

Представители семейства Orchidaceae во флоре пригородных сосновых ценозов г. Красноярска

Orchidaceae species in the flora of Krasnoyarsk suburban pine cenoses

Гончарова И. А.^{1,2}, Скрипальщикова Л. Н.¹, Барченков А. П.¹

Goncharova I. A.^{1,2}, Skripalshikova L. N.¹, Barchenkov A. P.¹

¹ Институт леса им. В. Н. Сукачева СО РАН, г. Красноярск, Россия.

E-mails: iagoncharova007@mail.ru; lara_scrip_@mail.ru; alexbarchenkov@mail.ru

¹ Federal Research Center Krasnoyarsk Scientific Center, Russian Academy of Sciences, Siberian Branch
Solitary Unit V. N. Sukachev Institute of Forest, Russian Academy of Sciences, Siberian Branch, Krasnoyarsk, Russia

² Красноярский краевой краеведческий музей, г. Красноярск, Россия. E-mail: iagoncharova007@mail.ru

² Krasnoyarsk Regional Museum, Krasnoyarsk, Russia

Реферат. Изучены ценопопуляции представителей семейства Orchidaceae (*Cypripedium calceolus*, *C. macranthon*, *C. guttatum*, *Neottianthe cucullata*), произрастающие в пригородных сосновых ценозах Красноярской лесостепи и внесенные в Красную книгу Красноярского края (2012). В задачи исследования входило изучение встречаемости представителей семейства Orchidaceae и определение возрастного состава их популяций в пригородных сосновых ценозах г. Красноярска как в контрольных условиях, так и в условиях рекреационной нагрузки. Приведены результаты динамики встречаемости четырех видов в период 2017–2021 гг. при различных уровнях антропогенной нагрузки. В изученный период встречаемость *Neottianthe cucullata* не изменилась вне зависимости от уровня рекреационной нагрузки. Данный вид цветет в августе, когда активность рекреантов снижается, чем можно объяснить сохранение численности популяции на прежнем уровне. Динамика встречаемости видов башмачков зависит от степени рекреационного воздействия. В результате онтогенетического анализа популяции *Neottianthe cucullata*, *Cypripedium macranthon*, *C. guttatum* на контрольной пробной площади относятся к средневозрастным нормальным полночленным популяциям. Популяции *Neottianthe cucullata*, *Cypripedium macranthon*, *C. calceolus* в пригородных сосновых ценозах, находящихся под воздействием рекреационной нагрузки, следует отнести к средневозрастным нормальным неполночленным.

Ключевые слова. Возрастная структура, встречаемость, орхидные, сосновые ценозы, флора.

Summary. The Orchid species cenopopulations (*Cypripedium calceolus*, *C. macranthon*, *C. guttatum*, *Neottianthe cucullata*) growing in Krasnoyarsk suburban pine cenoses at the forest-steppe were studied. Orchid species are included in the Red Book of the Krasnoyarsk Territory. The investigation objectives are Orchid species occurrence studying and population's age structure determining in the Krasnoyarsk suburban pine cenoses, both under recreational load and in control. The results of the four species occurrence dynamics at the period 2017–2021 in the control cenosis and cenoses under the anthropogenic influence are presented. In the studied period, the *Neottianthe cucullata* occurrence did not change, regardless of the level of recreational impact. This species blooms in August, when the recreant's activity decreases, which can explain its numbers preservation at the same level. The *Cypripedium* occurrence dynamics depends on the degree of recreational impact. As a result of the ontogenetic analysis, the populations of *Neottianthe cucullata*, *Cypripedium macranthon*, and *C. guttatum* in the control sample area belong to the middle-aged normal complete populations. Populations of *Neottianthe cucullata*, *Cypripedium macranthon*, *C. calceolus* in suburban pine cenoses under the recreational impact should be classified as middle-aged normal incomplete.

Key words. Age structure, flora, occurrence, Orchidaceae, pine cenosis.

Антропогенное влияние на пригородные сосновые ценозы существенно изменяет не только флористический состав, но и состояние популяций растений. Из 299 покрытосеменных растений, внесенных в Красную книгу Красноярского края (2012), 6,4 % составляют представители семейства

Orchidaceae (Андреева, 2012; Андреева, Поспелова, 2012; Антипова, 2012). Это виды, относящиеся к категориям 2 (V) – сокращающиеся в численности (численность большей части популяции уменьшается вследствие изменения среды) и 3 (R) – редкие (таксоны и популяции имеют малую численность и распределены на ограниченной территории). В задачи исследования входило изучение встречаемости представителей семейства Orchidaceae и определение возрастного состава их популяций в пригородных сосновых ценозах г. Красноярска как в контрольных условиях, так и в условиях рекреационной нагрузки.

Геоботанические исследования сосновых ценозов Красноярской лесостепи проводилось в 2017–2021 гг. по общепринятым методикам (Сукачев, Зонн, 1961, Полевая геоботаника, 1964) на четырех пробных площадях (ПП). ПП 1–3 испытывают рекреационную нагрузку, тогда как ПП 4 является контролем. В изученных сосновых ценозах обнаружены виды семейства Orchidaceae, подлежащие охране: *Cypripedium macranthon* Sw., *C. calceolus* L. (статус 2 (V) (Андреева, 2012). *C. guttatum* Sw. (статус 3 (R)) (Андреева, Поспелова, 2012), *Neottianthe cucullata* (L.) Schlechter (статус 3 (R)) (Антипова, 2012). Названия растений даны согласно Плантариум (<https://www.plantarium.ru>). Возрастной состав их ценопопуляций изучен в 2020 г. в соответствии с общепринятым онтогенетическим методом (Работнов, 1978).

ПП 1. Сосняк разнотравно-осочково-зеленомошный. Подлесок выражен как ярус, равномерно распределен по площади. Проективное покрытие 70 %. Доминант *Cotoneaster melanocarpus* Fisch. ex Blytt. Проективное покрытие травяно-кустарничкового яруса составляет 50%. Доминанты: *Carex macroura* Meinh., *Rubus saxatilis* L., *Lathyrus humilis* (Ser.) Spreng. Моховой покров образован *Pleurozium schreberi* (Brid.) Mitt. (проективное покрытие 20 %), в примеси встречается *Plagiomnium ellipticum* (Brid.) T. J. Кор. На пробной площади отмечен вид *Neottianthe cucullata*, относящийся к семейству Orchidaceae, занесенный в Красную книгу Красноярского края.

ПП 2. Сосняк осочково-разнотравный. Подлесок представлен как ярус с проективным покрытием 40 % (*Cotoneaster melanocarpus*, *Rosa acicularis* Lindl., *Viburnum opulus* L. и др). Проективное покрытие травяно-кустарничкового яруса 70 %. Доминанты и содоминанты: *Carex macroura*, *Polygonatum odoratum* (Mill.) Druce, *Thalictrum minus* L., *Vicia unijuga* A. Br. Моховой покров образован *Pleurozium schreberi* и представлен отдельными пятнами. На пробной площади отмечены *Neottianthe cucullata*, *Cypripedium macranthon* и *C. calceolus*.

ПП 3. Сосняк разнотравно-осочково-зеленомошный. Подлесок представлен как ярус (проективное покрытие 70 %), равномерно распределен по площади, образован *Cotoneaster melanocarpus*, *Salix caprea* L., *Viburnum opulus* L. и др. Степень проективного покрытия травяно-кустарничкового яруса составляет 70 %, представлен *Thalictrum minus*, *Rubus saxatilis*, *Carex macroura* и др. Проективное покрытие мохово-лишайникового яруса 50 %. Доминантом является *Pleurozium schreberi*. В примеси присутствуют *Hylocomium splendens* (Hedw.) Bruch et al., *Helodium blandowii* (F. Weber et D. Mohr) Warnst. На пробной площади произрастает *Neottianthe cucullata*.

ПП 4. Сосняк разнотравно-зеленомошный. Подлесок представлен отдельными экземплярами *Padus avium* Mill., *Rosa acicularis*, *Sorbus sibirica* Hedl. и др. Степень проективного покрытия живого напочвенного покрова составляет 100 %. Доминанты и содоминанты травяно-кустарничкового яруса (проективное покрытие 60 %): *Calamagrostis arundinacea*, *Vaccinium vitis-idaea* L., *Carex macroura*, *Rubus saxatilis*. Проективное покрытие мохово-лишайникового яруса 90 %. Доминант *Pleurozium schreberi*, в примеси присутствуют *Hylocomium splendens*, *Ptilium crista-castrensis* (Hedw.) De Not., *Rhytidiadelphus triquetrus*, *Dicranum polysetum* Sw. На пробной площади произрастают 3 вида, занесенные в Красную книгу Красноярского края: *Neottianthe cucullata*, *Cypripedium macranthon* и *C. guttatum*.

Ценопопуляции видов рода *Cypripedium* отличаются четкой агрегированностью и представлены совокупностью пространственно обособленных пятен – клонов. Клоны *Cypripedium macranthon* и *C. calceolus* плотные, образованы 2–11 особями, клоны *C. guttatum* рыхлые, включают 3–38 особей. *Neottianthe cucullata* произрастает в виде отдельных особей и не образует клонов. На всех ПП проективное покрытие видов семейства Orchidaceae не превышает 1 %, однако их встречаемость изменяется год от года (табл. 1).

На ПП 1 встречаемость *Neottianthe cucullata* сократилась в 2018 г., однако затем не изменялась. Это объясняется тем, что в 2018 г. в непосредственной близости от ПП 1 началось активное коттеджное строительство, в связи с чем антропогенный пресс на сосняк резко увеличился. В 2018 г. увеличилась площадь тропинойной сети, сократилось проективное покрытие травяно-кустарничкового и мохово-лишайникового яруса, но в последующие годы данные показатели существенно не изменялись.

На ПП 2 встречаемость *Neottianthe cucullata* оставалась неизменной на протяжении всего периода наблюдений. В 2020 г. по сравнению с предыдущими годами исследований количество отмеченных

клонов видов *Cypripedium* sp. увеличилось в несколько раз, что можно объяснить введенным на территории Красноярского края режима самоизоляции, при котором рекреанты не посещали лесные массивы в фазу цветения башмачков, не вытаптывали напочвенный покров и не собирали декоративные цветы на букеты. В 2021 г. наряду с увеличением площади тропинойной сети отмечено снижение встречаемости видов рода *Cypripedium*.

На ПП 3 в период 2017–2021 гг. встречаемость *Neottianthe cucullata* не изменилась. Данный вид цветет в августе, когда активность рекреантов снижается, чем можно объяснить сохранение ее численности на прежнем уровне.

На ПП 4 (контроль) встречаемость всех трех видов семейства Orchidaceae осталась неизменной в течение всего периода наблюдений ввиду отсутствия антропогенного вмешательства.

Численность популяций вышеуказанных видов в природе низка (Биологические особенности ..., 1986). Одним из важнейших признаков ценопопуляции, определяющим ее устойчивость и способность к самоподдержанию, является возрастной состав (табл. 2).

Таблица 1

Динамика встречаемости (%) представителей семейства Orchidaceae в сосновых ценозах Красноярской лесостепи

Пробные площади	Вид	Годы				
		2017	2018	2019	2020	2021
ПП 1	<i>Neottianthe cucullata</i>	90	60	60	60	60
ПП 2	<i>Neottianthe cucullata</i>	70	70	70	70	70
	<i>Cypripedium macranthon</i>	30	30	30	70	20
	<i>C. calceolus</i>	10	10	10	60	10
ПП 3	<i>Neottianthe cucullata</i>	80	90	80	80	70
ПП 4	<i>Neottianthe cucullata</i>	60	60	60	60	60
	<i>Cypripedium macranthon</i>	20	20	20	20	20
	<i>C. guttatum</i>	10	10	10	10	10

Таблица 2

Возрастной состав (%) ценопопуляций представителей семейства Orchidaceae в сосновых ценозах Красноярской лесостепи

ПП	Вид	Стадии онтогенеза*					
		p	j	im	v	g	s
1	<i>Neottianthe cucullata</i>	0	0	8,24	14,12	75,29	2,35
2	<i>Neottianthe cucullata</i>	0	0	7,24	21,73	65,24	5,79
	<i>Cypripedium macranthon</i>	0	0	12,50	31,25	43,75	12,50
	<i>C. calceolus</i>	0	0	9,09	27,27	54,55	9,09
3	<i>Neottianthe cucullata</i>	0	0	5,5	17,5	74,5	2,5
4	<i>Neottianthe cucullata</i>	0,74	3,11	17,48	10,03	76,64	1,11
	<i>Cypripedium macranthon</i>	1,11	1,11	1,11	22,22	52,27	22,22
	<i>C. guttatum</i>	8,33	8,33	8,33	16,67	41,67	16,67

Примеч.:* p – проростки, j – ювенильные, im – имматурные, v – виргинильные, g – генеративные, s – сенильные.

Проростки и ювенильные особи у всех изученных видов встречаются только на контрольной ПП 4.

Вследствие склонности генеративных особей семейства Orchidaceae прерывать цветение на 1–2 года, группа взрослых вегетативных особей представлена наряду с виргинильными также внешне неотличимыми от них временно не цветущими генеративными особями (Вахрамеева и др., 1987). В возрастном спектре изученных ценопопуляций орхидных преобладают взрослые особи, т.е. виргинильного и генеративного возраста, составляя совокупно 59–86 % от общего количества (как в контрольных, так и в рекреационно нарушенных сосновых ценозах). Для орхидных свойственно посте-

пенное накопление зрелых растений, пребывающих на этой стадии развития в 3–5 раз дольше по сравнению с остальными вместе взятыми (Вахрамеева и др., 1987).

Популяции трех видов (*Neottianthe cucullata*, *Cypripedium macranthon*, *C. guttatum*) на контрольной ПП 4 относятся к средневозрастным нормальным полночленным популяциям. Популяции представителей семейства Orchidaceae (*Neottianthe cucullata*, *Cypripedium macranthon*, *C. calceolus*) в пригородных сосновых ценозах, находящихся под рекреационным воздействием (ПП 1–3) следует отнести к средневозрастным нормальным неполночленным. Вследствие рекреационной нагрузки (вытаптывание и срывание цветов на букеты) на ПП 1–3 популяции могут перейти из нормального в регрессивный тип из-за невозможности семенного размножения и накопления стареющих особей. Такие ценопопуляции не способны к самоподдержанию.

Благодарности. Работа выполнена в рамках базовых проектов фундаментальных исследований Института леса им. В. Н. Сукачева СО РАН «Функционально-динамическая индикация биоразнообразия лесов Сибири» № 0287-2021-0009, «Природная и антропогенная динамика таежных лесов Средней Сибири в условиях меняющегося климата» № 0287-2021-0008 и при финансовой поддержке договора НИР «Изучение устойчивости зеленых насаждений г. Красноярск и пригородных территорий к антропогенному воздействию».

ЛИТЕРАТУРА

Андреева Е. Б. Венерин башмачок крупноцветковый – *Cypripedium macranthon* Sw., Венерин башмачок настоящий – *Cypripedium calceolus* // Красная книга Красноярского края: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды дикорастущих растений и грибов. – Красноярск: СФУ, 2012. – С. 217–218.

Андреева Е. Б., Поспелова Е. Б. Венерин башмачок крапчатый – *Cypripedium guttatum* Sw. // Красная книга Красноярского края: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды дикорастущих растений и грибов. – Красноярск: СФУ, 2012. – С. 216.

Антипова Е. М. Гнездоцветка клубочковая (Неоттианте клубочковая) – *Neottianthe cucullata* (L.) Schlechter // Красная книга Красноярского края: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды дикорастущих растений и грибов. – Красноярск: СФУ, 2012. – С. 220.

Биологические особенности растений Сибири, нуждающихся в охране. – Новосибирск: Наука, 1986 – 256 с.

Вахрамеева М. Г., Денисова Л. В., Никитина С. В., Самсонов С. К. Орхидеи нашей страны. – М.: Наука, 1991. – 332 с.

Плантариум. Растения и лишайники России и сопредельных стран: открытый онлайн атлас и определитель растений. 2007–2022. URL: <https://www.plantarium.ru/> (Accessed 27 April 2022).

Полевая геоботаника. Т. 3. – М.-Л.: Наука, 1964. – 230 с.

Работнов Т. А. Фитоценология. – М.: Изд-во МГУ, 1978. – 384 с.

Сукачев В. Н., Зонн С. В. Методические указания к изучению типов леса. – М.: Из-во АН СССР, 1961. – 144 с.