

## Географическое распространение и эколого-фитоценотические особенности орхидей Южного Алтая в Казахском Алтае

### Geographical distribution and ecological-phytocenotic features of orchids of the Southern Altai in the Kazakh Altai

Данилова А. Н.<sup>1</sup>, Котухов Ю. А.<sup>1</sup>, Сумбембаев А. А.<sup>1,2</sup>, Ануфриева О. А.<sup>1</sup>

Danilova A. N.<sup>1</sup>, Kotuchov Yu. A.<sup>1</sup>, Sumbembayev A. A.<sup>1,2</sup>, Anufrieva O. A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Алтайский ботанический сад, г. Риддер, Казахстан. E-mail: a-n-danilova@yandex.ru

<sup>2</sup>Казахский национальный университет им. аль-Фараби, г. Алматы, Казахстан

<sup>1</sup>Altai Botanical Garden, Ridder, Kazakhstan

<sup>2</sup>Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan

**Реферат.** По результатам исследования во флоре Южного Алтая в 2019 г. выявлены места произрастания 14 видов орхидей, что составляет 52 % видового разнообразия орхидных флоры Казахстана. Установлено, что ценопопуляции орхидей в регионе развиваются и существуют в границах конкретных фитоценозов и характеризуются определенной эколого-фитоценотической амплитудой освоения условий природной среды. Они распространены в нижнем, среднем и верхнем горном поясах. Наиболее широкий высотный диапазон характерен для видов из рода *Dactylorhiza* (абс. высота 462–1365 м). По жизненным формам преобладают виды со стеблеродным тубероидом (роды *Dactylorhiza*, *Herminium*, *Orchis*), менее представлены короткокорневищные и длиннокорневищные виды (роды *Cypripedium*, *Epipactis*). В Катон-Карагайском районе зафиксировано произрастание 10 видов орхидей в 19 ценопопуляциях, в Курчумском – 5 видов, 6 ценопопуляций. Растительный покров в местах обитания сформирован от 35 до 90 %. Из-за слабой конкуренции орхидных их доля в сложении фитоценозов не превышает 2 %.

**Ключевые слова.** Вид, координаты, местообитание, орхидеи, распространение, ценопопуляция, экологические факторы, Южный Алтай.

**Summary.** According to the results of the study, 14 species of orchids were found in the flora of the southern Altai in 2019, which is 52 % of the species diversity of the Orchid flora of Kazakhstan. It is established that the coenopopulations of orchids in the region develop and exist within the boundaries of specific phytocenoses and are characterized by a certain ecological and phytocenotic amplitude of the development of natural environment conditions. They are distributed in the lower, middle and upper mountain zones. The widest altitude range is typical for species from the genus *Dactylorhiza* (absolute altitude 462–1365 m). In terms of life forms, species with a stem-like tuberoid (genera *Dactylorhiza*, *Herminium*, *Orchis*) predominate, while short-rooted and long-rooted species (genera *Cypripedium*, *Epipactis*) are less represented. In Katon-Karagai district, 10 species of orchids were recorded growing in 19 cenopopulations, in Kurchum – 5 species in 6 cenopopulations. Vegetation cover in habitats is formed from 35 to 90 %. Due to the weak competition of orchids, their share in the addition of phytocenoses does not exceed 2 %.

**Key words.** Coenopopulation, coordinates, distribution, ecological factor, habitat, orchids, Southern Altai, species.

Разработка научно обоснованной системы охраны орхидей Казахского Алтая – одна из приоритетных задач сохранения растительного разнообразия региона, так как практически все орхидеи, произрастающие на территории края в силу антропогенного воздействия или биолого-исторических факторов, являются редкими и нуждаются в охране. Для сохранения этой группы растений сотрудниками Республиканского государственного предприятия на праве хозяйственного ведения «Алтайский ботанический сад» Комитета науки МОН Республики Казахстан в рамках грантового проекта № AP05133868 «Изучение распространения и современного состояния популяций видов семейства Ор-

хидных Казахстанского Алтая и их интродукция в Алтайском ботаническом саду» изучаются популяционно-количественные и эколого-биологические особенности видов семейства Орхидных Казахстанского Алтая для разработки мероприятий по их охране.

Для выполнения технической спецификации и календарного плана работ в 2019 г. проведена по литературным источникам и результатам собственных исследований инвентаризация видового состава сем. Орхидных Южного Алтая. Горная система Южного Алтая находится у стыка границ с Россией, Монгольской Народной Республикой и Китаем (Егорина и др., 2003). Хребты региона имеют преимущественно субширотное простирание (Южный Алтай, Алтайский Тарбагатай, Сарымсақты, Нарымский, Курчумский, Азутау, Восточная Листвяга). Для Южного Алтая типичны низкогорье, среднегорье и высокогорье (Байтулин, Котухов, 2011). Абсолютные высоты в пределах региона изменяются от 600 до 700 м над ур. м. (низкий мелкосопочник) в поясе предгорий на западе и юго-западе, на юге – хребты 1500–3400 м, на северо-востоке – 2000–2500 м, на севере до 4506 м (г. Белуха). Это район максимальных поднятий в Алтайской горной области (Джаналиева и др., 1998).

Южный Алтай – наиболее холодное место в Казахстанском Алтае. Годовая величина радиационного баланса на Маркаколе 22,1 ккал/см<sup>2</sup> в год. Среднегодовые температуры воздуха отрицательные: Маркаколь – 4,5 °С, Орловский пос. – 3,9 °С. Средняя температура июля + 14 ... +18 °С, января – 14 ... – 18 °С. Сумма положительных среднесуточных температур – 1200–2200 °С. Средняя глубина промерзания почвы в Катон – Карагае 67 см (от 47 до 100 см) Лето прохладное и короткое –90–100 дней, обычны летние заморозки. Годовое количество осадков на Южном Алтае достигает 400 мм в предгорьях, до 800–1000 м в горно-лесном поясе (Егорина и др., 2003).

При изучения географического распространения орхидей на территории Южного Алтая использовались маршрутные исследования и литературные источники (Флора Казахстана, 1958; Байтепов, 1985; Котухов, 2005; Котухов и др., 2009; Мырзагалиева, 2012; Красная книга Казахстана, 2014). Для решения поставленной задачи нами проведено 3 экспедиционных выезда маршрутно-рекогносцировочным методом (Быков, 1957). При этом исследования проводились в двух административных районах: Курчумском и Катон-Карагайском. В географическом отношении маршруты экспедиций по территории Южного Алтая проходили по равнинным, низкогорным и среднегорным территориям с охватом хребтов Южный Алтай, Южноалтайский Тарбагатай, Азутау, Курчумский, Нарымский; гор Бухтарминских, Кабинских, впадин Бобровской, Каракабинской, Катон-Карагайской, Маркакольской. Исследовались долины рр. Бухтара, Аккаба, Курчум, Согорная, Сарымсак, Кальджир, Нарым, Каракаба. Общая протяженность экспедиционных маршрутов составила 4925 км.

По результатам исследования во флоре Южного Алтая в 2019 г. выявлены места произрастания 14 видов орхидей, что составляет 52 % видового разнообразия орхидных флоры Казахстана (Флора Казахстана, 1958). Все выявленные виды орхидей – наземные растения.

*Cypripedium calceolus* L. Выявлено 7 местообитаний в разных эколого-фитоценологических условиях:

1) юго-восточное предгорье Бухтарминских гор, ур. Шубурбулак в составе молодого изреженного березняка при рассеянной освещенности участка. Координаты местонахождения: 49°11'02" с. ш., 85°30'59" в. д., 907 м над ур. м.;

2) сфагново-березово-еловый лес юго-западнее с. Катон-Карагай в (северо-восточный локус, освещенность – полутень). Координаты местонахождения: 49°11'02" с. ш., 85°31'52" в. д., 1000 м над ур. м.;

3) юго-западнее с. Катон-Карагай в сфагново-елово-березовом лесу (юго-западный локус, освещенность – полутень). Координаты местонахождения: 49°11'07" с. ш., 85°31'56" в. д., 1046 м над ур. м.;

4) северо-западное подножье хр. Сарымсақты, окр. с. Кабырга в составе елово-березового леса. Участок – рассеянно освещенный. Координаты местонахождения: 49°11'03" с. ш., 85°30'55" в. д., 1113 м над ур. м.;

5) юго-западное предгорье Бухтарминских гор, ур. Есенканкина согра, в 4 км юго-западнее с. Катон-Карагай в составе разнотравно-березового леса с рассеянной освещенностью. Координаты местонахождения: 49°10'45" с. ш., 85°30'01" в. д. 899 м над ур. м.;

б) северо-восточное предгорье хр. Южноалтайский Тарбагатай в районе с. Арчаты в составе разнотравно-злаково-елового леса, 1170 м над ур. м;

7) северо-западное предгорье Бухтарминских гор, в районе слияния рр. Согорная и Бухтарма в составе молодого березняка. Освещенность рассеянная. Координаты местонахождения: 49°11'03" с. ш., 85°30'53" в. д., 902 м над ур. м.;

*Cypripedium macranthon* Sw. В исследуемом регионе подтверждено произрастание 2 популяций. Популяции размещены в сходных условиях, входят в состав березовых насаждений со слабо задернованными, хорошо аэрируемыми почвами.

1) Юго-восточное предгорье Бухтарминских гор, ур. Шубурбулак, юго-западнее с. Катон-Карагай в составе молодого березово-ивового леса. Освещенность – рассеянная. Координаты: 49°11'02" с. ш., 85°30'59" в. д., 415 м над ур. м;

2) Северо-западный склон Бухтарминских гор, ур. Собачий Ключ в составе молодого березового леса. Координаты местонахождения: 49°16'41" с. ш., 85°14'17" в.д., 657 м над ур. м.

*Cypripedium* x *ventricosum* Sw. Выявлена 1 популяция. Произрастание вида зафиксировано на юго-западной окраине с. Катон-Карагай, юго-восточном предгорье Бухтарминских гор, ур. Шубурбулак в составе тонкоствольного березового леса. Координаты местонахождения: 49°11'06" с. ш., 85°30'52" в. д., 907 м над ур. м. Местообитание характеризуется умеренным увлажнением почвы, рассеянной освещенностью, слабой задернованностью участка.

*Cypripedium. guttatum* Sw. Выявлена 1 ценопопуляция на северо-западном предгорье Бухтарминских гор, в районе слияния рр. Согорная и Бухтарма в составе молодого березняка при рассеянной освещенности. Координаты местонахождения: 49°11'06" с. ш., 85°30'52" в. д., 907 м над ур. м.

*Coeloglossum viride* (L.) C. Hartm. Вид выявлен на высокогорных низкотравных криофильных степях при полной освещенности на хр. Южноалтайский Тарбагатай. Координаты местообитаний: 50°32'32" с. ш., 84°06'12" в. д., 1400 м над ур. м.

*Epipactis palustris* (L.) Crantz.

1) Обнаружено 1 местонахождение в долине р. Бухтарма на заболоченном лугу при полной освещенности участка. Координаты местонахождения: 49°11'06" с. ш., 85°30'52" в. д., 907 м над ур. м.

2) На хр. Азутау зафиксирована популяция в долине р. Бас-Теректы. Размещена по периферии луговины, полностью освещенной в течение светового дня. По-видимому, сформировался участок за счет распада гнезда на клоны. Популяция стравлена скотом.

*E. helleborine* (L.) Crantz (= *E. latifolia*). Популяция зафиксирована на северо-западном предгорье Бухтарминских гор, в районе слияния рр. Согорная и Бухтарма. Расположена на приречной террасе, поросшей березами и ивами. Освещенность рассеянная. Координаты местонахождения: 49°15'04" с. ш., 85°21'12" в. д., 686 м над ур. м.

*Dactylorhiza longifolia* (L. Neum.) Aver. (= *D. baltica*). Местонахождение зафиксировано в предгорье хр. Азутау, ур. Карагашты. Координаты: 48°31'22" с. ш., 85°53'25," в. д., 1290 м над ур. м. Популяция орхидеи размещается узкой полосой по периферии болота, занимая чрезмерно увлажненный разнотравный луг, полностью освещенный в течение всего светового дня.

*Dactylorhiza fuchsii* (Druce) Soo. Установлено 4 местонахождения на территории Южного Алтая:

1) Бухтарминские горы, окр. с. Маймыр, урочище Баташ, долина р. Нарын. Вид произрастает на низкотравном пойменном лугу при полной освещенности участка. Координаты местонахождения: 49°10'14" с. ш., 85°00'01," в. д., 739 м над ур. м.;

2) хр. Азутау, Мраморный перевал. Низкотравный луг, поросший ивняком. Координаты местоположения: 48°30'07" с. ш., 85°53'12," в. д., 1365 м над ур. м.; освещенность участка рассеянная.

3) сев.-вост. предгорье хр. Азутау, ур. Карагашты, сырой разнотравный луг. Координаты местонахождения: 48°31'22" с. ш., 85°53'25," в. д., 1290 м над ур. м.;

4) Бухтарминские горы, юго-восточное предгорье, в 3 км западнее с. Катон-Карагай в березняке с рассеянной освещенностью. Координаты местонахождения: 49°11'22" с. ш., 85°30'53," в. д., 912 м над ур. м.

*Dactylorhiza incarnata* (L.) Soo. Популяция зафиксирована в Бухтарминских горах, в окр. с. Маймыр на низкотравном пойменном лугу Участок полностью освещен в течение всего светового дня. Координаты местонахождения: 49°10'14" с. ш., 85°00'01," в. д., 739 м над ур. м. Популяция стравлена скотом.

*Dactylorhiza salina* (Turz. ex Lindl.) Soo. Выявлено 2 местонахождения:

1) предгорье хр. Азутау, юго-западнее с. Маркаколь на сыром заболоченном лугу. Участок полностью освещен в течение всего светового дня. Координаты местонахождения: 48°27'18" с. ш., 85°41'33," в. д., 739 м над ур. м.;

2) предгорье хр. Азутау, северо-западная окраина ур. Дерели. Ценопопуляция расположена на заливном лугу, полностью освещенном. Почва умеренно увлажненная. Координаты местонахождения: 48°07'42" с. ш., 85°04'16," в. д., 462 м над ур. м.

*Listera ovata* (L.) R.Br. Местонахождение обнаружено в Бухтарминских горах, окр. с. Маймыр в березово-ивовой роще. Участок находится в полутени в течение всего светового дня. Почва умеренно увлажненная. Координаты местонахождения: 49°10'14" с. ш., 85°00'01," в. д., 739 м над ур. м.

*Herminium monorchis* (L.) R. Br. Популяция выявлена в Бухтарминских горах, в дол. р. Согорная на поляне среди березняка с полной освещенностью. Координаты местонахождения: 49°14'42" с. ш., 85°21'19," в. д., 701 м над ур. м.

*Orchis militaris* L. Установлено 1 местонахождение на левом берегу р. Курчум, восточном склоне хр. Нарымский. Встречается отдельными особями или небольшими гнездами в заболоченной низине, окруженной кустарниковыми зарослями, при рассеянной освещенности. Почва чрезмерно увлажненная. Координаты местонахождения: 48°34'37" с. ш., 83°42'40," в. д., 435 м над ур. м.

В Катон-Карагайском районе зафиксировано произрастание 10 видов орхидей в 19 ценопопуляциях (ЦП): *Cypripedium calceolus* – 7 ЦП, *C. macranthon* – 2 ЦП, *C. x ventricosum* – 1 ЦП, *C. guttatum* – 1 ЦП, *Epipactis helleborine* – 1 ЦП, *E. palustris* – 1 ЦП, *Dactylorhiza fuchsii* – 2 ЦП, *D. incarnata* – 1 ЦП, *Listera ovata* – 1 ЦП, *Coeloglossum viride* – 1 ЦП, *Herminium monorchis* – 1 ЦП. Наибольшее количество орхидей в Катон-Карагайском районе выявлено в Бухтарминских горах – 8 видов, на хр. Южноалтайский Тарбагатай – 1 вид, хр. Нарымский – 1.

В Курчумском районе отмечено произрастание 5 видов орхидей в 6 ценопопуляциях: *Dactylorhiza longifolia* – 1 ЦП; *D. salina* – 2 ЦП, *D. fuchsii* – 1 ЦП, *Epipactis palustris* – 1 ЦП, *Orchis militaris* – 1 ЦП, причем наибольшее количество видов выявлено на хр. Азутау.

Изучение особенностей развития орхидных Южного Алтая в естественных местах обитания показало, что ценопопуляции орхидей развиваются и существуют в границах конкретных фитоценозов, в которых реализуется их экологическое существование. По приуроченности к фитоценозам орхидеи Южного Алтая относятся к лесному, луговому и лугово-болотному типам. Основными местами обитания орхидей в Катон-Карагайском районе являются высокогорные низкотравные криофильные степи, разные типы лугов (сырые луга, низкотравные луга и т. д.) и лесов (березовые рощи, замшелые хвойные леса, сфагново-березово-еловый лес, елово-березовый лес и т. д.). В Курчумском р-не установлено, что основными местами обитания орхидей на хр. Азутау, Курчумский, Нарымский являются сырые разнотравные луга, заболоченные луга, поросшие кустарником, заливные луга. Растительный покров в местах обитания сформирован от 35 до 90 %. Из-за слабой конкуренции орхидных их доля в сложении фитоценозов не превышает 2 %.

Орхидеи в регионе характеризуются определенной эколого-фитоценотической амплитудой освоения условий природной среды. Они распространены в нижнем, среднем и верхнем горном поясах с порогом вертикального распространения от 435 до 1400 м над ур. м. Наиболее широкий высотный диапазон характерен для видов из рода *Dactylorhiza* (абс. высоты 462–1365 м).

Орхидеи Южного Алтая представлены видами, неоднородными в отношении экологии. Их можно отнести к видам, встречающимся при широком диапазоне экологических факторов. По отношению к свету участки имеют полное или рассеянное освещение, а также полутень; почвы солонцеватые, луговые, лугово-болотные, лугово-торфянистые, влажность которых варьирует от средне-сухих до чрезмерно сырых.

По жизненным формам преобладают виды со стеблеродным тубероидом (роды *Dactylorhiza*, *Herminium*, *Orchis*), менее представлены короткорневищные и длиннокорневищные виды (роды *Cypripedium*, *Epipactis*).

Выявленные виды орхидей во флоре Южного Алтая являются редкими или находятся под угрозой исчезновения, так как численность особей в популяциях и их плотность на единице площади невысокая. Причины редкости орхидей в регионе связаны биотическими и антропогенными факторами. Среди биотических факторов ведущим является экологический, ограничивающий распространение орхидей: микоризообразование, высокая специализация опыления, конкуренция со стороны других растений (Ефимов, 2010).

Антропогенные воздействия, оказывающие влияние на выявленные виды орхидей Южного Алтая условно разделены нами на 3 группы: первая – воздействие непосредственно на само растение

(сбор на букеты); вторая – воздействие на среду обитания (рубка леса, осушение сырых лугов); третья – смешанные, воздействие как на само растение, так и на среду обитания (пожары, весенние и осенние палы, пастьба скота, распашка земель, сенокошение). Сенокошение в период цветения уничтожает вегетативную и генеративную сферы растения, отсюда снижение семенной продуктивности. Сенокошение после завершения плодоношения благотворно влияет на состояние ценопопуляций, так как зеленые плоды способны созревать на срезанных цветоносах (Татаренко, 1996; Вахрамеева и др., 2014). Поэтому для сохранения популяций орхидных Казахстанского Алтая в целом и, в частности, Южного Алтая, важно прогнозировать их поведение в изменяющихся условиях среды.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Байтенов М. С.** В мире редких растений. – Алма-Ата: Кайнар, 1985. – 176 с.
- Байтулин И. О., Котухов Ю. А.** Флора сосудистых растений Казахстанского Алтая. – Алматы, 2011. – 158 с.
- Быков Б. А.** Геоботаника. 2-е изд. – Алма-Ата: АН Каз. ССР, 1957. – 287 с.
- Вахрамеева М. Г., Варлыгина Т. И., Татаренко И. В.** Орхидные России (биология, экология, охрана). – М.: Т-во науч. изд. КМК, 2014. – 437 с.
- Джаналиева К. М., Будникова Т. И., Веселов Е. Н.** Физическая география Республики Казахстан. – Алматы: Казак университети, 1998. – 266 с.
- Егорина А. В., Зинченко Ю. К., Зинченко Е. С.** Физическая география Восточного Казахстана. – Усть-Каменогорск: Альфы-Пресс, 2003. – 187 с.
- Ефимов П. Г.** Сохранение орхидных (Orchidaceae Juss.) как одна из задач охраны биоразнообразия // Биосфера. Естественные науки, 2010. – Т. 2, № 1. – С. 54–57.
- Котухов Ю. А.** Список сосудистых растений Казахстанского Алтая // Ботанические исследования Сибири и Казахстана, 2005. – С. 11–83.
- Котухов Ю. А., Данилова А. Н., Ануфриева О. А.** Современное состояние популяций редких и исчезающих растений Восточного Казахстана. – Алматы: Тетис, 2009. – 140 с.
- Красная Книга Казахстана.** Изд. 2-е, переработанное и дополненное. Том 2: Растения (колл. авт.). – Астана, 2014. – 452 с.
- Мырзагалиева А. Б.** Сохранение биоразнообразия Орхидных Казахстанского Алтая // Растительный мир и его охрана: материалы Междунар. науч. конф. – Алматы, 2012. – С. 450–453.
- Татаренко И. В.** Орхидные России: жизненные формы, биология, вопросы охраны. – М.: Аргус, 1996. – 207 с.
- Флора Казахстана.** – Алма-Ата: Изд-во АН КазССР, 1958. – Т. 2. – 290 с.