

УДК 581.9 (571.150)

ЦЕНОПОПУЛЯЦИИ *CYPRIPEDIUM MACRANTHON* SW. (ORCHIDACEAE) В ВЕРХОВЬЕ БАССЕЙНА РЕКИ АНГУРЕП (АЛТАЙСКИЙ КРАЙ)

Важов В.М., Русанов Г.Г., Важов С.В., Бахтин Р.Ф., Важова Т.И.

Алтайский государственный гуманитарно-педагогический университет имени В.М. Шукшина, Бийск, e-mail: vazhov49@mail.ru

Многие представители семейства Orchidaceae Juss. под влиянием хозяйственной деятельности оказываются в неблагоприятных условиях произрастания. Увеличивающийся антропогенный прессинг при несбалансированном природопользовании способствует возникновению угрозы исчезновения отдельных растений, особенно красивоцветущих. Общее число видов семейства Orchidaceae Juss. на территории Алтайского края – 27, из них 11 видов внесены в Красные книги разных уровней. Среди многих растений, произрастающих на территории региона, особо выделяется красивоцветущая орхидея – *Cypripedium macranthos* Sw. (венерин башмачок крупноцветковый). Данный вид является охраняемым на Алтае в связи с редкостью по всему ареалу, тем не менее орхидея подвержена сбору в букеты, выкапыванию садоводами для введения в культуру и коллекционирования, истребляется при заготовке лекарственного сырья для приготовления препаратов в народной медицине, используемых для лечения нервных и психических заболеваний. Декоративность башмачка и сложность размножения, при высоком спросе на рынке, сокращают численность растений в природных популяциях. Для территории Алтайского края уточнены данные о местообитаниях орхидеи. Четыре ранее неизвестных локальных популяции *C. macranthos* Sw. отмечены в верховье бассейна реки Ангуреп.

Ключевые слова: башмачок крупноцветковый, местообитание, бассейн реки Ангуреп

CYPROPEDIUM MACRANTHON SW. (ORCHIDACEAE) IN THE SUPREME OF THE RIVER POOL ANGUREP (ALTAI TERRITORY)

Vazhov V.M., Rusanov G.G., Vazhov S.V., Bakhtin R.F., Vazhova T.I.

The Shukshin Altai State Humanities Pedagogical University, Biysk, e-mail: vazhov49@mail.ru

Many representatives of the family Orchidaceae Juss. Under the influence of economic activity are in adverse conditions. Increasing anthropogenic pressure with unbalanced environmental management contributes to the threat of extinction of certain species. The total number of species of the family Orchidaceae Juss. In the Altai Territory – 27, of which 11 are included in the Red Books of different levels. Among many plants, a beautifully flowering orchid stands out – *Cypripedium macranthos* Sw. (Venin is a large-flowered slipper). The species is protected in the region due to a rarity throughout the range, however, the orchid is susceptible to picking up bouquets, digging out by gardeners for introduction into culture and collecting, is exterminated in the procurement of medicinal raw materials for the treatment of nervous and mental diseases. Decorative shoe and the difficulty of reproduction, with high demand in the market, reduce the number of plants in natural populations. Data on habitats of orchids are specified for the territory of the Altai Territory. Four previously unknown local populations of *C. macranthos* Sw. Are marked in the upper reaches of the Angurep river pool.

Keywords: large-flowered shoe, habitat, Angurep river pool

Обширная территория Алтайского края характеризуется контрастом почвенно-климатических показателей (от засушливых степей Кулунды до избыточно влажных предгорий Алтая), что обусловило высокое разнообразие природных ландшафтов и видовое разнообразие растений. За многие годы деятельность человека привела к преобразованию исходной флоры региона в антропогенно-трансформированную, поэтому становятся все более актуальными вопросы охраны редких и исчезающих видов растений. Без учета специфики популяционных особенностей и биоморфологических показателей невозможно организовать действенные меры восстановления и сохранения ценопо-

пуляций редких и находящихся на грани исчезновения антропогенно-уязвимых фитоценозов, предложить мероприятия по ограничению распространения инвазионных видов [1].

Важными объектами для изучения на территории Алтайского края являются отдельные представители флоры из семейства Orchidaceae Juss., что основано на природной редкости, декоративности, особенностях химического состава растений и их лекарственных свойствах.

Материалы и методы

Основной объект при изучении состояния видов – ценопопуляция (цено- тическая популяция) – совокупность

особей одного вида в границах фитоценоза, которые могут быть определены с той или иной точностью визуально [2].

В основу работы положены полевые наблюдения авторов, отдельные методы популяционного мониторинга редких и исчезающих видов растений [3], а также методы полевых экологических исследований [4]. В ходе работы проводились также всесторонний анализ и синтез данных, имеющихся в доступных опубликованных источниках.

Результаты исследования и их обсуждение

Многие представители высокоспециализированного семейства Orchidaceae Juss. реагируют на изменение среды обитания в фитоценозах под влиянием хозяйственной деятельности, в результате которой орхидеи оказываются в неблагоприятных условиях роста и развития. Возрастающий антропогенный прессинг при несбалансированном природопользовании способствует возникновению угрозы исчезновения отдельных видов данного семейства. Согласно С.К. Черепанову [5], на территории России произрастает 136 видов орхидных из 43 родов. Общее число видов семейства Orchidaceae Juss. на территории Алтайского края – 27 (тубероидные – 13, корневищные – 14), 11 из которых внесены в Красные книги разных уровней [6].

Редкие виды орхидей охраняются на федеральном, региональном и локальном уровнях. В Красную книгу Российской Федерации [7] включены 8 видов семейства Orchidaceae Juss., произрастающих в Алтайском крае: *Cypripedium macranthum* Sw., *C. ventricosum* Sw., *C. calceolus* L., *Dactylorhiza baltica* (Klinge) Orlova, *Epipogium aphyllum* Sw., *Liparis loeselii* (L.) Rich., *Neottianthe cucullata* (L.) Schlechter, *Orchis militaris* L.

В Красную книгу Алтайского края [8] занесены 11 видов данного семейства: *C. calceolus*, *C. guttatum*, *C. macranthum*, *C. ventricosum*, *Corallorhiza trifida* Chatel, *E. aphyllum*, *L. loeselii*, *N. cucullata*, *Neottia nidus-avis* (L.) Rich., *O. militaris*, *Spiranthes amoena* (Bieb.) Spreng.

В Красную книгу Бийского района [9] включены 8 видов семейства Orchidaceae Juss.: *C. guttatum*, *C. macranthum*,

C. calceolus, *N. cucullata*, *Epipactis palustris* (L.) Crantz, *L. loeselii*, *Platanthera bifolia* (L.) C.M. Rich., *O. militaris*.

Семейство Orchidaceae Juss. – одно из крупнейших среди покрытосеменных и занимает заслуженное место среди растений, которым уделено особое внимание, связанное с их биологией и экологией [10–14]. Возобновление орхидных естественным путем происходит очень медленно, от десяти до нескольких десятков лет. Процесс возобновления усложняется тем, что семена прорастают только в присутствии определенных видов почвенных грибов, на жизнедеятельность которых сильно влияют различного рода промышленные, сельскохозяйственные и другие загрязнения. Микоризный симбиоз в форме особого типа эндомикоризы является фактором, определяющим многие стороны жизнедеятельности представителей семейства, в особенности на ранних стадиях их жизненного цикла [15, 16]. Отсутствие или дефицит нужных симбионтов приводит к исчезновению семенного возобновления, к угнетению взрослых особей и, как следствие, к постепенному вымиранию популяций.

Cypripedium macranthum Sw. (венерин башмачок крупноцветковый) включен в Красную книгу Алтайского края [8] со статусом 3б (редкий по всему ареалу вид) [17]. Этот вид особо выделяется среди многих цветущих растений Алтайского края как самая большая по размеру одиночных цветков орхидея. В основном по этой причине данный вид особенно страдает от сбора в букеты и выкапывания садоводами для введения в культуру. Истребляется орхидея также при заготовке растительного лекарственного сырья как эффективный объект народной медицины для лечения нервных, психических и других заболеваний.

Башмачок крупноцветковый и другие орхидеи образуют множество специфических и высокодекоративных форм, что вызывает интерес у коллекционеров растений и способствует сбору для выращивания на коллекционных участках [18, 19]. Декоративность орхидей и сложности размножения, при высоком спросе на рынке коллекционеров, сокращают численность особей в природных

популяциях. Создание охраняемых территорий в местообитаниях орхидей, как правило, не дает положительных результатов. Необходим комплекс мер по охране и восстановлению их численности: окультуривание, совершенствование методов искусственного размножения с целью реинтродукции и репатриации в природные местообитания, разработка агротехники в практике растениеводства, искусственная гибридизация для снижения спроса на рынке растений. В юго-восточной части Алтайского края сохранились территории, где орхидеи еще достаточно распространены, в том числе *C. macranthon*. Однако имеют место браконьерские сборы орхидей для реализации на внутреннем рынке и, возможно, контрабанды за рубеж. Выявление и анализ популяций башмачка крупноцветкового является неотложной задачей, направленной на принятие первоочередных мер по охране [18].

Ботаническая характеристика.

C. macranthon – многолетнее короткокорневищное растение, имеющее высоту до 35–50 см. Стебель прямой, в основании с влагалищами бурой окраски несет 3–4 эллиптических, цельнокрайних, стеблеобъемлющих листа. Листья заостренные, длиной 8–16 см и шириной 4–8 см, по жилкам и краю с редкими волосками. Соцветие закладывается в почке за два года до цветения. Орхидея имеет крупный одиночный оригинальный цветок на верхушке стебля, подпертый эллиптическим прицветником, сходным с листьями, но более мелким (рис. 1). Околоцветник 7–10 см длиной, лиловый или фиолетово-розовый с более темными прожилками [20]. В разгар цветения растение издает приятный аромат, что совместно с яркой окраской привлекает насекомых (особенно мелких перепончатокрылых), являющихся основными опылителями башмачка. Строение цветка орхидеи способствует специализации опылительной деятельности определенных групп насекомых [21, 22].

Губа имеет форму башмачка пурпурно-розовой окраски до 7 см длины, сильно вздутая в виде туфельки с узким отверстием, наружная поверхность губы слегка морщинистая, края отверстия заворачиваются внутрь, образуя оторочку, расширенную в тупые лопасти. Завязь

почти сидячая, железисто-пушистая или голая. Плод – коробочка, до 4,5 см длины и 1 см ширины. Размножение орхидеи семенное и вегетативное. Завязываемость плодов невысокая и сильно колеблется по годам, семена созревают в конце августа, когда засохнут [9, 20, 23].



Рис. 1. Венерин башмачок крупноцветковый.
Фото С.В. Важова

Распространение. Для территории Алтайского края нами уточнены современные данные о местообитаниях *C. macranthon*. Четыре ранее неизвестных локальных ценопопуляции (ЦП) данного вида отмечены в июне 2016 г. в верховье бассейна реки Ангуреп [24] (рис. 2).

Информация о них отсутствует во втором издании Красной книги [23], где на стр. 151 обозначено 21 местонахождение *C. macranthon* в 13 муниципальных районах края с общей численностью 5–10 тыс. экземпляров. Нет данных о найденных нами ЦП *C. macranthon* и в последнем, третьем издании Красной книги Алтайского края [8]. Хотя количество муниципальных районов, где произрастает данная орхидея, за последние 10 лет после выхода в свет второго издания Красной книги возросло до 19 (стр. 148), соответственно, увеличилось и число местонахождений орхидеи [17] – до 41, 7 из которых находятся в Алтайском районе:

1. Алтайский р-н (окр. сёл Тоурак, Ая, Катунь, Сараса и Пролетарка, гора Вересковая и гора Берёзовая).

2. Быстроистокский р-н (окр. с. Быстрый Исток).



Рис. 2. Местонахождения ценопопуляций *C. macranthon* в Алтайском крае

3. Егорьевский р-н (окр. с. Новосоветское, заказник «Егорьевский», окр. с. Малая Шелковка.

4. Змеиногорский р-н (г. Львиный камень).

5. Каменский р-н (окр. с. Плотниково).

6. Косихинский р-н (окр. с. Каркавино).

7. Крутихинский р-н (окр. сёл Прыганка, Подборное и Волчно-Бурлинское, заказник «Алеусский».

8. Кытмановский р-н (р. Тетка).

9. Панкрушихинский р-н (окр. с. Высокая Грива).

10. Первомайский р-н (окр. с. Бобровка и Новокопылово, заказник «Кислухинский»).

11. Ребрихинский р-н (окр. с. Ребриха, Ключки и Рожнев Лог, заказник «Касмалинский»).

12. Солонешенский р-н (окр. с. Солонешное и Топольное, устье р. Шинок, устье р. Дрезговитая).

13. Смоленский р-н (окр. с. Солоновка).

14. Суетский р-н (окр. с. Верх-Суетка).

15. Тальменский р-н (заказник «Кислухинский»).

16. Троицкий р-н (окр. с. Бол. Речка, Гордеевка, Червянка).

17. Угловский р-н (окр. с. Шадруха).

18. Усть-Пристанский р-н (окр. с. Чеканиха).

19. Чарышский р-н (дол. р. Загриха, окр. с. Майорка).

Ранее венерин башмачок на территории Алтайского края был отмечен еще в четырех районах [25]: Бийском, Красногорском, Краснощековском и Курьинском, однако данные районы не упомянуты в последнем издании Красной книги [8].

Особенности экологии и фитоценологии. *C. macranthon* произрастает на Алтае в березовых травяных, сосновых, смешанных лесах по полянам и опушкам, реже встречается на лесных лугах, в зарослях кустарников, иногда — в луговых заболоченных ландшафтах, отмечены куртины орхидей на целине в условиях горного рельефа.

Семенное размножение ослаблено и идет очень медленно [4, 10, 20, 26, 27]. Прорастание, рост и развитие растения происходит в симбиозе со специфическими почвенными грибами. После прорастания первые три года проросток ведёт подземный образ жизни. Зацветает на 10–15 год после прорастания семени.

Вегетативное размножение в результате низкой почкообразовательной способности также ограничено, происходит за счет подземного корневища, которое нарастает очень медленно, по несколько миллиметров (2–4) в год [4, 20, 26]. Обладает способностью переходить в состояние покоя на несколько лет, функционируя при этом под землей и за счет грибов-симбионтов. Динамика цветения орхидей связана с видовыми особенностями и условиями произрастания [27, 28, 29], в регионе цветёт в конце мая – июне, цветение может быть обильным. Предпочитает увлажненные, аэрированные плодородные почвы.

Численность. В третьем издании Красной книги Алтайского края [8] сказано, что на территории края известно свыше 35 местообитаний *C. macranthon* (с. 149), а численность отдельных ЦП составляет от 20–30 экземпляров до нескольких тысяч. Самые крупные ЦП в крае известны в заказнике «Кислухинский» – каждая до 60–80/100 м² одновременно цветущих особей. Состояние отдельных ЦП в труднодоступных местах края стабильное. В Алтайском крае *C. macranthon* охраняется на 10 особо охраняемых природных территориях разных категорий [8]. В 2016 г. в заказниках «Кислухинский» и «Касмалинский» заложены мониторинговые площадки для наблюдения за состоянием ЦП с целью совершенствования мер охраны *C. macranthon* и других орхидей [30]. Тем не менее ряд ЦП на территории края находится на грани исчезновения под воздействием рекреационной нагрузки и других антропогенных факторов.

Состояние локальных популяций. Вытапывание и сбор на букеты приводят в некоторых местах региона к катастрофическому падению численности ЦП *C. macranthon*. Так, ЦП данной орхидеи в Алтайском районе в окрестностях оз. Ая, с. Устюба и Тавдинских пещер в прошлые годы насчитывали до 100 особей, из них до 50 одновременно цветущих. Возросшая за последние 5 лет туристско-рекреационная нагрузка на территорию района, в частности использование конных маршрутов, привела к существенному снижению численности цветущих и вегетирующих растений [31].

Избегая межвидовой конкуренции, орхидеи занимают наиболее неблагоприятные участки [27, 28], поэтому в сформированных фитоценозах с высоким травостоем встречаются достаточно редко. Например, *P. bifolia*, *G. conopsea*, *D. longifolia*, *D. incarnata*, *D. fuchsii* часто произрастают во вторичных фитоценозах, где условия не оптимальны, но достаточны для жизни растений данных видов: по зарастающим территориям заброшенных населенных пунктов и проселочных дорог, лесным тропам, на старых залежах, в местах с нарушенным почвенным покровом, на просеках, вырубках, на редко посещаемых животными выпасах. Во время цветения орхидеи могут давать аспект, хорошо выделяясь на фоне разнотравья, как, например, в Чарышском, Алтайском и Солонешенском районах. В фитоценозах с плотным травяным покровом больших групп не образуют. Таким образом, они проявляют свойства фитоценологических пациентов и ложных эксплерентов.

Нами отмечены четыре ЦП *C. macranthon* в окрестностях села Овсянниково Целинного района [24], которые приурочены к разным ландшафтным условиям (табл. 1).

Морфологические параметры особей в пределах выделенных ЦП изменялись незначительно (табл. 2). Отмеченные колебания находятся в пределах стандартной ошибки.

По мнению О.Ю. Сулименкиной [28, 32], морфологические параметры особей онтогенетических групп в одних и тех же ЦП в Алтайском крае значительно изменяются по годам. Эти колебания не всегда связаны с переходом особей в другое онтогенетическое состояние. Связь с такими климатическими показателями, как температура и влажность, прослеживается, но не всегда четко. В ценопопуляциях *C. macranthon* (ЦП2, ЦП4), находящихся в условиях сильного и среднего антропогенного воздействия, параметры морфологических признаков (ширина листа и количество жилок, высота побега и длина цветка), в целом меньше, чем у тех, что подвержены более слабому воздействию (ЦП3 и ЦП4).

Таблица 1

Характеристика местообитаний башмачка крупноцветкового (2016 г.)

№ ЦП	Координаты	Абс. высота, м	Местообитание	Количество генеративных особей	Фенофаза
1	53°00'39,2" с. ш.; 86°02'28,8" в. д.	327	Днище лога	6	Цветение
2	53°00'55,1" с. ш.; 86°03'21,9" в. д.	319	Устье широкого слабо выраженно-го лога, открывающегося справа в долину р. Гришиха	10	Цветение
3	53°00'48,6" с. ш.; 86°04'40,9" в. д.	315	Низовье ручья Веселый – левого притока р. Гришиха	30	Цветение
4	52°49'07,3" с. ш.; 86°04'45,7" в. д.	360	Исток р. Камышенка, которая, сливаясь с р. Дресвянка, дает начало р. Ангуреп. Склон лога северо-западной экспозиции в 1750 м к северо-западу от вершины сопки Карабинская	6	Цветение

Примечание. Дата наблюдения: ЦП1 – 10.06; ЦП2 – 13.06; ЦП3 – 13.06; ЦП4 – 18.06.

Таблица 2

Морфометрические параметры генеративных особей

Показатель	Ширина листа, см				Количество жилок, шт,			
	ЦП1	ЦП2	ЦП3	ЦП4	ЦП1	ЦП2	ЦП3	ЦП4
М	7,6	8,1	8,2	9,2	8,6	9,2	9,0	9,1
m	0,66	0,60	0,66	0,61	0,73	0,59	0,76	0,71
min	5	5	5	5	6	7	5	5
max	12	11	11	12	11	12	12	12
	Высота побега, см				Длина цветка, см			
	ЦП1	ЦП2	ЦП3	ЦП4	ЦП1	ЦП2	ЦП3	ЦП4
М	36,9	36,9	36,7	36,5	8,8	9,0	8,7	8,7
m	2,76	2,75	2,89	2,94	0,42	0,51	0,49	0,45
min	27	27	26	26	7	7	7	7
max	50	50	50	50	11	11	11	11

Примечание. М – среднее арифметическое; m – стандартная ошибка; min/max – минимальное/ максимальное значение признака.

Заключение

В условиях лесостепного фрагмента ареала в Алтайском крае ценопопуляции *C. macranthon* чаще всего встречаются на черноземах выщелоченных и темно-серых лесных почвах, преимущественно супесчаных и легкосуглинистых, кроме того, отмечено произрастание вида на почвах более тяжелого гранулометрического состава.

Для сохранения башмачка крупноцветкового в природных ландшафтах края необходим систематический мониторинг за состоянием ценопопуляций

вида, контроль численности особей, особенно в предгорной части ареала, включение выявленных популяций в Красные книги разных уровней и их охрана, создание заказников и ботанических памятников природы, а также других категорий ООПТ для сохранения мест обитания вида и изучения динамики численности, запрет сбора растений и реальный контроль за его выполнением, совершенствование имеющихся и разработка новых технологий окультуривания вида. В частном случае, в верховье бассейна реки Ангуреп, для сохранения

изученных ценопопуляций необходима регламентация хозяйственного использования территории.

Данные, приведенные в статье, получены при выполнении темы НИР: «Реализация краеведческого подхода в географическом образовании через научно-исследовательскую деятельность», номер госрегистрации № АААА-А17-117011000005-0.

Список литературы

1. Жукова Л.А. Популяционные аспекты региональных флористических и геоботанических исследований / Л.А. Жукова, А.А. Нотов // История ботаники в России. Сборник статей Международной научной конференции. Т. 3. Современное развитие ботаники в России (штрихи). – Тольятти: Кассандра, 2015. – С. 67–71.
2. Ценопопуляции растений: Основные понятия и структура. – М.: Наука, 1976. – 215 с.
3. Быченко Т.М. Методы популяционного мониторинга редких и исчезающих видов растений Прибайкалья: учебное пособие. – Иркутск: Изд-во Иркут. гос. пед. ун-та, 2008. – 164 с.
4. Методы полевых экологических исследований: учеб. пособие / авт. коллектив: О.Н. Артаев, Д.И. Башмаков, О.В. Безина [и др.]; редкол.: А.Б. Ручин (отв. ред.) [и др.]. – Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2014. – 412 с.
5. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). – СПб.: Мир и семья, 1995. – 992 с.
6. Сулименкина О.Ю. Редкие виды семейства Orchidaceae Juss. на Алтае / О.Ю. Сулименкина, С.В. Важов, В.М. Важов // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2015. – № 10–1. – С. 172–173.
7. Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). – М.: КМК, 2008. – 855 с.
8. Красная книга Алтайского края. Том 1. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и грибов. – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2016. – 292 с.
9. Красная книга (Редкие, исчезающие растения и животные Бийского района Алтайского края, нуждающиеся в охране) / Т.О. Стрельникова, В.Ю. Петров, Т.И. Важова, В.Б. Журавлев, Ю.Е. Перунов, А.Г. Иноземцев. – Новосибирск, 2000. – 104 с.
10. Аверьянов Л.В. Угасание аборигенных флор и миссия ботанических садов // Охрана и культивирование орхидей: материалы X Международной научно-практической конференции (1–5 июня 2015 г., Минск, Беларусь) / ред. кол. В.В. Титок и др. – Минск: А.Н. Вараксин, 2015. – С. 7–8.
11. Важова Т.И. Редкие и исчезающие растения Приречного бийского бора // Флора и растительность Сибири и Дальнего Востока: материалы III Российской конф. – Красноярск, 2001. – С. 121–122.
12. Важова Т.И. Орхидеи г. Бийска Алтайского края / Т.И. Важова, О.А. Черных, О.Ю. Сулименкина // Алтай: экология и природопользование: Тр. 11 рос.-монг. научн. конф. ФГБОУ ВПО «Алтайская государственная академия образования имени В.М. Шукшина»; отв. ред. В.М. Важов. – Бийск, 2012. – С. 62–68.
13. Вахрамеева М.Г. Орхидные России (биология, экология и охрана) / М.Г. Вахрамеева, Т.И. Варлыгина, И.В. Татаренко. – М.: Т-во науч. изданий КМК, 2014. – 437 с.
14. Сулименкина О.Ю. Видовой состав, распространение и охрана тубероидных орхидных в Алтайском крае // Известия Алтайского государственного университета. – 2011. – № 3/1 (71). – С. 44–47.
15. Цавкелова Е.А. Грибы, ассоциированные с корнями орхидей в условиях оранжереи / Е.А. Цавкелова, А.В. Александрова, Т.А. Чердынцева, Г.Л. Коломейцева, А.И. Нетрусов // Микология и фитопатология. – 2003. – Т. 37. – Вып. 4. – С. 57–63.
16. Cameron D.D., Leake J.R., Read D.J. (2006). Mutualistic mycorrhiza in orchids: evidence from plant-fungus and nitrogen transfer in the green-leaved terrestrial orchid *Goodyera repens* // New phytol. – Vol. 171, № 2. – P. 405–416.
17. Силантьева М.М. Orchidaceae Juss. – Орхидные. *Cypripedium macranthum* Sw. – Башмачок крупноцветковый // Красная книга Алтайского края. Том 1. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений и грибов. – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2016. – С. 148–149.
18. Широков А.И. К полиморфности *Cypripedium guttatum* Sw. в условиях Приморского края / А.И. Широков, В.В. Сырова, Н.Н. Штаркман, А.В. Салохин, Л.А. Крюков // Охрана и культивирование орхидей: материалы X Международной научно-практической конференции (1–5 июня 2015 г., Минск, Беларусь) / ред. кол. В.В. Титок и др. – Минск: А.Н. Вараксин, 2015. – С. 266–269.
19. Pushai E. Wild Orchids in the collection of The Botanical garden of The Tver State University. Proceedings of 9th International Conference of Horticulture, September 3–6 2001. Czech Republic. – 2001. – Vol. 2. – P. 373–375.
20. Аверьянов Л.В. Род Башмачок – *Cypripedium* (Orchidaceae) на территории России // Turczaninowia. – 1999. – Т. 2. – С. 5–40.
21. Блинова И.В. Особенности опыления орхидных в северных широтах // Бюл. МОИП. Отд. биол. 2008. Т. 113. Вып. 1. – С. 39–47.
22. Хомутовский М.И. Эффективность опыления некоторых видов орхидных Валдайской возвышенности // Охрана и культивирование орхидей. – СПб., 2011. – С. 456–461.
23. Красная книга Алтайского края. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды растений. – Барнаул: ОАО «ИПП» Алтай, 2006. – 262 с.
24. Vazhov S.V., Rusanov G.G., Vazhov V.M., Bachtin R.F. New data on distribution of *Cypripedium macranthum* Sw. on the territory of Altai Krai // Acta Biologica Sibirica. – 2017. – № 3 (4). – P. 123–126.
25. Определитель растений Алтайского края / И.М. Красноробов, М.Н. Ломоносова, Д.Н. Шауло и др. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, филиал «Гео», 2003. – 634 с.
26. Афанасьева Е.А. Ценопопуляции *Cypripedium macranthum* Sw. (Orchidaceae Juss.) на Юго-Западе Якутии / Е.А. Афанасьева, Н.С. Данилова // Вестник СВФУ. – 2011. – Т. 8. – № 3. – С. 5–10.
27. Татаренко И.В. Орхидные России: жизненные формы, биология, вопросы охраны. – М.: Аргус, 1996. – 206 с.
28. Сулименкина О.Ю. Тубероидные виды орхидных (Orchidaceae) Алтайского края (состав, эколого-биологические особенности, проблемы охраны): автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Бийск, 2012. – 17 с.
29. Whigham D.F., O'Neill J. The dynamics of flowering and fruit production in two eastern North American terrestrial orchids, *Tipularia discolor* and *Liparis lilifolia*. T. C.E. Wells and J.H. Willems (eds). Population Ecology of Terrestrial Orchids. SPB Academic Publishers. The Hague, The Netherlands. – 1991. – P. 89–101.
30. Силантьева М.М. Роль ООПТ региона в сохранении видов растений и грибов, занесенных в Красные книги Российской Федерации и Алтайского края / М.М. Силантьева, Т.А. Терехина, Н.Ю. Сперанская, Н.В. Овчарова // Роль Алтайского края в экологическом каркасе Российской Федерации: сб. тезисов науч.-практ. конф. – Барнаул: Типография управления делами Правительства Алтайского края, 2017. – С. 53–55.
31. *Cypripedium macranthum* Sw. – башмачок крупноцветковый. – URL: http://www.biyok-liceum.ru/projects_stud/2008/bioresurs/bashmacok_kr.html (дата обращения: 5.02.2018).
32. Сулименкина О.Ю., Важова Т.И., Черных О.А. Редкие виды растений г. Бийска и его окрестностей (Алтайский край) / О.Ю. Сулименкина, Т.И. Важова, О.А. Черных // Центрально-Азиатский журнал фундаментальных и прикладных исследований. – 2014. – № 2. – С. 4–13.