

черной // Плодоводство и ягодоводство России. 2008. Т. 18. С. 141–155.

16. Абдуллаева Э.В., Рамазанова А.Р. Особенности размножения туи западной черенкованием // Субтропическое и декоративное садоводство. 2011. № 45. С. 156–159.

17. Зубарев Ю.А., Гунин А.В., Воробьева А.В. Развитие корневой системы трудноокореняемых сортов облепихи при зеленом черенковании с использованием различных концентраций стимуляторов корнеобразования // Современные тенденции развития аграрного комплекса. 2016. С. 839–844.

18. Вьюгин С.М., Вьюгина Г.В. Использование синтетических аналогов растительных гормонов при зеленом черенковании декоративных кустарников // Защита и карантин растений. 2016. № 10. С. 47–48.

19. Усенко В.И., Цымбалюк М.А. Эффективность обработки маточных растений и зеленых черенков стимуляторами роста при размножении жимолости // Достижения науки и техники АПК. 2009. № 5. С. 28–30.

20. Рахматова Н.Р. Особенности ризогенеза при черенковании некоторых интродуцированных видов *Ligustrum* L. // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: География. Геоэкология. 2010. № 2. С. 79–81.

21. Васильева О.Ю. Онтоморфологические особенности семенных и клоновых подвоев садовых роз в условиях Сибири // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2008. № 1. С. 52–59.

Интродукционные эксперименты по изучению особенностей каллусо- и ризогенеза проведены в рамках следующих научных проектов: в 2013–2016 гг. проект VI.52.1.7. «Изучение адаптивного потенциала полезных растений ex situ: биоморфология, онтоморфогенез, репродуктивная биология» (номер проекта в ИСГЗ ФАНО: 0312–2014–0007); с 2017 г. по настоящее время проект VI.52.1.3. «Выявление путей адаптации растений к контрастным условиям обитания на популяционном и организменном уровнях» (номер госрегистрации АААА-А17–117012610053–9).

METHODICAL ASPECTS OF VARIOUS BIOMORPHS ORNAMENTAL PLANTS REGENERATION STUDY

© 2018

Vasilyeva Olga Yurievna, doctor of biological sciences, head of Ornamental Plants Introduction Laboratory
Sarlaeva Inna Yanovna, junior researcher of Ornamental Plants Introduction Laboratory
*Central Siberian Botanical Garden of Siberian Branch of Russian Academy of Sciences
(Novosibirsk, Russian Federation)*

Abstract. The paper raises the problem of conservation, maintenance, rejuvenation and accelerated reproduction of plant objects in bioresource collections using green cutting propagation. The authors describe experimental methods of herbaceous and woody plants regeneration study in agricultural, physiological-biochemical and morphological directions. In agricultural direction the main factors are the timing and methods of green cutting, as well as the microecological conditions in which regeneration takes place (humidity, temperature of the air and substrate). The physiological and biochemical aspect concerns the use of various growth stimulants, including concentrations and timing for the treatment of unruly cuttings. The reliable positive effect of the growth stimulants in comparison with control natural regeneration can be proved by the t-criteria. The morphological aspect shows features of callusogenesis and rhizogenesis. The most profound analysis is possible when representatives of generic complexes, species and varieties of various ecological, geographical and genetic origin are involved in the experiment. A highly informative classification of callusogenesis and rhizogenesis proposed by N.F. Dovbysh, N.A. Oleinik and G.A. Kudina (1993) is described in detail; in this classification three types of callus implantation are described: circular, focal and continuous, as well as five types of localization and development of roots. Root formation can occur 1) in the zone of the node, 2) from the callus tissue, 3) from the side of the bud and leaf trail, 4) over the entire surface of the internode, as well as 5) mixed (from the tissues in the node zone and from callus tissue). Based on the long-term study of the regeneration of shrub and herbaceous ornamental plants, the authors of the paper propose one more type – in the entire surface of the lower cut.

Keywords: callusogenesis; rhizogenesis; variance analysis; estimation of significance of difference of sample means by t-criteria; green cutting; artificial fog; growth stimulants; garden roses; *Phlox paniculata*; *Chrysanthemum koreanum*; *Hydrangea paniculata*; *Lonicera caerulea*; forest-steppe zone of West Siberia.

УДК 582.594:58:502.75 (571.14)

DOI 10.24411/2309-4370-2018-14104

Статья поступила в редакцию 03.07.2018

РОД *CYPRIPEDIUM* L. В УНИКАЛЬНОМ МЕСТООБИТАНИИ ОРХИДНЫХ В НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ

© 2018

Герасимович Людмила Владимировна, кандидат биологических наук,
младший научный сотрудник лаборатории интродукции декоративных растений
Центральный сибирский ботанический сад СО РАН (г. Новосибирск, Российская Федерация)

Аннотация. В статье приводятся сведения об уникальном местобитании, где произрастает 13 видов орхидных из родов *Dactylorhiza* Nevski, *Epipactis* Zinn, *Gymnadenia* R. Br., *Herminium* R. Br., *Orchis* L., *Platanthera* L.C.M. Rich., *Cypripedium* L. в Искитимском районе Новосибирской области. Дано морфологическое описание. Самарский научный вестник. 2018. Т. 7, № 4 (25)

ское описание трех видов башмачков, включая новый вид для Новосибирской области *Cypripedium* × *ventricosum* Sw., который предлагается включить в Красную книгу Новосибирской области. Исследуемое сообщество башмачков расположено в березово-высоко-разнотравном лесу, в бассейне реки Койниха. Проведено сравнение описанных в результате мониторинга характеристик вегетативных и генеративных органов *Cypripedium* × *ventricosum* Sw., *Cypripedium calceolus* L. и *Cypripedium macranthum* Sw. с литературными данными. Показано, что у *C. calceolus* все параметры, за исключением длины прицветника (превышающей средние показатели), входят в описанный диапазон. У *C. macranthum* и *C. × ventricosum* в изученном местообитании большинство параметров (длина и ширина прицветника, длина и ширина бокового листочка околоцветника внутреннего круга) имеют более высокие значения. Это позволяет сделать вывод, что эколого-ценотические условия исследуемого местообитания являются наиболее благоприятными для *C. macranthum* и *C. × ventricosum*. Ценопопуляции всех трех видов существуют достаточно продолжительный срок и находятся в своем реальном оптимуме.

Ключевые слова: Семейство Orchidaceae Juss.; *Cypripedium* × *ventricosum* Sw.; *Cypripedium calceolus* L.; *Cypripedium macranthum* Sw.; новый вид для Новосибирской области; Искитимский район; сравнительная морфология; мониторинг; охрана редких видов; Красная книга Новосибирской области.

Введение

Орхидные, или Ятрышниковые, – крупнейшее семейство класса однодольных, включает свыше 750 родов и 25 тысяч видов многолетних трав, лиан, произрастающих на всех континентах, в различных зонах и поясах, за исключением полярных и пустынных областей. Среди тропических орхидных немало эпифитов с воздушными, в том числе фотосинтезирующими корнями [1]. Согласно данным Н.К. Ковтонок [2, с. 447–456], во флоре Западной и Восточной Сибири семейство Orchidaceae Juss. представлено 23 родами (в том числе в Республике Алтай – 31 вид из 17 родов, в Новосибирской области – 26 видов из 18 родов).

Изучение эколого-биологических особенностей орхидных было начато нами в Горном Алтае в 2000 г. на неохраемых территориях с разной степенью антропогенной нагрузки. Было выявлено [3, с. 68], что наиболее крупными центрами видовой насыщенности (за пределами заповедников) здесь являются долины рек Мульта, Кураган, Кучерла (12 видов), окрестности с. Чемал (11 видов), устье р. Чулышман, окрестности оз. Манжерок, долина р. Мена (10 видов).

С 2011 г. исследования были продолжены в Новосибирской области (НСО), и начиная с 2012 г. нами проводится мониторинг нового уникального местообитания орхидных в Искитимском районе НСО, где произрастают 13 видов из 7 родов. Объектами исследований являются *Dactylorhiza cruenta* (O.F. Muel.) Soo², *D. incarnata* (L.) Soo², *D. fuchsii* (Druce) Soo², *D. maculata* (L.) Soo², *Epipactis helleborine* (L.) Crantz, *E. palustris* (L.) Crantz, *Hermium monorchis* (L.) R. Br., *Gymnadenia conopsea* (L.) R. Br., *Platanthera bifolia* (L.) Rich., *Orchis militaris* L., *Cypripedium macranthum* Sw., *Cypripedium calceolus* L. и образованный ими гибридный вид *Cypripedium* × *ventricosum* Sw.

Cypripedium × *ventricosum* для НСО конкретно описан не был, в «Определителе растений Новосибирской области» [4, с. 388] данный вид не указан. Во «Флоре Салаирского края» [5, с. 174] отмечается, что *C. macranthum* «Образует гибриды с *C. calceolus* L.». Гербарные образцы в ЦБС СО РАН до 2018 года отсутствовали.

Род *Cypripedium* до настоящего времени вызывает большой интерес отечественных систематиков. При его изучении, в том числе и с применением молекулярно-генетических методов, неоднократно пы-

тались определить, является ли *C. × ventricosum* гибридным видом в стабильном состоянии, а также насколько *C. shanxiense* X.-Q. Chen в таксономическом отношении отличен от *C. calceolus* L. По имеющимся к настоящему времени данным [6], видовой статус *C. shanxiense* подтверждается, а *C. ventricosum* нет четких проявлений в качестве самостоятельного вида.

Цель исследований – выявить особенности представителей рода *Cypripedium* L. в условиях НСО и описать *Cypripedium* × *ventricosum* Sw. для включения его в Красную книгу Новосибирской области.

Методика исследований

Уникальное местообитание орхидных находится в окрестностях села Линёво Искитимского района НСО (54°28'27,9" с.ш., 83°19'41,4" в.д., 190 м над ур. м.). Исследуемое сообщество башмачков расположено в березово-высоко-разнотравном лесу. Описания проводились на площади 1340 м². Мониторинг ценопопуляций осуществляется с 2012 г. по настоящее время. Онтогенетические состояния определялись по Т.А. Работнову [7] и А.А. Уранову [8]. При описании ценопопуляций также использовали методику, предложенную Л.В. Денисовой, С.В. Никитиной, Л.Б. Заугольной [9], и методические подходы Л.Б. Заугольной, А.А. Жуковой, А.С. Комаровой, О.В. Смирновой [10].

Результаты исследований и их обсуждение

На сегодняшний день для Новосибирской области известно одно компактное и массовое место произрастания тринадцати видов из семейства Orchidaceae, расположенное в бассейне реки Койниха в окрестностях поселка Линёво [11]. В России подобное местообитание есть лишь в Тверской области, где уникальными природными комплексами с максимально широким представлением видов орхидных являются «Старицкие ворота» и «Вышневолоцко-Новоторжский вал» [12].

В данной работе наиболее полно представлены сравнительные исследования трех видов рода *Cypripedium* – *Cypripedium calceolus* L., *C. macranthum* Sw. и *Cypripedium* × *ventricosum* Sw.

В системе классификации рода *C. calceolus* и *C. macranthum* относят к двум разным подсекциям, отличающимся морфологией цветка, – *C. subsect. 1 Cypripedium* и *C. subsect. 2 Macrantha*, соответственно. *C. × ventricosum* включен во вторую подсекцию [13].

Род Башмачок – *Cypripedium* L.

1. Губа светло-желтая, короче остальных бурых ланцетных листочков околоцветника, из которых боковые скрученные по оси

.....**Б. известняковый – *C. calceolus* L.**

+ Губа другого цвета

.....2

2. Губа розово-фиолетовая однотонная

.....**Б. крупноцветковый – *C. macranthos* Sw.**

+ Губа буровато-розовая или коричнево-бордовая с темными жилками или другого оттенка почти до почти белого цвета

.....**Башмачок вздутый – *C. × ventricosum* Sw.**

Cypripedium calceolus L. 1753 [14, с. 951; 15, с. 598; 16, с. 127; 4, с. 388; 17, с. 379; 18, с. 501; 19, с. 345] – **Башмачок известняковый, настоящий.**

Короткорневищный многолетник высотой от 30 до 60 см. Корневище горизонтальное толстое, с жесткими корнями. Настоящих 3–4 листа, овально-эллиптической формы, заостренных на конце, 13–15,5 см длиной и 4–10,5 см шириной, железисто-опушенные, с обеих сторон и по краю немного волосистые. Прицветники листовидные 7,5–9,5 см длиной, 2,5–5,5 см шириной. Цветки по одному или два в соцветии. Листочки околоцветника, кроме губы, коричнево-бордовые. Верхний листок наружного круга околоцветника эллиптически-ланцетный, с жилками, 3,5–5,5 см длиной и 1,0–2,0 см шириной. Два боковых листочка наружного круга околоцветника срастаются в так называемый сенсепалум, чаще не до конца сросшийся и располагающийся под губой. Листочки внутреннего круга узкие и перевитые, 4,0–5,1 см длиной и 0,4–0,5 см шириной, длиннее губы. Губа вздутая, желтого окраса разной интенсивности, внутри волосистая с красноватыми крапинками, снаружи голая, 3,0–3,5 см длиной и 1,5–2,0 см шириной. Тычинки и столбик с рыльцем бледно-желтые. Стаминодий белый, с пурпурными крапинами, 0,8–1,3 см длиной. Завязь железисто-опушенная, не скрученная 2,2–3,5 см длиной, 0,5–0,7 см шириной. (рис. 1: 1).

Cypripedium macranthos Sw. – *Cypripedium macranthos* Sw., 1800, Kongl. Vetenskaps Acad. Nya Handlingar 21: 251; – *Cypripedium macranthum* Sw. [20, с. 251; 15, с. 598; 16, с. 127; 4, с. 388; 17, с. 379; 18, с. 501; 19, с. 346] – **Башмачок крупноцветковый.**

Короткорневищное многолетнее растение. Корневище темно-бурое, горизонтальное с многочисленными шнуровидными корнями. Высота одноцветковых побегов 29–50 см; в базальной части их находятся чешуевидный лист бурого или белого цвета, редко два. Очередных листьев 3–5, 11–19 см длиной, 5,0–12,0 см шириной, широкоэллиптические, заостренные, по жилкам и краю слегка волосистые. Наибольшие размеры имеют листья срединной формы. Листовидный прицветник 9–14,2 см длиной и 3,5–8,5 см шириной. Околоцветник розовый с лиловыми или фиолетовыми оттенками и темными жилками. Листочки неравнобокие, яйцевидно-ланцетные, равны или чуть длиннее губы. Верхний листок наружного круга околоцветника 4,5–5,2 см длиной и 3,3–4,0 см шириной. Два боковых листочка наружного круга образуют двузубчатый сенсепалум, расположенный сзади губы. Два листочка внутреннего

круга, располагающихся по бокам губы, с ровными краями, 4,9–6,5 см длиной, 1,9–2,7 см шириной. Губа с морщинистой поверхностью 4,0–6,5 см длиной и 3,0–5,0 см шириной, сильно вздутая, с небольшим отверстием, края которого образуют оторочку, заворачиваясь внутрь. Тычинки и стаминодий беловатые, последний с фиолетово-пурпурными крапинками, до 1,2–1,8 см длиной. Завязь железисто-опушенная, нескрученная 2,5–3,5 см длиной 0,4–0,5 см шириной (рис. 1: 2).

Cypripedium × ventricosum Sw. – *Cypripedium ventricosum* – 1800. [20, с. 251; 21, с. 35] – **Башмачок вздутый, вздутоцветковый.**

Короткорневищное многолетнее растение. Корни многочисленные жесткие. Побеги 27–60 см высотой, с простым или железистым опушением, по всей длине. Листья (3–4) очередные, со спиральным расположением. Чешуевидный лист, если он есть, белого, со временем бурого цвета. Настоящие листья 11,5–17,5 см длиной, 4,0–10,2 см шириной, широкоэллиптические, эллиптические, заостренные, по жилкам и краю слегка волосистые. Соцветие 1 или 2 цветковое. Прицветники листовидные 8,5–13,2 см длиной, 3,6–7,2 см шириной; если прицветника два, то нижний, как правило, крупнее. Листочки околоцветника имеют значительный спектр окраски в розовых, пурпурных, буроватых, коричневых оттенках, чаще другого цвета чем губа. Синсепалум чаще двузубчатый, обычно узко-яйцевидный. Верхний листочек наружного круга 3,0–6,5 см длиной, 1,8–3,5 см шириной. Листочки внутреннего круга неравнобокие, волнистые, ланцетные, 4,0–6,2 см длиной, 0,6–1,0 см шириной, длиннее губы. Губа имеет окрас бордово-коричневых, буровато-розовых оттенков до почти белого цвета, часто с более темными яркими жилками, 3,5–5,2 см длиной и 2,0–3,7 см шириной, с относительно небольшим отверстием со светло-желтым окаймлением. Тычинки и стаминодий желтовато-белые, последний до 1,0–1,5 см длиной. Завязь железисто-опушенная, нескрученная 2,3–3,5 см длиной, 0,4–0,5 см шириной (рис. 1: 3–6).

Для оценки состояния видов проведено сравнение с литературными данными мерных (см) и счетных (шт.) морфологических признаков, описанных в процессе мониторинга (табл. 1).

Как видно из таблицы 1, у *C. calceolus* все параметры, за исключением длины прицветника, входят в описанный диапазон. У двух других видов в изученном местообитании большинство параметров имеет более высокие значения. Для *C. macranthos* это высота генеративного побега, длина и ширина листа, длина и ширина прицветника, длина и ширина бокового листочка внутреннего круга околоцветника. Для *C. × ventricosum* – длина и ширина верхнего листочка наружного круга околоцветника, длина и ширина прицветника. Это позволяет сделать вывод, что эколого-ценотические условия исследуемого местообитания являются наиболее благоприятными для *C. macranthos* и *C. × ventricosum*.

Учитывая тот факт, что *C. × ventricosum* считается естественным гибридом *C. macranthos* и *C. calceolus*, можно также предположить, что склонность к образованию большого числа генеративных и вегетативных побегов он унаследовал от *C. calceolus*.

Количество побегов, образуемых растением за вегетационный период, как и их степень развития, у корневищных форм является показателем реального оптимума популяции [10]. Согласно данным методи-

ческим разработкам, для оценки индивидуального организменного оптимума, который в своей сумме определяет оптимум всего вида, необходимо найти местообитания с высокой степенью развития биомассы.

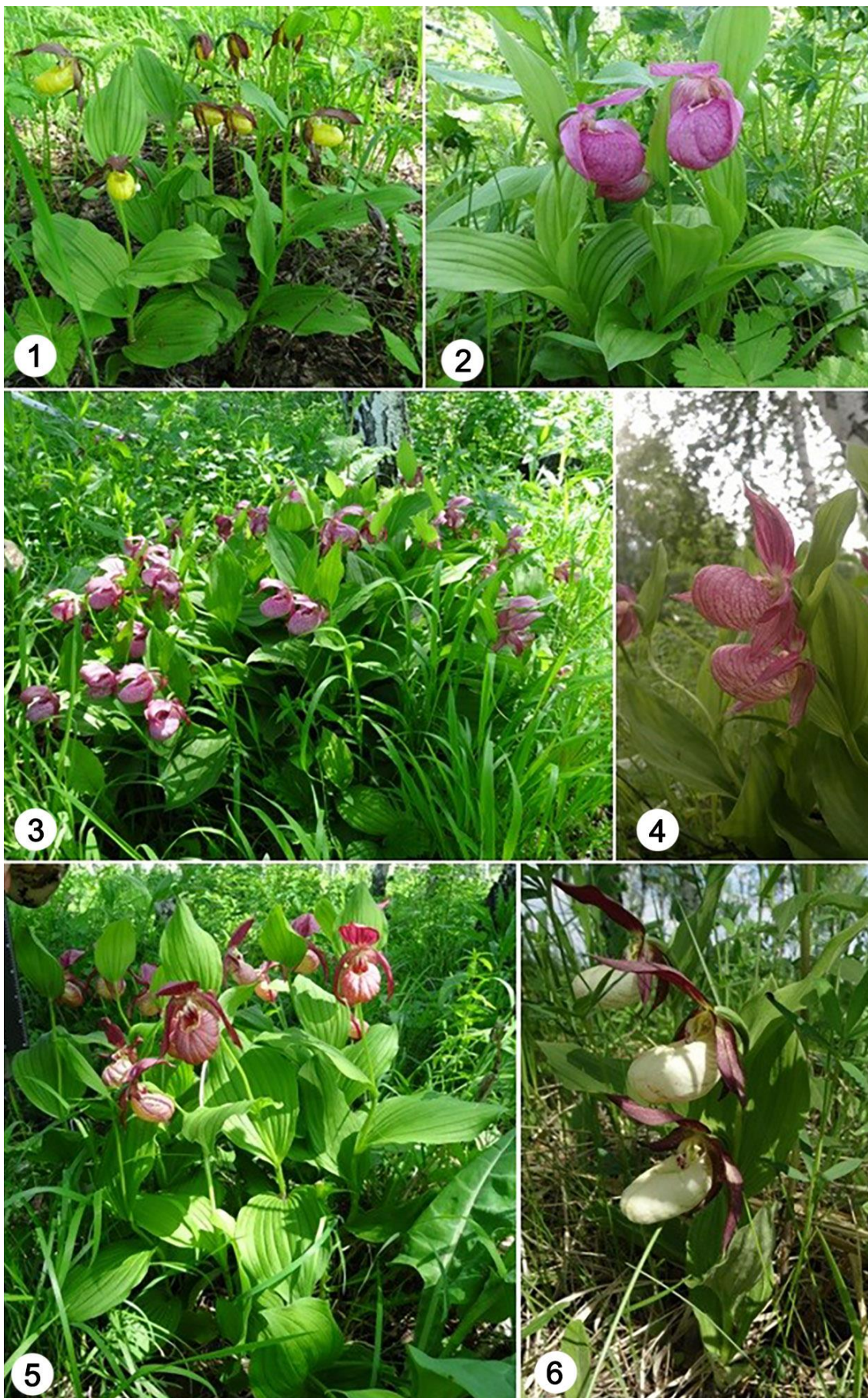


Рисунок 1 – 1 – *Cypripedium calceolus*; 2 – *Cypripedium macranthos*; 3–6 – *Cypripedium* × *ventricosum*

Таблица 1 – Морфологические признаки вегетативных и генеративных органов видов *Cypripedium*

Морфологические признаки	Флора Сибири, 1987 [21]	Вахрамеева и др., 2014 [22]	Аверьянов, 1999 [13]	Данные мониторинга
<i>Cypripedium calceolus</i>				
Высота генеративного побега, см	20–50	20–70	(15)20–50(60)	30–60
Число листьев, шт.		3–5	(2)3–4	3–4
Длина листа	6–10(15)	до 20	(6)10–16(20)	13–15,5
Ширина листа	2–4(10)	до 10	(3)3,5–8(12)	4–10,5
Число цветков на побеге, шт.	1–2	1 (2–3)	1–2(3)	1–2
Длина верхнего листочка наружного круга, см		до 5	3,5–5(6,5)	3,5–5,5
Ширина верхнего листочка наружного круга, см		до 2,5	1,2–1,8(2,2)	1–2
Длина бокового листочка внутреннего круга, см	4–6	до 6	(2,5)3,5–6(6,5)	4–5,1
Ширина бокового листочка внутреннего круга, см	0,5–0,8	до 0,8	(0,4)0,5–0,7(0,8)	0,4–0,5
Длина губы, см	3	3–3,5 (4,5)	(2,5)3–3,5(4,5)	3–3,5
Ширина губы, см		2–2,5 (3)	(1,3)2–2,5(3)	1,5–2
Длина прицветника, см	до 7	1–6(12)	1–6(12)	7,5–9,5
Ширина прицветника, см		1,2–4(8)	(0,8)1,2–4(8)	2,5–5,5
Число генеративных побегов, шт.				1–6(26)
Число вегетативных побегов, шт.				(0)2–3(6)
<i>Cypripedium macranthon</i>				
Высота генеративного побега, см	25–50	до 45	(10)15–35(45)	29–50
Число листьев, шт.		3–5	(2)3–4(5)	3–5
Длина листа	8–16	до 18	(6)8–16(20)	11–19
Ширина листа	4–8	до 11	(3)4–8(10)	5–12
Число цветков на побеге, шт.	1	1(2)	1(2)	1
Длина верхнего листочка наружного круга, см	4–6	4–6	(2,5)4–6	4,5–5,2
Ширина верхнего листочка наружного круга, см	2,5–3,5	3	(1)2,5–3(4)	3,3–4
Длина бокового листочка внутреннего круга, см	4–5	до 6	(2,5)4–6	4,9–6,5
Ширина бокового листочка внутреннего круга, см		до 2	(1)1,5–2,5	1,9–2,7
Длина губы, см	4,5–7	до 7	(2,5)4–5(6,5)	4–6,5
Ширина губы, см	6–8		(1,5)3–4(5)	3–5
Длина прицветника, см	7–10	до 10	7–10(14)	9–14,2
Ширина прицветника, см	2,5–6		(2,5)3–5,5(6)	3,5–8,5
Число генеративных побегов, шт.				3–5 (11)
Число вегетативных побегов, шт.				1–3
<i>Cypripedium × ventricosum</i>				
Высота генеративного побега, см		20–45(60)	(15)20–45(60)	27–60
Число листьев, шт.		3–4	3–4	3–4
Длина листа		10–20	(6)10–16(20)	11,5–17,5
Ширина листа		4–8	4–8(10)	4–10,2
Число цветков на побеге, шт.		1–2	1–2	1–2
Длина верхнего листочка наружного круга, см		3,5–5	(3)3,5–5(6)	3–6,5
Ширина верхнего листочка наружного круга, см		1,5–3	(1)1,5–2,7(3,5)	1,8–3,5
Длина бокового листочка внутреннего круга, см		3,5	3,5–6(6,5)	4–6,2
Ширина бокового листочка внутреннего круга, см		0,6–1,2	(0,5)0,6–1,2(1,5)	0,6–1
Длина губы, см		3–5	(2,5)3–5(5,5)	3,5–5,2
Ширина губы, см		2–3	(1,5)2–3(3,5)	2–3,7
Длина прицветника, см		3–8	3–8(12)	8,5–13,2
Ширина прицветника, см		2,5–5	(2)2,5–5(6)	3,6–7,2
Число генеративных побегов, шт.				7–13 (51)
Число вегетативных побегов, шт.				1–2 (7)

В связи с этим для мониторинга нами был выбран участок площадью 1340 м², в котором можно выделить (рис. 2) своеобразное ядро – высокую степень концентрации двух видов, *C. macranthos* и *C. calceolus*, являющихся родительскими формами для *C. × ventricosum*.

Успешной межвидовой гибридизации могло способствовать такое приспособление *C. calceolus* к опылению, как длительность цветения. В литературе

имеются указания на то, что в ожидании опыления продолжительность жизни цветка у данного вида достигает трех недель, но он сразу увядает при попадании пыльцы на рыльце пестика [22, с. 86, 94].

Как видно на карте (рис. 2), распространение растений *C. × ventricosum* преимущественно в одном направлении может быть связано, в том числе, и с анемохорией.

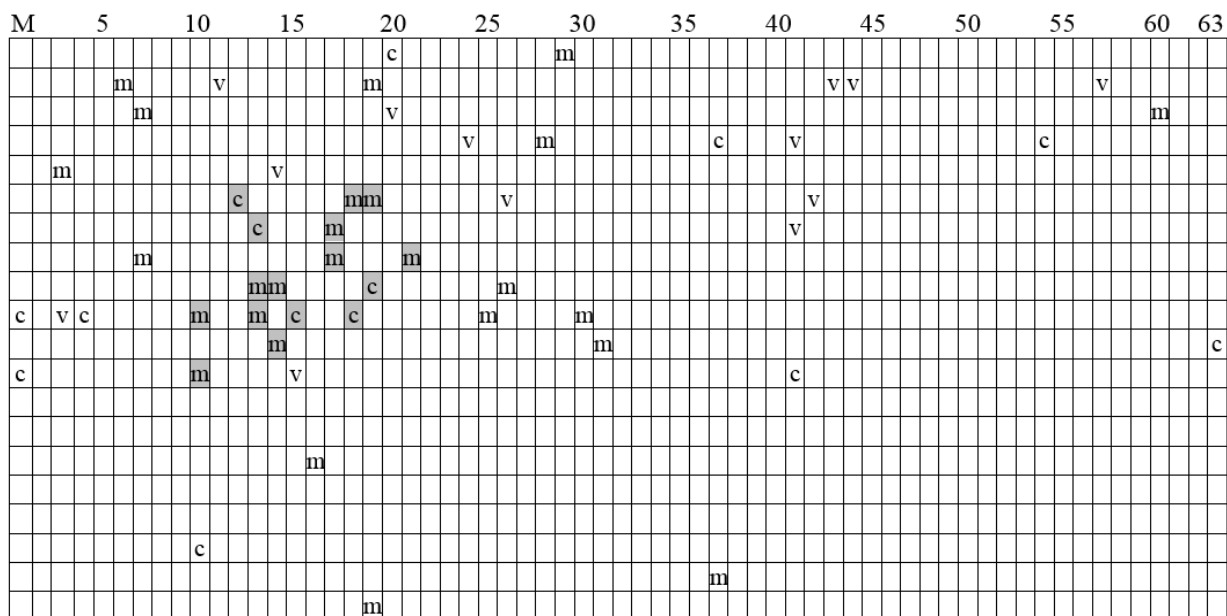


Рисунок 2 – Расположение генеративных особей *C. calceolus* (c), *C. macranthos* (m) и *C. × ventricosum* (v) на учетной площадке

Заключение

В заключение следует отметить, что исследуемое местообитание с тринадцатью видами орхидных из родов *Dactylorhiza* Nevski, *Epipactis* Zinn, *Gymnadenia* R. Br., *Herminium* R. Br., *Orchis* L., *Platanthera* L.C.M. Rich., *Cypripedium* L. в Искитимском районе Новосибирской области является уникальным и требует срочных и радикальных мер по своей охране. Новый вид для Новосибирской области *Cypripedium × ventricosum* Sw. предлагается включить в состав Красной книги Новосибирской области.

Автор выражает искреннюю признательность за доверие и открытие данного местообитания Юрию Александровичу Панову, учителю биологии и экологии «Гимназии № 1 Искитимского района» Новосибирской области, руководителю экологического музея, а также Татьяне Викторовне Нагорных за оказанную помощь в описании растений.

Список литературы:

1. Dressler R.L. The Orchids. Natural history and classification. 1981, London, Harvard Univ. Press. 390 s.
2. Ковтонюк Н.К. Семейство Orchidaceae Juss. // Конспект флоры Азиатской России: Сосудистые растения / Л.И. Малышев [и др.]; под. ред. К.С. Байкова. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2012. С. 447–456.
3. Герасимович Л.В. Орхидные (Orchidaceae) Горного Алтая. Новосибирск: Академ. изд-во «ГЕО», 2012. 120 с.
4. Красноборов И.М., Ломоносова М.Н., Шауло Д.Н. и др. Определитель растений Новосибирской области. Новосибирск: Наука. Сибирское предприятие РАН, 2000. 492 с.

5. Лашинский Н.Н., Лашинская Н.В. Высшие сосудистые растения // Флора Салаирского края. Новосибирск, 2007. С. 155–251.

6. Filippov E.G., Andronova E.V. Genetic differentiation in plants of the genus *Cypripedium* from Russia inferred from allozyme data // Russian Journal of Genetics. 2011. Vol. 47, № 5. P. 538–545.

7. Работнов Т.А. Изучение ценоотических популяций в целях выяснения стратегии жизни видов растений // Бюлл. МОИП. Отд. Биология. 1975. Т. 80, вып. 2. С. 5–17.

8. Уранов А.А. Возрастной спектр фитоценопопуляции как функция времени и энергетических волновых процессов // Биологические науки. 1975. № 2. С. 7–33.

9. Денисова Л.В., Никитина С.В., Заугольнова Л.Б. Программа и методика наблюдений за ценопопуляциями видов растений Красной книги СССР. М., 1986. 36 с.

10. Заугольнова Л.Б., Жукова А.А., Комарова А.С., Смирнова О.В. Ценопопуляции растений (очерки популяционной биологии). М.: Наука, 1988. 180 с.

11. Экологи предложили создать под Искитимом заповедник дикорастущих орхидей [Электронный ресурс] // Тайга.инфо. – <https://taiga.info/127939>.

12. Наумцев Ю.В., Лебедев А.Н. Редкие виды орхидных Тверской области в Ботаническом саду Тверского университета // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. 2014. № 3 (3). С. 97–100.

13. Аверьянов Л.В. Род Башмачок – *Cypripedium* (Orchidaceae) на территории России // Turczaninowia, 1999. Т. 2, вып. 2. С. 5–40.

14. Linnaeus C. Species Plantarum, 1753, Impensis Laurentii Salvii, Holmiae, 2 vols. Vol. 1: P. 1–560; Vol. 2: P. 561–1200.

15. Невский С.А. Orchidaceae Lindl // Флора СССР. М.; Л.: АН СССР, 1935. Т. 4. С. 589–730.

16. Иванова Е.В. Сем. Orchidaceae // Флора Сибири. Araceae-Orchidaceae. Новосибирск: Наука, 1987. Т. 4. С. 125–145.

17. Красноборов И.М., Крапивкина Э.Д., Ломоносова М.Н. и др. Определитель растений Кемеровской области. Новосибирск: Издательство СО РАН, 2001. 477 с.

18. Красноборов И.М., Ломоносова М.Н., Шайло Д.Н. и др. Определитель растений Алтайского края. Новосибирск: Издательство СО РАН, филиал «Гео», 2003. 634 с.

19. Пяк А.И. Сем. Орхидные – Orchidaceae // Определитель растений Томской области. Томск: Издательство Томского университета, 2014. С. 342–351.

20. Swartz O. Orchidernes, 1800, Kongl. Vetenskaps Academiens Nya Handlingarpp. Vol. 21. P. 202–254.

21. Доронькин В.М. Сем. Orchidaceae // Флора Сибири. Новосибирск: Наука, 2003. Т. 14. С. 35–37.

22. Вахрамеева М.Г., Варлыгина Т.И., Татаренко И.В. Орхидные России (биология, экология и охрана). М.: Товарищество научных издательств КМК, 2014. 437 с.

Исследования выполнены в рамках проекта VI.52.1.3. «Выявление путей адаптации растений к контрастным условиям обитания на популяционном и организменном уровнях». Номер госрегистрации АААА-А17-117012610053-9.

THE GENUS *CYPRIPEDIUM* L. IN THE UNIQUE HABITAT OF ORCHIDS IN THE NOVOSIBIRSK REGION

© 2018

Gerasimovich Lyudmila Vladimirovna, candidate of biological sciences,
junior researcher of Ornamental Plants Introduction Laboratory
Central Siberian Botanical Garden of Siberian Branch of Russian Academy of Sciences
(Novosibirsk, Russian Federation)

Abstract. This paper provides information about the unique habitat, where 13 species of orchids of the genera *Dactylorhiza* Nevski, *Epipactis* Zinn, *Gymnadenia* R. Br., *Herminium* R. Br., *Orchis* L., *Platanthera* L.C.M. Rich., *Cypripedium* L. grow in Iskitim District of the Novosibirsk Region. A morphological description of three kinds of shoes is given, including a new for the Novosibirsk Region species *Cypripedium* × *ventricosum* Sw., which is proposed to be included in the Red Book of the Novosibirsk Region. The investigated community of shoes is located in a birch-high-herbage forest, in the Koyniha river basin. Comparison of the characteristics of the vegetative and generative organs *Cypripedium* × *ventricosum* Sw., *Cypripedium calceolus* L. and *Cypripedium macranthum* Sw., described as a result of monitoring, is compared with literary data. It was shown that all parameters of *C. calceolus*, except for the bract length (greater than average), are included in the described range. In the studied habitat, most of the parameters of *C. macranthum* and *C. × ventricosum* (the length and width of the bract, the length and width of the lateral leaf of the perianth of the inner circle) have higher values. It allows us to conclude that the eco-cenotic conditions of the studied habitat are most favorable for *C. macranthum* and *C. × ventricosum*. Cenopopulations of all three species exist for a fairly long period and are in their real optimum.

Keywords: Orchidaceae Juss. family; *Cypripedium* × *ventricosum* Sw.; *Cypripedium calceolus* L.; *Cypripedium macranthum* Sw.; new kind for Novosibirsk Region; Iskitimsky District; comparative morphology; monitoring; protection of rare species; Red Book of Novosibirsk Region.

УДК 631.2/3.03:631. 531.06

DOI 10.24411/2309-4370-2018-14105

Статья поступила в редакцию 03.06.2018

РЕПРОДУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ *FESTUCA RUBRA* L. В РАЗНЫХ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ

© 2018

Зуева Галина Александровна, кандидат биологических наук,
старший научный сотрудник лаборатории интродукции декоративных растений
Центральный сибирский ботанический сад СО РАН (г. Новосибирск, Российская Федерация)
Хусаннова Ирина Викторовна, научный сотрудник лаборатории интродукции
Институт ботаники и фитоинтродукции (г. Алматы, Республика Казахстан)

Аннотация. В работе представлены сравнительные результаты изучения семенной продуктивности *Festuca rubra* L. в условиях Сибири и Казахстана. Рассмотрено влияние экологических условий на органогенез и репродуктивный процесс вида. Выявлены особенности роста и развития растений при разных сроках посева в разных экологических условиях. В первый год вегетации растения во всех вариантах проходят две фенологические фазы – всходы и кущение. Разные сроки посева вносят существенные изменения в репродуктивную способность растений. У растений весеннего посева верхушечная меристема в конце вегетационного периода соответствует IV этапу органогенеза. Весной следующего года побеги 2-го, 3-го и 4-го порядков тоже переходят в генеративное развитие. Определен оптимальный способ выращивания *Festuca rubra* с максимальными показателями семенной продуктивности. Выяснено, что при весеннем посеве максимальный урожай семян (до 48 г/м²) можно получить на третий год жизни злака. На четвертый год наблюдается небольшое сни-