

УДК 581. 580.712.574.1

Ю.А. Котухов
А.Н. Данилова
О.А. Ануфриева

Yu.A. Kotuchov
A.N. Danilova
O.A. Anufrieva

ХАРАКТЕРИСТИКА ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ *ASTRAGALUS VERESCZAGINA* (KRYL. ET SUMN.) –
ЭНДЕМА КАЗАХСТАНСКОГО АЛТАЯ

THE FEATURE OF CENOPOPULATIONS *ASTRAGALUS VERESCZAGINA* (KRYL. ET SUMN.) –
ENDEMIC OF KAZAKHSTAN ALTAI

В статье представлена характеристика современного состояния ценопопуляций *Astragalus veresczaginii* в Казахском Алтае, выявленных впервые на Южном и Калбинском Алтае.

Astragalus veresczaginii Kryl. et Sumn. – реликт плиоценовых степей. В экологическом плане типичный горно-степной ксерофит, имеющий локальный тип пространственной структуры.

Описан П.Н. Крыловым и Г.П. Сумневичем (1933) из Южного Алтая с хр. Нарымский (классическое местообитание). По данным П.Н. Крылова (1933), *A. veresczaginii* встречается очень ограниченно: хр. Нарымский (окр. с. Большенарым, ущ. Балгын, сбор Верещагина); ущ. Джексы-Кельды и ущ. р. Конаяка (сбор Шишкина, Сумневич). За период полевых исследований 2005–2010 гг. сотрудниками Алтайского ботанического сада (Республика Казахстан) на хр. Нарымский и Азутау (Южный Алтай) выявлены и обследованы 4 пространственно изолированные ценопопуляции из разных фитоценозов и одна – на хр. Калбинский (Калбинский Алтай), общая площадь которых 4,51 га.

Нарымская популяция. Размещена на северо-западном склоне хр. Нарымский в высотном пределе 380–450 м над ур. м., занимает площадь 3,45 га. *A. veresczaginii* входит в состав кустарниковой формации, где доминируют *Spiraea hypericifolia* L., *Rosa pimpinellifolia* L., *Caragana frutex* (L.) С. Koch; субдоминантами выступают *Astragalus veresczaginii*, *Spiraea trilobata* L., *Cotoneaster melanocarpus* Fisch. ex Blytt, *Rosa laxa* Retz., сопутствующие виды: *Ephedra equisetina* Bunge, *Lonicera tatarica* L., *L. microphylla* Willd. ex Schult. Данная популяция характеризуется постоянным оптимальным режимом обитания. В зависимости от состава и структуры травостоя с присутствием *Astragalus veresczaginii* выделено 3 фитоценоза, характеристика которых приводится ниже.

Ценопопуляция злаково-астрagalового (*Astragalus veresczaginii*, *Stipa sareptana* A. Beck., *Helictotrichon desertorum* (Less.) Nevski, *Poa attenuata* Trin.) фитоценоза расположена на северо-западном склоне хр. Нарымский, 380–450 м над ур. м., окр. с. Свинчатка; площадь 0,9 га. Почвы рыхлые, горно-луговые черноземы. Структуру и облик фитоценоза определяет доминирование трех экологически однородных видов: *Astragalus veresczaginii*, *Stipa sareptana*, *Poa attenuata* Trin., весной в роли доминанта выступает *Tulipa heteropetala* Ledeb. На долю *A. veresczaginii* в покрытии приходится 15%, на отдельных участках – до 45%. Местообитание данного вида характеризуется недостаточным увлажнением в летний и избыточным в весенне-осенний периоды, умеренной плотностью травостоя, низкой флористической насыщенностью видового состава, рыхлым верхним слоем напочвенного покрова, высокой инсоляцией, ранним освобождением участка от снегового покрова. Кустарниковый ярус, 140–170 см выс., представлен в виде рыхлых одновидовых или смешанных групп с сомкнутостью 02–04, проективным покрытием до 37%, в котором приходится на долю *Spiraea hypericifolia* – 5,2%; *Caragana frutex* – 1,5%. Реже встречаются *Spiraea trilobata*, *Lonicera tatarica*, *Cotoneaster melanocarpus* и очень редко – *Ephedra equisetina*. Структура травостоя ценопопуляции трехъярусная, где учтено 45 видов цветковых растений. Возрастной спектр *A. veresczaginii* представлен виргинильными (21,6%), молодыми генеративными (47%) и средневозрастными генеративными (31,4%) особями. Проростки, ювенильные и сенильные особи не выявлены. Генеративные особи отличаются высокорослостью (70–100 см выс.), высоким числом генеративных побегов – 1–14(6,5) шт. Коэффициент плодоцветения *A. veresczaginii* составляет 62,3%, потенциальное семеношение одной особи – 21257 шт. семян, реальное – 3428,9 семян, коэффициент семинификации – 17%. Низкие показатели семеношения и возобновления вида, вероятно, связаны с недостатком опылителей, сложностью прорастания семян и массовым уничтожением их на почве мышевидными грызунами.

Ценопопуляция таволгово-астрагалового (*Astragalus veresczaginii*, *Spiraea hypericifolia*) фитоценоза размещена на крутом северо-восточном склоне хр. Нарымский, 680 м над ур. м., окр. с. Каинды, площадь 0,05 га. Почвы горные черноземы, богато гумусированы. Напочвенный покров 10–12(7) см, представлен опадом в разной степени разложения. Растительный покров хорошо развит с проективным покрытием около 90%.

В кустарниковом ярусе, 100–120 см выс. доминируют *Spiraea hypericifolia* – 45%, *A. veresczaginii* – 15%, сомкнутость яруса 08–1. Первый ярус травянистых растений 90–120 см выс., представлен *Veronica spuria* L., *Agropyron pectinatum* (Bieb.) Beauv., *Phlomooides tuberosa* (L.) Moench, *Thalictrum flavum* L., *Brotomopsis inermis* (Leys.) Holub, *Leonurus glaucescens* Bunge, сомкнутость около 01. Во второй ярус 35–50 см выс. входят *Galium verum* L., *Galatella hauptii* (Ledeb.) Lindl., *Valeriana dubia* Bunge, *Artemisia sublessingiana* Krasch. ex Poljak. По площади *A. veresczaginii* размещен группами по 2–3 особи, преимущественно по периферии зарослей кустарника. Выявлены только генеративные особи, угнетенные, из 1–6(3,3) побегов, из-за сильного повреждения морозами в зимний период. Семеношение отсутствует, так как цветки осыпаются, не завязав плоды, возможно, из-за отсутствия опылителей. Данное местообитание характеризуется экстремальным режимом обитания из-за ограниченности осадков в летний период и воздействия низких температур зимой, о чем свидетельствуют значительные повреждения однолетних побегов. Ценопопуляция характеризуется как правосторонняя, неполночленная, регрессирующая.

Ценопопуляция караганово-астрагалового (*Astragalus veresczaginii*, *Caragana frutex*) фитоценоза занимает участок около 2,5 га в нижнем пределе северо-западного склона, по трассе Курчум-Большенарым, 91 км, 395–450 м над ур. м. Рельеф участка мелкобугристый, почва – рыхлый горный чернозем, промерзающий зимой до подстилающих коренных пород. Фитоценоз входит в состав горно-степной кустарниковой формации. Кустарниковый ярус, 90–100 см выс., сомкнутость полога 04–07, его доля в покрытии до 50%. В нем, кроме индикаторных видов (*A. veresczaginii*, *Caragana frutex*), редко встречаются *Rosa acicularis* Lindl., *Spiraea hypericifolia*, *Lonicera microphylla*. Травостой хорошо развит, двухъярусный, сравнительно беден в видовом отношении. В роли доминантов выступают *Poa attenuata*, *P. angustifolia* L., субдоминантов – *Koeleria cristata* (L.) Pers., *Galium verum*, *Stipa capillata*. Из сопутствующих значительное влияние на сложение фитоценоза оказывают *Artemisia dracunculus* L., *A. austriaca* Jacq., *Phleum phleoides* (L.) Karst., *Phlomooides tuberosa* (L.) Moench, *Tulipa heteropetala*, *Festuca valesiaca* Gaudin и др. Первый ярус 80–110 см выс. образуют *Stipa capillata*, *Poa angustifolia*, *Valeriana dubia*, *Artemisia dracunculus*, *Veronica spuria*, *Leonurus cardiaca* L., *Bupleurum krylovianum* Schischk., *Psathyrostachys juncea* (Fisch.) Nevski. Второй ярус 30–50 см выс. представлен 20 видами, из них *Eremurus altaicus* (Pall.) Stev., *Tulipa heteropetala*, *Koeleria cristata*, *Potentilla virgata* Lehm., *Galatella punctata* (Ledeb.) Lindl., *Veronica spicata*, *Tanacetum millefolium* (L.) Tzvel. – характеризуются высоким обилием. Общее проективное покрытие до 100%. Плотность *A. veresczaginii* сравнительно высокая, в среднем 21 особь на 50 м². В возрастном спектре преобладают генеративные особи, реже встречаются виргинильные и имматурные, проростки, ювенильные и сенильные не обнаружены. Растения полушаровидной формы хорошо развиты, 95–120 см выс., ежегодно обильно цветут. Образование бобов весьма высокое, в среднем на одно соцветие – 11,6, на одну особь – 2253,8, коэффициент плодочетения – 96,7%. Потенциальное семеношение одной особи 23890,3 семян, реальное – 9015,2, коэффициент семинификации низкий – 37,8%, что, по-видимому, связано с ограниченностью опылителей и низким температурным режимом в фазу массового цветения. Ценопопуляция молодая, неполночленная, с правосторонним спектром, с ограниченным и устойчивым семенным размножением.

Азутавская микропопуляция. Расположена на юго-западном предгорье хр. Азутау, г. Мраморная, 1160 м над ур. м., занимает площадь около 0,06 га в составе кустарникового пояса. Входит в состав таволгово-ферулового (*Ferula soongarica* Pall. ex Spreng., *Spiraea hypericifolia*) фитоценоза. Эдификаторами растительного покрова являются из кустарников – *Spiraea hypericifolia*, *Daphne altaica* Pall.; из травянистых – *Paeonia hybrida* Pall., *Veratrum nigrum* L. Почвенный слой – горный чернозем, 40–70 см, подстилающий слой – обломочный мраморизированный известняк. Кустарниковый ярус с проективным покрытием 70–100% представлен доминирующим видом *Spiraea hypericifolia*, сопутствующие: *Lonicera tatarica*, *Rosa pimpinellifolia*, *Cotoneaster multiflorus* Bunge, *Daphne altaica* Pall. Травянистый покров в видовом отношении обеднен. В его сложении участвуют: *Veratrum nigrum* L., *Paeonia hybrida* Pall., *Delphinium dictyocarpum* DC., *Lilium martagon* L., *Ferula soongarica* Pall. ex Spreng., *Saussurea elata* Ledeb., *Hesperis sibirica* L., *Pulsatilla patens* (L.) Mill., *Lathyrus vernus* (L.) Bernh., *Dictamnus angustifolius* G. Don fil. ex Sweet, *Artemisia sericea* Web., *A. austriaca* Jacq., *Adenophora lilifolia* (L.) A. DC. *Astragalus veresczaginii* по пло-

щади размещен диффузно, отдельными особями. Возрастной спектр представлен только генеративными особями. Растения слабо развиты, с малым числом побегов – 1–3(1, 3). Семеношение не изучено из-за его отсутствия. Данная микропопуляция неполноценная, регрессирующая, неспособная к самоподдержанию семенным путем, интенсивно сокращающаяся.

Калбинская популяция. Размещена на северо-восточном склоне хр. Калбинский в районе Васильевской паромной переправы, 410 м над ур. м. Рельеф участка бугристый, нередко с выходом коренных пород, почвы – горные черноземы. Фитоценотический комплекс популяции характеризуется постоянством, выделен один ковыльно-полынно-астрагаловый фитоценоз.

Ценопопуляция ковыльно-полынно-астрагалового (*Astragalus veresczaginii* Kryl. et Sumn., *Stipa pennata* L., *Artemisia austriaca* Jacq.) фитоценоза занимает локальный участок площадью 1 га в северо-восточных отрогах Калбинского хр., 400 м над ур. м. С юго-востока ценопопуляция окружена грядой сильно разрушенных скальных обнажений, с юго-запада и северо-запада – плотными зарослями кустарника. Почвенный слой (30–45 см) представлен горным черноземом со значительным включением мелкого щебня и микрозема. Подстилающий слой – щебень или коренная порода. Климат резко континентальный. Годовая сумма осадков не превышает 250–300 мм, которые в основном приходятся на весенние и осенние месяцы. Лето сухое, жаркое. Снежный покров не превышает 30–45 см, устанавливается поздно – в конце ноября, сходит рано – в конце марта – начале апреля. В зимний период снег обычно сдувается, задерживаясь только около скал с подветренной стороны, в кустарнике, углублениях и дернинах злаков. Кустарниковый ярус хорошо сформирован, не превышает 45–70 см выс., с сомкнутостью крон 04–05, местами до 07. В роли индикаторов и доминантов выступают *Spiraea hypericifolia* и *Astragalus veresczaginii*. Сравнительно часто встречаются группы из *Caragana frutex* и реже *Cotoneaster melanocarpus*, *Spiraea trilobata* и очень редко *Ephedra equisetina*, *Lonicera tatarica*. По площади *A. veresczaginii* размещен рассеянно, небольшими группами, на открытых участках нередко группы сливаются, образуя пятна до 20–30 м². По периферии участка *A. veresczaginii* встречается единичными низкорослыми особями 45–55 см выс., со значительным числом вегетативных (3–11(4,8)) и генеративных побегов (6–18(10)). Травянистый покров развит, разнообразен в видовом отношении, с доминированием *Stipa pennata*, *Poa attenuata*. Из разнотравья обычны и часто встречаются *Artemisia dracunculus*, *Galium verum*, *Bupleurum scorzonrifolium* Willd., *Delphinium dictyocarpum*. Ярусность выражена слабо, без четких границ. Первый ярус 45–60 см выс. образован *Artemisia campestris*, *A. austriaca*, *Erysimum canescens* Roth, *Phlomis tuberosa*, *Salvia stepposa* Shost., *Valeriana dubia*, *Galatella hauptii*, *Tanacetum millefolium*, *Berteroa incana* (L.) DC., *Ligularia glauca* (L.) O. Hoffm., *Agropyron pectinatum* (Bieb.) Beauv., *Medicago falcata* L., *Phleum phleoides*, *Lithospermum officinale* L., *Gastrolychnis apetala* (L.) Tolm. et Kozhancikov, *Eremurus altaicus*, *Melica transsilvanica* Schur, *Serratula seratuloides* (Fisch. et C.A. Mey.) Takht., *Tragopogon pratensis* L., *Veronica spuria*. Второй ярус 20–35 см выс. сложен *Alyssum turkestanicum* var. *desertorum* (Stapf) Botsch., *A. obovatum* (C.A. Mey.) Turcz., *Festuca valesiaca* Gaudin, *Veronica spicata*, *Pulsatilla patens* (L.) Mill., *Allium clathratum* Ledeb., *Koeleria altaica* (Domin) Kryl., *Thalictrum foetidum* L., *Androsace septentrionalis* L., *Rindera tetraspis* Pall., *Dracocephalum nutans* L., *Dianthus ramosissimus* Pall. ex Poir. В травостое отмечен ряд рудеральных видов растений. Общее проективное покрытие 50–75%, на долю *A. veresczaginii* приходится 30%. Кусты *A. veresczaginii* низкорослые, развалистые, состоят из 3–14(10) побегов. Число соцветий на одну особь 14–130(47), число цветков в соцветии – 9–17(13), нормально развитых бобов на одно соцветие – 8–18(10,3) шт., семян в бобе – 20 шт., нормально развитых семян – 3–7(5,3) шт. Коэффициент плодоцветения – 79,2%. Потенциальное семеношение одной особи – 12220 семян, реальное – 2563,7. Коэффициент семинификации – 21%. Возрастной спектр ценопопуляции на 5 м² представлен в следующем количестве: проростки – 11,7 шт., ювенильные – 7 шт., имматурные – 5,3 шт., виргинильные – 4,8 шт., генеративные – 13 шт., из них: молодые – 7,2, средневозрастные – 5,8 шт. По результатам 20 подсчетов средняя плотность растений *A. veresczaginii* – 8,2 особи на 1 м², из них: цветущих особей – 2,6 шт/м²; прегенеративных – 5,6 шт/м². Участие *A. veresczaginii* в фитоценозе составляет 40%. Масса 1000 семян – 4,034 г. Выявлено варьирование семян по окраске от светло-темно-рыжеватых и величине от мелких (38%) – 2,2×1,34 до крупных (17%) – 3,1×1,6 мм. Осенью 2001 г. популяция сильно пострадала от палов, особенно кустарниковые заросли. Проведенный мониторинг в 2007 г. с целью выявления влияния палов на рост и развитие *A. veresczaginii* показал, что после пожара сформировались многостебельчатые растения за счет отрастания молодых побегов из спящих почек, погруженных в почву. Жизненность особей *A. veresczaginii* довольно высокая, характеризуется обильным цветением и плодоношением. Разреженный травостой, сформировавшийся после пожара без дерновин-

ных злаков, и отсутствие толстого слоя опада способствовали интенсивному семенному возобновлению из-за открывшегося семенам доступа к почве. Местообитание данной ценопопуляции характеризуется оптимальным экологическим режимом (интенсивная инсоляция, умеренное увлажнение, незначительный снеговой покров, раннее освобождение участка от снега, отсутствие конкуренции со стороны других кустарников и травянистых растений). Ценопопуляция правосторонняя, неполночленная, нормального типа, способная к самоподдержанию семенным способом, к захвату и удерживанию территории.

Таким образом, обследованные нарымская и калбинская популяции нормального типа, неполночленные, способные к самоподдержанию и расширению площади. На обследованных ценокомплексах *Astragalus veresczaginii* антропогенного влияния не отмечено.

Экологический оптимум вида приходится на северо-западные, северо-восточные склоны в разной степени закустаренности, хорошо прогреваемые с общим проективным покрытием 60–75%, с богато гумусированным почвенным слоем, с незначительным снеговым покровом и высокой инсоляцией. Лимитирующими факторами являются естественно-историческая редкость вида, ограниченность распространения, экологический консерватизм, разрастание кустарников и низкий коэффициент семинификации.

ЛИТЕРАТУРА

Крылов П.Н. Флора Западной Сибири. – Томск, 1933. – Т. VII. – 1817 с.

Крылов П.Н., Сумневич Г.П. Систематические заметки гербария Томского университета. – Томск, 1933. – № 1–2.

SUMMARY

In the article the feature of the cenopopulations *Astragalus veresczaginii* contemporary conditions in Kazakhstani Altai which was revealed for the first time on the South and Kalbinsky Altai is presented.