, что лук Иващенко в условиях культуры формирует коробочки с 2-6(4,3) семянками, однако доброкачественность семян сравнительно низкая.

Дополнительно, осенью 1987 г. и весной 1988 г. были проведены посеы семенами собственной репродукции. При всех сроках посева появление проростков было отмечено 25.05. Сеянцы угнетенные, развиваются медленно, страдают от недостатка почвенной влаги. К концу первого года развития они имели 1-2 листа длиной 15-18 мм. В отличие от взрослых особей, сеянцы вегетировали до поздней осени. Генеративная фаза начиналась на третий год развития у 11% сеянцев, на четвертый – у 78%. Кроме того, у сеянцев нередко наблюдалось вторичное отрастание листьев в сентябре, а в единичных случаях – повторное цветение.

Общее развитие вида в культуре удовлетворительное, особи низкорослые (до 45 см высотой), дернины многостебельные, по 12-16(14,2) генеративных побегов. Отмечено, что интродуцированные растения не повреждались возвратными заморозками, однако они оказались весьма чувствительны к недостатку почвенной влажности.

В культуре вид сравнительно устойчив по отношению к вредителям и болезням. Молодая зелень нежная и обладает высокими вкусовыми качествами. В период массового цветения лук Иващенко весьма декоративен и может с успехом использоваться для озеленения водоемов и избыточно увлажненных участков. Рекомендован для широкого интродукционного испытания в ботанических садах.

Лимитирующие факторы. Узость экологической амплитуды реликтового вида и недостаток подходящих мест обитания (обширные открытые кочкарниково-болотные пространства). Хозяйственное освоение территорий в местах обитания вида (покосы, выпас скота, даже кратковременный, прокладка дорог) угрожает его существованию.

Меры охраны. Лук Иващенко – редкий реликтовый вид, интенсивно сокращает численность популяций и нуждается в государственной охране. В настоящее время известно всего три незначительных по площади популяции. Следует провести детальное обследование известных популяций, установить мониторинг за их состоянием и обеспечить сохранность мест обитания (предотвратить антропогенные нагрузки и разрушение лугово-болотных растительных сообществ). Частично вид охраняется в Западно-Алтайском государственном заповеднике (коксинская популяция). Необходимо продолжить интродукционный эксперимент в Алтайском ботаническом саду

РК (г. Риддер), при этом особое внимание обратить на разработку приемов размножения вида. Следует также провести исследования по выявлению новых мест обитания и реинтродукционные мероприятия по восстановлению нарушенных и сокращающихся популяций.

Источники информации. Ю.А. Котухов, 2003; Ю.А. Котухов, 2005; данные авторов.

Лук зайсанский – *Allium zaissanicum* Kotuch., 2003, Turczaninowia, 1:7 (сем. *Alliaceae* J. Agardh, syn. *Liliaceae* Juss.); казахское название – Зайсан жуасы

Категория – **2(V)**

Разряд – **2а, или V(а)**

Ранг – **ГО**

Монотипный узкоэндемичный вид. Описан Ю.А. Котуховым (2003) из Зайсанской котловины. Известно всего несколько местонахождений: Северное Призайсанье, г. Карабирюк (классическое место обитания вида); юго-восточное подножье г. Шубаршилик, Н. Аралбаев, 08.06.1984; г. Ашутас, юго-восточный склон, 25.05.1986, Ю. Котухов; гора Жуанкара, юго-западное подножье, глинисто-щебнистый участок, Ю. Котухов, 25.05.1986. Самое южное нахождение вида - третичные глины Аксеир (юго-западный склон) в предгорьях хр. Сайкан (Ю. Котухов, 20.05.2006).

Ксерофит, реже ксерогалофит. Произрастает на размытых толщах третичных пестроцветов (олигоцен – плиоцен), уплотненных песчано-глинистых субстратах, размытых третичных глинах, покрытых слоем мелкой обкатанной гальки, реже встречается на щебнисто-глинистых склонах, участках с нарушенным травостоем (бывшие загоны скота) по юго-западным предгорьям хр. Сайкан.

Allium zaissanicum Kotuch. близок к *Allium delicatulum* Siev. ex Schult. et Schult.fil., от которого хорошо отличается габитусом, более широкими дудчатыми листьями 3-6 мм в поперечнике, тычиночными нитями: равными или немного длиннее (а не короче) околоцветника, широкотреугольными (а не шиловидными), а также формой выемки между свободными частями тычиночных нитей (у *A. delicatulum* Siev. ex Schult. et Schult. она более узкая, глубокая, округло-клиновидная).

В **северо-зайсанской популяции** отмечен ряд незначительных по площади микрофитоценозов с участием *Allium zaissanicum* Kotuch. Приводим характеристику нескольких микрофитоценозов на горе Карабирюк и третичных пестроцветах Жуанкара.

Микроценопопуляция луково-гасбиюргунового (*Nanophyton erinaceum* (Pall.) Bunge, *Allium zaissanicum* Kotuch.) **фитоценоза** занимает участок площадью 100м² на юго-восточном склоне горы Карабирюк. Рельеф участка выровнен, с незначительным понижением на юго-запад. Почвенный слой - переотложенные глины, прикрытые слоем мелкой обкатанной кварцевой гальки. Растительный покров изрежен, пионерного типа, с общим проективным

покрытием 15-17%. Доминирует *Nanophyton erinaceum* (Pall.) Bunge, часто встречаются *Artemisia saissanica* (Krasch.) Filat. и *Stipa orientalis* Trin., реже – *Kochia prostrata* (L.) Schrad., *Stipa glareosa* P. Smirn., *Anabasis brevifolia* С.А. Мей., *Euphorbia blepharophylla* С.А. Мей.

Allium zaissanicum Kotuch. размещен диффузно, гнездами. В общей сложности в ценопопуляции отмечено 8 гнезд, каждое из которых состоит из 1-2(1,3) генеративных и 2-5 разновозрастных вегетативных побегов. Стебель крепкий, 20-30 см высоты. Зонтик плотный, многоцветковый, состоит из 88-157(122,5) цветков, среднее число коробочек с семенами – 32,3, коэффициент плодообразования – 26,4%. Семена в плодах завязываются неравномерно: 6-семянных коробочек 57%, 5 – 13%, 3-х – 27%, односемянных – 3%. Семена созревают во второй половине июля и обычно выносятся ветром за пределы ценопопуляции. Потенциальное семеношение на одно гнездо – 955,5 семян, реальное – 172,2. Коэффициент семинификации – 18%. В общей сложности ценопопуляция состоит из 10 генеративных особей и 35 глубоко омоложенных вегетативных, развившихся из деток. Проростки, ювенильные и вегетативные особи семенного происхождения не обнаружены.

Ценопопуляция нормального типа, неполноценная, правосторонняя, способная к ограниченному самоподдержанию. Отсутствие особей семенного происхождения, по-видимому, объясняется тем, что сильные постоянные юго-западные суховеи выносят семена за пределы микроценопопуляции. Семена задерживаются только в широких промоинах, логах, поросших кустарником. Вид неконкурентноспособен. Проростки погибают на ранних стадиях развития, из-за несоответствия условий обитания требованиям вида.

Микроценопопуляция анабазисово-кокпеккового (*Atriplex cana* С.А. Мей., *Anabasis brevifolia* С.А. Мей.) **фитоценоза** занимает участок площадью около 300 м² на пологом северо-восточном микросклоне юго-восточного шлейфа горы Карабрюк, на размытых третичных пестроцветах, прикрытых слоем щебня из разрушенных древних палеозойских пород. Высота 500 м над ур. м. Почва рыхлая, глинисто-щебнистая. Растительный покров изрежен, общее проективное покрытие 20%. Наибольшее обилие приходится на долю *Anabasis brevifolia* С.А. Мей. и *Atriplex cana* С.А. Мей., с покрытием 12-15%. В меньшем обилии встречаются *Allium zaissanicum* Kotuch., *Artemisia saissanica* (Krasch.) Filat., *Rheum nanum* Siev. *Allium zaissanicum* Kotuch. размещен рассеянно, рыхлыми гнездами или рыхлыми группами. В пределах данной микроценопопуляции обнаружено 12 гнезд, состоящих из 1-9(3,9) генеративных и 3-6 разновозрастных вегетативных побегов. Генеративные особи хорошо развиты, 25-30 см выс. Соцветие плотное, состоит из 157-220(188,5) цветков, число коробочек в соцветии – 37-56(46,5), семян в коробочке в среднем – 3,7. Потенциальное семеношение – 1410,9 семян (на одно гнездо), реальное - 671. Коэффициент семинификации – 15,2%.

Микропопуляция нормальная, представлена особями всех возрастных групп, за исключением сенильных, самоподдерживающаяся семенами и вегетативно.

Микроценопопуляция полынно-биоргуново-ковыльной (*Stipa lessingiana* Trin. et Rupr., *Anabasis salsa* (C.A. Mey.) Benth. ex Volkens, *Artemisia saissanica* (Krasch.) Filat.) **группировки**. Неполностью сформированное растительное сообщество занимает площадь около 100 м² на вершине гряды третичных глин юго-восточного шлейфа горы Карабiryюк. Гряда ориентирована с северо-востока на юго-запад, хорошо продуваема юго-восточными и северо-западными ветрами. Рельеф гряды выровнен, глины размытые, с поверхности покрыты коркой, реже щебнем древних палеозойских пород, слабо засоленные. Флористический состав представлен ограниченным числом видов: *Krascheninnikovia ceratoides* (L.) Gueldenst., *Allium zaissanicum* Kotuch., *Euphorbia blepharophylla* C.A. Mey., *Scorzonera tuberosa* Pall., *Matthiola superba* Conti., общее проективное покрытие 10-12%. *Allium zaissanicum* Kotuch. размещен рассеянно, гнездами. В общей сложности отмечено 16 гнезд, в которых учтено 16 - генеративных, 3 - вегетативных, 6 - ювенильных особей семенного происхождения. Генеративные особи низкорослые, 20-25 см выс. Соцветия состоят из 80-120(101) цветков, из них 46-54(48,4) формируют семенные коробочки. Коэффициент плодоношения – 47,8%. Потенциальное семеношение одного гнезда - 727,2, реальное - 197,5 семян. Коэффициент семинафикации – 27,2%. Среднее число семян в коробочке – 3,4.

Данная микроценопопуляция прогрессирующая, способная к самоподдержанию.

Микроценопопуляция биоргуново-полынной (*Artemisia saissanica* (Krasch.) Filat., *Anabasis salsa* (C.A. Mey.) Benth. ex Volkens) **группировки** размещена у подножья северо-западного склона гряды пестроцветных толщ Карабiryюка. Рельеф участка выровнен переотложенными слабо засоленными глинами, покрытыми в виде чехла щебнем древних палеозойских пород. Растительный покров изрежен. Кроме вышеуказанных доминантов, изредка встречаются *Scorzonera tuberosa* Pall., *Allium subtilissimum* Ledeb., *A. zaissanicum* Kotuch., *Rheum nanum* Siev., *Tulipa biflora* Pall., *Euphorbia blepharophylla* C.A. Mey., *Eremopyrum distans* (C. Koch) Nevski. Общее проективное покрытие 7-10%. Особи лука размещены по площади рассеянно, отдельными гнездами, состоящими из 2-6 (2,5) генеративных и 2-4 вегетативных побегов. Высота генеративных побегов достигает 30 см. Соцветия крупные, плотные, состоят из 88-220(134,3) цветков, расположенных в два яруса. Первыми зацветают цветки верхнего яруса. Семена образуются, в среднем, в 32,3 коробочках зонтика. Среднее число нормально развитых семян в коробочке 3,7, коэффициент плодоношения – 17,9%. Потенциальное семеношение одного гнезда – 2014,5, реальное – 198,8 семян, коэффициент семинафикации – 14,8%.

В данной группировке насчитывается 34 особи, в том числе: генеративных – 20, вегетативных – 7, ювенильных – 7, сенильные особи не отмечены. Таким образом, эта микропопуляция пионерного типа, нормальная, слабо прогрессирующая, способная к самоподдержанию семенами и вегетативно.

Микроценопопуляция биоргуново-ревеневой (*Rheum nanum* Siev., *Anabasis salsa* (C.A. Mey.) Benth. ex Volkens) **группировки** размещена на юго-западном микросклоне горы Жуанкара, площадь участка около 150 м². Рельеф выровнен. Субстрат склона представлен мелким щебнем разрушенных сланцевых пород и перетолженными олигоцен-миоценовыми глинами. Растения, произрастающие на сланцево-пестроцветных субстратах, фитоценозов не образуют. Единичные гнезда лука зайсанского наблюдаются в местах более обильного отложения глины. Общее проективное покрытие непостоянно, от 15 до 30%. У подножья микросклона отмечается большое наслоение насыщенной легкорастворимыми солями глины. Для этих местообитаний характерны поселения *Eremopyrum triticeum* (Gaertn.) Nevski, *Tulipa biflora* Pall., *Atriplex cana* C.A. Mey., *Nanophyton erinaceum* (Pall.) Bunge. *Allium zaissanicum* Kotuch. избегает сильно засоленных участков. Совместно с луком встречаются одновидовые группы *Allium subtilissimum* Ledeb., *Artemisia saissanica* (Krasch.) Filat., *Eremopyrum distans* (C. Koch) Nevski, *E. bonaepartis* (Spreng.) Nevski, единичные особи *Euphorbia blepharophylla* C.A. Mey.

Allium zaissanicum Kotuch. размещен рассеянно, отдельными гнездами. Всего в скоплении отмечено 8 гнезд, состоящих из 1-6(2,8) генеративных и 3-15 вегетативных побегов. Луковицы заглублены на 5-7 см. Вегетативное размножение хорошо выражено. Высота генеративных побегов 27-30 см. Соцветия плотные, некрупные. Число цветков в одном соцветии 128-220(147,7), из них 73,5 образуют коробочки с семенами. Нормально выполненных семян в коробочке 2,8 (среднее). Коэффициент плодоношения – 49,8%. Среднее семеношение одного гнезда: потенциальное – 2481,4, реальное – 277 семян. Коэффициент семинификации – 23,6%. Общее количество особей лука – 50, в том числе: генеративных – 8, вегетативных – 18, ювенильных семенного происхождения – 24, сенильных особей не обнаружено.

Таким образом, данная микроценопопуляция неполноценная, нормального типа, прогрессирующая, самоподдерживающаяся семенами и вегетативно.

Анализируя состояние северо-зайсанской популяции исследуемого вида в целом, следует отметить его сравнительно низкое семеношение. В пяти описанных микроценопопуляциях средние показатели потенциального (на одно гнездо) семеношения колеблются в пределах 727,2-2481,4 семян (среднее по пяти – 1517,9); реального – 172,2-671(330,3). Среднее число семян в коробочке – от 2,8 до 3,7, в среднем по популяции – 3,6, процент семинификации – 14,8-27,2(19,8).

Сайканская популяция занимает участок площадью около 100 м² на северо-западных предгорьях хр. Сайкан, в урочище Аксеир, на высоте 1183 м над ур. м. и входит в состав горно-степных формаций. *Allium zaissanicum* Kotuch. занимает нарушенные участки (стоянки, загоны скота).

Выделена и описана одна **микроценопопуляция тюльпаново-ломкоколосникового** (*Psathyrostachys juncea* (Fisch.) Nevski, *Tulipa altaica* Pall. ex Spreng.) **фитоценоза**. Размещена на верхней террасе р. Аксеир. Рельеф участка выровнен, почвенный слой хорошо развит, до 70 см, ниже

подстилающий слой из окатанной крупной гальки. Фитоценоз сформировался на месте бывшего загона для овец. Верхний слой почвы до 30 см толщины, обогащен органикой. Растительный покров умеренно развит, высокорослый, общее проективное покрытие 50%. Доминирует *Psathyrostachys juncea* (Fisch.) Nevski, образуя крупные дернины; на его долю приходится до 35% всего проективного покрытия. Между дернинами *Psathyrostachys juncea* (Fisch.) Nevski отмечаются оголенные участки в виде пятен, где поселяются *Allium zaissanicum* Kotuch. (покрытие 2-3%) и *Tulipa altaica* Pall. ex Spreng. Из сопутствующих видов встречаются *Festuca valesiaca* Gaudin, *Taraxacum officinale* Wigg., *Artemisia austriaca* Jacq., *A. absinthium* L., *Lepidium latifolium* L., *Poa angustifolia* L., *P. bulbosa* L., *Astragalus altaicus* Bunge, *Gagea filiformis* (Ledeb.) Kar. et Kir., *G. fedtschenkoana* Pasch., *Silene repens* Patrin. По периферии участка растут мощно развитые особи *Urtica cannabina* L. Очень редко встречаются низкорослые кусты *Krascheninnikovia ceratoides* (L.) Gueldenst.

Allium zaissanicum Kotuch. размещен по площади участка рассеянно, крупными гнездами (до 30 луковиц). Особи лука хорошо развиты, высокорослые – 30-35 см высоты. Гнезда рыхлые, с многочисленными побегам: генеративных 8-12(8,7), вегетативных – 10-13(11,4). Луковиц в гнезде, иногда, до 30 шт. Соцветия крупные, шаровидные, образованы 220-240-(237) цветками; плодов в одном соцветии - 145-170(154). Коэффициент плодоношения - 64,9%, плоды завязываются, в основном, в верхнем ярусе соцветия. Среднее число нормально выполненных семян в коробочке - 4,1. Семеношение, в сравнении с северозайсанской популяцией, высокое: потенциальное (одного гнезда) – 12371,4 семечки, реальное - 5493,2. Коэффициент семинификации – 44,4%. Возрастной спектр ценопопуляции представлен следующим образом: проростки – 11-38(18,6), ювенильные – 16, разновозрастные вегетативные – 7-26(15,6), генеративных гнезд – 24 (для всей популяции), сенильные не отмечены.

Ценопопуляция пионерного типа, прогрессирующая, активно самоподдерживающаяся семенами и вегетативно.

Лук зайсанский в естественных местах обитания размножается семенами и вегетативно, расселяется только семенами. Семена легкие, масса 1000 семян – 0,552 г, лабораторная всхожесть 30-35%. Семена не обладают периодом покоя, прорастают на 5-8 день.

Проанализировав возрастные спектры всех описанных ценопопуляций, можно заключить, что семенное возобновление почти повсеместно ничтожно низкое и особого значения в самоподдержании вида не имеет. Основными причинами низкого семеношения, по-видимому, являются постоянные суховеи (юго-западные) и очень ограниченное число опылителей. Исключение составляет сайканская популяция, в которой условия обитания вида более благоприятны.

Вегетативное размножение у лука зайсанского может происходить как в прегенеративном (имматурном или виргинильном), так и в генеративном (особенно молодых генеративных) состоянии, с образованием глубоко омоложенных особей. Такой тип размножения ведет к формированию

диффузных клонов (Черемушкина, 2004). Обычно материнская луковица *Allium zaissanicum* Kotuch. образует 1-6 дочерних луковичек. Образование луковичек происходит на коротких внутривлагалищных столонах или вне влагалищ. В первом случае луковички располагаются выше материнской луковицы, во втором - у ее основания. Луковицы гнезда заглублены на 5-7 см. В ценопопуляциях и скоплениях *Allium zaissanicum* Kotuch. вегетативное размножение способствует только самоподдержанию, в захвате территории значения не имеет.

Попытки интродуцировать *Allium zaissanicum* Kotuch. в Алтайский ботанический сад РК не увенчались успехом. Сеянцы выпали на ранних стадиях развития, через 25 дней после появления всходов. Перенос живых луковиц из природы также не дал положительных результатов. По-видимому, лимитирующим фактором является несоответствие экологических условий г. Риддера требованиям вида: избыточная влажность, особенно застой талых вод; слабая инсоляция и недостаток тепла в весенне-летний период.

Лимитирующие факторы. Естественно-историческая редкость, узкая экологическая амплитуда, ограниченность семенного размножения, отсутствие подходящих мест обитания. Численность популяций сокращается в связи с выпасом скота, неконтролируемой прокладкой временных дорог.

Меры охраны. Введение полного заповедного режима, организация ботанического заказника с включением пестроцветных толщ (Киин-Кириш, Карабирюк, Живан-Кара, Шубар-шилик, Ашутас, Аксеир) или придание им статуса памятников природы. Необходим контроль за состоянием популяций: следует выделить наиболее полночленные микроценопопуляции для наблюдений за количественными и качественными изменениями. Необходимо выявление новых популяций и подробное изучение эколого-биологических особенностей вида. *Allium zaissanicum* Kotuch. нуждается в государственной охране с сохранением среды обитания.

Источники информации. Ю.А. Котухов, 2003; В.А. Черемушкина, 2004; Котухов Ю.А., Данилова А.Н., Ануфриева О.А., 2008.

Башмачок известняковый – *Cypripedium calceolus* L., 1753, Sp. pl. 1:951 (сем. *Orchidaceae* Juss.); казахское название - Әк шолпанкебіс

Категория – 2(V)

Разряд – 2б, или V(б)

Ранг – ГО

Голарктический вид. Распространен в Евразии и Северной Америке. В Казахстане встречается очень редко, в незначительном обилии: около с. Катон-Карагай по берегам речки Сарымсак (Крылов, 1929); в долине р. Иртыш; Семипалатинском бору (Кузнецов, Павлов, 1958); на Кокчетавской возвышенности, по берегу р. Контурколь (Карамышева, Рачковская, 1973). Во время экспедиционных работ авторами установлено семь местообитаний вида

на Южном Алтае: окрестности с. Катон-Карагай: согра (юго-западный локус); согра (северо-восточный локус); юго-восточное предгорье Бухтарминских гор, ур. Шубарбулак (Закалюка); Есенканкина согра; окр. с. Кабырга (северо-восток); долина р. Бухтарма: окр. с. Джамбул; окр. с. Арчагы (левый берег).

Cypripedium calceolus L. - длиннокорневищное летнезеленое растение. Лесной мезофит, мезогигрофит. Обитает в разреженных мелколиственных (*Betula pendula* Roth, *Populus tremula* L.) и смешанных (*Betula pendula* Roth, *Picea obovata* Ledeb.) лесах; сфагновых болотах, лесных полянах, в заболоченных темнохвойных лесах. Вид характеризуется приуроченностью к долинам крупных рек и низинным сфагновым болотам, поросшим изреженными березово-еловыми лесами на хорошо дренированных участках долинных ландшафтов. В пределах Южного Алтая все выявленные популяции пространственно изолированы. Ниже приведены их характеристики.

Шубарбулакская популяция занимает участок площадью 400 м² юго-западнее села Катон-Карагай, по юго-восточным предгорьям Бухтарминских гор в ур. Шубарбулак, 907 м над ур. м. Входит в состав молодых изреженных березняков с сомкнутостью крон 03-04. Рельеф участка умеренно кочкарниково-бугристый, хорошо прогреваемый и интенсивно освещенный, продуваемый ветрами. Почвенный слой слабо выражен, 15-25 см, подстилающий слой состоит из наносного галечника с речным илом. Почвы рыхлые, луговые, крупнозернистые, слабо-кислые (рН=5,2), легкодренируемые. Поверхностный слой с обильным включением органики в различной степени разложения.

Выявлена и описана одна **ценопопуляция осоково-березового** (*Betula pendula* Roth, *Carex macroura* Meinhsh.) **фитозеноза**. Основной лесообразующей породой является *Betula pendula* Roth, реже встречаются *Picea obovata* Ledeb., *Salix rorida* Laksch., *S. pentandra* L. Кустарниковый ярус не выражен. Травостой хорошо развит, доминирует *Carex macroura* Meinhsh, проективное покрытие 60-80%. Дернины осоки четко и рельефно выделяются, создавая своеобразный аспект. Видовая насыщенность фитозеноза весьма ограничена, в среднем, представлена 15-20 видами, с четко выраженной трехъярусной структурой. Первый ярус (70-90 см выс., покрытие 3-7%) сравнительно беден, образован *Bistorta major* S.F. Gray, *Saussurea parviflora* (Poir.) DC., *Thalictrum minus* L., *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth, *Veronica longifolia* L., *Dactylis glomerata* L. Второй ярус (65-45 см выс., общее покрытие 25-30%) более плотный, сложен из *Equisetum sylvaticum* L., *E. ramosissimum* Desf., *Vicia sepium* L., *Ligularia glauca* (L.) O. Hoffm., *Ranunculus acris* L., *Lathyrus pratensis* L., *Lupinaster pentaphyllus* Moench, *Hieracium umbellatum* L., *Cypripedium macranthon* Sw., *C. calceolus* L., редко встречается *Cypripedium ventricosum* Sw. Третий ярус, с высоким проективным покрытием 50-65%, очень беден в видовом отношении, образован *Primula macrocalyx* Bunge, *Rubus saxatilis* L., *Scutellaria altaica* Fisch. ex Sweet, *Carex macroura* Meinhsh., *Melica nutans* L., *Fragaria vesca* L.

Cypripedium calceolus L. встречается совместно с *Cypripedium macranthon* Sw. небольшими рыхлыми группами, обособленными друг от друга. Группы, как правило, состоят из ювенильных – 16,4 (в среднем), взрослых

вегетативных – 6,4, молодых генеративных – 2, стареющих генеративных – 1,6 особей. Сенильные особи не отмечены. Индекс возобновления в ценопопуляции весьма высок – 6,3. Возрастной спектр левосторонний (по данным 10 групп); на долю ювенильных особей приходится 62,2%(16,4), вегетативных – 24,2%(6,4), генеративных - 13,6%(3,6 особи). Плотность размещения особей в группах на 1м² составляет: ювенильных – 10,9 особей, вегетативных – 33, молодых генеративных – 1,3, взрослых генеративных – 1,1 (средние показатели по 10 площадкам); молодые особи дают 1-2 генеративных побега, взрослые – 4-7. Как правило, на побеге формируется по одному цветку и лишь у 4,6% - по два. Массовое цветение в ценопопуляции наблюдается с 17 июня по 26 июня. Плодоношение отмечается в конце сентября. Процент плодоношения очень низкий – 7,7%. Семена обычно рассеиваются в середине октября, коробочки раскрываются двумя-тремя щелями. Так как участок хорошо продуваем, то семена в основной массе выносятся за пределы ценопопуляции. Размножается и расселяется вид семенами, которые задерживаются на неровностях участка и дернинах *Carex macroura* Meinsh., что способствует образованию скоплений из разновозрастных особей. В пределах участка группы размещены диффузно, 0,7-1,5 шт/м², представлены в основном прегенеративными особями, что свидетельствует об эффективности семенного размножения.

Данная популяция прогрессирующая, поддерживающаяся семенным способом. Расширение ее площади, по-видимому, можно объяснить оптимумом экологических факторов (хорошее освещение, постоянная умеренная влажность почвы и воздуха, рыхлые, богато гумусированные кислые почвы).

Катон-Карагайская популяция. Размещена юго-западнее с. Катон-Карагай в сфагново-березово-еловом лесу (местное название согра). Популяция состоит из двух пространственно изолированных локусов: юго-западного и северо-восточного.

Северо-восточный локус расположен на участке площадью 1500 м², на высоте 1000 м над ур. м. Входит в состав тонкоствольного березово-елового леса с доминированием *Picea obovata* Ledeb. при сомкнутости крон 05-06. Рельеф участка неровный, мелкобугристо-кочкарниковый. Почвы лугово-торфянистые, чрезмерно увлажненные, кислые (рН=5,2). Почвенный слой слабо выражен (25-30 см), обогащен органикой, подстилающий сложен из ила и торфа. Кустарниковый ярус слабо развит, представлен *Lonicera altaica* Pall., *Rosa acicularis* Lindl. и полукустарничками в виде пятен из *Vaccinium vitis-idaea* L., *Linnaea borealis* L. На их долю в покрытии приходится 10-40%.

Травостой хорошо развит. Его структуру и облик определяют доминирование трех зимнезеленых видов: *Vaccinium vitis-idaea* L., *Linnaea borealis* L., *Pyrola rotundifolia* L., образующих обширные одновидовые группы по несколько десятков квадратных метров, доля которых в покрытии составляет до 40%. Особенно четко их контуры выделяются осенью, когда прекращают вегетировать летнезеленые виды. Нередко в роли субдоминантов выступают *Carex acuta* L., *Equisetum sylvaticum* L., *E. ramosissimum* Desf., *Rubus saxatilis* L. Кроме вышеперечисленных, в составе фитоценоза насчитывается не более 20

видов: *Equisetum pratense* Ehrh., *Angelica sylvestris* L. (вегетативные особи), *A. decurrens* (Ledeb.) B. Fedtsch., *Carex arnelli* Christ, *C. capillaris* L., *Mentha asiatica* Boriss., *Campanula cervicaria* L., *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim., *Milium effusum* L., *Galium boreale* L., *Phragmites australis* (Cav.) Trin., *Cirsium helenioides* (L.) Hill, *Pleurospermum uralense* Hoffm., *Ligularia altaica* DC., *Fragaria viridis* (Duch.) Mill., *Cerastium pauciflorum* Stev. ex Ser., *Stellaria bungeana* Fenzl, *Primula macrocalyx* Bunge. Общее проективное покрытие варьирует в пределах 55-80%.

Башмачок размещается по площади небольшими группами из 1-12(5), чаще единичными хорошо развитыми особями. Всего в данном локусе отмечено 110 разновозрастных растений, в том числе: ювенильных – 77, взрослых вегетативных – 21, генеративных – 12. Сенильные особи не отмечены. Генеративных побегов, в среднем, по два на особь, при этом каждый формирует только по одному цветку. Плодоношение слабое, по-видимому, нерегулярное, процент плодоношения – 25%, семенное возобновление отличное. Ювенильные особи встречаются в виде скоплений на поверхности кочек, сформированных на разрушенных пнях или на почве, покрытой лесными видами мхов. В отдельных случаях в скоплениях насчитывается до 32 ювенильных растений *Cyripedium calceolus* L., чаще 3-11. Плотность особей в скоплениях достигает 20 экземпляров, в том числе: ювенильных – 14,3, вегетативных – 4, генеративных – 1,7. Индекс возобновления сравнительно высокий – 27,6. В возрастном спектре преобладают прегенеративные особи, на их долю приходится 91,5%.

Популяция с высоким семенным размножением, но с низкой сохранностью особей на ранних этапах развития. Основная причина этого, по-видимому, экологический фактор (чрезмерная влажность почвы при слабой ее прогреваемости в течение всего вегетационного сезона, низкая освещенность, слабое или полное отсутствие аэрации почвы). Местообитание нарушено в результате выпаса скота: образуется целая сеть глубоких тропинок, где скапливается и застаивается вода, что отрицательно сказывается на семенном возобновлении.

Ценопопуляция нормального типа, способная к самоподдержанию семенным способом.

Юго-западный локус занимает участок около 800 м² в 1,5 км юго-западнее с. Катон-Карагай, на высоте 1046 м над ур. м. Входит в состав сфагново-елово-березового леса (*Betula pendula* Roth, *Picea obovata* Ledeb., *Sphagnum teres* (Schimp.) Aongstr. ex Hartm., *S. fuscum* (Schimp.) Klinggr.). Сомкнутость крон 07-08. Основные лесообразующие породы: *Betula pendula* Roth, *Picea obovata* Ledeb., реже *Pinus sibirica* Du Tour. Подлесок не развит, редко встречаются хилые деревья *Salix caprea* L., *S. pyrolifolia* Ledeb., угнетенные кусты *Lonicera altaica* Pall., местами обильно встречаются *Empetrum nigrum* L., *Vaccinium vitis-idaea* L.

Травостой развит слабо, изредка встречаются: *Rubus saxatilis* L., *Carex capillaris* L., *Equisetum ramosissimum* Desf., *E. scirpoides* Michx., *E. variegatum* Schleich. ex Web., на кочках сфагнома встречаются *Herminium monorchis* (L.) R. Br., *Corallorrhiza trifida* Chatel.; из сопутствующих видов - *Aegopodium alpestre*

Ledeb., *Carex macroura* Meinsh., *Calamagrostis arundinacea* (L.) Roth, *C. langsdorffii* (Link) Trin., *Linnaea borealis* L., *Oxycoccus microcarpus* Turcz. ex Rupr. Общее проективное покрытие 7-12%. Напочвенный покров сомкнутый, общее проективное покрытие 100%. Представлен мхами из рода *Sphagnum* Hedw. с доминированием *Sphagnum squarrosum* Crome, *S. teres* (Schimp.) Aongstr. ex Hartm., *S. subsecundum* Nees. ex Sturm., *S. flexuosum* Dozy et Molk., *S. girgensohnii* Russ., *S. fuscum* (Schimp.) Klinggr. Из лишайников часто встречается *Peltigera aphthosa* (L.) Willd., в виде куртин среди кочек из мха. Моховой покров местами достигает 90 см толщины, образуя валикообразные гряды 1.5-2 м длины, до 70 см в поперечнике и до 50 см высоты, ориентированные с юго-востока на северо-запад, хорошо обдуваемые. *Cypripedium calceolus* L. произрастает на выровненных участках, реже на низких плоских грядах. Почвенный слой отсутствует. Корневая система орхидеи размещена в отмершей части мохового слоя. Реакция субстрата кислая (pH=5,2). Местобитание характеризуется постоянством экстремальных экологических условий (слабая прогреваемость и освещенность, избыточная влажность и бедность субстрата).

Cypripedium calceolus L. размещен рассеянно, единичными, мощно развитыми, многостебельными генеративными особями. В общей сложности, здесь отмечено произрастание 12 генеративных особей. Число генеративных побегов на особь – 4-8(3,8). Ювенильные и вегетативные особи не отмечены. Цветение обильное, 4-6 цветков на особь. Образование коробочек ограниченное – 1,5-3(1,7)%, возобновление практически отсутствует.

Популяция относительно стабильная, не сокращающая и не увеличивающая численность особей, что обеспечивается, по-видимому, высокой общей продолжительностью жизни особей.

Кабыргинская популяция занимает участок площадью около 190 м² на северо-западном подножье хр. Сарымсакты, в 1 км северо-восточнее с. Кабырга, на высоте 1113 м над ур. м., в составе елово-березового леса. Основные лесообразующие породы: *Betula pendula* Roth, *Picea obovata* Ledeb., реже встречаются *Larix sibirica* Ledeb., *Pinus sibirica* Du Tour, сомкнутость крон 04-06. Подлесок образован из *Salix pyrolifolia* Ledeb., *S. pentandra* L., реже *Rosa acicularis* Lindl., *Lonicera altaica* Pall.

Травянистый покров хорошо развит, общее проективное покрытие до 90%. Структуру травостоя определяют два доминирующих вида: *Phragmites australis* (Cav.) Trin. и *Equisetum sylvaticum* L., часто группами встречаются *Linnaea borealis* L., *Carex acuta* L., *Equisetum ramosissimum* Desf. Из второстепенных видов присутствуют *Vicia sepium* L., *V. cracca* L., *Angelica sylvestris* L., *Rubus saxatilis* L., *Carex arnelli* Christ.

Популяции *Cypripedium calceolus* L. насчитывает всего 18 генеративных особей, с одним, реже двумя побегами. Цветение обильное, но завязывание плодов низкое, около 1,5%. Отсутствие прегенеративных особей объясняется, по-видимому, очень плотным травостоем. Орхидеи растут на кочках 30-35 см выс., образованных корневищами *Carex acuta* L. и полностью прикрытых опадом из ее побегов. Осветленные участки зарастают *Equisetum sylvaticum* L., *E. ramosissimum* Desf., особенно *Phragmites australis* (Cav.) Trin.,

создавая экстремальные условия для семенного возобновления башмачка. Почвы торфянистые, слабо-кислые (рН=5,5) с обильным увлажнением.

Популяция вымирающая, сокращающаяся по численности и площади.

Микропопуляция Есенканкина согра занимает участок площадью 400 м² на юго-западном предгорье Бухтарминских гор., в 4 км юго-западнее с. Катон-Карагай, на высоте 899 м над ур. м. Входит в состав **разнотравно-березового** (*Betula pendula* Roth, heteroherbae) **фитоценоза**. Основная лесообразующая порода - *Betula pendula* Roth, реже, по заболоченным ложбинам произрастают группами *Betula reznitzenkoana* (Litv.) Schischk., *B. microphylla* Bunge, *Salix caprea* L., *S. pyrolifolia* Ledeb. Сомкнутость лесных насаждений 06-07. Кустарниковый ярус не сформирован. Встречаются низкорослые кустики *Lonicera altaica* Pall., *L. pallasii* Ledeb., на осветленных участках - группы из *Pentaphylloides fruticosa* (L.) O. Schwartz. В покрытии на долу кустарников приходится не более 0,5-0,7%. Травостой хорошо развит, насчитывает от 27 до 35 видов, с доминированием *Carex macroura* Meinsh., *Calamagrostis arundinacea* (L.) Roth, *Rubus saxatilis* L. Индикаторными видами являются *Rubus saxatilis* L., *Carex macroura* Meinsh., *Bistorta major* S.F. Gray. Часто встречаются клоновые группы *Fallopia multiflora* (Thunb.) K. Haraldson, *Melica nutans* L., *Calamagrostis epegeios* (L.) Roth, из сопутствующих видов постоянны - *Fragaria vesca* L., *F. viridis* (Duch.) Weston, *Angelica sylvestris* L., *Saussurea parviflora* (Poir.) DC., *Primula macrocalyx* Bunge, *Lupinaster pentaphyllus* Moench, *Ligularia glauca* (L.) O. Hoffm., на сырых луговинах - *Dactylorhiza longifolia* (L. Neum.) Aver., *Epipactis palustris* (L.) Crantz. Проективное покрытие около 65%. Ярусность не выражена. Большинство видов травянистых растений находятся в вегетативном состоянии.

Рельеф участка ровный. Почвы лугово-торфянистые, рыхлые, слабо-кислые (рН=5,2), богатые гумусом. Подстилающий слой до 70 см, образован речными галечно-илистыми отложениями.

Микропопуляция башмачка представлена всего четырьмя многостебельными генеративными особями, размещенными по участку спорадично. Генеративных одноцветковых побегов, в среднем, 4,3, вегетативных - 1,9. Образование коробочек ограничено, процент плодообразования - 3,4%. Семенное возобновление не обнаружено.

Данная микропопуляция существует в условиях динамичного экологического режима, характеризующегося умеренным увлажнением субстрата, рассеянным освещением и рыхлой, слабо прогреваемой почвой, обогащенной органикой. Ее можно характеризовать как средневозрастную, неполноценную, непрогрессирующую, с ограниченным вегетативным самоподдержанием.

Джамбульская микропопуляция занимает участок площадью 120 м² на юго-восточном предгорье хр. Западная Листвяга в долине р. Бухтарма, в 5 км северо-восточнее с. Джамбул, на высоте 960 м над ур. м. Входит в состав **осиново-разнотравного** (heteroherbae, *Populus tremula* L.) **фитоценоза**. Основная лесообразующая порода - *Populus tremula* L. Подлесок представлен единичными кустиками *Lonicera altaica* Pall. и группами *Spiraea media* Franz

Schmidt. Травостой средней густоты, высотой 50-70 см, общее проективное покрытие 70-85%. Доминируют злаки: *Festuca pratensis* Huds. и *Poa sibirica* Roshev. Общее число сопутствующих видов около 35: *Galium verum* L., *G. boreale* L., *Potentilla chrysantha* Trev., *Paeonia anomala* L., *Euphorbia pilosa* L., *Aegopodium podagraria* L., *Bupleurum longifolia* subsp. *aurea* (Fisch. ex Hoffm.) Соб и др.

Cypripedium calceolus L. встречается рассеянно, однопобеговыми генеративными особями. Цветет, но плодов не завязывает. Всего в микропопуляции отмечено три особи. Отсутствие плодообразования и семенного возобновления указывают на несоответствие эколого-ценотических условий требованиям вида, что влечет ухудшение жизненного состояния растений. Негативное влияние на состояние микропопуляции оказывает сильное затенение, плотность травостоя, обильный слабо разлагающийся опад, а также хозяйственная деятельность: рубка осины ведет к осветлению и развитию высокотравья (*Aconitum septentrionale* Koelle, *Dactylis glomerata* L., *Festuca gigantea* (L.) Vill., *Elymus caninus* (L.) L., *Delphinium elatum* L., *Heracleum dissectum* Ledeb. и др.). Данный фактор приводит к повышенной конкуренции и выпадению менее конкурентноспособных видов, в том числе и *Cypripedium calceolus* L. Снижение численности также может быть связано с сокращением мест обитания.

Микропопуляция стареющая, неполночленная, неспособная к самоподдержанию.

Арчатинская микропопуляция занимает участок площадью около 150 м² на северо-восточных предгорьях хр. Южноалтайский Тарбагатай в районе с. Арчаты (1170 м над ур. м.) и входит в состав **разнотравно-злаково-елового** (*Picea obovata* Ledeb., *Calamagrostis arundinacea* (L.) Roth, *Schizachne callosa* (Turcz. ex Griseb.) Ohwi, heteroherbae) **фитоценоза** входит в состав паркового разнотравно-елового леса. Основная лесообразующая порода - *Picea obovata* Ledeb., с незначительным участием *Salix rorida* Laksch., *Betula pendula* Roth. Кустарниковый ярус умеренно развит, индикаторным видом является *Rosa acicularis* Lindl., часто встречаются: *Spiraea media* Franz Schmidt, *Cotoneaster uniflorus* Bunge, реже отмечаются *Rosa pimpinellifolia* L., *Ribes nigrum* L., *Rubus idaeus* L. Травостой хорошо сформирован, с четко выраженной двухъярусной структурой, с доминированием *Calamagrostis arundinacea* (L.) Roth, *Iris ruthenica* Ker-Gawl., *Carex macroura* Meinsh. Общее число видов около 25. Преобладающие виды: *Calamagrostis obtusata* Trin., *Schizachne callosa* (Turcz. ex Griseb.) Ohwi, *Iris bloudowii* Ledeb., *Campanula altaica* Ledeb. Из сопутствующих видов обычны *Paeonia anomala* L., *Primula macrocalyx* Bunge, *Melica nutans* L., *Fragaria vesca* L. и др. Общее проективное покрытие до 80%.

Микропопуляция *Cypripedium calceolus* L. представлена семью генеративными стареющими особями, с 2-3 генеративными побегами. Ювенильные и вегетативные особи отсутствуют. Рельеф участка мелкобугристый. Почвы рыхлые, луговые со значительным включением речного песка, хорошо гумусированы. Подстилающий слой мощно развит,

сложен из обкатанной гальки, речного песка и ила. Напочвенный слой состоит из опада трав, листьев берез и хвой. Комплекс экологических факторов (сильное освещение, прогреваемость, продуваемость, низкая воздушная влажность и плотный травостой) оказывает неблагоприятное воздействие на растения, препятствуя размножению и расселению семенами.

Микропопуляция стареющая, неполночленная, неспособная к самоподдержанию.

Таким образом, все обследованные популяции *Cypripedium calceolus* L. не проявляют тенденции к расселению и увеличению численности экземпляров. По степени обилия особей их можно условно разделить на три группы. К первой группе относится шубарбулакская популяция, характеризующаяся значительным числом особей (124) и хорошей способностью к самоподдержанию семенным способом. Вторую группу составляют ценопопуляции с ограниченным числом генеративных особей (5-12), но с активным семенным возобновлением (северо-восточный локус катонкарагайской популяции). К третьей группе относятся популяции представленные двумя-тремя особями, не способные к самоподдержанию семенным путем (юго-западный локус катонкарагайской популяции, джамбулская, арчатинская, кабыргинская, есенканкинская). В них наблюдается постепенное сокращение численности особей. Фактически, они находятся на грани вымирания. Основная причина может заключаться в изменении среды обитания под воздействием естественно-исторических факторов (смена водного режима, изменение состава травостоя, освещенности) и хозяйственной деятельности (выпас скота, осушение болот, рубка вторичных лесов).

Описанные участки характеризуются неоднородностью экологического режима, разными почвенными условиями и входят в различные типы лесов: молодой березняк, заболоченный елово-березовый лес, сфагновые болота, осинник, парковые ельники. Популяции с ограниченным числом стареющих генеративных особей, не способных к самоподдержанию семенным способом, следует охарактеризовать как стареющие или переходные к регрессивным. Отсутствие плодоношения, возможно, связано с низкой численностью особей и ограниченностью опылителей. Оптимальные условия для *Cypripedium calceolus* L. складываются в молодых тонкоствольных березняках. Нередко при создавшихся экстремальных экологических условиях, в частности, сильной затененности, вид может в течение нескольких лет вести подземный образ жизни, появляясь на поверхность при нормальной освещенности (Белоусова и др., 1979). Возрастной спектр популяций выглядит следующим образом: ценопопуляция осоково-березового фитоценоза – 16,4(j), 4,4(v), 3,6(g); березово-еловый лес (северо-восточный локус): 77(j), 21(v), 12(g); сфагново-елово-березовый фитоценоз (юго-западный локус): 12(g); популяция кабыргинская: 18(g); популяция Есимканкина согра: 19(v), 4,3(g); арчатинская популяция: 4-7(g); джамбулская популяция: 3(g). Таким образом, во всех обследованных популяциях наблюдается преобладание генеративных особей.

Южно-алтайские популяции *Cypripedium calceolus* L. в общей сложности занимают участок площадью 3160 м². Во всех исследуемых популяциях отмечена сравнительно низкая генеративность башмачка – 1-4 побега на особь. Хорошее состояние и обильное цветение было отмечено в первых трех популяциях. Нормальное плодоношение только в шубарбулакской и катон-карагайской популяциях, очень низкое в кабыргинской, Есимканкиной согре, полное отсутствие плодоношения отмечено в джамбулской и арчатинской популяциях. Состояние вида в пределах южноалтайского ареала критическое. Большинство популяций стареющие и регрессирующие.

В естественных местах обитания вид размножается семенами (Врищ, 1983), но семенное размножение очень ограничено и затруднено. Проростки первые годы жизни ведут подземный образ жизни и развиваются очень медленно. Цветение наступает через 8-15 лет после прорастания семян (Верещагина, 1983).

Интродукционные испытания *Cypripedium calceolus* L. проводились в Главном ботаническом саду (Москва), в БИНе (Санкт-Петербург), Харьковском ботаническом саду, в Центрально-сибирском ботаническом саду (Новосибирск), Институте плодоводства им. Лисавенко (Барнаул) и др. Во всех случаях положительных результатов не получено. В Сибири интродукцией *Cypripedium calceolus* L. с 1966 г. занимается Якутский ботанический сад (интродуктор Т.П. Говорина), но результат отрицательный.

В Алтайский ботанический сад РК (г. Риддер) вид впервые привлечен в 2005 г. живыми растениями с Южного Алтая (окр. с. Катон-Карагай). Выращивается на поляне с рассеянным освещением, защищенной посадками хвойных пород (*Larix sibirica* Ledeb., *Abies sibirica* Ledeb.). Почва луговая, с постоянным умеренным увлажнением и. С ранней весны участок хорошо прогреваем, защищен от воздействия ветров. Vegetация начинается сравнительно рано - в третьей декаде апреля (26.04) при среднесуточных температурах +10,2°C. Окрашивание бутонов наблюдалось в третьей декаде мая (25.5), начало цветения 29.05 при среднесуточных температурах +9,7°C. Продолжительность цветения около 20 дней. Цветение обильное и дружное. Цветы *Cypripedium calceolus* L. незначительно повреждаются возвратными заморозками (-5°C, 10.06). Плодоношение со второй половины августа и до конца сентября. Коробочки долгое время остаются закрытыми, иногда до первой декады октября, вскрываются одной-тремя щелями, семена долгое время остаются в коробочках. Пожелтение и усыхание листьев наблюдается обычно раньше созревания семян. Vegetация завершается в конце августа, реже в середине сентября, общая продолжительность ее 95-110 дней. Под снег растения уходят без признаков вторичного роста, с крупными окрашенными хлорофиллом почками, размещенными на уровне почвы.

В культуре растения проходят полный цикл развития и развивают многостебельные плотные дернины из 2-15(8,5) побегов, 26-38(33,3) см выс. Почти 43% генеративных побегов имеют по два цветка. Количество генеративных побегов на одну дернину колеблется в пределах 1-10(4,4), из

которых 40% формируют коробочки с семенами (среднее по 25 особям). Семена хорошо выполненные. Перед уходом растений под снег участок был замульчирован листьями берез слоем 2-3 см. Агротехнические приемы сводились к прополке без рыхления и поливу при необходимости. Выпады не отмечены, однако в культуре наблюдается значительное повреждение грибами из родов *Botrytis* sp., *Collatotrichum* sp. У поврежденных растений в середине августа происходит полное усыхание надземной массы. Опыты по размножению не проводились. Интродукционные исследования продолжаются.

Лимитирующие факторы. Естественно-историческая редкость вида. Узкая экологическая амплитуда и специфика биологии размножения. Ограниченность распространения и малочисленность особей. Рекреационные нагрузки: уничтожение при сборе на букеты, выкопка растений, рубки долинных лесов, чрезмерный выпас, пожары.

Меры охраны. Вид включен в Международную Красную книгу (1979), Красную книгу Казахстана, Красные книги сопредельных территорий: Республики Алтай, Алтайского края. Охраняется в Катон-Карагайском государственном национальном природном парке. Необходимо организовать дополнительную охрану и мониторинг Катон-Карагайской популяции, а также установить полный запрет рубок тонкомера и пастбу скота во всех местах обитания вида.

Источники информации. П.Н. Крылов, 1929; Н.М. Кузнецов, Н.В. Павлов, 1958; Декоративные травянистые растения, т. 2, 1977; Редкие и исчезающие растения Сибири, 1980; И.В. Верещагина, 1983; В.П. Амельченко, Н.А. Игнатенко и др., 1986; А.Г. Манеев, 1996; М.М. Силантьева, Н.А. Усик, 1998.

Башмачок капельный – *Cypripedium guttatum* Sw. 1800 in Kungl. Svenska Vet.-Acad. Handl.21:251 (сем. *Orchidaceae* Juss.); казахское название – Тамшы шолпанкебіс.

Категория – **2(V)**

Разряд – **2б, или V(б)**

Ранг – **ГО**

Cypripedium guttatum Sw. - евроазиатский бореальный вид, встречается на северо-востоке и в центре лесной зоны европейской части бывшего СССР (преимущественно в восточных районах), в Западной и Восточной Сибири, на Дальнем Востоке, а также в Монголии, Китае, Японии (Иванова, 1987).

В Казахстане *Cypripedium guttatum* Sw. отмечен на севере Петропавловской области (Байтенов, 1985); на Алтае: хр.Убинский, окр. г. Риддер; дол. р. Иртыш, северо-западнее г. Семипалатинска; около г. Усть-Каменогорска (Крылов, 1929); хр. Ивановский: г. Крестовая, ур. Широкий Лог и ур. У-образное ущелье (данные авторов).

Редкий по всему ареалу вид, интенсивно сокращающий численность популяций. Растет в разреженных хвойных (преимущественно лиственничных),

в смешанных лесах и в чистых березняках, обычно – на обширных, хорошо прогреваемых и освещенных полянах, занимая сравнительно выровненные участки, размещенные в высотном пределе 500-1500 м над ур. м., с разреженным или более плотным разнотравно-осоковым мезофитным покровом. Передок вид входит в состав плотных черничников или образует чистые обширные куртины.

В пределах хребтов Юго-Западного Алтая обследовано 4 популяции *Cypripedium guttatum* Sw. Установлено, что все они отличаются высоким сходством фитоценотического состава и структуры травостоя. Местообитания, занятые *Cypripedium guttatum* Sw., характеризуются достаточно постоянным экологическим режимом (рассеянное освещение, умеренная влажность, закрытость от воздействия ветра, рыхлый, богато гумусированный и хорошо дренированный почвенный слой, незначительная конкурентность). Соответственно, возрастные спектры ценопопуляций *Cypripedium guttatum* Sw. очень близки, их можно характеризовать как полночленные, левосторонние, с преобладанием виргинильных и генеративных особей.

Ниже приведены результаты исследований Ивановской популяции, характеризующейся типичным местообитанием и занимающей большую территорию.

Ивановская популяция занимает участок общей площадью около 5000 м² в средней части северо-западного склона хр. Ивановский на высоте 1409 м над ур. м. Входит в состав паркового лиственничного леса с незначительным присутствием *Betula pendula* Roth, сомкнутость крон 01-04. Местами *Cypripedium guttatum* Sw. выходит на открытые, хорошо освещенные поляны или в березовые колки. Фитоценотический комплекс неоднороден, что позволило выделить 5 групп фитоценозов с участием *Cypripedium guttatum* Sw. (чернично-осоковый, чернично-башмачковый, душистоколосково-башмачковый, башмачковый, фиалково-чернично-осоковый).

Рельеф участка выровнен, почвенный слой хорошо выражен, 25-45 см толщины. Подстилающий слой представлен обломками породы разной величины, хорошо дренированный с постоянным увлажнением. Почвы горно-лугово-черноземные, рыхлые, верхний слой обогащен гумусом. Напочвенный покров хорошо развит, представлен видами мхов и слоем опада, умеренно увлажненный. Травостой по структуре и составу неоднороден, образуя мозаику с участием *Vaccinium myrtillus* L., *Carex macroura* Meinsh., *Cypripedium guttatum* Sw., *Viola uniflora* L. Состав травостоя зависит от места размещения, освещенности участка, состава и сомкнутости крон лесообразующих пород. На открытых участках с низким и изреженным травостоем *Cypripedium guttatum* Sw. выходит на позиции доминанта.

Состояние популяции удовлетворительное. Желательно установить контроль за ее состоянием во всех местонахождениях вида.

Ценопопуляция чернично-осокового (*Carex macroura* Meinsh., *Vaccinium myrtillus* L.) **фитоценоза** занимает участок площадью 250 м² на выступе гряды северо-западного склона хр. Ивановский. Рельеф участка

выровненный, слабо мелко-бугристый. Мощность почвенного профиля около 45 см, гумусный горизонт имеет мощность около 25 см. Почвы горные черноземы, рыхлые, богато гумусированные. Напочвенный покров хорошо развит, представлен слоем опада, 4-5 см толщины, и напочвенными мхами, реже лишайниками из рода *Cladonia* (Hoffm.) Vain. Ценопопуляция входит в состав тонкомерного лиственничного леса с сомкнутостью крон 04-05. Местами отмечаются единичные деревья *Betula pendula* Roth.

Подлесок изрежен, с четко выраженной двухъярусной структурой. Первый ярус представлен взрослыми особями *Sorbus sibirica* Hedl., второй ярус - *Spiraea media* Franz Schmidt, *Cotoneaster uniflorus* Bunge, *Rosa acicularis* Lindl., с покрытием 1-2,5%. Травостой хорошо сформирован, с общим покрытием до 85%. Его структуру и облик определяет доминирование двух видов: *Carex macroura* Meinsh., *Vaccinium myrtillus* L. На их долю в покрове приходится до 30%. Нередки случаи резкой смены травостоя с образованием мелкоконтурной мозаики из *Vaccinium myrtillus* L., *Cypripedium guttatum* Sw., *Calamagrostis obtusata* Trin., *Carex macroura* Meinsh. Травостой с хорошо выраженной двухъярусной структурой.

Верхний ярус, 50-60 см высоты, изрежен, с покрытием не более 3%, образован *Trollius altaicus* C.A. Mey., *Calamagrostis obtusata* Trin., *Aquilegia glandulosa* Fisch. ex Link., *Vicia megalotropis* Ledeb., *Euphorbia pilosa* L., *Aegopodium alpestre* Ledeb., *Galium boreale* L., *Veratrum lobelianum* Bernh. Нижний ярус, 25-35 см высоты, образован *Rubus saxatilis* L., *Viola uniflora* L., *Cypripedium guttatum* Sw., *Vaccinium myrtillus* L., *Iris ruthenica* Ker-Gawl., *Allium microdictyon* Prokh. Весной красочный аспект создают *Erythronium sibiricum* (Fisch. et C.A. Mey.) Kryl., *Gagea granulosa* Turcz., *Anemonoides altaica* (C.A. Mey.) Holub.

Cypripedium guttatum Sw. по площади размещен рассеянно в виде отдельных многопобеговых дернин или небольших клоновых куртин, 35-45 см в поперечнике. Средняя плотность генеративных побегов на 1 м² – 23, вегетативных – 66,5. Возрастной спектр почти полночленный, левосторонний, представлен следующим образом: генеративных – 7-11(7,9), виргинильных – 13-17(14,3), имматурных – 1-3(1,3), сенильные особи не установлены.

Как видно из анализа возрастного спектра, *Cypripedium guttatum* Sw. выступает как активно действующий вид, способный удерживать занятую им территорию. В условиях данной ценопопуляции преобладает вегетативное размножение, о чем свидетельствует распад значительного числа крупных дернин на отдельные клоновые особи.

Данная ценопопуляция почти полночленная, нормального типа. Самоподдержание и возобновление *Cypripedium guttatum* Sw. преимущественно вегетативное, особи с семенными коробочками не обнаружены. Семенное возобновление отмечено в редких случаях (нерегулярное появление единичных всходов).

Ценопопуляция черничного (*Vaccinium myrtillus* L.) фитоценоза. Встречается довольно редко на небольших (150-500 м²) полянах посреди

тонкомерного лиственничного леса. Обычно поляны имеют овальную форму, хорошо освещены и прогреваемы. Рельеф ровный, с незначительным уклоном на северо-запад. Почвенный горизонт хорошо выражен, до 35 см. Почвы горные черноземы, рыхлые, богато гумусированные. Напочвенный покров, в основном, представлен опадом в разной степени разложения, до 8 см толщины, с покрытием до 100%. Мхи в покрове почти отсутствуют. Снежный покров устанавливается рано – в третьей декаде октября. Освобождаются поляны от снега только в середине мая. Травостой хорошо сформирован, с покрытием до 95%, четко двухъярусный. Флористический состав обеднен, включает не более 10-12 видов высших сосудистых растений на 100 м². Верхний ярус (50-80см высоты, покрытие 0,7-1,5%) изрежен, составлен обычными лесными видами: *Calamagrostis obtusata* Trin., *Galium boreale* L., *Trollius altaicus* C.A. Mey., *Euphorbia pilosa* L. Нижний ярус, 15-25 см высоты, как правило, хорошо развит, сложен *Viola uniflora* L., *Rubus saxatilis* L., *Iris ruthenica* Ker-Gawl., *Cypripedium guttatum* Sw., *Vaccinium myrtillus* L. Обследованные черничные фитоценозы монодоминантны. Кроме доминирующего *Vaccinium myrtillus* L., индикаторными видами являются *Viola uniflora* L. и *Erythronium sibiricum* (Fisch. et C.A. Mey.) Kryl. Весной, вскоре после схода снега, красочный аспект формирует *Erythronium sibiricum* (Fisch. et C.A. Mey.) Kryl. (65-83 генеративных особи на 1 м²). Кустарники малочисленны и особой роли в растительном покрове не играют.

Cypripedium guttatum Sw. - подчиненный вид, на его долю в покрытии приходится не более 0,8%. Размещен рассеянно, отдельными вегетативными или генеративными 1-3х-побеговыми особями. Генеративность сравнительно низкая, на 1 м² отмечается 25,6 вегетативных побега и 4,7 генеративных (среднее по 25 подсчетам). Численность башмачка на единицу площади зависит от плотности *Vaccinium myrtillus* L. Башмачок предпочтительно расселяется на тех участках, где покрытие *Vaccinium myrtillus* L. не превышает 50%.

Возрастные спектры ценопопуляций данной группы неполноценные, левосторонние, с преобладанием молодых генеративных особей. На 1 м² учтено: генеративных – 7-11(5,4), виргинильных – 3-7(4,2), имматурных – 2-8(2,3) особей. Ювенильные и сенильные особи не обнаружены. Семеношение нерегулярное и отмечается только в годы с благоприятными вегетационными условиями. Несмотря на спорадичность плодоношения, самоподдержание ценопопуляций происходит, в основном, семенным способом. Очевидно, это объясняется благоприятным для вида экологическим режимом данного местообитания (нормальная инсоляция, рыхлый хорошо гумусированный почвенный горизонт, отсутствие ветрового воздействия, постоянное умеренное увлажнение субстрата). Лимитирующий фактор – недостаток или полное отсутствие опылителей.

Ценопопуляция душистоколосково-башмачкового (*Cypripedium guttatum* Sw., *Anthoxanthum odoratum* L.) фитоценоза занимает участок площадью около 500 м² на северо-западном склоне хр. Ивановский, высота 1400 м над ур. м. Обширная поляна имеет продолговато-вытянутую форму,

ориентирована поперек склона; со всех сторон окружена парковым лиственничником (*Larix sibirica* Ledeb.) с незначительной примесью *Betula pendula* Roth. Сомкнутость крон 03-04. Подлесок слабо развит, представлен невысокими деревьями *Sorbus sibirica* Hedl., реже встречаются рыхлые группы *Rosa acicularis* Lindl., *R. pimpinellifolia* L., *Cotoneaster uniflorus* Bunge. Участок хорошо освещен, защищен от господствующих ветров. Глубина снежного покрова, в среднем, до 80 см. От снега участок освобождается во второй половине мая. Почвенный горизонт хорошо развит, 30-40 см. Почвы рыхлые, богато гумусированные, со значительной примесью крупнозернистого микрозема. Подстилающий слой – сильно разрушенная материнская порода. Фитоценоз – низкотравное сообщество с проективным покрытием 50-60%. Его структуру и облик определяет доминирование *Anthoxanthum odoratum* L. и *Cyripedium guttatum* Sw., на долю которых в проективном покрытии приходится 25-30%. Флористический состав очень беден, всего 5-7 видов. Ярусность слабо выражена. Верхний ярус, 50-60 см высоты, изрежен, образован одним видом - *Calamagrostis obtusata* Trin., сомкнутость не более 0,1%. Нижний ярус сложен плотнодерновинными горно-степными видами: *Iris ruthenica* Ker-Gawl., *Carex macroura* Meinsh., *Gentiana decumbens* L. и лугowymi *Anthoxanthum odoratum* L., *Cyripedium guttatum* Sw., покрытие достигает 60%.

Cyripedium guttatum Sw. расселен по площади рассеянно: отдельными особями, рыхлыми группами, реже, клональными куртинами размером 30x30 см, где занимает позиции активно действующего вида с проективным покрытием до 12%. Индикаторным видом в душистоколосково-башмачковых ценопопуляциях является типичный представитель альпийских лугов - *Anthoxanthum odoratum* L. Присутствие плотнодерновинных видов *Carex macroura* Meinsh., *Iris ruthenica* Ker-Gawl., а также *Cyripedium guttatum* Sw. способствует образованию мелкоконтурной мозаики. Напочвенный моховой покров отсутствует, в плотном травостое отмечается незначительное накопление опада. Плотность побегов *Cyripedium guttatum* Sw. на 1 м² : вегетативных -37-103(80,3), генеративных – 15-31(23). Возрастной спектр ценопопуляции в пересчете на 1 м² выглядит следующим образом: виргинильных особей – 13-56(34,4), генеративных – 9-17(11,3). Преобладание виргинильных особей, по-видимому, является результатом накопления временно нецветущих генеративных экземпляров, возникших в результате клонального распада стареющих генеративных особей. Ювенильные и имматурные особи отсутствуют. Данный факт, возможно, объясняется низкой выживаемостью растений на ранних стадиях развития. Отсутствие мохового покрова, слабо развитая подстилка опада, непостоянная влажность почвы, сильная инсоляция не способствуют выживанию растений на ранних стадиях развития.

Ценопопуляция левосторонняя, неполночленная, нормального типа, самоподдержание – вегетативное. Образование семенных коробочек не отмечено.

Ценопопуляция башмачкового (*Cyripedium guttatum* Sw.) фитоценоза занимает участок площадью около 200 м² на выступе гряды северо-

западного склона хр. Ивановский, на высоте 1400 м над ур. м. Входит в состав перестойного березняка (*Betula pendula* Roth) с сомкнутостью 04-05. Рельеф участка выровнен с наклоном на юго-запад. Почвенный профиль слабо развит, 25-30 см, подстилающий слой – разрушенные материнские породы. Подлесок отсутствует. Травостой изрежен, видовая насыщенность фитоценоза очень низка – 5-7 видов, с хорошо выраженной одноярусной структурой. Это низкотравные сообщества с общим проективным покрытием 55-60%, их структуру и облик определяет доминирующий вид *Cypripedium guttatum* Sw. На его долю приходится почти 50% покрытия. Из сопутствующих видов обычны *Lupinaster pentaphyllus* Moench, *Rubus saxatilis* L., *Iris ruthenica* Ker-Gawl., *Lathyrus gmelinii* Fritsch, *Gentiana decumbens* L., *Galium boreale* L. *Cypripedium guttatum* Sw. здесь формирует плотные заросли, с плотностью побегов в среднем 128 шт./м²; в том числе вегетативных – 101,2, генеративных – 26,8. Нормальные семенные коробочки развиваются только у 2-3% цветущих побегов. В возрастном спектре выделены следующие онтогенетические состояния: ювенильные – 13,7, взрослые вегетативные (виргинильные) – 43,3, молодые генеративные 16, стареющие генеративные – 2, сенильные не отмечены. Возрастной спектр не полноценный, с преобладанием виргинильных особей. Определить возрастной состав сложно из-за активного вегетативного разрастания генеративных и виргинильных особей, в результате чего происходит наложение и слияние корневых систем разных особей.

Местообитание данной ценопопуляции характеризуется оптимальным экологическим режимом (рассеянное освещение, защищенность от господствующих ветров, постоянное и умеренное увлажнение, раннее освобождение от снега, отсутствие конкуренции со стороны других видов растений).

Ценопопуляция неполночленная, нормального типа, поддерживающаяся семенным и вегетативным способами.

Ценопопуляция фиалково-чернично-осокового (*Carex macroura* Meinh., *Vaccinium myrtillus* L., *Viola uniflora* L.) фитоценоза занимает участок площадью около 150 м² на небольших полянах отрога северо-западного склона хр. Ивановский, на высоте 1450 м над ур. м. Поляна окружена березово-лиственничным лесом (*Larix sibirica* Ledeb., *Betula pendula* Roth), с подлеском из *Rosa acicularis* Lindl., *Spiraea media* Franz Schmidt, *Cotoneaster uniflorus* Bunge. Освещенность и прогреваемость умеренные. Почвенный горизонт неоднороден, местами достигает толщины 45 см. Подстилающий слой составлен обломками породы и мелкого щебня, перемешанными с глиной. Снеговой покров на участке до 100 см. От снега поляна освобождается поздно, обычно во второй половине мая. Травостой в видовом отношении обеднен, представлен 5-6 видами с общим проективным покрытием 70-75%. В роли доминантов выступают *Carex macroura* Meinh., *Viola uniflora* L., *Vaccinium myrtillus* L., на долю которых в покрытии приходится до 75%. Из сопутствующих видов обычны *Aegopodium alpestre* Ledeb., *Galium krylowianum* (Serg.) Pobed., *Iris ruthenica* Ker-Gawl., *Bistorta major* S.F. Gray. После схода снега весьма красочный аспект создают

Anemonoides altaica (С.А. Мей.) Holub, *Erythronium sibiricum* (Fisch. et С.А. Мей.) Kryl., *Gagea granulosa* Turcz.

Cypripedium guttatum Sw. по площади распределен рассеянно, многопобеговыми особями. Средняя плотность побегов на 1 м² – 53, в том числе: вегетативных – 42,3, генеративных – 10,7. Возрастной спектр неполночленный, левосторонний с преобладанием генеративных и виргинильных особей. Представлен следующими онтогенетическими состояниями: ювенильные – 4,7, взрослые вегетативные (виргинильные) – 18,4, генеративные – 24,6. Семеношение ограниченное - до 0,7 коробочки на 1 м² (среднее по 20 подсчетам).

Ценопопуляция молодая, нормального типа, прогрессирующая, с признаками активного захвата прилегающих участков с формированием на первом этапе башмачково-фиалкового фитоценоза. Возобновление *Cypripedium guttatum* Sw. в данной ценопопуляции как семенное, так и вегетативное.

Обобщенный анализ всех описанных ценопопуляций показал, что *Cypripedium guttatum* Sw. во всех случаях занимает почти сходные экологические ниши, господствующее положение приходится на долю виргинильных и генеративных особей; фитоценотический комплекс достаточно постоянный, состоит из 5-9 видов. Это указывает на довольно постоянные фитоценотические связи *Cypripedium guttatum* Sw. Почвенный горизонт всех местообитаний характеризуется богатым содержанием первичного гумуса, рыхлостью и постоянством умеренного увлажнения. По отношению к свету *Cypripedium guttatum* Sw. является умеренно теневыносливым растением, предпочитающим рассеянное освещение. Экологический оптимум вида приходится на низкотравные поляны среди разреженного лиственнично-березового леса в высотном пределе 1450 м над ур. м. В естественных местах обитания *Cypripedium guttatum* Sw. размножается семенами и вегетативно, с преобладанием последнего. Плодоношение нерегулярное и очень ограниченно, основной лимитирующий фактор – недостаток или полное отсутствие опылителей.

Все обследованные ценопопуляции по характеру строения левосторонние, неполночленные, нормального типа, с доминированием виргинильных и генеративных особей. Ивановская популяция в целом нормального типа, прогрессирующая, устойчивая, способна к захвату и удержанию новых местообитаний.

По данным И.И. Елагина (1980), *Cypripedium guttatum* Sw. семенами размножается плохо. Доля завязавшихся коробочек едва достигает 1-5%. Семена очень мелкие, имеют низкую всхожесть. При высypании часто попадают на мощную, часто пересыхающую, лесную подстилку и не прорастают. Семена распространяются с помощью ветра, часто выносятся за пределы популяции, оседая в местообитаниях, условия которых не соответствуют экологическому оптимуму вида.

Cypripedium guttatum Sw. – ценный объект интродукции, выращивается в ботанических садах Сибири и Дальнего Востока (Амельченко и др., 1986).

В литературе приводятся противоречивые данные по успешности интродукции вида. Так, в Сибирском (Новосибирск) и Якутском ботанических садах он ежегодно обильно цветет, но не плодоносит. Зимостоек, но засухоустойчив (Амельченко и др., 1986). Испытывался также в Кировске, Санкт-Петербурге и Барнауле, где оказалась неустойчивым, постепенно выпадающим. З.И. Лучник (1951) считает основной причиной выпадения башмачка в культуре – нарушение режима питания из-за отсутствия эндотрофной микоризы.

В Алтайском ботаническом саду РК (Риддер) *Cypripedium guttatum* Sw. впервые был интродуцирован в 1979 г. Посадочный материал привлечен с хр. Ивановский, ур. Широкий Лог, где *Cypripedium guttatum* Sw. произрастает в разреженном лиственнично-березовом лесу. Высажен живыми растениями в виде дернин 25x25 см, на частично затененном участке, защищенном со всех сторон посадками *Larix sibirica* Ledeb. и *Picea obovata* Ledeb. Почвы горно-луговые, умеренно увлажненные. Все растения прижились. По сезонному ритму развития *Cypripedium guttatum* Sw. относится к летне-зеленым растениям. В культуре весь цикл развития проходит за 3 летних месяца. В условиях Алтайского ботанического сада отрастание и появление листьев *Cypripedium guttatum* Sw. отмечается с 10.05 по 24.05, бутонизация - с 26.05 по 4.06, начало цветения - с 29.05 по 15.06, конец цветения – 20.06. Таким образом, продолжительность цветения составляет 15-20 дней. Образование плодов не наблюдалось. Нередко бутоны, цветы и незначительно листья повреждались возвратными заморозками в третьей декаде мая или первой декаде июня. Вегетация растений продолжается до конца августа. К этому времени все листья чернеют и полностью засыхают. Под снег растения уходят в конце октября без признаков повторного роста. Зимующие почки крупные, погружены в субстрат. Вид морозоустойчив, нормально развивается и обильно цветет более 20 лет, самовозобновляется вегетативным путем. Следовательно, интродукционные испытания вида в Алтайском ботаническом саду дали вполне положительные результаты.

Лимитирующие факторы. Естественно-историческая редкость, реликтовость, сложность семенного размножения, нарушение мест обитания вида (вырубка лесов, пастьба скота, пожары); массовое обрывание цветов; выкопка растений для пересадки на садовые участки.

Меры охраны. Вид повсеместно сокращает свое распространение и численность. Нуждается в государственной охране. Занесен в Красную книгу СССР (1975); Красную книгу Казахской ССР (1981); Красную книгу Республики Алтай (1996); в сводку «Редкие и исчезающие растения Сибири» (1980). В Казахстане охраняется в Западно-Алтайском государственном природном заповеднике и Катон-Карагайском национальном государственном природном парке. Однако этого совершенно недостаточно, так как по площади популяции ничтожно малы. Необходима постоянная охрана всех известных мест обитания вида, поиск новых, их детальное обследование и строгий контроль за состоянием популяций. Необходим запрет любых форм антропогенного воздействия: рубки леса, пастьбы скота, обрывание цветов, выкопки растений.

Кроме охраны естественных местообитаний, крайне необходимо разработать способы семенного размножения вида и агротехнику его выращивания в условиях культуры.

Источники информации. П.Н. Крылов, 1929; З.И. Лучник, 1951; Красная книга, 1975; Декоративные растения, 1977, т.2; Редкие и исчезающие растения Сибири, 1980; М.С. Байтенов, 1985; В.П. Амелъченко, Н.А. Игнатенко, Г.И. Агафонов, 1986; М.М. Силантьева, Р.А. Усик, 1998; Ю.А. Котухов, 2005; С.А. Шереметова, 2006; Е.А. Афанасьева, 2007.

Башмачок крупноцветковый – *Cypripedium macrantho*n Sw., 1800 in Kungl. Svenska Vet.-Acad. Hundl. 21:251 (сем. *Orchidaceae* Juss.); казахское название – Ірі гүлді шолпанкебіс

Категория – 2(V)

Разряд – 2б, или V(б)

Ранг – ГО

Евразийский бореально-лесной вид с обширным ареалом. Распространен в некоторых районах европейской части России, в южной и средней Сибири, на Дальнем Востоке. Северная граница ареала проходит в Якутии, на юге – доходит до Тибета и Гималаев (Соболевская, 1984). Редкий и сокращающийся вид в пределах всего ареала. В Казахстане встречается ограниченно, только на Кокчетавской возвышенности (Кузнецов, Павлов, 1958) и на Алтае: долина р. Бухтарма, в районе Зыряновского рудника; окр. с. Катон-Карагай по р. Сарымсак (Крылов, 1929); хр. Ивановский: болото Белкино; хр. Калбинский: Сибинская впадина).

Растет в светлых травянистых, смешанных и хвойных лесах, по их опушкам и полянам, лесистым склонам, берегам речек, окраинам луговых болот. Характерными экологическими условиями для нормального развития башмачка крупноцветкового в природе являются: постоянная влажность почвы и воздуха, умеренное затенение, легкие рыхлые обогащенные органикой почвы.

За период полевых исследований 2006-2007 гг. нами найдены и обследованы три популяции в долине р. Бухтарма и юго-восточных предгорьях Бухтарминских гор.

Катон-Карагайская популяция занимает участок общей площадью 1500 м² юго-западнее с. Катон-Карагай на юго-восточных предгорьях Бухтарминских гор в урочище Шубарбулак (местное название Закалюка), высота 907 м над ур. м. Входит в состав березово-ивового леса. Эдификаторами растительного покрова являются *Betula pendula* Roth, *Salix viminalis* L., *S. pyrolifolia* Ledeb., из низкого кустарника *Lonicera pallasii* Ledeb., из травянистых *Bistorta major* S.F. Gray, *Angelica sylvestris* L. В общей сложности в пределах популяции отмечено 267 разновозрастных особей *Cypripedium macrantho*n Sw., которые встречаются в составе двух различных фитоценозов.

Ценопопуляция березово-разнотравного (heteroherbae, *Betula pendula* Roth) **фитоценоза**. Древесный ярус образован *Betula pendula* Roth, *Salix viminalis* L., *S. pyrolifolia* Ledeb. Сомкнутость крон сравнительно высокая – 07-08. Ярус высоких кустарников образуют *Salix caprea* L., *Crataegus chlorocarpa* Lenné et C. Koch, реже встречаются *Betula microphylla* Bunge, *Padus avium* Mill., *Salix pentandra* L., *S. cinerea* L., *Hippophaë rhamnoides* L.. Из низкорослых кустарников обычна *Lonicera pallasii* Ledeb., более редки *Rosa acicularis* Lindl., *Atragene sibirica* L., *Pentaphylloides fruticosa* (L.) Schwarz. Роль кустарников в общем проективном покрытии ничтожно мала – 1,5%, реже, на открытых участках до 3%. Травостой изрежен, проективное покрытие колеблется от 30 до 45%. На более осветленных участках, где сомкнутость крон не превышает 04-05, проективное покрытие достигает 55-60%. Видовая насыщенность фитоценоза в целом насчитывает 53 вида, но варьирует в широких пределах. Структуру и обилие определяют доминирующие виды: *Equisetum pratense* Ehrh., *Rubus saxatilis* L., *Carex songorica* Kar. et Kir., местами *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud., *Tussilago farfara* L., *Bistorta major* S.F. Gray, *Saussurea parviflora* (Poir.) DC. Сравнительно часто в роли субдоминантов выступают: *Cypripedium macranthos* Sw. и *Angelica sylvestris* L. Видовой состав сопутствующих видов очень разнообразен, хорошо выражена ярусность травостоя. Первый ярус (95-110 см выс., покрытие 15-25%) в основном представлен видами лесного высокотравья: *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim., *Thalictrum minus* L., *Serratula coronata* L., *Senecio jacobaea* L., *Veronica longifolia* L., *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth, *Dactylis glomerata* L., *Sanguisorba officinalis* L., *Aconitum volubile* Pall. ex Koelle, *Poa sibirica* Roshev., *Polygonatum sibiricum* Delaroché, *Artemisia vulgaris* L. Второй ярус (50-75 см выс., покрытие 3-5%) образован *Equisetum sylvaticum* L., *Hieracium umbellatum* L., *Galium boreale* L., *Vicia cracca* L., *Lathyrus pratensis* L., *Ranunculus acris* L., *Geranium pratense* L., *G. pseudosibiricum* J. Mayer, *Carum carvi* L., *Ligularia glauca* (L.) O. Hoffm., *Deschampsia cespitosa* (L.) Beauv., *Crepis lyrata* (L.) Froel. Третий ярус (15-35 см выс., покрытие до 10%) сложен из *Trifolium pratense* L., *Lupinaster pentaphyllus* Moench, *Potentilla anserina* L., *Vicia sepium* L., *Taraxacum officinale* Wigg., *Geum rivale* L., *Melica nutans* L., *Adonis sibirica* Patrin ex Ledeb., *Cerastium pauciflorum* Stev. ex Ser., *Orchis militaris* L., *Dactylorhiza traunsteineri* (Saut.) Soó, *D. fuchsii* (Druce) Soó, *D. longifolia* (L. Neum.) Aver., *Scutellaria altaica* Fisch. ex Sweet, *Cypripedium macranthos* Sw., *C. ventricosum* Sw., *C. calceolus* L., *Primula macrocalyx* Bunge.

Местообитание, занятое данным фитоценозом, характеризуется динамичным экологическим режимом: при относительно постоянной влажности почвы и воздуха освещенность участка и прогреваемость поверхности субстрата варьируют в течение вегетационного сезона. Весной, до распускания листьев древостоя, местообитания *Cypripedium macranthos* Sw. интенсивно освещены и хорошо прогреваются с поверхности. В июне, после распускания листьев, световой режим меняется до рассеянного.

Почвы в местах обитания вида рыхлые, лугово-торфянистые, кислые (рН=5,2), значительно обогащены органикой. Верхний почвенный слой слабо выражен, 20-25 см, подстилающий слой - 60-80 см, состоит из обкатанной гальки и речного ила. Снеговой покров устанавливается рано – в конце октября, зимой достигает 1,2 м. От снега участок освобождается в конце апреля – первой декаде мая. Напочвенный покров хорошо развит, состоит из опада листьев деревьев и кустарников, ветоши травянистых растений. Верхний слой почвы под опадом плотно покрыт слоем грибницы, которая, по-видимому, способствует разложению опада и накоплению первичного гумуса. Рельеф поверхности почвенного слоя неровен, с микроповышениями и микропонижениями, которые формируются около пней, поросших мхами, и разросшихся дернин *Carex macroura* Meish. Особенности микрорельефа в значительной степени положительно влияют на семенное возобновление *Cypripedium macrantho* Sw. неоднократно приходилось наблюдать на отдельных кочковидных возвышениях скопления разновозрастных ювенильных особей в количестве - 5,5-7,9 (27).

Cypripedium macrantho Sw. по площади размещен рыхлыми группами из 3-15 растений или одиночными изолированными особями. Растения *Cypripedium macrantho* Sw. хорошо развиты. Дернины многостебельные, количество генеративных побегов на одну особь - 1-10(3,2), вегетативных – 1-4(1,9), высота цветоносов 25-35(29,6) см. Число цветков на одну особь – 1-11(4,5), из них 20% побегов имели по два цветка. Образование плодов ограничено, из 155 цветков сформировалась 21 коробочка (13,6%). Созревание семян и раскрытие коробочек происходит во второй половине октября. Коробочки вскрываются обычно одной щелью, реже – двумя и очень редко – тремя. Семена долгое время сохраняются в коробочках. Рассеиваются, в основном, ветром, задерживаясь с наветренной стороны кочек. Во второй половине августа надземная масса, особенно листья, сильно повреждаются грибом *Septoria* sp., что вызывает полную гибель надземной массы.

Возрастной спектр описанной ценопопуляции *Cypripedium macrantho* Sw. полночленный, двувершинный, с максимумами, приходящимися на имматурные и генеративные особи. Данный факт свидетельствует о благоприятных условиях для семенного возобновления. Средняя плотность особей в ценопопуляции составляет 32,3 на 5 м², в том числе: ювенильных – 1-20(5,5); виргинильных – 4-11(7,9); молодых генеративных – 5-27(12,9); взрослых генеративных – 1-8(4); стареющих генеративных – 1-7(1,3); сенильных – 0,7. Индекс возобновления вида в популяции сравнительно высок – 0,9. Высокая численность виргинильных и генеративных особей является важным показателем жизнеспособности вида. Ценопопуляция нормального типа, прогрессирующая, с активным семенным возобновлением, не затронута воздействием антропогенного фактора.

Ценопопуляция ивово-тростникового (*Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud., *Salix cinerea* L.) фитоценоза занимает участок площадью около 300 м² на северо-восточной окраине Катон-карагайской популяции. Основные

древесно-кустарниковые породы: *Salix pyrolifolia* Ledeb., *S. cinerea* L., *Betula microphylla* Bunge, реже *Betula pendula* Roth. Сомкнутость крон сравнительно невелика – 04-05. Участок освещен, данный экологический фактор способствует быстрому расселению *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud. и *Equisetum sylvaticum* L. В результате формируются экологически экстремальные условия для семенного возобновления и развития *Cypripedium macranthum* Sw. Рельеф участка бугристо-кочкарниковый. Почвы рыхлые, слабокислые (рН=5,2), торфянисто-луговые. Подстилающий слой до 70 см, состоит из обкатанной гальки и речного ила. Кустарниковый ярус почти не развит, изредка встречаются группы из *Lonicera pallasii* Ledeb. Травостой хорошо сформирован, в видовом отношении разнообразен. На кочках обычно произрастают крупнодернинные особи *Cypripedium macranthum* Sw., *Saussurea foliosa* Ledeb., *Rubus saxatilis* L.. Пространство между кочками в основном занято доминирующими видами: *Equisetum sylvaticum* L., *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud., реже встречаются *Orchis militaris* L., *Carex macroura* Meinch., *Vicia sepium* L., *Lathyrus pratensis* L., *Carum carvi* L., *Poa sibirica* Roshev., *P. trivialis* L. и др. Общее проективное покрытие 25-75%. Особи *Cypripedium macranthum* Sw. размещены по площади рассеянно, крупными многостебельными дернинами из 3-18 (в отдельных случаях до 23) генеративных побегов. Цветение обильное, около 12% побегов имели по два цветка, но образование плодов не отмечено. В общей сложности, в ценопопуляции учтена 31 особь, из них 28 генеративных, 3 – вегетативных.

Ценопопуляция нормальная, с правосторонним спектром, ограниченным семенным возобновлением, что по-видимому, объясняется освещением участка и разрастанием *Equisetum sylvaticum* L. и *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud.

Бухтарминская популяция занимает участок площадью около 1700 м², на северо-западном склоне Бухтарминских гор, в 1 км западнее ур. Собачий ключ, ориентирована с северо-востока на юго-запад, высота 657 м над ур. м. Рельеф участка мелкобугристый. Расположен в молодом березовом лесу. Основная лесообразующая порода - *Betula pendula* Roth, в незначительном обилии встречаются *Abies sibirica* Ledeb. и *Populus tremula* L. Подлесок слабо выражен. Травостой однородный, хорошо развит, представлен, в основном, лесным высокотравьем.

Здесь описана только одна **ценопопуляция хвощево-осокового** (*Equisetum sylvaticum* L., *Carex macroura* Meinh.) **фитоценоза**. Она занимает участок площадью около 350 м² на северо-западном макросклоне Бухтарминских гор, нарушенном при строительстве дороги Катон-Карагай – Коробиха в 1979 г. Участок ориентирован в виде узкой ленты с северо-востока на юго-запад. Входит в состав березово-разнотравного сообщества. Основная лесообразующая порода *Betula pendula* Roth, реже встречаются *Salix caprea* L., *Populus tremula* L., *Abies sibirica* Ledeb. Сомкнутость крон до 07. Подлесок почти не развит. Из кустарников чаще всего встречаются группы *Spiraea media* Franz Schmidt, реже одиночные особи *Padus avium* Mill., *Viburnum opulus* L.,

Rosa acicularis Lindl., *Rubus idaeus* L. с покрытием не более 1.5-3%. В роли доминантов могут выступать *Carex macroura* Meish., *Rubus saxatilis* L., *Equisetum sylvaticum* L., *Dictamnus angustifolius* G. Don fil. ex Sweet. Обычно доминирующие виды образуют одновидовые четко отграниченные группы, создавая своеобразный аспект. На долю доминирующих видов приходится до 50%, при общем проективном покрытии 75-80%. Флористический состав сопутствующих видов сравнительно разнообразен – 20-25 видов: *Lathyrus pratensis* L., *Elymus caninus* (L.) L., *Dactylis glomerata* L., *Angelica sylvestris* L., *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim., *Agrimonia pilosa* Ledeb., *Vicia sepium* L., *Hypericum perforatum* L., *Cimicifuga foetida* L., *Hesperis sibirica* L., *Pulmonaria mollis* Wulf. ex Hornem., *Alfredia cernua* (L.) Cass., *Thalictrum minus* L., *Pleurospermum uralense* Hoffm., *Bupleurum longifolium* L. subsp. *aureum* (Fisch. ex Hoffm.) Soó, *Aconitum septentrionale* Koelle, *A. volubile* Pall. ex Koelle, *Crepis sibirica* L., *Calamagrostis arundinacea* (L.) Roth, *Veratrum nigrum* L., *Lilium martagon* L. Весной весьма красочный аспект создает группа эфемероидов: *Erythronium sibiricum* (Fisch. et C.A. Mey.) Kryl., *Anemonoides altaica* (C.A. Mey.) Holub, *A. caerulea* (DC.) Holub, *A. umbrosa* (C.A. Mey.) Holub, *Gagea granulosa* Turcz., *G. fedtschenkoana* Pasch., *Viola hirta* L.

Рельеф участка мелкогустистый. Почвенный слой хорошо выражен, 15-20 см, обогащен полуразложившейся органикой. Почва рыхлая, кислая (рН=5,2), горно-луговая. Подстилающий слой до 70 см, образован продуктами разрушения хлористо-сланцевых пород и мраморизированных известняков со значительной примесью четвертичных глин и речного ила.

Cypripedium macranthon Sw. расселен по площади спорадично, отдельными особями или небольшими рыхлыми группами. Общее число особей в популяции составляет 70 экземпляров, с доминированием ювенильных и вегетативных растений. На долю генеративных особей приходится 38,6% (27 особей). Генеративные особи хорошо развиты, число генеративных побегов (на особь) варьирует от 1 до 13(5,6), высота – от 21 до 38(29,4) см. Около 11% побегов имеют по два цветка. Корневая система размещена в слое суглинка. Плотность растений *Cypripedium macranthon* Sw. в среднем по 15 деланкам на 5 м²: генеративных - 1-8(2,3), вегетативных – 1-6(1,2), ювенильных – 1-13(2). Ювенильные и вегетативные особи, в основном, встречаются в виде скоплений на отмерших дернинах *Carex macroura* Meish. или кочках, поросших мхами. Плодоношение удовлетворительное. Коэффициент плодообразования - 27-31%. Созревание семян отмечено в первой половине сентября. Семена почти до снега сохраняются в коробочках.

Данная ценопопуляция молодая, нормального типа, с преобладанием прегенеративных особей, местообитания характеризуются постоянством экологических факторов (влажность, освещенность, механический состав почвы со значительным количеством органики в разной степени разложения, отсутствием воздействия ветров, мощным опадом из листьев и ветоши, местами – хорошо развитым напочвенным моховым покровом). Это создает оптимальные условия для роста и развития растений *Cypripedium macranthon* Sw.

Белькарагайская популяция занимает участок площадью 1200 (60x20м) м², на левой верхней террасе р. Бухтарма, в 1 км восточнее с. Печи, ориентирована с северо-востока на юго-запад, высота 1057 м над ур. м. Рельеф участка с заметными понижениями и углублениями с юго-востока на северо-запад к руслу р. Бухтарма, по-видимому, результат деятельности талых вод. Фитоценоз с участием *Cypripedium macranthon* Sw. входит в состав молодых березовых насаждений (25-30 лет). Основная лесообразующая порода - *Betula pendula* Roth, в незначительном обилии (до 3%) встречается *Populus tremula* L. Подлесок слабо развит. Травянистый ярус хорошо развит и представлен лесным высокотравьем со значительной примесью бетулярных элементов. Общее проективное покрытие до 70%. Травостой однороден по видовому составу и размещению.

Выделена и обследована одна **ценопопуляция осоково-спиреево-березового** (*Betula pendula* Roth, *Spiraea chamaedryfolia* L., *Carex macroura* Meinsh.) **фитоценоза**, которая занимает участок площадью около 1000 м² в неглубоком понижении левой террасы р. Бухтарма. Основная лесообразующая порода *Betula pendula* Roth, сомкнутость крон до 08. Реже, в виде групп, встречается *Populus tremula* L. В кустарниковом ярусе эдификатором является *Spiraea chamaedryfolia* L. с незначительным присутствием *Viburnum opulus* L., *Rosa acicularis* Lindl., *R. pimpinellifolia* L., *Padus avium* Mill., *Atragene sibirica* L. Травостой отличается постоянством, с общим проективным покрытием до 60-70%, образован 25-30 видами. Структуру и облик фитоценоза определяет доминирующий вид *Carex macroura* Meinsh., на долю которого в покрытии приходится до 40%. *Carex macroura* Meinsh. встречается в виде плотных обширных куртин. Особенно четко контуры таких групп выделяются весной и осенью, создавая мозаичный аспект из темнозеленых пятен. Сопутствующие виды представлены, в основном, элементами бетулярного комплекса. Ярусность в травостое выражена нечетко. Первый ярус (90-110 см выс., покрытие 15-20%) сложен *Cimicifuga foetida* L., *Pleurospermum uralense* Hoffm., *Veratrum nigrum* L., *Aconitum septentrionale* Koelle, *A. volubile* Pall. ex Koelle, *Alfredia cernua* (L.) Cass., *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim., *Crepis sibirica* L., *Elymus caninus* (L.) L., *Cirsium helenioides* (L.) Hill, *Angelica sylvestris* L. Второй ярус (50-70 см выс., покрытие 7-10%) образуют *Dictamnus angustifolius* G. Don fil. ex Sweet, *Agrimonia pilosa* Ledeb., *Phlomis alpina* (Pall.) Adyl., R. Kam. et Machmedov, *Vicia sepium* L., *Geum rivale* L., *Geranium pratense* L., *Ranunculus acris* L., *Hypericum perforatum* L., *Origanum vulgare* L., *Lathyrus pisiformis* L. Третий ярус (35-20 см выс., покрытие 50-60%) составлен, в основном, плотнокорневищными и вегетативно подвижными видами: *Fragaria vesca* L., *F. viridis* (Duch.) Mill., *Primula macrocalyx* Bunge, *Paris quadrifolia* L., *Glechoma hederacea* L., *Viola canina* L., *V. hirta* L., *Carex macroura* Meinsh., *Rubus saxatilis* L., *Pulmonaria mollis* Wulf. ex Hornem., *Cypripedium macranthon* Sw. В понижениях, зачастую, кустарниковые группы плотно увиты *Humulus lupulus* L. По слабо закрепленным промоинам встречаются плотные заросли *Urtica dioica* L., *Arctium tomentosum* Mill., *A. lappa* L., по юго-восточной и юго-западной

опушке доминируют луговые виды: *Festuca pratensis* Huds., *Elymus mutabilis* (Drob.) Tzvel., *Dactylis glomerata* L. и др. Общее число особей *Cypripedium macranthon* Sw. около 173 шт., в том числе: генеративных – 32 (18,5%), вегетативных – 41 (23,7%), ювенильных – 100 (57,8%). Средняя плотность растений на 5 м²: генеративных – 1-7(1,3), вегетативных – 0-7(1), ювенильных – 1-7(1,6). Размещение ювенильных и вегетативных растений обычно отмечается внутри или по периферии дернин генеративных особей, чаще – групп особей.

Почвенный слой до 35-40 см, рыхлый, хорошо гумусированный, кислый (рН=5,2), подстилающий слой сложен продуктами разрушения горных пород и глинисто-илистых образований. Напочвенный покров хорошо развит, образован из опада листьев березы и ветоши трав. Осенью он достигает 3-4 см толщины, создавая оптимальные условия для перезимовки *Cypripedium macranthon* Sw. Снежный покров в зимний период достигает 1,5 м. Обычно почвенный слой не промерзает, в результате создаются благоприятные условия для жизнедеятельности микроорганизмов, разлагающих опад под снегом, способствуя накоплению органических веществ в верхнем слое почвы и образованию первичного гумуса.

Местообитания, занятые данной ценопопуляцией, отличаются своеобразным экологическим режимом: постоянством почвенной и воздушной влажности и кислотности (в пределах рН=5,2); отсутствием или ограниченным воздействием ветров; постоянным режимом освещенности; рыхлыми, богато гумусированными почвами; ограниченностью опада, своеобразием травостоя с нечетко выраженной трехъярусной структурой. Видовой состав доминантов и второстепенных видов, участвующих в сложении фитоценоза, экологически однороден, это в основном мезофильные виды, переносящие рассеянное освещение в весенние и летние месяцы.

Ценопопуляция молодая, нормального типа с преобладанием прегенеративных особей, характеризуется устойчивым семенным размножением.

Анализируя результаты наших исследований, следует отметить, что все обследованные популяции *Cypripedium macranthon* Sw. (катон-карагайская, бухтарминская, белькарагайская) характеризуются сходством эколого-биологических показателей. Популяции размещены в сходных экологических условиях, фитоценозы с их участием входят в состав молодых вторичных, слабо прогреваемых березовых насаждений (35-40 лет), с сомкнутостью крон 07-08. Местообитания характеризуются однородностью механического состава и богатой органикой почвы, показателей освещенности, влажности и кислотности почв (кислые, рН=5,2). Почвы слабо задернованные, хорошо аэрируемые. Ценопопуляции *Cypripedium macranthon* Sw. пространственно изолированы друг от друга, но каждая из них уникальна, и исчезновение любой из них станет невозможной утратой генофонда редкого вида. В настоящее время южно-алтайская популяция постоянно сокращает площадь, как в результате естественно-исторических причин, так и связи с антропогенным воздействием: строительством дорог, активной вырубкой березы, что ведет к осветлению и разрастанию высокотравья, неконтролируемым выпасом скота.

Южно-алтайские популяции *Cypripedium macranthum* Sw. занимают участки общей площадью 4400 м², в том числе: катон-карагайская – 1500 м², бухтарминская – 1700 м², белькарагайская – 1200 м². Численность особей *Cypripedium macranthum* Sw. в популяциях различна: катон-карагайская – 298 особей, бухтарминская – 70, белькарагайская – 173; средняя плотность на 5 м²: 32,5, 4,5, 4,1 особи соответственно. Во всех исследуемых популяциях генеративные особи дают много плодоносящих побегов: катон-карагайская – 3,2 побега, бухтарминская – 5,6, белькарагайская – 3,9. Вегетативные особи в большинстве случаев имеют один (84%), реже – два (16%) побега. Хорошее состояние и обильное цветение было отмечено во всех обследованных популяциях.

Cypripedium macranthum Sw. – летнезеленый длиннокорневищный многолетник. По данным Н.А. Польшинцевой, Л.Д. Утемовой и др. (1986) почкообразовательная способность у *Cypripedium macranthum* Sw. ограничена. На годичном приросте корневища, как правило, находится только одна созревшая почка, очень редко – две. Созревшие почки крупные – 3,3-3,6 см дл., закрытого типа, несут кожистые чешуи, зачатки ассимилирующих листьев и цветка. Раскрываются почки возобновления в третьем вегетационном сезоне. Вегетация *Cypripedium macranthum* Sw. в естественных условиях Казахстана Алтай начинается поздно, в конце третьей декады апреля (26.04) – в первой декаде мая (6.05), при среднесуточных температурах +9,8-10,3°. Надземные побеги со второй декады мая (+11,7°) растут очень быстро, до 2,5 см за сутки. Цветение начинается с середины июня и продолжается около 18-22 дней (до середины первой декады июля). Конец вегетации отмечается в третьей декаде августа, общая продолжительность вегетационного сезона составляет около 105 дней. Семена рассеиваются после высыхания надземных побегов в октябре-ноябре. В конце вегетационного сезона растения *Cypripedium macranthum* Sw. обычно повреждаются грибами. В середине августа на листьях появляется бурые точки (20.08), которые к концу месяца увеличиваются до 0,7-1,0 см и образуют обширные бурые пятна, повреждая листья на 2/3 длины с верхушки, в результате чего происходит усыхание всего листового аппарата. Основной возбудитель *Septoria* sp.

Осенью местообитания *Cypripedium macranthum* Sw. плотно прикрываются листовым опадом до 3-5 см толщины, создавая благоприятные условия для перезимовки растений. Под снег растения уходят в конце октября (25-30.10) без признаков роста. Зимующие почки крупные, хлорофиллоносные, залегают на уровне субстрата или чуть выше – на 0,5 см. Из-под снега растения выходят без признаков подснежного роста.

В местах естественного обитания вид размножается, в основном, семенным путем. Зачастую отмечаются скопления ювенильных растений в пределах крупных генеративных особей, насчитывающие по 15-40 шт. При этом ювенильные особи развиваются по периферии материнских дернин, нарастая друг на друга так, что удлиненные ответвления их корневищ располагаются в несколько слоев (ярусов). В результате образуются плотные живописные многостебельные группы (до 35 побегов, 43 цветка). Места обитания вида слабо

или совсем не продуваемы, рассеивание семян замедленное, в основном они высыпаются из коробочек при полегании побегов поздно осенью. Семена высокого качества, нормально сформированные.

В естественных местах обитания самоподдержание и расселение происходит только семенами. Семена *Cypripedium macranthos* Sw. прорастают в верхнем слое почвы (обогащенной органикой и первичным гумусом с постоянным увлажнением). Проростки в первые годы ведут подземный образ жизни (Афанасьева, 1986). По данным И.П. Елагина (1980), семенами вид размножается очень плохо, наши наблюдения показали обратное. В естественных местах произрастания (Южный Алтай) случаев вегетативного размножения вида отмечено не было. Возможно, в дернинах стареющих генеративных особей, в процессе старческой партикуляции, отмечается образование партикул. Пространственного разобщения их не наблюдается.

Вид широко выращивается в ботанических садах Сибири и Дальнего Востока (Полынцева и др., 1986). По данным Ю.А. Лукса (1977), легко вводится в культуру. Однако, результаты экспериментов других авторов в Барнауле и Новосибирске (Лучник, 1951, Редкие и исчезающие растения Сибири, 1980, Соболевская 1984) этот вывод не подтверждают. Согласно данным большинства интродукционных центров, в культуре вид неустойчив, цветет в редких случаях, семян не образует, семенами не возобновляется. В Якутском ботаническом саду выращивается с 1979 г., вегетирует, но не цветет (Савкина и др., 1980). Попытки интродуцировать вид в Алтайский ботанический сад РК (Риддер) впервые были предприняты нами в 1976 г., когда он привлекался живыми растениями, завезенными с хр. Ивановский. Однако эксперимент не дал положительных результатов, вид выпал в течение двух лет (Винтерголлер, Грудзинская и др., 1990). Повторно, в 2005 г. в Алтайский ботанический сад РК были завезены живые растения в виде крупных дернин размером 40x40x20 см с Южного Алтая (Бухтарминские горы) поздней осенью (20.10). Растения были высажены на поляне, окруженной посадками: на юго-востоке – группой *Pinus sibirica* Du Tour, *Larix sibirica* Ledeb.; на юго-западе - *Picea obovata* Ledeb.; северо-востоке - *Abies sibirica* Ledeb. Освещение - рассеянное, увлажнение почвы - умеренное. Участок защищен от воздействия ветров. Дернины высаживались в лунки, в которые подсыпалась земляная смесь, состоящая из полуперепревших листьев березы и торфянисто-луговой почвы, завезенной из мест обитания *Cypripedium macranthos* Sw. В 2006 г. и 2007 г. растения нормально развивались, обильно цвели и плодоносили, пройдя все фазы развития. Растения достаточно мощные, многостебельные, продуцируют по 5-9 генеративных побегов 30-32 см высоты. Отрастание побегов было отмечено 28.04-3.05 при среднесуточных температурах +7,8-11,7°. Бутоны появились 21.05, зацвели растения 9.06, продолжительность цветения около двух недель (до 22.06). Рассеивание семян с 28.09. В первой или во второй декаде сентября листья желтеют и засыхают. В культуре растения, как и в естественных местах обитания, сильно повреждаются грибом *Septoria* sp. Вегетация *Cypripedium macranthos* Sw. в условиях культуры продолжается 125-130 дней. Семеношение обильное, семена хорошо

выполненные, долгое время сохраняются в коробочке. Самосева не отмечено. Под снег растения были укрыты слоем листьев *Betula pendula* Roth и *Tilia cordata* Mill. толщиной 3-5 см. Выпада не отмечено, растения зимостойкие.

Таким образом, повторная попытка интродукции вида в условиях Алтайского сада РК показала обнадеживающие результаты. Мероприятия по вегетативному размножению в условиях культуры не проводились из-за ограниченности исходного материала. Агротехнические мероприятия заключались в частичной прополке без рыхления и поливе по мере необходимости.

Cypripedium macranthron Sw. экологически консервативен, в культуре весьма требователен к механическому составу почвы, богатству органики, влажности воздуха, освещенности, умеренной прогреваемости поверхностного слоя почвы. По-видимому, данные условия благоприятствуют развитию грибницы эндофитных грибов-симбионтов, относящихся к роду *Rhizoctonia*.

Лимитирующие факторы. Уязвимый вид. Естественно-историческая редкость, узость экологической амплитуды, сложность семенного размножения, ограниченность распространения.. Массовый сбор на букеты и выкопка цветущих растений населением, выпас скота, рекреационная нагрузка лесных массивов (вторичные лесные образования, в основном, молодые березняки).

Меры охраны. Вид частично охраняется на территории Катон-Карагайского государственного национального природного парка. Включен в Красные книги Республики Казахстан (1981) и сопредельных территорий – Республики Алтай (1996) и Алтайского края (1998). Необходим поиск новых местонахождений вида, контроль за состоянием известных популяций, разъяснительная работа с местным населением, интродукция в Алтайский ботанический сад РК (Риддер). Полный запрет хозяйственной деятельности в местах произрастания *Cypripedium macranthron* Sw., особенно – рубок второстепенных пород (*Betula pendula* Roth, *Populus tremula* L.), которые играют важную роль в расселении башмачка крупноцветкового.

Источники информации. П.Н. Крылов, 1929; С.А. Невский, 1935; З.И. Лучник, 1951; Н.М. Кузнецов, Н.В. Павлов, 1958; Ю.А. Лукс, 1977; Красная книга СССР, 1978; Редкие и исчезающие растения Сибири, 1980; Красная книга Казахской ССР, 1981; К.А. Соболевская, 1984; Н.А. Польшцева, Л.Д. Утемова, В.П. Амелъченко, Н.А. Игнатенко, Г.И. Агафонов, 1986; А.Г. Манеев, 1996; М.М. Силантьева, Н.А. Усик, 1998; Ю.А. Котухов, 2005; С.А. Шереметова, 2006.

Башмачок вздутый – *Cypripedium ventricosum* Sw. 1800. Act. Acad. holm.:251- *Cypripedium macranthron* (Swartz) Reichenb. 1851, Fl. Germ. XIII:169. – *C. macranthron* Sw. var. *ventricosum* (Sw.) Reichenb., 1851, Fl. germ, XIII:251 (сем. *Orchidaceae* Juss.); казахское название – Үрме шолпанкебіс.

Категория – 2(V)

Разряд – 2в, или V(в)

Ранг – ГО

Евразийский бореально-лесной вид, редкий в пределах всего ареала, сокращающийся по площади ценопопуляций и численности. *Cypripedium ventricosum* Sw. – многолетнее длиннокорневищное летнезеленое растение, мезофит. Встречается спорадично в пределах ареала совместного произрастания *Cypripedium macranthos* Sw. и *C. calceolus* L. Существует мнение, что *Cypripedium ventricosum* Sw. является гибридом между *Cypripedium macranthos* Sw. и *C. calceolus* L. (Москалюк, 2007). П.Н. Крылов (1929) и С.А. Невский (1935) приводят этот вид в ранге разновидности: *Cypripedium ventricosum* var. *ventricosum* (Sw.) Reichenb.

Cypripedium ventricosum Sw. имеет близкое родство с *C. macranthos* Sw., от которого хорошо отличается следующими признаками: верхний листочек околоцветника эллиптический, длиннее губы, боковые – ланцетовидные, закрученные или по краям волнистые, длиннее губы; листочки околоцветника менее ярко окрашены, с коричневым оттенком. В Казахстане вид встречается очень ограниченно, по осветленным молодым, тонкоствольным березнякам. Известно только одно местонахождение на Южном Алтае.

Бухтарминская популяция занимает участок площадью около 900 м² в ур. Шубарбулак на юго-западной окр. с. Катон-Карагай, юго-восточное предгорье Бухтарминских гор, высота 907 м над ур. м. Входит в состав тонкоствольного березового леса. Эдификаторами растительного покрова являются: из деревьев – *Betula pendula* Roth, из травянистых растений – *Bistorta major* S.F. Gray и *Carex macroura* Meinsh.

Единственная **ценопопуляция березово-осокового** (*Carex macroura* Meinsh., *Betula pendula* Roth) **фитоценоза** размещена на северо-западной окраине березового леса. Доминирующая лесообразующая порода – *Betula pendula* Roth с сомкнутостью крон 03-04. Реже в древостое отмечаются *Salix caprea* L., *S. pyrolifolia* Ledeb. Кустарниковый ярус не выражен, единично встречаются кустики *Rosa acicularis* Lindl., *Spiraea media* Franz Schmidt, *Lonicera pallasii* Ledeb. На их долю в покрытии приходится не более 0,7-1%. Как правило, травянистый покров хорошо сформирован, общее проективное покрытие достигает 70%, однако местами встречаются участки с покрытием около 25%. Структуру и облик фитоценоза определяет доминирование трех видов: *Carex macroura* Meinsh., *Rubus saxatilis* L., *Bistorta major* S.F. Gray, реже *Melica nutans* L., на долю доминирующих видов приходится около 30-45%. Травостой с нечетко выраженной двухъярусной структурой. Первый ярус (65-80 см выс., покрытие 7-10%) образован *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth, *Saussurea parviflora* (Poir.) DC., *Pleurospermum uralense* Hoffm., *Bistorta major* S.F. Gray, *Crepis lyrata* (L.) Froel., *Artemisia vulgaris* L., *Ligularia glauca* (L.) O. Hoffm. Второй ярус (30-50 см выс., покрытие 30-45%) сформирован *Vicia sepium* L., *Trifolium pratense* L., *Poa pratensis* L., *Carex macroura* Meinsh., *Cerastium pauciflorum* Stev. ex Ser., *Galium boreale* L., *Lupinaster pentaphyllus* Moench., *Hieracium umbellatum* L., *Cypripedium macranthos* Sw., *Adonis sibirica* Patr. ex Ledeb., *Lathyrus pratensis* L., *Scutellaria altaica* Fisch. ex Sweet, *Equisetum pratense* Ehrh., *Tussilago farfara* L., *Carum carvi* L., *Primula macrocalyx* Bunge, *Fragaria viridis* (Duch.) Weston. Видовой состав фитоценоза не богат (20-24 вида), экологически однороден, представлен, в основном, мезофильными

видами, лесное высокотравье отсутствует. Микрорельеф участка кочковато-равнинный, с небольшими понижениями, где весной наблюдается застой талых вод. Почвы рыхлые, кислые (рН=5,2). Почвенный слой слабо выражен, 20-30 см толщины. Подстилающий слой сложен из обкатанной гальки и речного ила. Залегание грунтовых вод на глубине 120-130 см. Ценопопуляция *Cypripedium ventricosum* Sw. состоит из многостебельных генеративных особей, размещенных спорадично, двумя рыхлыми группами по 3-4 шт. в каждой. *Cypripedium ventricosum* Sw. растет на участке совместно с *C. macranthos* Sw. и *C. calceolus* L. Особи *Cypripedium ventricosum* Sw. встречаются даже внутри групп *C. calceolus* L., но внутри групп *C. macranthos* Sw. не отмечены. В отдельных случаях встречаются плотные совместные дернины из *C. macranthos* Sw. и *C. calceolus* L., продуцирующие до 24 генеративных побегов, где преобладают побеги *C. calceolus* L. (10-17). Видимо, такое совместное произрастание 2-х видов способствует активизации гибридогенного процесса и возникновению гибридогенных особей.

Особи *Cypripedium ventricosum* Sw. хорошо развиты, дают от 17 до 30 одно-, реже двухцветковых генеративных побегов 30-35 см выс. Одна особь продуцирует от 21 до 39 цветков. Образование плодов (коробочек) сравнительно низкое – 3-7 (14,4-17,9%) на одну особь. Наблюдается образование недоразвитых искривленных коробочек, в которых полностью отсутствуют нормально сформированные семечки. Размножается вид в природе, по-видимому, вегетативно и семенами. О наличии и активности размножения семенами судить очень трудно, поскольку ювенильные и взрослые вегетативные особи у башмачков практически неразличимы. Поддержание вида происходит за счет активного вегетативного размножения, о чем свидетельствует образование крупных многостебельных дернин. Во второй половине лета, обычно в августе, отмечается сильное поражение растений болезнями, вызванное грибами *Septoria* sp., *Botrytis* sp., *Collatotrichum* sp. В результате, уже в первой декаде сентября надземная масса растений засыхает.

В природных условиях местообитания *Cypripedium ventricosum* Sw. освобождаются от снега в первой декаде мая. Растения выходят из под снега без признаков роста, с крупными почками, погруженными в опад из листьев березы. Через 7-10 дней (15.05) при среднесуточных температурах +9,7° начинается рост побегов. Бутонизация (окрашивание бутонов) отмечена в конце мая – начале июня (30.05-3.06), цветение – 10-12.06. Растения в ценопопуляции цветут 15-17, реже до 20 дней, в зависимости от погодных условий. Плодоносят – в конце августа, коробочки массово раскрываются в первой декаде октября. В нормально развитых коробочках формируются выполненные семена. Вегетация завершается в конце августа, общая продолжительность ее – 85-90 дней. Под снег растения уходят в конце октября - первой декаде ноября с хорошо сформированными крупными почками, прикрытыми слоем опада из листьев березы 3-4 см толщины. С осени, до установления снежного покрова и весной, после схода снега и до установления положительных температур, он выполняет роль терморегулирующего материала.

Местообитание, занятое *Cypripedium ventricosum* Sw., характеризуется постоянством экологического режима. Произрастает вид в разреженном

молодом березняке с умеренным травянистым покровом. Предпочитает рыхлые, богато гумусированные и умеренно увлажненные почвы, рассеянное освещение, слабое продувание. Вид в данном фитоценозе отличается сравнительно высокой конкурентоспособностью.

Описанная популяция *Cypripedium ventricosum* Sw. неполноценная, имеет переходный характер от устойчивой, образованной разновозрастными генеративными особями, до стареющей. Пополнение особей, по-видимому, происходит за счет случайных гибридогенных процессов между *C. macranthon* Sw. и *C. calceolus* L. Гибриды отмечаются, в основном, в местах обитания *C. calceolus* L.

Вид весьма декоративен, заслуживает введения в культуру, однако в литературе отсутствуют данные по его интродукции.

В 2005 г. начаты опыты по интродукции *Cypripedium ventricosum* Sw. в экспозицию «Природная флора Казахстанского Алтая» (Алтайский ботанический сад, РК). Завезен живыми растениями с Южного Алтая (ур. Шубарбулак). Высажен на поляне с рассеянным освещением среди *Larix sibirica* Ledeb. на горно-луговой почве, с незначительным укрытием на зиму полуперепревшими листьями березы и липы мелколистной. Наблюдения за развитием проводились два сезона. В этих условиях растения нормально проходят полный цикл развития, из-под снега выходят в первой – второй декадах апреля (10.04) без признаков подснежного роста. Отрастание наблюдается через 20-25 дней после выхода из-под снега при среднесуточных температурах +9,8°. Фаза бутонизации отмечается 21.05, цветение начинается 5.06 и заканчивается 26.06, продолжительность - 20-23 дня. Плодоношение – в конце августа. Коэффициент плодоношения 18-27%. Vegetация завершается в первой половине сентября, продолжительность ее 120-130 дней. В августе отмечается умеренное повреждение растений грибом *Septoria* sp. В условиях культуры приемы размножения вида не разрабатывались по причине ограниченности материала. Выпадов не отмечено, вид зимостоек.

Лимитирующие факторы. Редкость вида по всему ареалу, сложность размножения, узкая экологическая амплитуда. Хозяйственная деятельность человека, особенно вырубка тонкомера березы, а также – уничтожение при сборе на букеты и выкапывание.

Меры охраны. Контроль за состоянием известных популяций. Поиск новых местонахождений вида. Полный запрет сбора растений. Необходима охрана в естественных местах обитания вида (долина р. Бухтармы, юго-восточные и юго-западные предгорья Бухтарминских гор). Охраняется в Катон-Карагайском государственном национальном природном парке. Включить в перечень редких и находящихся под угрозой исчезновения видов растений Республики Казахстан. Для флоры Казахстана *C. ventricosum* Sw. приводится впервые.

Источники информации. П.Н. Крылов, 1929; С.А. Невский, 1935; Н.А. Полинцева, Л.Д. Утемова, В.П.Амельченко, Н.А. Игнатенко, Г.И. Гафонов, 1986; С.А. Шереметова, 2006; Т.А. Москалюк, 2007.

Клюковка мелкоплодная – *Oxycoccus microcarpus* Turcz. ex Rupr. 1845, Beitr. Pfl. Russ. Reich. 4:56. - *Vaccinium microcarpum* Schmalh. 1871, Труд. СПб общ., 3:102 (сем. *Ericaceae* Juss., syn. *Vacciniaceae* S.F. Gray); казахское название – Ұсақжемiстi тҮкжидек

Категория – 2(V)

Разряд – 2б, или V(б)

Ранг – ГО

Вид с голарктическим сокращающимся ареалом. Мезогигрофит. Вечнозеленый кустарничек с тонкими распростертыми побегами. В Казахстане известно одно местообитание на Южном Алтае: юго-восточное предгорье Бухтарминских гор в районе с. Катон-Карагай (Крылов, 1937). Произрастает на сфагновых болотах лесной зоны. За период полевых исследований (2005-2007 гг.) выявлено и обследовано две пространственно изолированные популяции *Oxycoccus microcarpus* Turcz. ex Rupr.: Катон-Карагайская согра и Есенканкина согра, занимающие участки общей площадью 2400 м². Ниже приведены их описания.

Катон-Карагайская популяция занимает участок площадью 1700 м² в 1,5 км юго-западнее с. Катон-Карагай на юго-восточном предгорье Бухтарминских гор в разреженном тонкомерном ельнике, высота 963 м над ур. м. Эдификаторами растительного покрова являются *Picea obovata* Ledeb., *Oxycoccus microcarpus* Turcz. ex Rupr., *Vaccinium vitis-idaea* L. Напочвенный покров образован мхами из рода *Sphagnum* Hedw.

Катон-Карагайская популяция входит в состав **клюквенно-бруснично-шикшевого** (*Empetrum nigrum* L., *Vaccinium vitis-idaea* L., *Oxycoccus microcarpus* Turcz. ex Rupr.) **фитоценоза**. Древесный ярус образует *Picea obovata* Ledeb., иногда со значительным участием *Betula pendula* Roth, с сомкнутостью крон от 04-05 до 07-08. Кустарниковый ярус хорошо развит, представлен доминирующим видом *Empetrum nigrum* L., реже *Salix caprea* L., *S. pyrolifolia* Ledeb., *Lonicera altaica* Pall. Нередко отмечается подрост из 10-15-летних *Pinus sibirica* Du Tour. Общее проективное покрытие 5-50%, местами до 80%.

Травянистый покров изрежен, хотя представлен значительным числом видов. По юго-восточным склонам различного рода возвышений часто встречаются *Equisetum pratense* Ehrh., *E. ramosissimum* Desf., на более выровненных участках - *Rubus saxatilis* L. В покрытии на их долю приходится до 20%. Сопутствующие виды представлены в основном теневыносливыми растениями: *Pyrola rotundifolia* L. (клоновые куртины), *Moneses uniflora* (L.) A. Gray, *Bistorta major* S.F. Gray, *Saussurea parviflora* (Poir.) DC., *Dactylorhiza traunsteineri* (Saut.) Soó, *Lathyrus pratensis* L., *Cypripedium calceolus* L., *Herminium monorchis* (L.) R. Br., *Corallorhiza trifida* Chatel., *Aegopodium alpestre* Ledeb., *Carex macroura* Meinsh., *Cerastium pauciflorum* Stev. ex Ser., *Paris quadrifolia* L., *Calamagrostis arundinacea* (L.) Roth, *Poa palustris* L., *Linnaea borealis* L. На их долю в покрытии приходится не более 3-5%. Нередко на позиции доминанта выходит *Equisetum pratense* Ehrh., особенно на осветленных

участках. Индикаторными видами этих местообитаний являются *Oxycoccus microcarpus* Turcz. ex Rupr., *Vaccinium vitis-idaea* L., *Empetrum nigrum* L., *Drosera rotundifolia* L. Доминирующие и часто встречающиеся виды образуют мелкоконтурную одновидовую мозаику из *Equisetum ramosissimum* Desf., *E. pratense* Ehrh., *Oxycoccus microcarpus* Turcz. ex Rupr., *Empetrum nigrum* L., *Vaccinium vitis-idaea* L., *Saussurea parviflora* (Poir.) DC., реже *Pyrola rotundifolia* L., *Carex macroura* Meinsh. Одновидовые группы имеют более высокую плотность и четко выделяются на общем фоне с резкой сменой травостоя. Местообитания с частично нарушенным древостоем из-за рубки тонкомера характеризуются избыточной инсоляцией и повышенной конкурентностью. В таких случаях фоновыми видами становятся *Equisetum pratense* Ehrh. и *E. ramosissimum* Desf., которые являются индикаторными видами антропогенного воздействия. Они понижают конкурентность и отрицательно влияют на *Oxycoccus microcarpus* Turcz. ex Rupr.

Рельеф участка кочкарниково-бугристый, бугры сформированы видами мхов из рода *Sphagnum* Hedw. (*Sphagnum teres* (Schimp.) Aongstr. ex Hartm., *S. subsecundum* Nees. ex Sturm., *S. flexuosum* Dozy et Molk., *S. girgensohnii* Russ., *S. fuscum* (Schimp.) Klinggr.), совместно с *Empetrum nigrum* L., *Vaccinium vitis-idaea* L., *Oxycoccus microcarpus* Turcz. ex Rupr., *Drosera rotundifolia* L. Обычно бугры ориентированы с юго-востока на северо-запад. На буграх наблюдается строгое распределение видов растений. На гребнях и юго-восточных склонах обычны *Vaccinium vitis-idaea* L., *Oxycoccus microcarpus* Turcz. ex Rupr., *Drosera rotundifolia* L. Северо-западные склоны заселены *Empetrum nigrum* L. В межбугорных понижениях обычны *Vaccinium vitis-idaea* L., *Equisetum ramosissimum* Desf. Бугры обычно имеют форму прямых или дугообразных валов. Их размеры достигают 45-70 см высоты, 1-1,5 м длины, 1,2 м ширины.

Кочки образуются на пнях или основаниях стволов отмерших деревьев в результате мощного разрастания мхов и лишайников с последующим заселением *Vaccinium vitis-idaea* L. Они мельче, 25x30x25 или 33x48x43 см. На них четкой приуроченности размещения растений нет.

Почвенный слой не развит. Корневая система растений размещена в слое сфагнума, субстрат кислый (pH=5,2). Бугры слабо прогреваются и проветриваются, умеренно увлажненные, а в понижениях – избыточно увлажненные из-за скапливания воды весной и в период дождей. Данное местообитание характеризуется постоянством экологического режима: умеренным увлажнением, рассеянным или полным освещением, скудностью субстрата и замедленным процессом разложения органики, низкой плотностью травостоя (3-5%). *Oxycoccus microcarpus* Turcz. ex Rupr. полностью отсутствует на переувлажненных и заболоченных участках, а также в местах со значительным затенением. Высокая плотность клюквы отмечена на возвышениях с умеренным увлажнением и интенсивным освещением. Плотность побегов здесь составляет 17-37 на 0,25 м². Побеги слабо погружены в мох. Прирост побегов за сезон 4-8 см, реже до 12 см. Листья осенью приобретают буровато-красный цвет, вызванный образованием антоцианов. Весной в фазе

начала роста побегов окраска исчезает. Зацветают растения во второй декаде июня (22.06). На интенсивность цветения большое влияние оказывают условия обитания: на освещенном участке учтено в среднем 76,5 цветков на 0,25 м², в полутени – 28,4 цветка. Плоды созревают в конце сентября, плодоношение сравнительно слабое, на освещенном участке учтено в среднем 11,3, в полутени 1,4 ягоды на 0,25 м². Коэффициент плодоношения на осветленном участке – 14,8%, в полутени – 4,9%. Вес 100 ягод – 20,01 г. Ягоды 0,6-0,9 см в диаметре, рубиново-красные, частично погружены в мох, сохраняются почти до конца июня следующего года, затем оболочка чернеет и разрушается. Семена мелкие, хорошо выполненные, в числе 3-18(8,9), число семяпочек в ягоде, в среднем, 12,7 шт. Потенциальное семеношение на освещенном участке – 972, реальное – 100 семян на 0,25 м², в полутени – 360,7 и 12,5 соответственно. Коэффициент семеношения на освещенном участке - 10,4%, в полутени – 3,5%. Зрелые ягоды почти полностью уничтожаются птицами и мышевидными грызунами.

Ценопопуляция стареющая, регрессирующая, поддерживаемая за счет вегетативного размножения.

Популяция Есенканкина согра занимает участок площадью 700 м² в 6 км юго-западнее с. Катон-Карагай, высота 899 м над ур. м. Входит в состав **клюквенно-осокового** (*Carex alba* Scop., *Oxycoccus microcarpus* Turcz. ex Rupr.) **фитоценоза**. Размещена на обширной, хорошо освещенной, продуваемой поляне среди тонкомерного березово-елового леса. Рельеф выровненно-бугристый, с четко выраженными моховыми буграми в виде гряд и выровненными участками, только на которых имеется почвенный слой. Почвы илисто-торфянистые, кислые (рН=5,2), избыточно-увлажненные, со слабой аэрацией. С юго-запада ценопопуляция защищена плотными невысокими зарослями *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud., на юго-востоке – подростом *Picea obovata* Ledeb. до 2 м высоты и низкорослыми деревьями *Betula microphylla* Bunge; с северо-запада и северо-востока - насаждениями *Betula pendula* Roth и *Picea obovata* Ledeb. с сомкнутостью крон 05-06, реже до 08. Кустарники встречаются ограниченно: по моховым буграм – *Pentaphylloides fruticosa* (L.) O. Schwarz, по заболоченным участкам среди *Carex limosa* L. -рыхлые куртинки *Salix glauca* L.

Напочвенный покров выровненных участков состоит из мхов и опада, хорошо развит, особенно в понижениях, где покрытие достигает 100%. Моховые бугры (до 40 см высоты, около 50 см в поперечнике) размещаются в виде подковы по юго-восточной и северо-восточной окраинам поляны. Травостой в местах произрастания *Oxycoccus microcarpus* Turcz. ex Rupr. слабо развит, обеднен, с общим проективным покрытием около 15%. Облик и структуру его определяют три доминирующих вида: *Carex alba* Scop., *Oxycoccus microcarpus* Turcz. ex Rupr., *Linnaea borealis* L. Часто встречаются *Vaccinium vitis-idaea* L., *Drosera rotundifolia* L., *Rubus saxatilis* L., *Dactylorhiza fuchsii* (Druce) Soó. На более выровненных участках отмечаются *Deschampsia cespitosa* (L.) Beauv., *Inula britannica* L., *Rhinanthus songaricus* (Sterneck) B. Fedtsch.; в понижениях с умеренным увлажнением – *Calamagrostis neglecta* (Ehrh.) Gaertn., *Sanguisorba*

officinalis L. (вегетативные особи), *Melica nutans* L., *Galium verum* L. В заболоченных понижениях с постоянным застоем воды доминируют *Carex limosa* L., *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud., *Caltha palustris* L., *Poa palustris* L., встречается *Equisetum ramosissimum* Desf. *Oxycoccus microcarpus* Turcz. ex Rupr. растет только по вершинам и юго-западным склонам бугров, его доля в покрытии не более 3%. Побеги расположены по поверхности субстрата или погружены в мох. Прирост побегов за сезон 5-7 см. Цветение очень ограниченное, 13-17 цветков на 0,25 м². Плодоношение единичное, на 5 м² отмечено всего 4 ягоды.

Данное местообитание характеризуется экстремальным режимом обитания: интенсивной инсоляцией, присутствием заболоченных участков и застоем воды; сильной продуваемостью, значительным воздействием возвратных заморозков (май-июнь). Этот комплекс экологических факторов отрицательно воздействуют на цветение, плодоношение и развитие растений клюквы.

Популяция стареющая, регрессирующая, самоподдержание слабое, осуществляется вегетативным путем, интенсивно сокращается по площади в результате зарастания *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud. и *Equisetum ramosissimum* Desf.

Индикаторными видами описанного фитоценоза являются типичные лесные и болотно-лесные умброфиты: *Oxycoccus microcarpus* Turcz. ex Rupr., *Vaccinium vitis-idaea* L., *Drosera rotundifolia* L., *Empetrum nigrum* L., *Linnaea borealis* L.

Данных по интродукции *Oxycoccus microcarpus* Turcz. ex Rupr. в коллекциях ботанических садов не имеется. Попытка интродуцировать её в Главном ботаническом саду АН СССР (Москва), положительных результатов не дала (Александрова, 1984). В Алтайский ботанический сад РК (Риддер) этот вид привлечен в 2004 г. Исходным материалом послужили живые растения, завезенные с Южного Алтая (Катон-Карагайская впадина) на блоках *Sphagnum flexuosum* Dozy et Molk., *S. teres* (Schimp.) Aongstr. ex Hartm., размером 30x30 см. Высажены на затененном участке берега искусственного водоема. С юго-запада и северо-запада участок защищен от воздействия господствующих ветров древесными насаждениями *Picea obovata* Ledeb., *Pinus sibirica* Du Tour, *Abies sibirica* Ledeb. Освещение рассеянное. В зимний период участок заносится толстым слоем снега (до 80 см). Из-под снега растения освобождаются в конце третьей декады марта (28.03) с интенсивно окрашенными антоцианами в бурозеленый цвет листьями и побегами. Рост побегов начинается в середине мая (15.05) и заканчивается в третьей декаде августа (27.08). Продолжительность фазы роста составляет около 105 дней. Прирост главного побега за вегетацию достигает 35 см. Число боковых веточек – 3-5, побеги распластанные, плотно прижатые к субстрату, легко укореняющиеся в узлах. Цветение за 3 года наблюдений не отмечено. Осенняя окраска листьев и побегов появляется с конца августа, интенсивно побеги окрашиваются во второй декаде сентября. Под снег растения уходят зеленые, в отличном состоянии, в конце третьей декады октября

(28.10). Вид устойчив к низким температурам в зимний период и возвратным заморозкам, избыточному увлажнению и глубокому снежному покрову, но неконкурентноспособен по отношению к *Equisetum sylvaticum* L., *E. arvense* L. и различным видам *Carex* L. В засушливый период рекомендуется проводить опрыскивание или полив, что способствует улучшению роста растений и укоренению побегов, а также постоянно очищать участок от сорняков. Испытания вида в культуре будут продолжены.

Лимитирующие факторы. Естественно-историческая редкость; узкая экологическая амплитуда; нарушение мест обитания (вырубка тонкомера, прогон скота); значительная изолированность Катон-Карагайского фрагмента ареала; недостаток подходящих мест обитания.

Меры охраны. Вид занесен в Красную книгу Республики Казахстан (1981). Охраняется в Катон-Карагайском государственном национальном природном парке. Необходим строгий контроль за состоянием известных популяций, выявление новых мест произрастания и организация специальных резерватов с особым режимом охраны. Необходимо продолжить интродукционные исследования в условиях Алтайского ботанического сада РК (Риддер).

Источники информации. П.Н. Крылов, 1937; А.Н. Пояркова, 1952; Н.В. Павлов, 1964; М.С. Александрова, 1984; данные авторов.

Росьянка круглолистная – *Drosera rotundifolia* L. 1753. Sp. pl., 1:282. (сем. *Droseraceae* Salisb., syn. *Drovanaceae* Nakai); казахское название – Дөңгелек жапырақты шықшөп

Категория – **2(V)**

Разряд – **2в, или V(в)**

Ранг – **ГО**

Вид с гюларктическим ареалом. Редкий по всему ареалу. В Алтайском крае встречается: окр. г. Барнаул, ст. Озерки, с. Трубачево (Терехина, 1998); Во Флоре Казахстана росьянка круглолистная указывается для следующих районов: окр. г. Кокчетава, Мугоджары (ур. Уркач), долина р. Тургай (Крылов, 1931; Голоскоков, 1961). Для Казахстана Алтай вид приводится впервые (Южный Алтай. Бухтарминские горы, окр. с. Катон-Карагай). Встречается очень ограниченно. Растет на сфагновых болотах в лесной зоне. Выявлено и обследовано две изолированных микропопуляции (Катон-Карагайская согра, Есенканкина согра).

Популяция Катон-Карагайская согра занимает участок площадью около 600 м². в 2 км юго-западнее с. Катон-Карагай на юго-восточных предгорьях Бухтарминских гор, высота 1040 м над ур. м. Входит в состав разреженного тонкомерного елового леса. Эдификаторами растительного покрова являются: *Picea obovata* Ledeb., *Oxycoccus microcarpus* Turcz. ex Rupr., *Vaccinium vitis-idaea* L.

Ценопопуляция клюквенно-бруснично-росянкового (*Drosera rotundifolia* L., *Vaccinium vitis-idaea* L., *Oxycoccus microcarpus* Turcz. ex Rupr.) **фитоценоза**. Размещена в центральной части обширного сфагнового болота, поросшего тонкоствольным лесом с сомкнутостью крон 02-06. Доминирующая лесообразующая порода *Picea obovata* Ledeb., единично встречаются *Betula pendula* Roth и *Pinus sibirica* Du Tour. Из кустарников в виде небольших куртин встречается *Empetrum nigrum* L., из кустарничков обильно представлен *Vaccinium vitis-idaea* L., на его долю в покрытии приходится до 7%. Травостой слабо развит, насчитывает 8-12 видов. *Drosera rotundifolia* L. произрастает только по вершинам, юго-восточным и юго-западным склонам бугров. Обычно растет совместно с *Oxycoccus microcarpus* Turcz. ex Rupr., *Vaccinium vitis-idaea* L., *Equisetum variegatum* Schleich. ex Web., *Herminium monorchis* (L.) R. Br., *Corallorhiza trifida* Chatel. На северо-западных склонах бугров, межбугорных понижениях и в полутени обычны *Carex alba* L., *Equisetum ramosissimum* Desf., *E. scirpoides* Michx. Общее проективное покрытие в пределах ценопопуляции не более 10-12%. Росянка произрастает как на участках с высокой инсоляцией, так и в полутени, причем в последнем случае ее особи лучше развиты. Цветоносы достигают 15-20(17,3) см высоты, соцветия – 3-5(4) см дл., рыхлые, состоят из 5,8 цветков (в среднем). Растения в период цветения не повреждаются возвратными заморозками, что положительно отражается на плодоношении. В соцветии формируется, в среднем, 5 коробочек. Коэффициент плодоношения - 86,2%. Семена созревают в конце августа. В коробочке формируется 5-7(4,6) нормально выполненных семян. В среднем, потенциальное плодоношение одной особи – 40,6, реальное – 26,7 семян. Коэффициент семинификации 65,7%.

На интенсивно освещенных участках растения намного мельче, их цветоносы 10-14(9,4) см высоты, соцветия более плотные, укороченные, 2,6 см длины. Число цветков в соцветии 3-8(4,7). За трехлетний период наблюдения (2005-2007 гг.) плодоношение не отмечалось. Основная причина – полное повреждение генеративной сферы возвратными заморозками. Численность растений на открытых, хорошо освещенных участках, в основном, поддерживается за счет активного вегетативного размножения. Обычно одна особь за сезон образует 1-2 stolона 2-3 см дл., заканчивающихся почкой, из которой в дальнейшем развивается розетка.

Расселяются растения вегетативным и семенным путем. По площади растения размещены рыхлыми небольшими клоновыми группами 0,7-1,2 м² и единичными особями семенного происхождения. Плотность растений в полутени – 49, на освещенном участке – 70 особей на 0,25 м² (среднее по 25 площадкам). Возрастной спектр представлен особями всех возрастных состояний. На пробных площадках 0,25 м² учтено: в полутени: генеративных – 3-7(3,6), вегетативных – 11-18(14,7), ювенильных – 23-34(20,7); на освещенном участке: генеративных – 9-17(11,2), вегетативных – 27-41(31,6), ювенильных – 21-48(27,2). Росянка предпочитает участки с умеренным увлажнением и прогреваемостью. Почвенный слой в таких местах не выражен, отмерший слой

мха имеет кислую реакцию (pH=5,2). Микрорельеф участка кочкарниково-бугристый. Бугры сформированы видами рода *Sphagnum* Hedw., с доминированием *Sphagnum teres* (Schimp.) Aongstr. ex Hartm., *S. fuscum* (Schimp.) Klinggr., *S. girgensohnii* Russ. Реже, около стволов *Picea obovata* Ledeb. встречаются группы лишайника *Peltigera aphthosa* (L.) Willd.

Ценопопуляция стареющая, нормальная, самоподдержание происходит вегетативным и семенным путем. Расширение площади популяции не отмечено.

Популяция Есенканкина согра расположена в 6 км юго-западнее с. Катон-Карагай на юго-восточных предгорьях Бухтарминских гор на высоте 900 м над ур. м. Данный участок сходен по флористическому составу с вышеописанным, поэтому классифицируется как **ценопопуляция** идентичного **клюквенно-бруснично-росянкового** (*Drosera rotundifolia* L., *Vaccinium vitis-idaea* L., *Oxycoccus microcarpus* Turcz. ex Rupr.) **фитоценоза**. Занимает участок не более 20 м² на обширной поляне среди березово-елового леса, расположенный на поляне, плотно поросшей *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud., который на заболоченных участках замещается *Carex limosa* L.

Drosera rotundifolia L. растет на открытых хорошо освещенных моховых буграх, где занимает гребни и микросклоны юго-западной экспозиции. Травянистый покров бугров слабо развит с общим проективным покрытием не более 12%. Представлен в основном доминирующими видами *Vaccinium vitis-idaea* L., *Oxycoccus microcarpus* Turcz. ex Rupr., *Drosera rotundifolia* L., реже *Carex alba* Scop. Плотность росянки 20-27 особей на 0,25 м². Растения низкорослые, 11-13 см высоты, с распластанными розетками. Соцветия укороченные – 2,3-3 см. Число цветков в соцветии 3-4, цветет в середине июня (17.06), плоды не образует. Поддержание микропопуляции происходит за счет вегетативного размножения.

Обследованная микропопуляция стареющая, интенсивно регрессирующая, находится на грани исчезновения. Основная причина – не соответствие экологических условий требованиям вида. Отрицательное воздействие оказывает зарастание местообитания росянки тростником *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud.

Анализируя состояние южно-алтайского фрагмента ареала *Drosera rotundifolia* L. следует подчеркнуть, что места обитания вида в этом регионе далеки от экологического оптимума и, кроме того, характеризуются непостоянством экологических факторов. В естественных местах обитания *Drosera rotundifolia* L. размножается семенами и вегетативно, за счет образования 1-2 глубоко омоложенных дочерних почек, способных развить дочерние особи. Растения производят нормально выполненные семена. Расселения вида за пределы ценопопуляции не происходит.

Литературных сведений по интродукционному испытанию *Drosera rotundifolia* L. в ботанических садах не имеется. В 2005 г. нами начаты первичные опыты по выращиванию *Drosera rotundifolia* L. в культуре на экспозиции «Растения природной флоры Казахстанского Алтая» (Алтайский

ботанический сад РК, г. Риддер). Посадочный материал (живые растения) привезен с Южного Алтая на блоках *Sphagnum teres* (Schimp.) Aongstr. ex Hartm., *S. flexuosum* Dozy et Molk., размером 30x30см, собранных в окр. с. Катон-Карагай. Высажен на частично затененном, защищенном от господствующих ветров, замшелом участке с избыточным увлажнением. Площадь посадок 0,6 м². Растения хорошо прижились и ежегодно цветут без укрытия на зиму. Из-под снега выходят обычно в третьей декаде апреля, без признаков роста. Отрастание (появление листьев) наблюдается в начале мая при среднесуточных температурах около +10°. Формирование розеток происходит с 20 по 27.05. В дальнейшем все фенофазы проходит в сжатые сроки: начало роста цветоносов – 15-18.06, образование бутонов – 23.06, начало цветения – 27.06, массовое – 1.07, конец цветения – 8-10.07. Ежегодно нормально цветет и плодоносит, обычно образуется один цветонос. Высота цветоноса – 13-19(16,4) см, длина соцветия – 2-6(3,7) см, число цветков в соцветии – 5-7 (6,1). Число нормально развитых коробочек на одну особь 4-7(5,5). Созревание семян (раскрывание коробочек) приходится на сухое и жаркое время – конец июля (27.07). Коэффициент плодоношения – 83,6%. Реальное семеношение одной особи в среднем – 32,6 семян, потенциальное – 47,8. Коэффициент семинификации – 68,2%. После обсеменения начинается подсыхание листьев розеток, и к концу августа они приобретают серебристо-красную окраску. В начале сентября растения полностью прекращают вегетацию. Под снег уходят в конце октября с полностью отмершими листьями и почками возобновления, погруженными на 1,5-2 см в мох. Размножается семенами, зачастую дает обильный самосев. Вегетативное размножение происходит за счет образования взрослой особью 1-3 столонов, оканчивающихся почкой. В культуре у *Drosera rotundifolia* L. повышается способность давать самосев.

Растение декоративное, по сезонному ритму развития относится к летне-вегетирующим. При удачной интродукции может использоваться при оформлении миниводоемов.

Лимитирующие факторы. Естественно-историческая редкость; ограниченность распространения; недостаток подходящих мест обитания. Может исчезнуть из-за нарушения местообитаний.

Меры охраны. Поиск новых местообитаний и создание резерватов. Мониторинг за состоянием известных микропопуляций. Охрана уникальных местообитаний со всем комплексом видов, встречающихся в заболоченном сфагновом елово-березовом сообществе в окр. с. Катон-Карагай (*Cypripedium macranthos* Sw., *C. ventricosum* Sw., *C. calceolus* L., *Orchis militaris* L., *Oxycoccus microcarpus* Turcz. ex Rupr., *Drosera rotundifolia* L., *Herminium monorchis* (L.) R. Br., *Corallorhiza trifida* Chatel.). Вид занесен в Красные книги Республики Казахстан (1981) и Алтайского края (1998). Охраняется в Катон-Карагайском государственном национальном природном парке.

Источники информации. П.Н. Крылов, 1937; В.П. Голоскоков, 1961; Г.А. Пешкова, 1994; Т.А. Терехина, 1998; данные авторов.

Астрагал беловойлочный – *Astragalus candidissimus* Ledeb. 1831, Fl. Alt., 3:309 (сем. *Fabaceae* Lindl., syn. *Leguminosae* Juss.); казахское название – Ак тұкті астрагал

Категория – 2(V)

Разряд – 2а, или V(a)

Ранг – ГО

Уязвимый вид с зайсано-западномонгольским ареалом. Во флористических сводках (Крылов, 1933; Гончаров, 1946; Гамаюнова, Фисюн, 1961) *Astragalus candidissimus* Ledeb., приводится для Восточного Казахстана: Балхаш-Алакольская и Зайсанская впадины. За пределами Казахстана вид распространен в Западной Монголии.

Растет на слабо закрытых бугристых песках и песчаных барханах. Поселяется обычно по юго-восточным склонам, реже на гребнях барханов. Нами обнаружена и обследована одна **кызылкумская популяция**, которая занимает участок общей площадью 1,3 км² в центральной части песчаного массива в 5 км северо-западнее долины р. Буколь, высота 436 м над ур. м. Песчаный массив Кызыл-Кум расположен в северо-западной части Зайсанской котловины. По происхождению пески Кызыл-Кум относятся к древним озерным отложениям, подвергшимся эоловой переработке под воздействием, в основном, юго-восточных ветров. Это повлияло на расположение сформировавшихся крупных барханных цепей, длиной своей осью ориентированных перпендикулярно указанному направлению (Соколов, 1974).

Специфика геоморфологического строения и положение песков Кызыл-Кум накладывает определенный отпечаток на состав и структуру растительного покрова и особенности флоры. На юго-западе выровненные пески заняты полынно-ковыльными и злаковыми степями; северо-западные склоны барханов заселены разнотравно-кустарниковыми сообществами; юго-восточные - обычно лишены растительности или местами покрыты изреженным травостоем. *Astragalus candidissimus* Ledeb. размещен по площади пространственно изолированными группировками, которые, в основном, размещены в средней части юго-восточных склонов, реже на выровненных участках между барханами и вершинам гребней. В зимний период места обитания вида зачастую лишены снежного покрова. Группировки монодоминантны, редко входят в обедненные сообщества с общим проективным покрытием 1-1,5%. Растения, поселяющиеся на юго-восточных сыпучих склонах барханов, фитоценозов не образуют. В кызылкумской популяции нами установлено 46 пространственно изолированных группировок, из которых выделено 5 типов, в зависимости от местообитаний и наличия травостоя.

Ценопопуляция астрагала (*Astragalus candidissimus* Ledeb.) в **одноименном моновидовом фитоценозе** занимает локальные участки площадью от 5 до 35 м² в средней части юго-восточных склонов барханов. Склоны крутые, ориентированные с северо-запада на юго-восток, растения размещены рядами параллельно склону или радиально расходящимися лучами.

В основном, группировки состоят из клональных особей *Astragalus candidissimus* Ledeb., редко по периферии встречаются низкорослые кустики *Chondrilla juncea* L. При вегетативном размножении плотность клоновых особей 2-15(7,5) на 1 м², они соединены друг с другом тонкими нитевидными корневищами, длина которых в отдельных случаях может достигать 5-7 м. Через каждые 30-40 см на корневище формируется молодой клон, состоящий из 1-2 побегов. Подобные группировки поддерживаются только вегетативно, особей семенного происхождения не обнаружено. Проективное покрытие в группировках данного типа не превышает 1-1,5%. Заглублено корневище на 5-7 см. Нередко корневище под воздействием ветра оголяется. В период ветров песок в скоплении легко продувается, не задерживаясь около и между растений. Взрослая генеративная особь имеет 2-3(2,3) генеративных побега и 1-4(2,5) вегетативных. Генеративных особей на 1 м² – 1-10(4,4), вегетативных – 1-7(3,2), сенильных – 0-3(0,9). Число соцветий на один побег 2-3(1,6), редко 4, цветков в соцветии 10-15(11,7), нормально выполненных бобов на одно соцветие 1-9(3,6), семян в бобе – 8-17(13,9), нормальных семян в бобе – 1-5(2,9). Коэффициент плодоношения 30%. Семеношение одной особи: потенциальное – 598,5, реальное – 38,4 семечки. Коэффициент семинификации – 6,4%. Созревая, семена осыпаются и выносятся ветром за пределы скопления.

Данный участок популяции можно классифицировать как молодой, нормальный, самоподдерживающийся за счет активного вегетативного размножения.

Ценопопуляция верблюдково-астрагаловой (*Astragalus candidissimus* Ledeb., *Corispermum orientale* Lam., *C. heptapotamicum* Пјин) группировки занимает незначительные по площади участки (50-90 м²) в межбарханных понижениях, реже - по юго-восточным подножиям барханов. На юге и юго-западе они защищены от ветров валообразной грядой 0,7 м высоты, с северо-востока – зарослями *Leymus racemosus* (Lam.) Tzvel. и *Artemisia arenaria* DC. Для данной группировки характерно участие однолетников: *Corispermum orientale* Lam., *C. heptapotamicum* Пјин, *Salsola paulsenii* Litv. С юго-востока местообитание открыто для господствующих ветров. Особи *Astragalus candidissimus* Ledeb. угнетены, с 1-2, реже 3 побегами, сильно занесены песком, высота их не превышает 10 см. Генеративных особей не отмечено. Корневища укороченные, глубоко (в отдельных случаях до 30 см) погружены в песок, направлены вверх по склону. Общее проективное покрытие – 0,7-1%.

Данная ценопопуляция классифицируется как стареющая, регрессивная, с ослабленным вегетативным размножением и полным отсутствием семенного возобновления. Плотность растений 3-7(3,8) клон на 1 м².

Ценопопуляция хондриллово-астрагаловой (*Astragalus candidissimus* Ledeb., *Chondrilla juncea* L.) группировки занимает верхние части сильно продуваемых юго-восточных склонов. С юго-запада и северо-востока эти участки защищены валообразными надувами до 1 м выс., слабо поросшими *Leymus racemosus* (Lam.) Tzvel. и *Chondrilla juncea* L., с северо-востока открыты для господствующего ветра, поэтому сильно продуваются.

Площадь таких участков колеблется от 7 до 70 м², на 1 м² насчитывается 12-17 клонов астрагала. Общее проективное покрытие не превышает 0,5-0,8%. Низкая плотность растений не способствует задержанию песка, поэтому корневища часто оголяются. Отдельные ветви корневища, размещенные поперек склона, достигают 2 м длины. На каждом из них через 15-25 см образуются низкорослые (12-15 см), малостебельные (1-2 побега) клоны. Плодоношение почти отсутствует, случаи образования плодов единичные. Основная причина этого – губительное воздействие суховеев в июне, что приводит к гибели цветков в фазе бутонизации, а также засыпание песком почек возобновления. Особи семенного происхождения не отмечены. Местообитания, занятые данными группировками, характеризуются экстремальным экологическим режимом: высокой инсоляцией, промывной влажностью субстрата, воздействием суховеев в течение всего вегетационного периода и заносом растений песком.

Такие участки популяции классифицируются как молодые, нормальные, самоподдерживающиеся вегетативным путем. Семеношение нерегулярное и малочисленное.

Ценопопуляция ласточниково-астрагаловой (*Astragalus candidissimus* Ledeb., *Vincetoxicum sibiricum* (L.) Decne.) группировки занимают участки площадью 150-200 м² у верхнего гребня барханов. От воздействия ветров с юго-запада и северо-запада они закрыты поперечными межбарханскими перемычками, поросшими *Leymus racemosus* (Lam.) Tzvel., *Artemisia arenaria* DC., *Chondrilla juncea* L., с проективным покрытием около 30%. Внутри ценопопуляции довольно часто встречается *Vincetoxicum sibiricum* (L.) Decne., по гребням барханов – *Calligonum crispum* Bunge. Вокруг кустов *Astragalus candidissimus* Ledeb. наблюдается значительное скопление песка и растения находятся на возвышении. Из других видов, в составе таких группировок обычны: *Syrenia macrocarpa* Vass., *Chondrilla juncea* L., *Leymus racemosus* (Lam.) Tzvel., а также однолетники: *Corispermum orientale* Lam., *C. heptapotamicum* Iljin, *Salsola paulsenii* Litv. Общее проективное покрытие 1-2%.

Astragalus candidissimus Ledeb. по площади размещен рассеянно, отдельными особями. Они хорошо развиты, образуют плотные малостебельные кусты, ветвящиеся от основания, имеют по 1-6(4,3) генеративных побега и 4-14(7,5) – вегетативных. Плотность растений на 1 м² невысока: генеративных особей – 2-4(2,2), вегетативных 0-5(2,1). Семеношение умеренное, число бобов с семенами в одном соцветии 4-9(6). При созревании бобы широко раскрываются, семена высыпаются и разносятся ветром. Коэффициент плодоношения – 53,1%. Семеношение одной особи: потенциальное – 831,4, реальное – 123,9 семян. Коэффициент семинификации – 14,9%. В скоплении почти 3% особей *Astragalus candidissimus* Ledeb. семенного происхождения. Вегетативное размножение менее активное. Корневища заглублены, укороченные, не превышают 25-45 см дл. Около 5% растений *Astragalus candidissimus* Ledeb. повреждено ржавчинным грибом (*Uromyces punctatus* Schroet.).

Данный ценопопуляцию можно классифицировать как молодую, прогрессирующую, самоподдерживающуюся семенами и вегетативно, что способствует устойчивости вида.

Ценопопуляция наголоватково-астрагалового (*Astragalus candidissimus* Ledeb., *Jurinea cyanoides* (L.) Reichenb.) **фитоценоза** занимает сравнительно большие по площади участки 500-700 м² на юго-западном микросклоне западного склона бархана. Обычно встречается в верхней, реже в средней части барханов. С юга и юго-запада эти участки от воздействия ветров защищены межбарханскими перемычками, плотно поросшими по гребням *Artemisia arenaria* DC., *Leymus racemosus* (Lam.) Tzvel., *Chondrilla juncea* L., где задерживается значительная масса песка. Склоны, где размещены сообщества с участием *Astragalus candidissimus* Ledeb., плавно понижаются и постепенно переходят в межбарханские понижения, плотно поросшие *Artemisia arenaria* DC., *Leymus racemosus* (Lam.) Tzvel., *Jurinea cyanoides* (L.) Reichenb., очень редко *Gypsophila paniculata* L. с общим проективным покрытием до 30%. С юго-востока ценопопуляция открыта. Травостой в фитоценозе разрежен. Структуру и облик его определяют доминирование *Astragalus candidissimus* Ledeb. и *Jurinea cyanoides* (L.) Reichenb., на долю которых приходится около 20% покрытия. Из сопутствующих видов встречаются *Chondrilla juncea* L., *Leymus racemosus* (Lam.) Tzvel., *Vincetoxicum sibiricum* (L.) Decne., *Artemisia arenaria* DC., *Syrenia macrocarpa* Vass., *Corispermum orientale* Lam., *C. heptapotamicum* Iljin, *Salsola paulsenii* Litv.

По площади *Astragalus candidissimus* Ledeb. размещен рассеянно, единичными низкорослыми (15-20 см выс.), многостебельными особями. Побеги ветвистые от основания, образуют плотные многостебельные клоны. Корневища размещаются поперек склона на глубине 8-12 см. Длина отдельных ответвлений корневища достигает 1,5 м. На каждом ответвлении через 25-40 см закладываются почки, из которых впоследствии формируются клоны. Обычно на одном ответвлении формируется 3-12(7,3) клонов, соединенных между собой, в результате чего образуется сложная сеть разветвлений. Количество побегов в клонах – 1-6(3,5). Генеративность клона очень низкая, в среднем – 0,8 побега. Среднее число соцветий на генеративный побег – 1,3, цветков в соцветии – 8,6, нормально выполненных бобов в соцветии – 1,2, семяночек в бобе – 11,4, семяночек в бобе – 4,4, процент плодоношения – 14%. Потенциальное семеношение одной особи – 101,5 семяночек, реальное – 5,4, процент семинификации – 5%. Почки возобновления могут закладываться у основания побегов группами до 20-40 шт. на уровне субстрата и в узлах, по 1-7 на заглубленных участках корневища. В обоих случаях формируются многостебельные растения. Образование плотных, удаленных друг от друга многостебельных особей, по-видимому, является механизмом, определяющим их устойчивость к засыпанию песком и предохраняющим от оголения корневую систему.

Ценопопуляция самоподдерживается только за счет активного вегетативного размножения. Особей семенного происхождения не обнаружено.

По типу строения ценопопуляция нормальная, прогрессирующая, занимающая обширные площади, конкурентноспособная, способная к расширению.

Данных по культуре вида не имеется. *Astragalus candidissimus* Ledeb. - ранне-летнецветущее, длительно вегетирующее, летне-осенне-зеленое растение. Отрастание *Astragalus candidissimus* Ledeb. в естественных местах обитания начинается сравнительно рано – во второй декаде мая, бутонизация – в первой декаде июня, начало цветения – 20-25 июня, продолжительность цветения – около двух недель. Созревание семян – конец июля-начало августа. Растения остаются зелеными до поздней осени, заканчивают вегетацию вынужденно, под воздействием заморозков в первой декаде октября. Общая продолжительность периода вегетации составляет 140-150 дней. Нередко растения уходят зелеными под снег, где надземная часть вскоре отмирает. Из-под снега выходят без признаков роста. Бобы на растениях остаются до конца вегетации. В период созревания бобы широко раскрываются, семена высыплются и разносятся ветром.

Анализ материалов обследования различных участков кызылкумской популяции показал следующее: все исследованные местообитания сходны по экологическим условиям. Из-за слабой конкурентной способности вид поселяется на открытых, сильно продуваемых, не занятых растительностью, юго-восточных склонах барханов, занимает узкую эдафическую нишу. Основным фактором, лимитирующим его распространение, является структура субстрата, подвижность песка, наличие травянистого покрова.

Экологический оптимум вида приходится на юго-восточные, хорошо продуваемые и прогреваемые склоны. Анализ возрастного состава популяции показал, что господствующее положение приходится на долю вегетативных клоновых особей, что позволяет характеризовать ее в целом как стабильную, нормальную, неполноценную, с тенденцией к омолаживанию.

Размножение и самоподдержание осуществляется, в основном, за счет активного образования клонов. За пределы скоплений вид расселяется семенным путем. Вызревшие семена легко высыплются из бобов и разносятся ветром. Масса 1000 семян – 6,1 г. Лабораторная всхожесть скарифицированных семян – 26%, нескарфицированных – 6%.

Лимитирующие факторы. Ограниченность распространения, эколого-биологический консерватизм, высокая чувствительность вида к антропогенному воздействию, особенно к прогону и выпасу скота, в результате которого разрушаются места обитания вида. Все это препятствует его размножению и расселению, а также приводит к уменьшению численности растений.

Меры охраны. Редкий вид, характеризуется специфическими местами обитания. Сохранение его возможно только в природных популяциях. С этой целью необходимо все известные места обитания взять под строгий контроль. Рекомендуем для включения в Красную книгу Республики Казахстан. С 2008 года песчаному массиву Кызыл-Кумы придан статус кластерного участка Маркакольского заповедника.

Источники информации. П.Н. Крылов, 1933; Н.Ф. Гончаров, 1946; А.П. Гамаюнова, В.В. Фисюн, 1961; Ю.А. Котухов, 2005.

Астрагал белостебельный – *Astragalus albicans* Bong. 1845, Mem. Acad. Sci. Petersb. Ser. 6, 4:177 (сем. *Fabaceae* Lindl., syn. *Leguminosae* Juss.); казахское название – Акшымсабакты астрагал.

Категория -**2(V)**

Разряд – **2б, или V(б)**

Ранг – **ГО**

Южноалтайско-среднеазиатский эндем с ограниченным ареалом. Описан по сборам с горы Аркаул в Зайсанской котловине (Крылов, 1933). Во «Флоре СССР» приводится для Балхашской впадины в районе оз. Алаколь (Гончаров, 1946). А.П.Гамаюнова и В.В. Фисюн (1961) во «Флоре Казахстана» указывает нахождение *Astragalus albicans* Bong. в Отрогах Общего сырта и Актюбинском флористическом районе. З.В. Карамышева и Е.И. Рачковская (1973) приводят его в списке флоры Центрального Казахстана (Карагандинская область, ур. Алтыншоки в окр. пос. Каражал), Е.Ф.Степанова (1962) – хр. Тарбагатай. Ю.А. Котухов (2005) указывает его нахождение в юго-восточных предгорьях Южного Алтая (хр. Курчумский, горы Жылытау). А.А. Иващенко (2007) приводит в качестве редкого вида для Алаколь-Сасыккольского региона (на отсыпи дамбы Жаланашколь).

Произрастает на каменистых и щебнистых юго-восточных, юго-западных склонах предгорий нижнего пояса гор, реже на песчано-галечниковых, глинисто-щебнистых отложениях, на выходах пестроцветов, на щебнистых склонах, глинисто-галечниковых отвалах, дамбах, обочинах дорог. Очень редко вид селится на буровато-желтых песчанистых глинах.

В пределах исследуемого региона (Казахстанский Алтай) нами зарегистрирована и обследована одна жылытауская популяция. Результаты исследований приведены ниже.

Жылытауская популяция занимает участок площадью 5000 м² на юго-восточных предгорьях хр. Курчумский в пределах Жылытауской впадины, на высоте 370-400 м над ур. м. Впадина с юго-запада окружена грядой древних, сильно разрушенных низких гор Жылытау. Доминирующая порода - сланцы, вывернутые и поставленные на ребро. Почвенный горизонт не выражен, местами представлен глинами или продуктами разрушения со значительным присутствием щебня. Климат впадины резко континентальный. Годовая сумма осадков не превышает 250-300 мм, которые в основном приходятся на весенние и осенние месяцы. Лето сухое, жаркое. Снежный покров устанавливается поздно – в конце ноября.

Условия обитания вида довольно экстремальные: недостаток влаги (180-220 мм за весь период вегетации), высокая инсоляция, сравнительно высокие положительные температуры с апреля по октябрь (среднесуточные +24°C) и весьма низкие зимние температуры (до – 43°C) при отсутствии снегового покрова и сильно иссушающих юго-западных и юго-восточных

ветрах. В зимний период снег обычно сдувается, задерживаясь только около скал с подветренной стороны, в кустарниках или по трещинам и углублениям, в группах и дернинах растений.

Растет *Astragalus albicans* Bong., в основном, в межскальных понижениях, по выровненным глинисто-щебнистым участкам, вершинам разрушенных гряд, глинисто-песчаным предгорным отложениям, склонам дорожных насыпей. Более часты поселения растений в неглубоких промоинах. В экстремальных условиях Жылытауской впадины сомкнутых фитоценозов не образуется. Встречается в виде скоплений с незначительным числом особей, которые входят в состав обедненных опустыненных петрофитных степей. В жылытауской популяции в зависимости от мест обитания, состава и структуры травостоя, доминирующих видов, выделено 6 групп ценопопуляций.

Ценопопуляции качимово-солянковых (*Salsola arbuscula* Pall., *Gypsophila patrinii* Ser.) **группировок**. Встречаются в понижениях юго-восточного склона Жылытау. С юго-востока и северо-запада понижения ограничены низкими сильно разрушенными скальными грядами, где отмечается значительное скопление продуктов разрушения горных пород. Рельеф таких участков выровнен с уклоном с юго-запада на северо-восток. Почвенный слой мощностью до 50 см, сложен серо-желтыми глинами, пылевидными продуктами разрушения и мелкого щебня. Подстилающий слой представлен сильно разрушенными хлоритовыми или тальковыми сланцами. Почвенный слой характеризуется постоянной низкой влажностью и промывным режимом, гумусный слой не выражен. Участки открытые, с высокой инсоляцией. Растительный покров представлен низкотравными группировками с проективным покрытием 10%. Их структуру и облик определяет доминирование двух видов: *Gypsophila patrinii* Ser., *Salsola arbuscula* Pall. Нередко в роли содоминанта выступает *Stipa glareosa* P. Smirn. Флористическая насыщенность группировок очень низкая – 10-12 ксеропетрофитных видов: *Ajanía fruticulosa* (Ledeb.) Poljak., *Astragalus glomeratus* Ledeb., *Echinops saissanicus* (B. Keller) Bobr., *Artemisia terrae-albae* Krasch., *A. rupestris* L., *Stipa glareosa* P. Smirn., *Anabasis truncata* (Schrenk) Bunge, *A. salsa* (C.A. Mey.) Benth. ex Volkens.

Плотность *Astragalus albicans* Bong. очень низкая, в среднем 0,3 особи на 100 м², встречается одиночными дернинами или группами из 1-3 особей. В возрастном спектре преобладают генеративные особи, 32,5 см выс., и очень редко - разновозрастные вегетативные. Генеративность высокая – 87 побегов на особь. Растения обильно цветут, плодоношение не отмечено.

Ценопопуляции неполноценные, молодые, непрогрессирующие.

Ценопопуляция астрагалово-анабазисовой (*Anabasis truncata* (Schrenk) Bunge, *Astragalus albicans* Bong.) **группировки** занимает участок общей площадью 32 м² в форме узкой ленты 16 м дл. и 2 м шир., ориентированной с северо-запада на юго-восток, размещенный между разрушенных гряд. Рельеф неровный, с выступающими в виде ребер плит разрушенного сланца. Почвенный слой отсутствует. Трещины и углубления заполнены талькообразным материалом разрушения сланцев, где поселяются

растения, формирующие микросообщества. Травостой изрежен, беден по видовому составу, с общим проективным покрытием около 12%. Его облик и структуру определяет доминирование *Anabasis truncata* (Schrenk) Bunge и *Astragalus albicans* Bong. В отдельных частях сообщества на позицию доминанта выходит *Gypsophila patrinii* Ser. Из часто встречаемых следует отметить *Stipa glareosa* P. Smirn., *Astragalus glomeratus* Ledeb., *Artemisia sublessingiana* Krasch. ex Poljak. Сопутствующие представлены 5-6 видами: *Ajania fruticulosa* (Ledeb.) Poljak., *Artemisia terrae-albae* Krasch., *Stipa orientalis* Trin., *Limonium suffruticosum* (L.) Kuntze, *Salsola arbuscula* Pall. и очень редко *Reaumuria songarica* (Pall.) Maxim.

По площади участка *Astragalus albicans* Bong. распределен диффузно, групп не образует, в проективном покрытии его участие не превышает 1,5%. В общей сложности, в скоплении отмечено всего 10 генеративных и 4 разновозрастных вегетативных особей 11-18(15,3) см выс. Генеративные особи хорошо развиты, достигают 19-53(30,7) см высоты, образуют 42-125 (85,6) генеративных побегов. Число соцветий на побег – 1-2, реже 3-4(1,8). Число цветков в соцветии – 4-9(6,5), среднее число семян в бобе – 13,2, нормально сформированных семян в бобе – 9,3. При массовом обильном цветении, плодобразование отмечено только у 40% особей. Число нормально сформированных бобов на одну особь 42-71(63,3), коэффициент плодonoшения – 6,3%. Потенциальное семеношение одной особи 13352 семянки, реальное – 588,7, коэффициент семинификации – 4,4%. Цветет с середины мая до начала июля, семена созревают через 35-40 дней. Зрелые бобы легко осыпаются и разносятся ветром или оседают в трещинах сланцев. Бобы с семенами проваливаются в щели, замываются продуктами разрушения. Отсутствие проростков и ювенильных особей, по-видимому, объясняется слабой выживаемостью, а также, возможно, нерегулярностью плодonoшения.

Ценопопуляция молодая, нормального типа, самоподдерживающаяся семенами.

Ценопопуляция полынно-биюргуновой (*Anabasis salsa* (C.A. Mey.) Benth. ex Volkens, *Artemisia sublessingiana* Krasch. ex Poljak.) **группировки** занимает участок площадью около 20 м² на разрушенных и выровненных сланцевых пластах, перевернутых на ребро. Углубления и трещины заполнены пылевидными продуктами разрушения, которые во время дождей, намокая, образуют плотную и гладкую поверхность с включением мелкой крошки кварца и щебня. Рельеф участка выровнен, ориентирован с северо-запада на юго-восток. Травянистый покров слабо сформирован, имеет мало видов. Сухость и периодически промывной режим субстрата позволяют развиваться растениям, имеющим глубоко проникающую стержневую корневую систему. Здесь формируются небольшие по площади группировки с общим проективным покрытием 5-7%, состоящие из 5-7 видов: *Kochia prostrata* (L.) Schrad., *Limonium suffruticosum* (L.) Kuntze, *Anabasis truncata* (Schrenk) Bunge, *Salsola arbuscula* Pall., *Gypsophila patrinii* Ser. В роли доминантов выступают *Anabasis salsa* (C.A. Mey.) Benth. ex Volkens, *Artemisia sublessingiana* Krasch. ex Poljak., на их долю в покрытии приходится около 3-4%.

В микропопуляции отмечено всего 5 особей *Astragalus albicans* Bong., рассеяно размещенных по площади. Две генеративные особи слабо развиты, 25-33(29)см выс. Отмечено значительное усыхание побегов в фазе бутонизации. Число нормально развитых генеративных побегов на одну особь - 65-109(87). Среднее число соцветий на один побег - 1,3, цветков в соцветии - 7,3, семяночек в бобе - 12,7, нормально сформированных семянков - 4. Плодоношение умеренное, 36-79(57,5) нормально сформированных бобов на одну особь, коэффициент плодоношения - 7%. Потенциальное семеношение - 10485,5, реальное - 230 семянки на особь, коэффициент семинификации - 2,2%.

Микроценопопуляция молодая, слабо поддерживаемая семенами. Низкое семеношение и значительное усыхание генеративных побегов указывает на экстремальность условий обитания. Основные лимитирующие факторы: отсутствие гумусного слоя, дефицит почвенной влаги.

Ценопопуляция солянково-качимово-астрагаловой (*Astragalus albicans* Bong., *Gypsophila patrinii* Ser., *Salsola arbuscula* Pall.) **группировки** занимает участок площадью около 130 м² на выровненных, незначительно заглубленных ложбинах, весной и во время дождей служащих временными водостоками. Участок ориентирован с северо-запада на юго-восток. Почвенный слой слабо выражен, 10-15 см толщины, образован пылевидными продуктами разрушения сланцев со значительным включением органики (остатки опада), уплотнен, характеризуется пульсирующим (непостоянным) режимом влажности. Подстилающий слой, где размещена корневая система растений, представлен коренными породами из сланцев, вывернутых на ребро, с сильно трещиноватой структурой, имеет постоянное умеренное увлажнение. Образовавшаяся поверхностная цементированная корка до 2 см толщиной уменьшает испарение подстилающего слоя и способствует накоплению и сохранению влаги. Травостой изрежен, характеризуется постоянством видового состава, представлен корнестержневыми ксеропетрофитными и не типичными заносными видами. Структуру и облик травостоя определяет доминирование трех видов: *Astragalus albicans* Bong., *Gypsophila patrinii* Ser., *Salsola arbuscula* Pall. На их долю в проективном покрытии приходится около 7-9%. Из постоянных и часто встречаемых видов обычны *Artemisia sublessingiana* Krasch. ex Poljak., *Astragalus glomeratus* Ledeb., *Kochia prostrata* (L.) Schrad., *Limonium suffruticosum* (L.) Kuntze, *Anabasis truncata* (Schrenk) Bunge, реже отмечаются *Stipa glareosa* P. Smirn., *Ajania fruticulosa* (Ledeb.) Poljak., *Arenaria potaninii* Schischk., *Echinops saissanicus* (B. Keller) Bobr., *Aeluropus repens* (Desf.) Parl., *Hyssopus ambiguus* (Trautv.) Pjin. Из случайных видов следует отметить *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Pseudosophora alopecuroides* (L.) Sweet, *Glycyrrhiza glabra* L., *Psathyrostachys juncea* (Fisch.) Nevski. Общее проективное покрытие 15-20%.

Astragalus albicans Bong. по площади распределен рассеянно, встречается небольшими разновозрастными группами из 3-7 особей или единичными растениями. В общей сложности, здесь отмечено 74 разновозрастных особи, которые распределены по группам следующим образом: проростки - 7, иматурные - 31, виргинильные - 26, молодые генеративные - 9, взрослые генеративные - 12, стареющие - 2, сенильные - 2.

Возрастной спектр полночленный, двухвершинный с незначительным преобладанием прегенеративных особей. Наличие всех возрастных групп дает основание считать, что в ценопопуляции происходит нормальный процесс замены старых особей молодыми, указывающий на устойчивость вида. Развитие растений происходит очень медленными темпами. Основные выпадения отмечаются на ранних этапах развития (проростки, ювенильные особи). В имматурном состоянии выпадение растений заметно уменьшается, в виргинильном они достигают достаточно устойчивого жизненного состояния и выпадений не наблюдается. Переход виргинильных особей в генеративное состояние происходит несколько быстрее, чем у предыдущей возрастной группы.

Генеративные особи хорошо развиты – 29-40(33,4) см выс., вегетативные -11-26(18,4) см. Каудекс мощный, сильно разветвленный, промежутки заполняются опадом и талькообразными частичками почвы, образуя плотные кочкообразные структуры, что благоприятно сказывается на сохранении почек в период перезимовки. Средняя плотность растений *Astragalus albicans* Bong. – 1,8 шт./м². Генеративность сравнительно высокая – 19-157 (74) побега на одну особь, число соцветий на один побег – 1-4(1,7), цветков в соцветии – 5-9(6,2), среднее количество нормально сформированных бобов на одну особь – 17,3, семян в бобе – 11,2, нормально выполненных семян – 6,1. Коэффициент плодоношения одной особи – 2,2%. Потенциальное семеношение на одну особь – 8735,5 семянки, реальное – 105,5, коэффициент семинафикации – 1,2%. Когда семена созревают, бобы легко осыпаются, разносятся ветром за пределы ценопопуляции или задерживаются в дернинах растений, щелях, неровностях субстрата. Во время выпадения осадков разносятся потоками воды, заываются, иногда скапливаются в значительном количестве, что способствует появлению разбросанных групп.

По четко выраженной двухъярусной структуре травостоя и доминантной позиции *Astragalus albicans* Bong. можно судить о том, что данные группировки являются переходными к слабо сформированным фитоценозам. Местообитания, занятые подобными группировками, характеризуются постоянным экологическим режимом (высокой инсоляцией, отсутствием снежного покрова, хорошо выраженным слоем тальковидных продуктов разрушения, постоянным умеренным увлажнением субстрата в зоне корневой системы). Лимитирующие факторы: отсутствие опылителей, постоянные сильные ветра.

Ценопопуляция полночленная, нормального типа, самоподдерживающаяся семенным путем, способная к захвату и удерживанию территории.

Ценопопуляция астрагалово-качимовой (*Gypsophila patrinii* Ser., *Astragalus albicans* Bong.) группировки занимает участок овальной формы, возвышающийся в виде площадки размером 5х5х0,4 м на разрушенной кварцевой гряде. Обломки кварца от гранул до кусков 10х10 см, погружены в слой желтовато-серой глины со слабым хлоридно-сульфатным засолением, кристаллы гипса отсутствуют. Гумусный слой отсутствует. Подстилающий слой представлен крупными обломками кварца. Рельеф участка выровнен, мелко бугристый, окружен пухлыми желтовато-серыми глинами с господством на них

кустарниково-солянковых сообществ (*Salsola arbuscula* Pall.). Глинистая почва участка имеет непостоянный пульсирующий режим влажности, что в значительной мере влияет на режим засоления и видовой состав группировки, состоящей из ксерофитов и ксеропетрофитов: *Anabasis truncata* (Schrenk) Bunge, *Artemisia rupestris* L., *A. sublessingiana* Krasch. ex Poljak., *Stipa orientalis* Trin., *Salsola arbuscula* Pall., *Limonium suffruticosum* (L.) Kuntze, *Dodartia orientalis* L., *Nanophyton erinaceum* (Pall.) Bunge, *Reaumuria songarica* (Pall.) Maxim. Доминируют два вида – *Astragalus albicans* Bong. и *Gypsophila patrinii* Ser. Общее проективное покрытие 12-15%, почти 8% его приходится на долю доминантов.

Astragalus albicans Bong. по площади распределен малочисленными изолированными группами из 2-3 особей. Всего найдено 12 генеративных особей. Растения хорошо развиты, 30-41(34) см выс., обильно цвели, однако плодоношение было отмечено только у двух особей. Генеративность высокая – 37-159(85,7) побегов на одну особь, среднее число соцветий на один побег – 1,7, цветков в соцветии – 6,2, нормально сформированных бобов на одну особь – 42,7, семян в бобе – 12,3, нормально выполненных семян – 5,3. Коэффициент плодоношения – 4,7%. Потенциальное семеношение одной особи – 11110 семян, реальное – 266, коэффициент семенификации – 2,3%.

Ценопопуляция стареющая, неполноценная, представлена только генеративными особями, из них 47% - стареющие, что не способствует ее нормальному самоподдержанию.

Ценопопуляция астрагалово-полынной (*Artemisia sublessingiana* Krasch. ex Poljak., *Astragalus albicans* Bong.) **группировки** занимает участок площадью 35 м² на юго-восточном подножье сильно разрушенной скальной гряды. Почвенный горизонт развит, до 45 см, представлен продуктами разрушения мелкого щебня и серо-бурого суглинка. Рельеф участка плавно выпуклый, с заметным понижением на юго-восток. Верхний слой почвы покрыт слоем мелкого щебня. Растительный покров изрежен, в составе его, кроме доминантов, всего 6 видов: *Limonium suffruticosum* (L.) Kuntze, *Stipa glareosa* P. Smirn., *Anabasis truncata* (Schrenk) Bunge, *Vincetoxicum sibiricum* (L.) Decne., реже *Dodartia orientalis* L., *Nanophyton erinaceum* (Pall.) Bunge. Облик сообщества определяют доминирующие виды *Artemisia sublessingiana* Krasch. ex Poljak. и *Astragalus albicans* Bong., на долю которых в покрытии приходится 3-4%. Общее проективное покрытие около 7%. В ценопопуляции *Astragalus albicans* Bong. отмечено всего 7 особей: 3 генеративных и 4 вегетативных, размещенных двумя рыхлыми группами. Генеративные особи мощно развиты, 27-58 см выс., образуют 40-78(54,3) генеративных побегов. Плодообразование очень высокое – 230-780(523,3) бобов на одну особь, число соцветий на побег – 1,7(среднее), цветков в соцветии – 9-11(7,7), семян в одном бобе – 11,6(среднее), нормально выполненных семян – 9,1. Коэффициент плодоношения – 73,6%. Потенциальное семеношение на одну особь – 8245,2 семени, реальное – 4762, коэффициент семенификации – 57,8%. В данном случае, высокое семеношение – показатель устойчивости вида в сообществе и соответствия условий обитания экологическим требованиям вида.

Ценопопуляция молодая, неполночленная. Отсутствие иматурных и виргинильных особей в данном случае объясняется общей открытостью участка, на котором растения подвергаются сильному ветровому воздействию. Поэтому плоды, созревая, легко отчлениются и выносятся ветром за пределы сообщества в места, не пригодные для произрастания *Astragalus albicans* Bong.

Ценопопуляция кермеково-астрагаловой (*Astragalus albicans* Bong., *Limonium suffruticosum* (L.) Kuntze) **группировки** занимает небольшой участок на выступе юго-восточного склона щепнистой гряды. С северо-запада он окружен плотными зарослями *Achnatherum splendens* (Trin.) Nevski, на северо-востоке – валом сбросов разрушенного щебня и глины; с юго-востока и юго-запада участок открыт, интенсивно освещен и продуваем. Поверхность его выровненная. Почвенный слой достигает 50 см глубины, состоит из глины, мелкого щебня и крошки кварца, с пульсирующим режимом влажности и с хлоридно-сульфатным засолением. Подстилающий слой состоит из крупных обломков щебня.

Травостой изрежен, общее проективное покрытие около 20%. Видовая насыщенность сообщества незначительная, представлена: *Artemisia sublessingiana* Krasch. ex Poljak., *Salsola arbuscula* Pall., *Halimione verrucifera* (Bieb.) Aell., *Achnatherum splendens* (Trin.) Nevski, *Anabasis truncata* (Schrenk) Bunge, *A. salsa* (C.A. Mey.) Benth. ex Volkens, *Dodartia orientalis* L. Позиции доминантов распределяются между *Astragalus albicans* Bong. и *Limonium suffruticosum* (L.) Kuntze без особо выраженного преимущества.

Astragalus albicans Bong. по площади размещен рассеянно, отдельными особями. Растения умеренно развиты, 24-31(28) см выс., генеративность особей невысокая – 13-28(15,4) побегов. Цветение и плодоношение отсутствовало. В начале июня отмечалось полное подсыхание и осыпание бутонов. По-видимому, основной лимитирующий фактор в данной ценопопуляции – засоленность грунта.

Ценопопуляция молодая, регрессирующая с низкой возможностью самоподдержания. По-видимому, возобновление отсутствует из-за ограниченного и нерегулярного плодоношения и низкой сохранности проростков.

Анализ материалов обследования вышеописанных ценопопуляций *Astragalus albicans* Bong. свидетельствует о том, что данный вид занимает очень узкую эдафическую нишу и имеет весьма ограниченные адаптационные возможности. В естественных условиях размножается только семенами. Группировки с участием *Astragalus albicans* Bong. входят в состав щепнисто-глинистых предгорных степей, с обедненным растительным покровом низкой плотности, высокой инсоляцией и умеренным увлажнением. Экологический оптимум вида приходится на мелкощепнисто-глинистые местообитания, с субстратом из разрушенных и сложенных сланцевых пород, покрытых слоем талькообразного материала. Лимитирующими факторами являются: засоленность субстрата, высокая плотность травостоя, избыточное увлажнение, наличие довольно глубокого снежного покрова в зимние месяцы, отсутствие достаточного числа опылителей. Для обследованных группировок

характерно четкое постоянство видового состава, что указывает на определенную степень сформированности растительного покрова.

Анализ вышеописанных ценопопуляций свидетельствует о том, что хотя *Astragalus albicans* Bong. в ряде сообществ с разреженным травостоем удерживает занятые им участки, но в целом, как вид, не конкурентоспособен, особенно в сообществах с плотным травостоем.

Сведения по интродукции данного вида отсутствуют.

Astragalus albicans Bong. является ранним летнецветущим, длительно вегетирующим, летне-осенним зеленым растением. Общая продолжительность вегетационного периода составляет 150-170 дней. Сезонное развитие начинается очень рано – с середины апреля и заканчивается в сентябре. Фаза отрастания обычно начинается 15-20 апреля, бутоны появляются в первой декаде мая, цветение наступает 15-25 мая, растянутое, продолжается до середины июня. Созревание плодов – в третьей декаде июня. Нередко можно наблюдать одновременно цветение и плодоношение. Масса 1000 семян из различных ценопопуляций существенно не различается, в среднем, составляет 4,2 г. В середине сентября листья с побегов полностью осыпаются. Стебли очень прочные, сохраняются на растении 3-4 года. Зимующие почки многочисленные, мелкие, плотно одеты чешуями. Под снег растения уходят без признаков вторичного роста.

Зеленые бобы почти на 30% повреждаются пластинкокрылом обыкновенным (*Phaneroptera falcata* Poda), семена на 63,5% – семеедом. Надземная масса скотом не поедается.

В лабораторных условиях при температуре +18-20°C скарифицированные семена (механическое повреждение кожицы) начинают прорастать на 2-3 день, энергия прорастания за 7 дней - 21%, продолжительность прорастания – 47 дней, общее число проросших семян - 37,5%; нескарфицированные семена: прорастают на 5-6 день, энергия прорастания за 7 дней – 12,5%, продолжительность прорастания – 47 дней, общее число проросших семян – 17,5%. Из опыта следует, что семена *Astragalus albicans* Bong. способны прорастать без периода покоя. Скарифицированные семена прорастают более активно и процент проросших семян на 20% выше. Грунтовая всхожесть очень низкая – 5%. Появление всходов отмечено на 11 день после посева. В период сильной летней засухи (июнь-июль) все сеянцы погибли.

Лимитирующие факторы. Естественная редкость, эколого-биологический консерватизм, разрушение мест обитания (чрезмерная пастьба, заготовка материала для отсыпки дорог).

Меры охраны. *Astragalus albicans* Bong. нуждается в государственной охране, поэтому мы рекомендуем его для включения в новое издание Красной книги Республики Казахстан. Необходим контроль за состоянием жылытауской популяции; организация ботанического заказника в горах Жылытау на хр. Курчумский с целью охраны комплекса редких растений: *Arenaria potaninii* Schischk., *Echinops saissanicus* (B. Keller) Bobr., *Astragalus albicans* Bong., *Astragalus glomeratus* Ledeb.

Источники информации. П.Н. Крылов, 1933; Н.Ф. Гончаров, 1946; Е.Ф. Степанова, 1962; А.П.Гамаюнова, В.В. Фисюн 1961; З.В. Карамышева, Е.И. Рачковская, 1973; Ю. А. Котухов, 2005; А.А. Иващенко, 2007.

Астрагал влагалищный – *Astragalus vaginatus* Pall. 1800, Spec. *Astragalus*: 46 (сем. *Fabaceae* Lindl., syn. *Leguminosae* Juss.); казахское название – Қынапты астрагал

Категория - **3(R)**

Разряд – **3а или R(a)**

Ранг – **МО**

Южносибирский эндемичный горно-степной вид. Распространен в горах Южной Сибири и Юго-Восточного Алтая. В Казахстане известно одно местонахождение: хр. Линейский, в районе впадения р. Ефремова Линейчиha в р. Черная Уба (Крылов, 1933). Ксеро-мезопетрофит. Произрастает в разнообразных экологических нишах: по окраинам и лужайкам котловинных и горных лесов, в горных каменистых кустарниковых степях и скалистых степях горно-степного пояса, а также на скалах (Пленник, 1976). В пределах Казахстанского Алтая вид приурочен к местам с хорошей влагоемкостью и богатым содержанием первичного гумуса.

В процессе полевых исследований в Казахском Алтае выявлена и обследована одна популяция. Ниже приводим ее краткое описание.

Линейская популяция занимает участок общей площадью около 350 м², на хр. Линейский в районе впадения р. Ефремова Линейчиha в р. Черная Уба, на северо-восточном склоне хребта, 1500 м над ур. м. *Astragalus vaginatus* Pall. произрастает по северо-восточным скалистым микросклонам и скалистым вершинам гряд, ориентированным с северо-запада на юго-восток. Линейская популяция входит в состав парковых лиственничных формаций с хорошо развитым подлеском из кустарников: *Caragana arborescens* Lam., *Rosa pimpinellifolia* L., *Lonicera tatarica* L. и др.

Ценопопуляция сибирково-осокового (*Carex humilis* Leyss., *Sibiraea laevigata* (L.) Maxim.) **фитоценоза** занимает участок площадью около 200 м² на юго-восточном скалистом склоне хр. Линейский, высота 1500 м над ур. м. Скалистая гряда ориентирована вниз по склону с северо-запада на юго-восток, где круто обрывается в долину р. Ефремова Линейчиha. С северо-востока гряда окружена подростом *Pinus sibirica* Du Tour высотой 3-4 м, с юго-запада – плотными зарослями кустарников (*Spiraea media* Franz Schmidt, *Caragana arborescens* Lam., *Rosa pimpinellifolia* L., реже *Ribes nigrum* L., *Rubus idaeus* L., *Lonicera altaica* Pall., *L. tatarica* L., *Rosa acicularis* Lindl., зачастую плотно увитых *Atragene sibirica* L.). В виде небольших групп встречается *Padus asiatica* Kom. Место обитания вида характеризуется суровыми эколого-климатическими условиями (высокая инсоляция, ограниченность или отсутствие снежного покрова, сильное ветровое воздействие, отсутствие почвенного горизонта, дефицит почвенной влаги, низкая плотность травостоя).

Ценопопуляция размещена на вершине сильно разрушенной скалистой гряды в виде узкой ленты 4 м шириной и около 50 м длиной. Травостой изрежен, в видовом отношении постоянен. Видовая насыщенность фитоценоза сравнительно богата - 35-40 видов. Состав доминирующих и содоминирующих видов экологически однороден - это ксеромезофитные петрофиты. Структуру и облик ценопопуляции определяет доминирование двух видов: *Sibiraea laevigata* (L.) Maxim. и *Carex humilis* Leyss., реже на позицию доминанта может выходить *Astragalus vaginatus* Pall. Травостой с четко выраженной трехъярусной структурой. Первый ярус (45-50 см выс., покрытие 10-12%) сформирован низкорослыми кустарниками: *Sibiraea laevigata* (L.) Maxim., реже *Cotoneaster melanocarpus* Fisch. ex Blytt, *Caragana arborescens* Lam., *Spiraea trilobata* L., *Pentaphylloides fruticosa* (L.) O. Schwarz; очень редко, по трещинам встречаются клональные куртины *Berberis sibirica* Pall. Второй ярус (30-35 см выс., покрытие 1,5-3%) слабо развит, образован *Artemisia sericea* Web., *Allium strictum* Schrad., *Galium boreale* L., *Seseli buchtarmense* (Fisch. ex Hornem.) Koch, *Elytrigia gmelinii* (Trin.) Nevski, *Polygala sibirica* L., *Potentilla chrysantha* Trev., *Thalictrum minus* L., *Ligularia glauca* (L.) O. Hoffm., *Helictotrichon desertorum* (Less.) Nevski. Нижний ярус, с доминированием *Carex humilis* Leyss., более плотный (проективное покрытие 45-50%), сформирован *Viola dissecta* Ledeb., *Primula macrocalyx* Bunge, *Iris bloudowii* Ledeb., *I. ruthenica* Ker-Gawl., *Thymus serpyllum* L., *Sedum hybridum* L., *Thesium repens* Ledeb., *Lathyrus vernus* (L.) Bernh., *Lupinaster pentaphyllus* Moench, *Astragalus vaginatus* Pall., *Veronica spicata* L. Из сопутствующих непостоянных видов следует отметить *Thalictrum foetidum* L., *Allium nutans* L., *Campanula glomerata* L., *Dracocephalum ruyschiana* L.

Рельеф участка неровный, с выходами вдоль склона ребристых полос сильно трещиноватых сланцевых пород. Почвенный горизонт не развит, в трещинах и углублениях отмечается значительное скопление микрозема и первичного гумуса. Общее проективное покрытие 55-60%. *Astragalus vaginatus* Pall. по площади размещен в виде небольших групп или единичных особей. Следует отметить, что *Astragalus vaginatus* Pall. в создании общего аспекта фитоценоза роли не играет из-за незначительного участия в травостое. Растения умеренно развиты, отличаются низкорослостью (34-37 см выс.), незначительным количеством генеративных побегов (3-7(4) на одну особь) и соцветий (1-6(2,4) на один генеративный побег). Число цветков в соцветии - 15-29 (20,7), число семян в одном бобе - 10-16(12,8), число нормально выполненных семян в одном бобе - 1-9(3,8). Число нормально развитых бобов с семенами на одну особь - 3-17(9,4), коэффициент плодоношения - 39%. Потенциальное семеношение - 2543,6 семян, реальное - 342,9, коэффициент семинификации - 13,5%. Семеношение отмечается не ежегодно, цветки часто повреждаются возвратными заморозками. Низкие показатели семенной продуктивности следует объяснить отсутствием опылителей в период массового цветения и ограниченностью адаптационных возможностей *Astragalus vaginatus* Pall. к условиям среды.

Возрастной спектр ценопопуляции выглядит следующим образом: ювенильные - 1,3, иматурные - 1,8, виргинильные - 2, генеративные - 1 особь/м², сенильные не отмечены. Средняя плотность растений - 6,1 особи/м².

Ценопопуляция почти полночленная, молодая, прогрессирующая, способная к самоподдержанию семенами.

Микроценопопуляция разнотравно-кустарникового (*Sibiraea laevigata* (L.) Maxim., *Spiraea trilobata* L., heteroherbae) фитоценоза занимает небольшой по площади участок на северо-восточном микросклоне гряды, круто обрывающейся в межгрядовое понижение. *Astragalus vaginatus* Pall. произрастает по выступам и небольшому карнизу с хорошо развитым почвенным слоем, 10-15 см толщины. Почва рыхлая, черноземная, со значительным включением крупнозернистого песка. Почвенный слой хорошо закреплен корнями низкорослых кустарников (*Sibiraea laevigata* (L.) Maxim., *Spiraea trilobata* L.) и дернообразующих многолетников (*Allium nutans* L., *Elytrigia gmelinii* (Trin.) Nevski, *Sedum hybridum* L., *Thymus serpyllum* L., *Ziziphora clinopodioides* Lam., *Helictotrichon desertorum* (Less.) Nevski, *Phlomidoides tuberosa* (L.) Moench, *Ligularia glauca* (L.) O. Hoffm., *Seseli buchtarmense* (Fisch. ex Hornem.) Koch). Травостой, особенно на карнизе, хорошо развит, без заметного доминирования одного из видов, изрежен, без четко выраженной ярусной структуры. Общее проективное покрытие не превышает 30-40%. Напочвенный покров слабо развит, представлен мхами и опадом. По площади *Astragalus vaginatus* Pall. встречается рассеянно, единичными особями. В общей сложности, на участке в 17 м² отмечено: ювенильных - 2 особи, иматурных - 1, виргинильных - 7, генеративных - 10. Генеративные особи хорошо развиты, 46-53(50) см выс., генеративность сравнительно высокая - 17-34(28,6) побега, число соцветий на один побег - 1-2(1,7). Среднее число цветков в соцветии - 20,8, нормально сформированных бобов - 5,9, семян в одном бобе - 12,4, семян в бобе - 8,6. Коэффициент плодоношения - 28,4%. Потенциальное семеношение одной особи - 12540 семян, реальное - 2467, коэффициент семинификации - 19,7%.

Несмотря на малочисленность, данная микроценопопуляция *Astragalus vaginatus* Pall. почти полночленная и способна удерживать занятую территорию.

Astragalus vaginatus Pall. является ранне-летнецветущим, длительно вегетирующим, летне-осенним зеленым растением. В естественных местах обитания вид размножается только семенным путем. Вегетировать *Astragalus vaginatus* Pall. начинает во второй декаде мая, зацветает в конце мая, цветет около двух недель и заканчивает цветение в третьей декаде июня. Семена созревают в середине августа. Конец вегетации - вторая декада сентября, под снег уходит без признаков вторичного роста. В условиях естественного произрастания продолжительность вегетационного периода составляет около 110 дней. Зимуют растения без укрытия снегом, так как их местообитания полностью лишены снежного покрова, реже наблюдается накопление его по трещинам. В конце февраля - начале марта снег на гряде подтаивает, вода стекает, заполняя трещины, ночью замерзает и покрывается коркой льда, что губительно сказывается на сохранности растений, особенно на ранних этапах развития.

Расселяется *Astragalus vaginatus* Pall. семенами, при раскрытии бобов семена высыпаются в пределах материнской особи и разносятся тальми потоками. Масса 1000 семян – 2,97 г. Семена прорастают вскоре после схода снега. У *Astragalus vaginatus* Pall. проростки имеют крупные семядоли суккулентного типа, 4 мм дл. и 2 мм шир. Ювенильные листья тройчатые, позже, к концу первого года жизни, растения формируют четырехпарные листья. В конце второго года жизни растения имеют один побег до 8-10 см выс., на котором формируется 4-6 четырехпарных листьев. Взрослые растения имеют листья с 6-9 парами листочков (Пленник, 1976).

В Алтайском ботаническом саду (г. Риддер) вид не испытывался. Определены только некоторые показатели качества семян, взятых из природы. Семена не имеют периода покоя, после замачивания прорастают через 24 часа. Лабораторная всхожесть семян – 35%, грунтовая – 4%. Энергия прорастания на 7 день – 8%.

Лимитирующие факторы. Редкость вида, узкая экологическая амплитуда, недостаток соответствующих мест обитания. Любые антропогенные воздействия угрожают существованию вида.

Меры охраны. Вид охраняется в Западно-Алтайском государственном природном заповеднике. Необходимы дополнительные исследования по выявлению новых местообитаний и контролю за состоянием известной популяции. Вид нуждается в местной охране. Предлагаем включить его в Красную книгу Республики Казахстан.

Источники информации. П.Н. Крылов, 1933; В.П.Голоскоков, 1961; Р.Я. Пленник, 1976; С.Н. Выдрина, 1994; Ю.А. Котухов, 2005; Ю.А. Котухов, А.А. Иващенко, 2007.

Астрагал ложноюжный – *Astragalus pseudoaustralis* Fisch. et C.A. Mey. 1843, Index Sem. Hort. Bot. Petropol. 11:16 (сем. *Fabaceae* Lindl., syn. *Leguminosae* Juss.); казахское название – Жалған онтүстік астрагал

Категория - **3(R)**

Разряд – **3a или R(a)**

Ранг – **ГО**

Алтайско-горноальпийский эндемичный вид, редкий в пределах всего ареала, описан из окр. Риддерского рудника. Встречается ограниченно, локальными пространственно изолированными популяциями на хребтах: Курайском, Южно- и Северо-Чуйском по рекам Чаган-Узун, Тоотту, Куркуре – притоку Аргута (Крылов, 1933). В Казахстане известно одно местообитание: хр. Ивановский, верх. р. Большая Поперечка, окр. г. Риддер (Голоскоков, 1961). Растет в альпийском и субальпийском поясах гор по луговым и каменистым склонам, щепнистым мохово-лишайниковым, мохово-осоковым тундрам, ерникам, пионерным фитоценозам, нередко отмечается в верхнем пределе парковых кедрочей.

Обследована одна популяция, описание которой приводится ниже.

Ивановская популяция занимает участок общей площадью около 1,3 км² на северо-западном склоне хр. Ивановский в верховье р. Большая Поперечка в интервале высот 1897-2200 м над ур. м. По площади *Astragalus pseudoaustralis* Fisch. et C.A. Mey. размещен в виде небольших локусов, значительно изолированных друг от друга; в составе скально-осыпных и частично закрытых моренных группировок, чаще микрогруппировок, характеризующихся разреженностью и упрощенностью структуры травостоя со значительным участием мхов и лишайников. Местообитания, занятые *Astragalus pseudoaustralis* Fisch. et C.A. Mey., характеризуются постоянством экологического режима этих ниш: высокой солнечной радиацией, продолжительным световым днем (14-15 часов), резкими суточными колебаниями температур, умеренным ветровым воздействием, незначительным снежным покровом, высокой облачностью, избыточным увлажнением, скудностью почвенного слоя, непродолжительным безморозным периодом (50-55 дней). Индикаторными видами группировок с участием *Astragalus pseudoaustralis* Fisch. et C.A. Mey. являются подушковидные и плотнoderновинные психрофиты: *Rhodiola quadrifida* (Pall.) Fisch. et C.A. Mey., *Carex capillaris* L., *C. stenocarpa* Turcz. ex V. Krecz., *Kobresia capilliformis* Ivanova.

Экологически вид весьма консервативен. Узкая экологическая амплитуда *Astragalus pseudoaustralis* Fisch. et C.A. Mey. в условиях высокогорья свидетельствует об его очень ограниченных адаптационных возможностях (Пленник, 1976).

За период полевых исследований 2005-2007 г.г. в ивановской популяции установлено и обследовано 28 фитоценозов с участием *Astragalus pseudoaustralis* Fisch. et C.A. Mey., объединенных в несколько групп.

Группа ценопопуляций астрагалово-копеечниковых (*Hedysarum alpinum* L., *Astragalus pseudoaustralis* Fisch. et C.A. Mey.) фитоценозов. Встречаются в верхнем пределе парковых кедрачей на высоте 1897-1930 м над ур. м. Общая площадь участков ценопопуляций *Astragalus pseudoaustralis* Fisch. et C.A. Mey. - около 700 м². Размещены на юго-западном склоне древней закрытой морены, круто обрывающейся к р. Большая Поперечка. Описание приведено для типичной ценопопуляции, занимающей участок площадью около 270 м², размещенный в верхнем пределе склона. С северо-востока участок защищен насаждениями *Pinus sibirica* Du Roi с густо развитым подростом 10-15 лет. На юго-востоке к нему примыкают плотные заросли из *Salix lanata* L., *Lonicera altaica* Pall. с доминированием *Betula rotundifolia* Spach. В нижней части склона сформированы альпийские лужайки с доминированием *Macropodium nivale* (Pall.) R. Br., *Doronicum altaicum* Pall., *Aquilegia glandulosa* Fisch. ex Link., *Poa sibirica* Roshev., *Trollius altaicus* C.A. Mey.

Рельеф участка сложный, мелкоступенчатый, с выходами глыб коренных пород различной величины, нередко до 70x50 см. Почвенный слой слабо развит, со значительным включением щебня. Участок хорошо продуваем, освещен с утра и до захода солнца, защищен от воздействия господствующих

ветров. В зимний период на участке отмечается значительное скопление снега. В отдельные годы снеговой покров достигает 1,5 м. От снега участок освобождается сравнительно поздно - в конце второй декады мая, нередко в конце мая. Обычно из-под снега растения *Astragalus pseudoaustralis* Fisch. et C.A. Mey. выходят в состоянии подснежного роста.

Травянистый покров хорошо развит, с общим покрытием 50-60%, местами изрежен, с покрытием не более 15-20%. Структуру и обилие травостоя в копеечниково-астрagalовых фитоценозах определяет доминирование шести видов: *Hedysarum alpinum* L., *Astragalus pseudoaustralis* Fisch. et C.A. Mey., *Aster alpinus* L., *Festuca borissii* Reverd., *Patrinia sibirica* (L.) Juss., *Bupleurum longiinvolucratum* Kryl. Из постоянных сопутствующих видов встречаются *Rhodiola quadrifida* (Pall.) Fisch. et C.A. Mey., *Pachypleurum alpinum* Ledeb., *Crepis chrysantha* (Ledeb.) Turcz., *Carex capillaris* L., *Thalictrum alpinum* L., *Thymus serpyllum* L., *Silene graminifolia* Otth, *Poa attenuata* Trin., *Dryas oxyodonta* Juz., *Thermopsis alpina* (Pall.) Ledeb., *Lloydia serotina* (L.) Reichenb. Редко встречаемые виды: *Taraxacum ceratophorum* (Ledeb.) DC., *Dracocephalum grandiflorum* L., *Bergenia crassifolia* (L.) Fritsch, *Bistorta elliptica* (Willd. ex Spreng.) Kom., *Aegopodium alpestre* Ledeb., *Anemonastrum narcissiflorum* (L.) Holub, *Koeleria atrovioleacea* Domin, *Oxytropis sulphurea* (Fisch. ex DC.) Ledeb., *O. alpina* Bunge. Видовая насыщенность фитоценозов в среднем составляет 29 видов. Ярусность слабо выражена. В такого типа фитоценозах на долю доминирующих видов приходится: *Hedysarum alpinum* L. – 10-12%, *Astragalus pseudoaustralis* Fisch. et C.A. Mey. – 6-9%; индикаторные виды данной группы фитоценозов - *Hedysarum alpinum* L., *Festuca borissii* Reverd., *Patrinia sibirica* (L.) Juss. Напочвенный моховой покров развит в виде пятен с общим покрытием 35-40%.

Распределен *Astragalus pseudoaustralis* Fisch. et C.A. Mey. по площади диффузно, в виде рыхлых клоновых групп или единичными рыхлыми особями в местах с хорошо развитым моховым покровом 5-7 см толщ. Растения хорошо развиты, дернины 17-25 см в диаметре, сравнительно высокорослые, высота генеративных побегов - 10-15(11,9) см. Длина цветоноса - 5,2-8,4 (6,2) см, соцветия рыхлые, кисть - 1,5-2(1,8) см дл., состоит из 6-10 (8,2) цветков, число соцветий в среднем на одну особь – 1-14(5,2). Массовое цветение растений было отмечено с 14.06 по 22.06, созревание плодов 19.07. Количество нормально развитых бобов на одно соцветие - 1-8(4,2); число семян на один боб – 6-8(7,3), нормально выполненных семян на один боб – 1-8(3,3). Коэффициент плодоношения – 51,2%. Потенциальное семеношение одной особи (среднее по 15 растениям) – 311,3, реальное – 140,7 семян. Коэффициент семинификации – 45,2%.

Возрастные спектры полночленные, двухвершинные с преобладанием прегенеративных групп. Возрастная структура ценопопуляции *Astragalus pseudoaustralis* Fisch. et C.A. Mey. выглядит следующим образом: j – 7,8(33,1%), im – 2,3(9,7%), v – 4,7(19%), g – 8,8(37,3%). В некоторых группах наблюдается увеличение доли виргинильных особей за счет возобновления их в результате партикуляции стареющих особей. Наблюдается омолаживание ценопопуляций

за счет увеличения доли прегенеративных возрастных групп. В ценопопуляциях, входящих в состав парковых кедрачей, складываются самые оптимальные условия развития *Astragalus pseudoaustralis* Fisch. et C.A. Mey. (хорошая прогреваемость субстрата, защищенность от воздействия ветров и возвратных заморозков, повышенное содержание органики в почвенном слое, сложность рельефа, отсутствие межвидовой конкуренции). Возрастной состав и численность позволяют судить о высокой жизненности вида в данных местах обитания. Достаточно высокая численность ювенильной группы указывает на продуктивность семенного размножения.

Возобновление и самоподдержание ценопопуляции *Astragalus pseudoaustralis* Fisch. et C.A. Mey. осуществляется семенным путем, хотя появление всходов нерегулярное и малочисленное. Семена крупные (масса 1000 семян – 3,8 г), слабо разносятся ветром, в результате основное их количество остается в пределах ценопопуляции, обеспечивая ее самоподдержание. Немаловажное значение в этом процессе играет клональное размножение с образованием глубоко омоложенных партикул.

Ценопопуляции молодые, прогрессирующие, нормального типа, представлены особями всех возрастных групп с активным самоподдержанием семенами и вегетативно.

Группа ценопопуляций кобрезиево-овсяницевого (*Festuca kryloviana* Reverd., *Kobresia capilliformis* Ivanova) фитоценозов занимает участки общей площадью около 470 м² по гребням и выровненным понижениям конечных напорных умеренно закрытых морен, в высотном пределе 2000 м над ур. м. Рельеф участка представляет собой неясно выраженные микрорасчленения поверхности в виде сглаженных бугристых возвышений и слабо обозначенных понижений разной формы. Ценопопуляции представлены изолированными микролокусами 50-70 м², в общей сложности отмечено 6 микролокусов. Растительный покров умеренно сформирован, мозаичен. Общее проективное покрытие не превышает 40-55%. В растительных группировках преобладают плотнoderновинные растения с доминированием *Kobresia capilliformis* Ivanova, *Festuca borissii* Reverd., *F. kryloviana* Reverd., *Carex capillaris* L., *C. stenocarpa* Turcz. ex V. Krecz. Местами на позиции доминантов могут выходить *Aster alpinus* L. или *Bupleurum longiinvolutratum* Kryl.

Фитоценотический комплекс *Astragalus pseudoaustralis* Fisch. et C.A. Mey. составляют 25-30 видов. Значительное участие в травостое принимают злаковые растения: *Helictotrichon hookeri* (Scribn.) Henrard., *Trisetum mongolicum* (Hult.) Peschkova, *T. spicatum* (L.) K. Richt., *T. altaicum* Roshev., *Hierochloë alpina* (Sw.) Roem. et Schult., *Poa altaica* Trin., *P. insignis* Litv. ex Roshev., *P. alpina* L., *Ptilagrostis mongholica* (Turcz. ex Trin.) Griseb., *Festuca borissii* Reverd., *F. kryloviana* Reverd.; реже - разнотравье, большинство видов которого зафиксировано во всех описаниях: *Linum perenne* L., *Aster alpinus* L., *Bupleurum longiinvolutratum* Kryl., *Astragalus pseudoaustralis* Fisch. et C.A. Mey., *Patrinia sibirica* (L.) Juss., *Carex capillaris* L., *C. stenocarpa* Turcz. ex V. Krecz., *Kobresia capilliformis* Ivanova. В фитоценотическом комплексе на долю злаков в проективном покрытии приходится около 30%, сопутствующих видов - 15-20%.

Из кустарников обычны низкорослые группы *Cotoneaster uniflorus* Bunge, увитые *Atragene sibirica* L., по незакрытым участкам курумника – *Lonicera hispida* Pall. ex Schult., *Juniperus sibirica* Burgsd., реже встречаются *Lonicera altaica* Pall. и *Salix lanata* L. На их долю в покрытии приходится 0,7-1%. Мохово-лишайниковый напочвенный покров хорошо развит, покрытие достигает 65%. чаще всего доминируют мхи из родов *Polytrichum* Hedw., *Hylocomium* Br., *Rhytidum* (Sull.) Kindb. и лишайники из родов *Peltigera* Pers., *Lobaria* Schreb., *Cladonia* (Hill.) Heb., *Evernia* Ach. Обычно моховой покров достигает 7-10 см толщины.

Ценопопуляции занимают небольшие по площади участки, не превышающие 50-70 м². *Astragalus pseudoaustralis* Fisch. et C.A. Mey. встречается в виде отдельных дернин или рыхлых куртин, крапленых в травостой. На его долю в покрытии приходится не более 0,7%. Доминирование злаков и осок в данных фитоценозах оказывает отрицательное влияние на *Astragalus pseudoaustralis* Fisch. et C.A. Mey. Особи его низкорослые, распластанные, дернины рыхлые, побеги корневища удлиненные, 12,5-13,5 см. Образование соцветий ограниченное. Цветоносы укороченные, соцветия обеденные, состоящие из 3-9(4,7) цветков, размещены почти на поверхности мохового покрова. Цветки в большинстве случаев повреждаются заморозками. Семеношение не ежегодное и, как правило, очень низкое. Отмечается единичное завязывание бобов, в среднем - 1,2 на дернину, с 2-3 (1,7), реже 5 семянками. Число семяпочек в бобе – 4-8(5,4). Коэффициент плодоношения – 25,6%. Потенциальное семеношение одной особи – 25,4, реальное – 2 семянки, коэффициент семинификации – 8%. Слабое и нерегулярное семеношение, по-видимому, обусловлено следующими факторами: низкой генеративностью (1-2 побега на особь), плотностью травостоя, отсутствием опылителей, сильным воздействием ветров и возвратных заморозков в период цветения.

Размножается вид семенным и вегетативным способами. Семенное размножение ограниченное, нерегулярное. Самоподдержание ценопопуляций происходит, в основном, вегетативно. Растения имеют хорошо разветвленные, погруженные в моховой покров корневища, ветви которых заканчиваются крупной почкой закрытого типа. В результате партикуляции образуются омоложенные клоны с развитой корневой системой. Передко они занимают площадь 0,3-1,2 м².

Особи семенного происхождения не установлены, все ценопопуляции клоновые. В среднем, на площади в 25 м² отмечено 34 вегетативных, 17 молодых генеративных и 9 стареющих генеративных особей клонового происхождения. Самоподдержание идет за счет активного вегетативного размножения и разрастания корневища. Однако, расселение вида осуществляется только семенным путем.

Ценопопуляция стареющая, регрессирующая, с ограниченным семенным размножением.

Группа ценопопуляций родиолово-астрагаловых (*Astragalus pseudoaustralis* Fisch. et C.A. Mey., *Rhodiola quadrifida* (Pall.) Fisch. et C.A. Mey.) **фитоценозов.** Встречается обычно по вершинам слабо закрытых моренных

гряд, поросших кедровым криволесьем (плотность крон 03-05) в виде изолированных групп на высоте 2090-2100 м над ур. м. В куртинах кедрача хорошо развит моховой покров с покрытием до 100% и толщиной до 15-20 см. Северо-восточные склоны плотно поросли кустарниками (*Salix lanata* L., *S. vestita* Pursh, *Betula rotundifolia* Spach, реже - *Juniperus sibirica* Burgsd., нередко кустарники увиты *Atragene sibirica* L.). У подножья склона в виде узкой ленты встречаются фрагменты альпийских лугов (*Saussurea latifolia* Ledeb., *Calamagrostis lapponica* (Wahlenb.) C. Hartm., *Hedysarum theinum* Krasnob., *Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop.). Юго-западный склон морены полностью лишен растительности, сложен из мелкообломочного сыпучего материала. Растительный покров вершины морены неоднороден, мозаичен. На открытых, хорошо освещенных и продуваемых местах встречаются пятна, образованные *Patrinia sibirica* (L.) Juss., *Rhodiola quadrifida* (Pall.) Fisch. et C.A. Mey., *Viola biflora* L., *Festuca borissii* Reverd., с доминированием *Dryas oxyodonta* Juz., *Carex rupestris* All. На полянах, среди стланика, с хорошо развитым моховым покровом произрастают *Festuca borissii* Reverd., *Anemonastrum narcissiflorum* (L.) Holub, *Anthoxanthum alpinum* A. et D. Löve, *Hierochloë alpina* (Sw.) Roem. et Schult. Здесь в роли доминантов зачастую выступают *Astragalus pseudoaustralis* Fisch. et C.A. Mey., *Rhodiola quadrifida* (Pall.) Fisch. et C.A. Mey. Общее покрытие - не более 35%. На долю доминирующих видов приходится около 25%.

Рельеф участка, в основном, выровнен. Почвенный слой слабо развит, с включением мелкого щебня. Почвы горно-лугово-мелкоземистые, постоянно умеренно увлажненные. *Astragalus pseudoaustralis* Fisch. et C.A. Mey. почти не выходит за пределы полян. Образует рыхлые клоновые куртины площадью 0,5-1,3 м². Побеги сравнительно высокие, 7-9 см выс., цветоносы 3-5 см, состоят из 7-9 цветков. В среднем, в пределах одной куртины образуется 5-7(4,7) соцветий, в которых завязывается 1-4(1,7) плода. Семеношение необильное, но регулярное. Коэффициент плодоношения - 29,3%. Количество семян в бобе - 4-11(7), семян - 3,1. Потенциальное семеношение одной клоновой особи - 190,8, реальное - 24,8 семян. Коэффициент семинафикации - 12,9%.

Возрастной спектр неполночленный, четко левосторонний, представлен следующим образом: ювенильных - 2, виргинильных - 3, молодых генеративных - 10.

Популяция молодая, неполночленная, с заметным смещением возрастного спектра в сторону старения. Малочисленность прегенеративной группы указывает на экстремальность эколого-ценотических условий.

Группа ценопопуляций астрагалово-володушковых (*Bupleurum longiinvolucratum* Kryl., *Astragalus pseudoaustralis* Fisch. et C.A. Mey.) **фитоценозов** встречается по выровненным, реже - мелкобугристым или мелковолнообразным мелкощебнистым, слабо закрытым гребням сравнительно молодых напорных морен, ориентированных с юго-востока на северо-запад, преимущественно в высотном пределе 1950-2050 м над ур. м. Неоднородность рельефа способствует задержанию и накоплению снега в зимний период. Почвенный слой отсутствует. Поверхность участка сложен мелким щебнем вперемешку с мелкоземом и продуктами разрушения

материнских пород с незначительным включением органики в разной степени разложения. Распределение ценопопуляций с участием *Astragalus pseudoaustralis* Fisch. et C.A. Mey. неравномерное, в виде изолированных друг от друга куртин, занимающих участки площадью от 3 до 170 м². Обычно эти участки окружены мелким щебнем, где полностью отсутствует травянистая растительность. В куртинах травостой слабо выражен, проективное покрытие 35-40%. На долю доминирующих видов приходится около 25%, в том числе: *Bupleurum longiinvolucratum* Kryl. – 12-15%, *Astragalus pseudoaustralis* Fisch. et C.A. Mey. – 7-9%. Местами отмечается доминирование *Poa attenuata* Trin. Флористический набор сопутствующих видов варьирует в ограниченных пределах, в среднем около 15 видов. Постоянные виды, встречающиеся во всех описаниях: *Silene graminifolia* Otth, *Minuartia biflora* (L.) Schinz et Thell., *Callianthemum alatavicum* Freyn, *Saussurea schanginiana* (Wydł.) Fisch. ex Herd., *Rhodiola quadrifida* (Pall.) Fisch. et C.A. Mey., *Patrinia sibirica* (L.) Juss., *Carex capillaris* L. Редко встречаемые, случайные виды: *Crepis chrysantha* (Ledeb.) Turcz., *Pachypleurum alpinum* Ledeb., *Saussurea alpina* (L.) DC., *Bistorta elliptica* (Willd. ex Spreng.) Kom., *Eremogone formosa* (Fisch. ex Ser.) Fenzl. Кустарники в фитоценозах не отмечены. Напочвенный покров хорошо развит, с покрытием 80-90%, состоит из различных видов мхов с доминированием *Polytrichum piliferum* Hedw., *P. juniperinum* Hedw., реже *P. alpinum* Hedw.

Astragalus pseudoaustralis Fisch. et C.A. Mey. в куртинах размещен отдельными небольшими рыхлыми дернинами размером 15x20, 25x30 см, очень редко группами из 2-3 дернин. Растения угнетенные, побеги укороченные, 1,7-2,3 см выс., цветоносы 2-3,5 см выс. Соцветие плотное, состоит, в среднем, из 4,7 цветков. Число соцветий на одну дернину очень ограниченное, 1-2. Образование плодов не отмечено, поскольку вид плодоносит нерегулярно. Основными причинами нерегулярного плодоношения являются поздние возвратные заморозки, обилие осадков в период цветения, сильное воздействие ветра, отсутствие опылителей.

Возрастной спектр неполночленный, левосторонний, представлен следующим образом: молодые генеративные – 0,8, средневозрастные генеративные – 7,3, стареющие особи – 0,2. Максимум в возрастном спектре приходится на средневозрастные генеративные особи. Они обеспечивают нарастание биомассы, заполняют и поддерживают занятое пространство и осуществляют возобновление, определяя устойчивость вида в ценопопуляции.

Ценопопуляции данной группы неполночленные, нормального типа, клонально самоподдерживающиеся.

Группа ценопопуляций кобрезиево-астроголово-мятликовых (*Poa attenuata* Trin., *Astragalus pseudoaustralis* Fisch. et C.A. Mey., *Kobresia capilliformis* Ivanova) **фитоценозов** встречается в высотном пределе 2050 м над ур. м. на открытых мелкощебнистых выровненных вершинах слабо закрытых морен, ориентированных с юго-востока на северо-запад. Рельеф в пределах размещения *Astragalus pseudoaustralis* Fisch. et C.A. Mey. мелкобугристый, с хорошо выраженными понижениями, местами – с выступающими крупными обломками породы. Травостой хорошо сформирован, с общим проективным

покрытием до 90%, размещен мозаично, изолированными куртинами площадью до 150 м². Межкуртинные участки лишены растительности, покрыты мелким щебнем. Почвенный слой слабо развит, 15-20 см, со значительным включением щебня разной величины. Подстилающий слой представлен крупнообломочным материалом и мелкоземом. Почвы горно-черноземные. Верхний слой обогащен первичным гумусом и органикой. Сложность рельефа способствует задержанию и накоплению снега в зимний период, что положительно влияет на общее состояние растений. Структуру и облик травостоя определяют доминирующие виды, на долю которых приходится около 70% проективного покрытия: *Poa attenuata* Trin. – 40%, *Astragalus pseudoaustralis* Fisch. et C.A. Mey. – 10-17%, *Kobresia capilliformis* Ivanova – 11-13%. Обычно и часто встречаемые виды – *Allium pumilum* Vved., *Carex stenocarpa* Turcz. ex V. Krecz., *Festuca kryloviana* Reverd. Из сопутствующих видов характерны *Dryas oxyodonta* Juz., *Saussurea schanginiana* (Wydll.) Fisch. ex Herd., *Thermopsis alpina* (Pall.) Ledeb., *Schulzia crinita* (Pall.) Spreng., *Silene graminifolia* Otth, *Trisetum spicatum* (L.) K. Richt., *Anemonastrum crinitum* (Juz.) Holub, *Potentilla* sp., *Hedysarum alpinum* L., *Bupleurum longiinvolutratum* Kryl.; реже около обломков породы с подветренной стороны отмечаются пятна *Bergenia crassifolia* (L.) Fritsch. Напочвенный покров 5-6 см толщ., с покрытием до 100%, представлен различными видами мхов. *Astragalus pseudoaustralis* Fisch. et C.A. Mey. по площади размещен рассеянно, небольшими изолированными группами клонального происхождения. Растения хорошо развиты, ветви корневища погружены в моховой покров. Надземные побеги 3-5 см длины, в количестве 1-4(1,9) на 0,25 м². Соцветия плотные, обедненные, состоят из 3-7(3,8) цветков. Образование бобов очень низкое, в среднем 0,9 шт. на одно соцветие. Коэффициент плодообразования – 23,7%. Семеношение нерегулярное, число семяночек на один боб – 5-7(5,7), нормально выполненных семяночек – 1-4(2,1). Потенциальное семеношение одной куртины площадью 0,25 м² – 35,1 семянки, реальное – 12,9, коэффициент семинификации – 38%. Семена крупные, тяжелые, масса 1000 шт. – 3,7 г. При раскрытии бобов семянки чаще всего высыпаются в пределах материнской особи или в пределах ценопопуляции. Реже, в сухую погоду и при сильном ветре сухие бобы обламываются и разносятся ветром за пределы ценопопуляций, обычно задерживаясь в крупнообломочных курумах. Возрастной спектр ценопопуляций характеризуется преобладанием средневозрастных генеративных особей и представлен следующим образом: вегетативные – 1,3, молодые генеративные – 2,7, средневозрастные генеративные – 6,3, стареющие генеративные особи – 0,4 (среднее по 10 микроценопопуляциям).

Ценопопуляции молодые, неполночленные, нормального типа, самоподдержание численности обеспечивается семенным и вегетативным путем.



Башмачок вздутый - *Cypripedium ventricosum* Sw., фото Ю.А. Котухова



Башмачок известняковый - *Cypripedium calceolus* L., фото Ю.А. Котухова



Башмачок капельный – *Cypripedium guttatum* Sw., фото Ю.А. Котухова



Башмачок крупноцветковый - *Cypripedium macranthon* Sw., фото Ю.А. Котухова



Астрагал беловойлочный - *Astragalus candidissimus* Ledeb., фото Ю.А. Котухова



Астрагал белостебельный - *Astragalus albicans* Bong., фото Ю.А.Котухова



Клюква мелкоплодная - *Oxycoccus microcarpus* Turcz. ex Rupr., фото Ю.А. Котухова



Дифазиаструм альпийский - *Diphysastrum alpinum* (L.) Holub, фото Ю.А. Котухова

Группа ценопопуляций володушково-астрагалово-песчанковых (*Eremogone formosa* (Fisch. ex Ser.) Fenzl., *Astragalus pseudoaustralis* Fisch. et C.A. Mey., *Bupleurum longiinvolutratum* Kryl.) **фитоценозов** занимает участки общей площадью около 1300 м² на северо-восточном микросклоне каньонобразного ущелья (2117 м над ур. м.) Микросклон хорошо освещен и прогреваем. Рельеф мелкобугристый с выходом закрытых почвенным слоем некрупных обломков породы; местами выровнен или изрезан мелкими и узкими бороздами. Почвенный слой слабо выражен, 10-17 см, подстилающий слой представлен мелкощебнистым материалом со значительным включением мелкозема. Почвы рыхлые, горно-луговые, богато гумусированные. Растительный покров хорошо развит. Незанятые растительностью участки заполнены материалом из мелкощебнистого сланца, расположены в виде узких гряд (потоков) от середины микросклона до его подножья, ориентированы с юго-запада на северо-восток. Участки (в виде гряд) между потоками щебня заняты низкотравными криофитными лугами с общим покрытием до 90%. Горизонтальная структура травостоя сравнительно однородна, с нечетко выраженной двухъярусностью. Верхний ярус, высотой 25-30 см, представлен *Festuca borissii* Reverd., *F. kryloviana* Reverd., *Carex capillaris* L., *Silene graminifolia* Otth, *Pedicularis compacta* Steph., *Bistorta elliptica* (Willd. ex Spreng.) Kom., *Papaver nudicaule* L., *Saussurea schanginiana* (Wyd.) Fisch. ex Herd., *Allium schoenoprasum* L. Нижний ярус, 10-20 см высоты, образован в основном дерновинными видами растений: *Patrinia sibirica* (L.) Juss., *Eremogone formosa* (Fisch. ex Ser.) Fenzl., *Dianthus versicolor* Fisch. ex Link., *Anemonastrum crinitum* (Juz.) Holub, *Allium pumilum* Vved., *Claytonia joanneana* Schult., *Dracocephalum grandiflorum* L., *D. imberbe* Bunge, *Pedicularis oederi* Vahl, *P. violascens* Schrenk, *Parmica ledebourii* (Heimerl) Klok. et Krytzka, *Rhodiola quadrifida* (Pall.) Fisch. et C.A. Mey., *Crepis chrysantha* (Ledeb.) Turcz., *Gentiana algida* Pall., *G. grandiflora* Laxm., *G. uniflora* Georgi, *Minuartia biflora* (L.) Schinz et Thell., *Thalictrum alpinum* L., *Carex rupestris* All., *Viola altaica* Ker-Gawl., *V. biflora* L. Структуру и облик фитоценозов определяют доминирование следующих видов: *Bupleurum longiinvolutratum* Kryl., *Astragalus pseudoaustralis* Fisch. et C.A. Mey., *Eremogone formosa* (Fisch. ex Ser.) Fenzl. Нередко *Carex capillaris* L., *Rhodiola quadrifida* (Pall.) Fisch. et C.A. Mey., *Allium pumilum* Vved. выходят на позиции доминантов. Индикаторными видами являются типичные мезопсихрофиты: *Carex capillaris* L., *Festuca borissii* Reverd., *Bupleurum longiinvolutratum* Kryl., *Eremogone formosa* (Fisch. ex Ser.) Fenzl., *Astragalus pseudoaustralis* Fisch. et C.A. Mey.

В общей сложности, флористический комплекс володушково-астрагалово-песчанкового фитоценоза сравнительно богат, состоит из 37-45 видов. Почти 90% из них отмечены во всех геоботанических описаниях. Это указывает на довольно постоянные фитоценотические и экологические связи. Напочвенный покров хорошо развит, 5-7 см толщиной, с покрытием до 100%. Данный фактор способствует высокой сохранности растений *Astragalus pseudoaustralis* Fisch. et C.A. Mey. даже в суровые зимы.

Возрастной спектр ценопопуляции характеризуется следующими показателями: разновозрастные генеративные особи – 4-21(11), разновозрастные вегетативные – 17-28(23,3), проростки и ювенильные особи – 2-4(2,6) шт./ 1 м². Высокое число вегетативных особей объясняется хорошей сохранностью проростков и ювенильных растений, а также продолжительным пребыванием их в вегетативном состоянии и активным клональным размножением генеративных особей.

Распространен *Astragalus pseudoaustralis* Fisch. et C.A. Mey. по площади диффузно, в виде рыхлых клоновых групп или отдельных особей. Отдельные особи имеют дернины 24x37 см в диаметре (в среднем). Число генеративных побегов на одну дернину – 7-21(13,4). Соцветие состоит из 3-14(9,6) цветков. Нормально сформированных бобов на одно соцветие 1-7(3,7). Число семян на один боб 4-13(8,1) – среднее по 25 повторностям. Нормально сформированных семян в одном бобе – 1-8(3,8). Коэффициент плодоношения – 38,6%. Потенциальное семеношение одной особи (среднее по 15 дернинам) – 1084,2 семечки, реальное – 188,4. Коэффициент семинификации – 17,4%.

Ценопопуляции молодые, прогрессирующие, самоподдерживающиеся за счет удовлетворительного семенного и активного клонового размножения.

Пионерные микрофитоценозы с участием *Astragalus pseudoaustralis* Fisch. et C.A. Mey. формируются на выровненных вершинах молодых напорных морен, сложенных крупнообломочным материалом и обширных полях курумов в высотном пределе 2100-2200 м над ур. м., в понижениях между глыбами породы, где они хорошо защищены от воздействия ветра. В зимний период здесь отмечается значительное скопление снега, а весной и осенью – мелкозема и опада. В результате создаются условия для поселения мхов из рода *Polytrichum* Hedw.: *P. juniperinum* Hedw., *P. piliferum* Hedw., *P. alpinum* Hedw. Мхи способствуют накоплению органики и образованию первичного гумуса (Маматкулов, 1999), сохраняют влагу и выполняют терморегулирующую роль, создавая условия для произрастания цветковых растений.

Ниже приводятся краткие описания наиболее распространенных вариантов ценопопуляций пионерных микрофитоценозов.

Пионерные ценопопуляции баданово-астрagalовых (*Astragalus pseudoaustralis* Fisch. et C.A. Mey., *Bergenia crassifolia* (L.) Fritsch.) **микрофитоценозов** размещены в углублениях между глыбами породы со слабо выраженными перегнойно-мелкоземистыми почвами. Обычно они занимают участки площадью 0,7-1 м². *Bergenia crassifolia* (L.) Fritsch. быстро разрастается, образуя клоновые дернины, где в массе накапливается органика. *Astragalus pseudoaustralis* Fisch. et C.A. Mey. поселяется по периферии бадановых скоплений, реже в плешинах дернин бадана. В большинстве пионерных ценопопуляций растения *Astragalus pseudoaustralis* Fisch. et C.A. Mey. угнетены быстрым разрастанием *Bergenia crassifolia* (L.) Fritsch. Цветущие растения *Astragalus pseudoaustralis* Fisch. et C.A. Mey. здесь не отмечены, семена по-видимому, занесены извне. Общее проективное покрытие до 65%.

Пионерные ценопопуляции родиолово-осоковых (*Carex capillaris* L., *Rhodiola quadrifida* (Pall.) Fisch. et C.A. Mey.) **микрофитоценозов** размещены в

понижениях мелко-щебнистых участков. Первыми поселяются *Carex stenocarpa* Turcz. ex V. Krecz. и *C. capillaris* L., затем, после разрастания дернин осок, накопления мелкозема и органики, внедряются *Rhodiola quadrifida* (Pall.) Fisch. et C.A. Mey., *Aster alpinus* L., реже *Carex rupestris* All., *Saxifraga sibirica* L. Мхи в напочвенном покрове слабо представлены в виде мелких пятен. Общее проективное покрытие 30-45%. Особи *Astragalus pseudoaustralis* Fisch. et C.A. Mey. растут между дернинок осок. Растения в удовлетворительном состоянии, дернины крупные и плотные. Интенсивность цветения и плодоношения невысока, лишь в некоторых ценопопуляциях отмечено образование единичных соцветий и плодов. Самоподдержание ценопопуляций удовлетворительное за счет клональной активности.

Пионерные ценопопуляции патриниево-политрихумовых (Polytrichum juniperinum Hedw., P. piliferum Hedw., Patrinia sibirica (L.) Juss.) микрофитоценозов размещены на буграх и различных выпуклостях, образованных обломками породы. Травостой слабо сформирован, изрежен, с доминированием *Patrinia sibirica* (L.) Juss., общее проективное покрытие 5-7%. Из сопутствующих видов обычных *Carex rupestris* All., *Rhodiola quadrifida* (Pall.) Fisch. et C.A. Mey., очень редко встречается *Allium pumilum* Vved. Общее проективное покрытие около 25%. Напочвенный моховой покров хорошо развит (*Polytrichum juniperinum* Hedw., *P. piliferum* Hedw., *P. alpinum* Hedw.), проективное покрытие до 70%. Почвенный слой слабо развит, состоит из мелкозема и щебня. Растения *Astragalus pseudoaustralis* Fisch. et C.A. Mey. размещены между групп *Patrinia sibirica* (L.) Juss., низкорослые, распластанные. Цветение не отмечено. Самоподдержание происходит за счет клонального размножения. Отмечено обмерзание побегов при воздействии ветров в зимний период. Участки открытые, продуваемые, лишенные снежного покрова.

Микроценопопуляции можжевельниково-баданово-осоковых (Carex stenocarpa Turcz. ex V.Krecz., Bergenia crassifolia (L.) Fritsch., Juniperus sibirica Burgsd.) микрофитоценозов размещены на северо-западном склоне хр. Ивановский в высотном пределе 2000 м над ур. м., по крупнообломочным полям курумов. Они занимают межглыбовые понижения, заполненные мелким щебнем и мелкоземом. В растительном покрове обязательно присутствует *Juniperus sibirica* Burgsd., в напочвенном покрове отмечаются небольшие куртинки мха из рода *Polytrichum* Hedw. Часто встречаются дернины *Bergenia crassifolia* (L.) Fritsch. и *Carex stenocarpa* Turcz. ex V.Krecz., реже *Schulzia crinita* (Pall.) Spreng., *Dracocephalum grandiflorum* L., *Gentiana grandiflora* Laxm.; еще реже – *Festuca kryloviana* Reverd. и *Trisetum sibiricum* Rupr. В ценопопуляциях данного типа за сравнительно короткий срок накапливается значительный слой органики из опада листьев *Bergenia crassifolia* (L.) Fritsch., *Carex stenocarpa* Turcz. ex V.Krecz. и отмирающей массы корней и корневищ *Bergenia crassifolia* (L.) Fritsch. *Astragalus pseudoaustralis* Fisch. et C.A. Mey. встречается небольшими куртинами или крупными рыхлыми дернинами. Цветение единичное, образование плодов не отмечено. В зимний период растения хорошо укрыты снегом. Ювенильные и вегетативные особи в составе ценопопуляции не отмечены.

Группа микроценопопуляций чернично-бадановых (*Bergenia crassifolia* (L.) Fritsch., *Vaccinium myrtillus* L.) **микрорфитоценозов**. Встречаются небольшими куртинами в понижениях между крупных обломков породы (в среднем 70x60 см), заполненных мелким щебнем, мелкоземом и опадом разной степени разложения. В составе фитоценозов обычны *Vaccinium myrtillus* L., *Bergenia crassifolia* (L.) Fritsch., реже отмечаются кустарники *Cotoneaster uniflorus* Bunge, *Lonicera hispidula* Pall. ex Schult., из травянистых: *Schulzia crinita* (Pall.) Spreng., *Rhodiola quadrifida* (Pall.) Fisch. et C.A. Mey., *Carex stenocarpa* Turcz. ex V.Krecz., *Festuca kryloviana* Reverd. Общее проективное покрытие 70-80%. Напочвенный покров хорошо развит, представлен видами мхов из рода *Polytrichum* (*P. juniperinum* Hedw., *P. piliferum* Hedw., *P. alpinum* Hedw.), проективное покрытие до 90%. Опад сформирован листьями *Betula rotundifolia* Spach, *Bergenia crassifolia* (L.) Fritsch., *Vaccinium myrtillus* L., *Carex stenocarpa* Turcz. ex V.Krecz., *Festuca kryloviana* Reverd., *Aster alpinus* L.

Astragalus pseudoaustralis Fisch. et C.A. Mey. размещен по периферии куртин или между дернин *Carex stenocarpa* Turcz. ex V.Krecz. и *Festuca kryloviana* Reverd. единичными рыхлыми дернинами. Растения хорошо сформированы, представлены, в основном, генеративными особями с 2-3 цветоносами. Соцветия обедненные, состоят из 3-5 цветков, плодообразование не превышает 1,7%. Число семян на один боб – 3-5 (среднее по 15 бобам), нормально развитых семян на один боб 1-3(1,2), коэффициент семеношения 22,7%. Ювенильные особи не отмечены.

В данных ценопопуляциях растения *Astragalus pseudoaustralis* Fisch. et C.A. Mey. хорошо развиты, способны удерживать занятую ими территорию с последующим ее расширением за счет образования клонов. Данные места обитания характеризуются сравнительно благоприятными условиями: высокой солнечной радиацией, продолжительным дневным освещением, защищенностью от воздействия ветров, дренированием излишней влаги, наличием снежного покрова на протяжении всей зимы, достаточно хорошо сформированным фитоценоотическим комплексом. В результате создаются оптимальные условия для развития *Astragalus pseudoaustralis* Fisch. et C.A. Mey.

В целом, анализ обследованных ценопопуляций *Astragalus pseudoaustralis* Fisch. et C.A. Mey. показал, что почти во всех из них он не занимает господствующего положения. Состояние этого редкого вида в изученных фитоценозах оценивается как стабильное.

Ценопопуляции, входящие в фитоценозы с плотным, высоким (до 45 см) травостоем, образованным дерновинными видами злаков и осок (*Carex stenocarpa* Turcz. ex V.Krecz., *Carex capillaris* L., *Festuca borissii* Reverd., *F. kryloviana* Reverd.) с общим проективным покрытием 70-90%, неполноценные, стареющие, с полным отсутствием семенного размножения. Самоподдержание их осуществляется только вегетативно, в результате клонирования стареющих особей.

Ценопопуляции, входящие в состав каменистых низкотравных криофитных альпийских лугов характеризуются как стабильные, полночленные, нормальные, с удовлетворительным семенным размножением и

тенденцией к омолаживанию клональными особями, образующими компактные куртины до 1,5 м².

Высотный диапазон вида составляет 1700-2300 м над ур. м., хотя наиболее обычен он в пределах 1900-2200 м над ур. м. Экологический оптимум вида приходится на юго-западные и юго-восточные экспозиции мелкощепнистых, закрытых вершин и микросклонов хорошо освещенных, прогреваемых древних морен. Вид предпочитает хорошо дренированные, умеренно освещенные участки с развитым напочвенным покровом из мхов до 5-7 см толщины. Лимитирующими факторами являются: слабая освещенность, застой воды и избыточное увлажнение, глубокий, длительно сохраняющийся снежный покров, отсутствие развитого напочвенного покрова (опад, мхи). Из вышесказанного следует, что вид экологически консервативен. Узкая экологическая амплитуда *Astragalus pseudoaustralis* Fisch. et C.A. Mey. в условиях высокогорья свидетельствует об очень ограниченных адаптационных возможностях данного вида.

Р.Я. Пленник (1976) считает, что *Astragalus pseudoaustralis* Fisch. et C.A. Mey. – молодой и высокоспециализированный вид, возникший на базе ксеромезофильного горно-степного предка, о чем свидетельствует очень узкий ареал в высокогорном тундровом поясе.

Astragalus pseudoaustralis Fisch. et C.A. Mey. – короткостебельный (5-9 см) геофит с крупными, закрытого типа почками возобновления, короткочерневищный, поздне-летне-цветущий, с длительной вегетацией, летне-осенне-зеленое растение.

Продолжительность вегетационного периода *Astragalus pseudoaustralis* Fisch. et C.A. Mey. в условиях естественных мест обитания составляет 4,5-5 месяцев. Весной вид выходит из-под снега в первой половине мая без признаков подснежного роста. В рост трогается сравнительно рано – во второй-третьей декаде мая при очень низких среднесуточных температурах (+2,8°С). Цветение наступает в первой декаде июля, семена созревают в конце августа и рассыпаются в пределах особи. Семена крупные, средняя масса 1000 семян 4,6 г, не имеют периода покоя, прорастают через 1-2 дня. Проростки имеют крупные семядоли 5-6 мм дл. и 3-5 мм шир. Первый лист тройчатый, доли с наружной стороны – с редкими прижатыми волосками. Ювенильные особи имеют листья с 5-7 долями, взрослые вегетативные и генеративные – с 7-9 парами листочков. Под снег растения уходят с частично зелеными листьями летней генерации.

В лабораторных условиях семена прорастают на вторые сутки, общая продолжительность прорастания семян 24 дня. В среднем, лабораторная всхожесть семян – 49%, энергия прорастания 20%. Семеношение вида в природе обычно ограниченное, нерегулярное. Основные лимитирующие факторы: неблагоприятные погодные условия (туман, холодные дожди, сильные ветра), отсутствие опылителей, повреждение бобов мышевидными грызунами. Это наиболее возможные причины малой численности и нерегулярного появления всходов.

Данных по культивированию этого вида в литературе не имеется. Попытки интродукции *Astragalus pseudoaustralis* Fisch. et С.А. Mey. предпринимались в Алтайском ботаническом саду (г. Риддер), но положительных результатов не получено.

Лимитирующие факторы. Ограниченность распространения, экологический консерватизм.

Меры охраны. Уязвимый вид, имеющий узкий ареал в Западной Сибири и Казахстане. Рекомендуется для государственной охраны и для включения в Красную книгу Казахстана. Необходимо также введение вида в интродукционный эксперимент.

Источники информации. П.Н. Крылов, 1933; Н.Ф. Гончаров, 1946; В.П.Голоскоков, 1961; Р.Я. Пленник, 1976; С.Н.Выдрина, 1994; Ю.А. Котухов, 2005.

ЛИТЕРАТУРА

Александрова М.С., 1984. Перспективы интродукции *Vacciniaceae* Lindl. в Главном ботаническом саду АН СССР. *Роль интродукции в сохранении генофонда редких и исчезающих видов растений. М.:* 79-88.

Амельченко В.П., Игнатенко Н.А., Агафонова Г.И., 1986. Башмачок пятнистый - *Cypripedium guttatum* Sw. *Биологические особенности растений Сибири, нуждающихся в охране. Новосибирск:* 27-33.

Амельченко В.П., Игнатенко Н.А., Агафонова Г.И., Полинцева Н.А., Утемова Л.Д., 1986. Башмачок настоящий - *Cypripedium calceolus* L. *Биологические особенности растений Сибири, нуждающихся в охране. Новосибирск:* 18-27.

Андреев Л.Н., Головкин Б.И., 1978. Интродукция как метод сохранения редких и исчезающих видов растений Крайнего Севера и высокогорий. *Бюлл. Гл. бот. сада АН СССР, 109:* 3-6.

Артемов И.А., 1993. Флора Катунского хребта (Центральный Алтай). *Новосибирск:* 1-112 с.

Афанасьева Е.А., 2007. Состояние ценопопуляций башмачка пятнистого на юго-западе Якутии. *Биологическое разнообразие. Интродукция растений. Санкт-Петербург:* 103-105.

Байтенов М.С., 1985. В мире редких растений. *Алма-Ата:* 35-36.

Бейдеман И.Н., 1974. Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ. *Новосибирск:* 1-156.

Белоусова Л.С., Денисова Л.В., Никитина С.И., 1979. Редкие растения СССР. *М.:* 130-132.

Бельская Т.Н., 1949. Методика изучения возрастных изменений у растений по морфологическим признакам. *М.-Л.:* 1-120.

Бусик В.В., 1979. Род *Juniperus* L. Флора Центральной Сибири. *Новосибирск, 1:* 51-53.

- Бурдин К.С., 1985.** Основы биологического мониторинга. М.: 1-158.
- Быков Б.А., 1960.** Доминанты растительного покрова Советского Союза. *Алма-Ата, 1: 1-316.*
- Вайнагий И.В., 1973.** Методика статистической обработки материала по семенной продуктивности на примере *Potentilla aurea* L. *Раст. ресурсы. 9(2): 287-289.*
- Вайнагий И.В., 1974.** О методике изучения семенной продуктивности растений. *Бот. журн., 59(5): 826-831.*
- Верещагина И.В., 1983.** Зеленое чудо Алтая. *Барнаул: 1-152.*
- Винтерголлер Б. А., Грудзинская Л.М. и др., 1990.** Растения природной флоры Казахстана в интродукции. Справочник. *Алма-Ата: 1-290.*
- Ворошилов В.Н., 1960.** Ритм развития растений. М.: 1-121.
- Ворошилов В.Н., 1966.** Флора Советского Дальнего Востока. М.: 1-478
- Врищ Д.Л., 1983.** Размножение видов *Cypripedium* L. на юге Приморского края. *Охрана и культивирование орхидей. Киев: 38-40.*
- Выдрин С.Н., 1994.** Род *Astragalus* L. Флора Сибири. *Новосибирск, 9: 20-74.*
- Гамаюнова А.П., Фисюн В.В., 1961.** Подрод Род Астрагал – *Astragalus* L. Флора Казахстана. *Алма-Ата, 5: 184-299.*
- Голоскоков В.П., 1961.** Подрод *Phaca* (L.) Vge. Род Астрагал – *Astragalus* L. Флора Казахстана. *Алма-Ата, 5: 92-116.*
- Голоскоков В.П., 1961.** Род *Drosera* L. Флора Казахстана. *Алма-Ата, 4: 343.*
- Голубев В.Н., Молчанов Е.Ф., 1978.** Методические указания к популяционно-количественному и эколого-биологическому изучению редких, исчезающих и эндемичных растений Крыма. *Ялта: 1-41.*
- Гончаров Н.Ф., 1946.** Род *Astragalus* L. Секции: *Hemmiphragmium* Koch, *Ammotrophus* Vge., *Leucophysa* Vge. Флора СССР. М.-Л., 12: 62-72; 550-551; 553-557.
- Горчаковский П.Л., 1984.** Антропогенные изменения растительности: мониторинг, оценка, прогнозирование. *Экология, 5: 3-16.*
- Грибанов Л.Н., Лагов И.А., Чабан П.С., 1970.** Леса Казахстана. *Леса СССР. М., 5: 5-77.*
- Грубов В.И., 1982.** Определитель сосудистых растений Монголии. Л.: 1-441.
- Гуреева И.И., 2001.** Равноспоровые папоротники Южной Сибири. *Томск: 1-158.*
- Декоративные травянистые растения для открытого грунта СССР, 1977.** Л., 2: 1-458.
- Денисова Л.В., Заугольнова Л.Б., Никитина С.В., 1986.** Программа и методика наблюдений за ценопопуляциями видов растений Красной книги СССР. М.: 1-34.
- Елагин И.Н., 1980.** Фенология исчезающих видов рода *Cypripedium*. *Сезонная ритмика редких и исчезающих видов растений и животных. М.: 23-24.*

- Зайцев Г.Н., 1978.** Фенология травянистых многолетников. М.: 150.
- Заугольнова Л.Б., 1982.** Методика изучения ценопопуляций редких видов растений с целью оценки их состояния. *Охрана растительных сообществ редких и находящихся под угрозой исчезновения экосистем: Материалы I Всесоюз. конф. М.: 74-76.*
- Заугольнова Л.Б., Смирнова О.В., Комаров А.С., Ханина П.Г., 1993.** Мониторинг фитопопуляций. *Успехи соврем. биологии, 113, (4): 402-414.*
- Иванова Е.В., 1987.** Семейство Orchidaceae – Ятрышниковые, или Орхидные. *Флора Сибири. Araceae-Orchidaceae. Новосибирск: 125-145.*
- Иващенко А.А., 2007.** Редкие растения Алаколь-Сасыккольской котловины. *Растительный мир и его охрана: Труды Международной научной конференции, посвященной 75-летию Института ботаники и фитоинтродукции. Алматы: 25-29.*
- Камелин Р.В., Соколова Г.Г., 1998.** Красная книга Алтайского края. Барнаул: 5-10.
- Камелин Р. В., Шмаков А.И., 1995.** Некоторые редкие растения Алтайского края. *Особо охраняемые территории Алтайского края, тактика сохранения видового разнообразия и генофонда. Барнаул: 82-83.*
- Карамышева З.В., Рачковская Е.И., 1973.** Ботаническая география степной части центрального Казахстана. Л.: 1-280.
- Комаров В.Л., 1934.** Род *Juniperus* L. Флора СССР. Л., 1: 174-191.
- Корчагин А.А., 1960.** Методы учета семеношения древесных пород и лесных сообществ. *Полевая геоботаника. М.-Л., 2: 41-142.*
- Котухов Ю.А., 1974-а.** Методика фенологических наблюдений за папоротниками семейства Polypodiaceae R. Вг. *Бюлл. ГБС. М., 94: 10-18.*
- Котухов Ю.А., 1974-б.** О находке можжевельника даурского в Казахском Алтае. *Ленинградск: 1-4.*
- Котухов Ю.А., 1994.** Новые виды рода *Stipa* (Poaceae) из Южного Алтая, Саура и Тарбагатая. *Бот. журн. 79 (7): .*
- Котухов Ю.А., 2002.** Конспект ковылей (*Stipa* L.) и ковыльчиков (*Ptilagrostis* Griseb.) Восточного Казахстана (Казахстанский Алтай, Зайсанская котловина и Приалтайские хребты). *Ботанические исследования Сибири и Казахстана. Барнаул: 3-31.*
- Котухов Ю.А., 2003.** Новые виды рода *Allium* L. (Alliaceae J. Agardh) из Восточного Казахстана. *Turczaninowia. Барнаул, 6,1: 5-10.*
- Котухов Ю.А., 2005.** Список сосудистых растений Казахского Алтая. *Ботанические исследования Сибири и Казахстана. Барнаул, 11: 11-83.*
- Котухов Ю.А., Аралбаев Н.К., Ракитянская Т.А., 1986.** Редкие луки Восточного Казахстана. *Рациональное использование растительных ресурсов Казахстана. Алма-Ата: 72-75.*
- Котухов Ю.А., Данилова А.Н., Ануфриева О.А., 2008.** Эколого-биологические особенности произрастания лука зайсанского - нового для науки вида. *Тр. международной научно-практической конференции «Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии». Барнаул: 145-148.*

Котухов Ю.А., Данилова А.Н., Иващенко А.А., Ануфриева О.А., Бастаногова Н.П., 2007. Редкие и исчезающие растения Западно-Алтайского заповедника и состояние их популяций. *Труды Западно-Алтайского заповедника. Алматы, 1: 197-289.*

Котухов Ю.А., Иващенко А.А., 2007. Флора Западно-Алтайского заповедника. *Труды Западно-Алтайского заповедника. Алматы 1: 108-197.*

Котухов Ю.А., Иващенко А.А., Дж. Лайман, 2002. Флора сосудистых растений Западно-Алтайского заповедника. *Алматы: 1-108.*

Красная книга. Дикорастущие виды флоры СССР нуждающиеся в охране, 1975. Л.: 1-204.

Красная книга Казахской ССР, 1981. Алма-Ата, 2: 257.

Красная книга СССР, 1978. М., 2: 1-480.

Красная книга Республики Алтай, 1996. Новосибирск: 1-130.

Крылов П.Н., 1927-1949. Флора Западной Сибири. Томск: 1-XI.

Кузнецов Н.М., Павлов Н.В., 1958. Ятрышниковые – *Orchidaceae* Lindl. Флора Казахстана. *Алма-Ата, 2: 253-274.*

Левина З.Е., 1981. Репродуктивная биология семенных растений. Обзор проблемы. *М.: 1-96.*

Лукс Ю.А., 1977. Род *Cypripedium* L. – Циприпедиум, или венерин башмачок. *Декоративные травянистые растения для открытого грунта СССР. Л., 2: 337-344.*

Лучник З.И., 1951. Декоративные растения горного Алтая. *М.: 1- 224.*

Мальшев Л.И., 1980. Стратегия и тактика охраны флоры. *Бот. журн., 65: 875-886.*

Маматкулов У.К., 1989. Анализ бриофлоры Памиро-Алая. *Дониш-Душанбе: 1-210.*

Манеев А.Г., 1996. Род *Cypripedium* L. Красная книга Республики Алтай. *Новосибирск: 66-67.*

Методика фенологических наблюдений в ботанических садах, 1979. Бюлл. Гл. бот. сада АН СССР, 113: 3-8.

Москалюк Т.А., 2007. О парцеллярной структуре вторичных дубняков и реинтродукции орхидных в Южном Приморье. *Биологическое разнообразие. Интродукция растений. Санкт-Петербург: 482-484.*

Невский С.А., 1935. Род *Cypripedium* L. Флора СССР. *М.-Л., 4: 595-599.*

Павлов Н.В., 1964. Род *Oxycoccus* Hill. Флора Казахстана. *Алма-Ата, 7: 22-23.*

Перечень редких и находящихся под угрозой исчезновения видов растений, 2006. Утвержден Постановлением Правительства Республики Казахстан от 31 октября 2006 года, №1034. *Астана: 1-9.*

Пешкова Г.А., 1994. Род *Drosera* L. Флора Сибири. *Новосибирск, 7: 151-152.*

Пленник Р.Я., 1976. Морфологическая эволюция бобовых юго-восточного Алтая. *Новосибирск: 1-216.*

Полынцева Н.А., Утемова Л.Д., Амельченко В.П., Игнатенко Н.А., Агафонов Г.И., 1986. Башмачок крупноцветковый - *Cypripedium macranthos* Sw. Биологические особенности растений Сибири, нуждающихся в охране. Новосибирск: 7-27.

Поляркова А.Н., 1952. Род *Oxycoccus* Adans. Флора СССР. М.-Л., 18: 103-104.

Работнов Т.А., 1950. Жизненный цикл многолетних травянистых растений в луговых ценозах. Тр. Бот. ин-та АН СССР. М.-Л., сер. 3, Геоботаника, 6: 7-204.

Работнов Т.А., 1951. К методике наблюдений над травянистыми растениями на постоянных площадках. Бот. журн., 36(6): 643-645.

Работнов Т.А., 1960. Методы изучения семенного размножения в сообществах. Полевая геоботаника. М.-Л., 2: 20-40.

Работнов Т.А., 1978. Структура и методика изучения ценологических популяций многолетних травянистых растений. Экология, 2: 5-13.

Работнов Т.А., 1983. Фитоценология. М.: 1-296.

Редкие и исчезающие растения Сибири, 1980. Новосибирск: 1-223.

Розанов С.И., 1990. Биоценологический мониторинг. Биоценозы окрестностей Пуццино. Сб. науч. тр. Пуццино: 117-122.

Савкина З.П., Андреева Т.В., Говорина Т.П., 1980. Редкие и эндемичные виды флоры Якутии в коллекциях Якутского ботанического сада. Якутск: 1-18.

Сацыперова И.Ф., 1993. Основные аспекты и методы изучения репродуктивной биологии травянистых растений при их интродукции. Проблемы репродуктивной биологии семенных растений. Тр. бот. ин-та им. Комарова. СПб., 8: 25-33.

Семенова Г.И., 2001. Интродукция редких и исчезающих растений Сибири. Новосибирск: 1-142.

Сергиевская Л.П., 1966. Род *Juniperus* L. Флора Забайкалья. Томск, 1: 64.

Серебряков И.Г., 1952. Морфология вегетативных органов высших растений. М.: 1-391.

Серебряков И.Г., 1954. О методах изучения ритмики сезонного развития растений в стационарных геоботанических исследованиях. Уч. за. Моск. пед. ин-та, 37(2): 3-20.

Силантьева М.М., Усик Н.А., 1998. Род *Cypripedium* L. Красная книга Алтайского края. Барнаул: 212-217.

Соболевская К.А., 1975. Интродукция растений как путь сохранения и воспроизводства полезных видов природной флоры. Бюл. ГБС, 95: 29-34.

Соболевская К.А., 1984. Исчезающие растения Сибири в интродукции. Новосибирск: 1-222.

Соколов А.А., 1974. О рельефе Восточного Казахстана. Тр. Вост.-Казахст. опытной станции. Алма-Ата: 5-57.

Старикова В.В., 1963. Методика изучения семенной продуктивности растений на примере эспарцета *Onobrychis arenaria*. Бот. журн., 48(5): 696-698.

- Степанова Е.Ф., 1962.** Растительность и флора хребта Тарбагатай. *Алма-Ата: 1-433.*
- Терехина Т.А., 1998.** Красная книга Алтайского края. *Барнаул: 144-145.*
- Фомин А.В., 1934.** Род *Woodsia* R. Вг. Флора СССР. *М.-Л., 1: 19-25.*
- Флора Казахстана, 1956-1966.** *Алма-Ата, 1-9.*
- Флора Сибири, 1987-1997.** *Новосибирск, 1-13.*
- Флора СССР, 1934-1964.** *М.-Л., 1-30.*
- Фризен Н.В., 1987.** Род *Allium* L. Флора Сибири. *Новосибирск, 4: 79-80.*
- Фризен Н.В., 1988.** Луковые Сибири. *Новосибирск: 1-184.*
- Черемушкина В.А., 2004.** Биология луков Евразии. *Новосибирск: 1-279.*
- Черепанов С.К., 1995.** Сосудистые растения России и сопредельных государств. *Санкт-Петербург: 1-990.*
- Шереметова С.А., 2006.** Состояние ценопопуляций видов рода *Cypripedium* (*Orchidaceae*) в Тюменской области. *Проблемы промышленной ботаники индустриально развитых регионов. Кемерово: 199-202.*
- Шмаков А.И., 1995.** Конспект папоротников флоры Алтайского края. *Барнаул: 13.*
- Шмаков А.И., 1998.** Красная книга Алтайского края. *Барнаул: 1-300.*
- Шмаков А.И., 2003.** Определитель растений Алтайского края. *Барнаул: 43.*
- Шмаков А.И., 2005.** Флора Алтая. *Барнаул: 1-340.*

Юрий Андреевич Котухов
Алевтина Николаевна Данилова
Ольга Александровна Ануфриева

**СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПОПУЛЯЦИЙ
РЕДИХ И ИСЧЕЗАЮЩИХ РАСТЕНИЙ
ВОСТОЧНОГО КАЗАХСТАНА**

Ответственные редакторы:

Л.М. Грудзинская, кандидат биологических наук
А.А. Иващенко, кандидат биологических наук

Рецензенты:

А.Н.Куприянов, доктор биологических наук, профессор
Н.В.Нелина, кандидат биологических наук

Настоящее издание подготовлено к печати Научным обществом Тетис

Подписано в печать 10 апреля 2009 г.
Отпечатано в Научном обществе “Тетис” 14 апреля 2009 г.
Тираж 300 экз.