



JOVIBARBA GLOBIFERA (L.) J. PARNELL НА ПРИРОДНОЙ ТЕРРИТОРИИ БОТАНИЧЕСКОГО САДА ПЕТРОЗАВОДСКОГО ГОСУНИВЕРСИТЕТА

Дьячкова Т. Ю., Платонова Е. А.

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Петрозаводский государственный университет», Петрозаводск, Российская Федерация,
e-mail: tdyachkova@mail.ru*

Jovibarba globifera (L.) J. Parnell – бородник шароносный (Crassulariaceae) в Республике Карелия находится у северной границы своего ареала и включен в Красную книгу Республики Карелия (2020) со статусом охраны 4 (DD) – *недостаточно изученный*. На природной территории Ботанического сада Петрозаводского госуниверситета сохранилась единственная ценопопуляция вида в сосняке скальном. Целью исследования была оценка состояния данной ценопопуляции. В местообитании вида на постоянной пробной площади проведено геоботаническое описание сообщества и картирование всех особей. Анализ состояния ценопопуляции выполнен с использованием классических методов наблюдения за ценопопуляциями редких видов. Численность ценопопуляции *J. globifera* на постоянной пробной площади составляет около 400 особей. В онтогенетической структуре выделены ювенильные, имматурные, виргинильные и генеративные возрастные состояния. Отсутствие субсенильных и сенильных особей связано с особенностями биологии вида: после цветения растение погибает, возобновление происходит вегетативно за счет образования молодых розеток. Выявлено, что ценопопуляция нормальная, возрастной спектр левосторонний, по рассчитанным индексам возрастности и эффективности в классификации «дельта-омега» она характеризуется как молодая. Ввиду сокращающейся численности вида на территории сада планируется организация мониторинга состояния ценопопуляции *J. globifera*.

Ключевые слова: *Jovibarba globifera*, редкий вид, Республика Карелия, Ботанический сад, ценопопуляция, in-situ

JOVIBARBA GLOBIFERA (L.) J. PARNELL IN THE NATURAL ZONE OF THE BOTANICAL GARDEN OF THE PETROZAVODSK STATE UNIVERSITY

Dyachkova T. Y., Platonova E. A.

*Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
"Petrozavodsk State University", Petrozavodsk, Russian Federation,
e-mail: tdyachkova@mail.ru*

Jovibarba globifera (L.) J. Parnell – globe-bearing beard (Crassulariaceae) in the Republic of Karelia is located at the northern border of its range and it is included in the Red Book of the Republic of Karelia (2020) with protection status 4 (DD) – *insufficiently studied*. The only coenopopulation of the species in a pine rocky forest has been preserved in the Botanical Garden of Petrozavodsk State University. The purpose of the study was to assess the condition of this coenopopulation. A geobotanical description of the phytocoenosis and mapping of all individuals have been conducted in the habitat of the species on a permanent test area. The analysis of the coenopopulation state was performed using classical methods of monitoring coenopopulations of rare species. The number of *J. globifera* coenopopulation on a permanent test area is about 400 individuals. Juvenile, immature, virginal and generative age states are distinguished in the ontogenetic structure. The absence of subsenile and senile individuals is due to the biological characteristics of the species: after flowering, the plant dies, and renewal occurs vegetatively through the formation of young rosettes. It has been determined that the coenopopulation is normal, with a left-sided age spectrum, and according to the calculated indices of age and efficiency in the «delta-omega» classification, it is characterized as young. Given the declining population of the species in the garden, it is planned to monitor the condition of the *J. globifera* coenopopulation.

Keywords: *Jovibarba globifera*, rare species, Republic of Karelia, Botanical Garden, coenopopulation, in-situ

Введение

Сохранение биоразнообразия конкретных территорий и в целом планеты является важной задачей современности [1]. В связи с этим изучение состояния популяций редких и исчезающих видов растений является особенно актуальным и важным направлением в ботанических исследованиях. Изучение биологии таких видов, мониторинг

за состоянием их популяций играет значимую роль для своевременного принятия мер по организации их охраны. Особо охраняемые территории (ООПТ), к которым относятся и ботанические сады, обеспечивают сохранение видов в местах их естественного произрастания (in situ) и позволяют проводить многолетние научные исследования [2]. Ботанический сад Петрозаводско-

го госуниверситета (БС ПетрГУ) основан в 1951 году и расположен на северо-западе России, в среднетаежной подзоне, в Республике Карелия. Сохранение биоразнообразия республики, в том числе редких и находящихся под угрозой исчезновения видов растений, является одной из основных его задач.

Флора Карелии включает 1814 видов сосудистых растений [3], из аборигенной фракции флоры 144 вида включены в Красную книгу Республики Карелия [4, с. 7]. Многие виды в республике находятся на границах своих ареалов, иногда приурочены к редким или специфичным условиям произрастания. На территории БС произрастает 400 видов сосудистых растений, из которых 3 вида Красной книги РК образуют естественные популяции и включены в программу мониторинга БС. В коллекциях сада (ex situ) выращивается 19 видов из Красной книги РК.

Целью данной работы является анализ состояния ценопопуляции *Jovibarba globifera* (L.) J. Parnell [*J. sobolifera* (Sims) Opiz, *Sempervivum globiferum* L., *S. soboliferum* Sims] – бородника шароносного (Crassulaceae). Вид произрастает в Карелии у северной границы своего ареала и имеет в региональной Красной книге статус охраны 4 (DD) – *недостаточно изученный*. На территории республики встречается редко в Приладожском и Олонецком флористических районах, основные местообитания вида – песчаные сосновые леса, скалы [3 с. 140].

J. globifera внесен во многие Красные книги [5], в том числе смежных с Карелией регионов: Ленинградской [6] и Вологодской [7; 8, с. 40; 9, с. 8] областей. Также зафиксирована пока единственная находка вида в Архангельской области [10, с. 502]. Вид также охраняется и в более южных регионах: в Московской, Новгородской, Нижегородской, Псковской, Пензенской, Ивановской и др. областях [11, с. 158; 12, с. 9; 13, с. 130]. Новые находки вида отмечены на Урале [14, с. 193]. Популяционные исследования вида немногочисленны. Так, например, в лесах Московской области отмечено уменьшение численности исследованных популяций, и вероятной причиной авторы указывают разрастание растений нижних ярусов и увеличение сомкнутости травяного покрова [15, с. 16]. Особенности онтогенеза, пространственная и демографическая структуры популяций *J. globifera* детально исследованы на территории бассейна Среднего Дона [16, с. 17]. В Карпатах изучали действие выпаса скота на состояние ценопопуляций *J. globifera*, и было вы-

явлено, что снижение выпаса скота благоприятно сказывается на состоянии особей [17, с. 163]. В природных комплексах Украины вид исследовали с целью оценки статуса популяций и эколого-ценотической характеристики его местообитаний [18, с. 35].

J. globifera имеет практическое применение как декоративный вид, часто рекомендуется в озеленении культурных ландшафтов [19, с. 108; 20] и для экстенсивного кровельного озеленения [21, с. 43]. Вид является одним из основных культивируемых в открытом грунте видов семейства Crassulaceae в Крыму [22, с. 158].

Материалы и методы исследования

В настоящее время на территории БС находится только одна ценопопуляция *J. globifera* в дендрарии, где сохранился участок соснового леса. В 70-80-х годах прошлого столетия вид встречался также в сосняках скального типа в урочище «Чертов стул», но в связи с активной рекреационной нагрузкой этой территории природные популяции *J. globifera* были утрачены.

J. globifera – многолетнее стержнекорневое столонообразующее розеточное растение, суккулентный псаммофит с шаровидными розетками листьев и олиственным цветоносом. Цветет во второй половине июля или в начале августа, образуя щитковидный полужонтик. Растение монокарпическое, так как после цветения розетка отмирает, размножение и распространение растения происходит вегетативно при помощи столонов с образованием молодых розеток.

В месте произрастания вида заложена постоянная пробная площадь в границах изучаемой ценопопуляции, на которой было сделано геоботаническое описание по общепринятой методике [23]. Проективное покрытие видов оценивали глазомерно в %. Численность особей с учетом выделения онтогенетических групп определяли по общепринятой методике [24]. Все одиночные особи и скопления разновозрастных особей, формирующиеся в результате разрастания столонов, были закартированы для дальнейшего мониторинга. Онтогенетические состояния особей и возрастную структуру ценопопуляции определяли с использованием описания возрастных состояний особей *J. globifera* [16, с. 17]. Для определения положения ценопопуляции в классификационной сетке «дельта-омега» рассчитывали индекс возрастности – Δ [25, с. 144], который оценивает онтогенетический уровень ценопопуляции в настоящий момент времени, и индекс эффективности – ω [26, с. 3], рассматриваемый как энергетическая нагрузка растений на среду, то есть

индекс демонстрирует уровень нагрузки особей ценопопуляции на энергетические ресурсы среды.

Результаты исследования и их обсуждение

Исследования были проведены в 2022–2023 гг. на заповедной территории БС. Ценопопуляция *J. globifera* расположена на скальном выходе в сосняке травяно-зеленомошном (61° 50'32.1428" N, 34° 23'22.4614" E). Экспозиция склона восточная, угол наклона 30–40° (рис. 1). Площадь, занимаемая ценопопуляцией, составляет около 7 м².

Флористический состав фитоценоза включает 17 видов сосудистых растений и 2 вида мхов (таблица). Общая площадь проективного покрытия видов на пробной площади составила почти 93%. Кроме *J. globifera*, который доминировал, значительное участие в формировании фитоценоза принимали *Vaccinium vitis-idaea*, *Calamagrostis epigejos*, *Lathyrus pratensis*, *Pilosella officinarum*.

Пространственная структура ценопопуляции имеет групповой характер. Агрегации особей занимают небольшую площадь, так как у молодых дочерних особей кратковременная связь с материнским растением.

На период проведения исследования в ценопопуляции отмечены особи следующих возрастных состояний: ювенильные, имматурные, виргинильные и генеративные (рис. 2). Субсенильные и сенильные особи отсутствуют, генеративные растения отмирают после цветения.

В целом, ценопопуляция *J. globifera* не полночленная, в демографической структуре ценопопуляции преобладают особи прегенеративного (виргинильного) периода, максимум приходится на имматурные особи.

Онторморфогенез *J. globifera* в течение вегетационного периода происходит в форме активного образования новых молодых дочерних особей и формирования системы парциальных побегов, а также в переходе особей в следующее онтогенетическое состояние (рис. 3).

Состав фитоценоза на пробной площади

Виды растений	Проективное покрытие (%)
Сосудистые растения	
<i>Achillea millefolium</i> L.	2
<i>Calamagrostis epigejos</i> (L.) Roth	5
<i>Hieracium umbellatum</i> L.	3
<i>Galium boreale</i> L.	3
<i>Geranium pratense</i> L.	+
<i>Festuca rubra</i> L.	3
<i>Fragaria vesca</i> L.	2
<i>Jovibarba globifera</i> (L.) Parnell.	44
<i>Lathyrus pratensis</i> L.	5
<i>Pilosella officinarum</i> F.W. Schultz & Sch.Bip.	4
<i>Pinus sylvestris</i> L. (по краю площади)	+
<i>Populus tremula</i> L. (всходы)	+
<i>Rubus idaeus</i> L.	+
<i>Sorbus aucuparia</i> L. (всходы)	+
<i>Vaccinium myrtillus</i> L.	2
<i>V. vitis-idaea</i> L.	5
<i>Viola tricolor</i> L.	+
Мхи	
<i>Pleurozium schreberi</i> (Willd. ex Brid.) Mitt.	9
<i>Polytrichum commune</i> Hedw.	5
Общее проективное покрытие	92,7

Примечание: виды в таблице размещены по алфавиту, знаком «+» отмечено проективное покрытие меньше 1%.



Рис. 1. Пробная площадь (фото Т. Ю. Дьячковой)

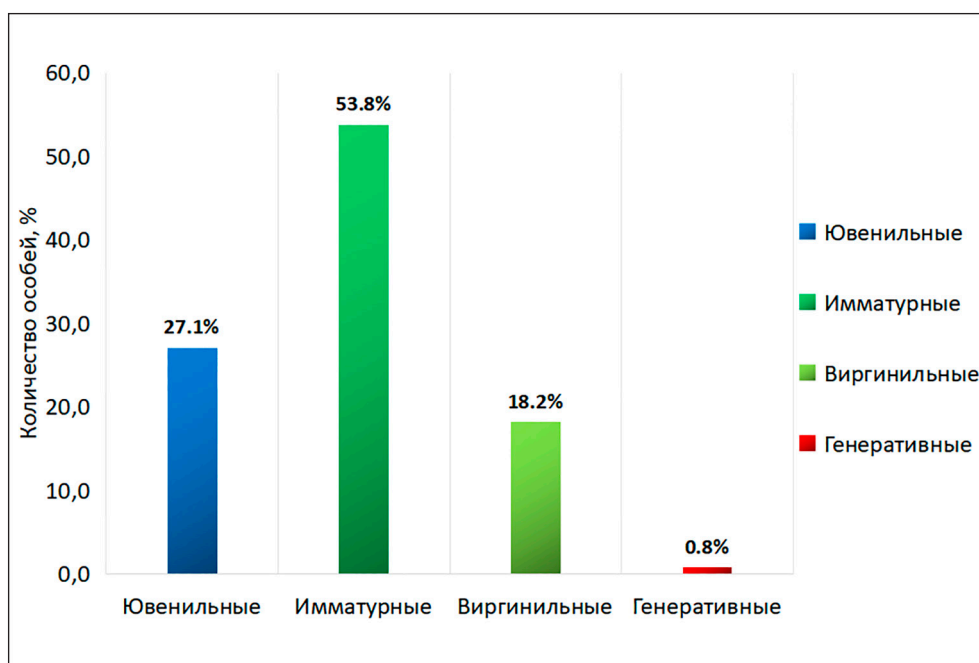


Рис. 2. Возрастной спектр ценопопуляции *J. globifera* (составлено Т. Ю. Дьячковой)

Известны возможные варианты онто-морфогенеза *J. globifera* [11, с. 17]. Согласно представленной авторами схеме, развитие растений может идти двумя путями. В изучаемой ценопопуляции самоподдержание и возобновление в основном идёт по первому типу (формирование клона в результате

вегетативного размножения и дальнейшей партикуляции материнской и дочерних особей). Вторым путём не предусматривается вегетативного размножения, а только переход от молодого до виргинильного состояния, и в дальнейшем наблюдается цветение особи, после чего розетка отмирает.

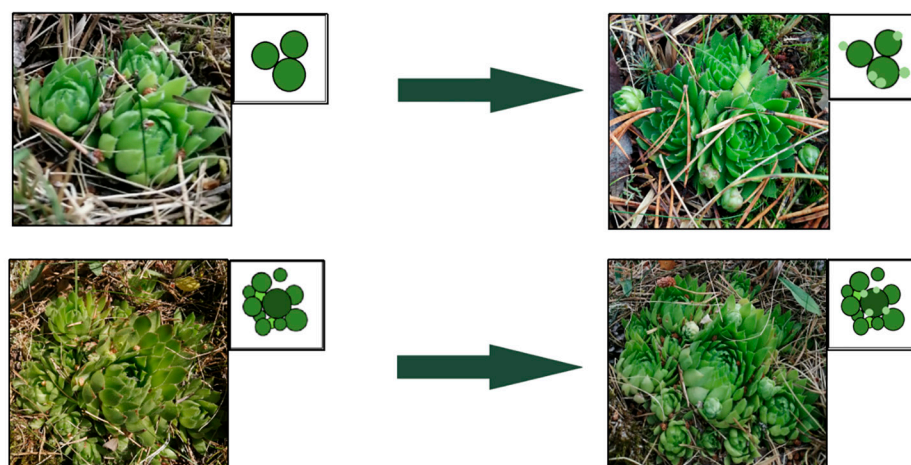


Рис. 3. Формирование системы парциальных побегов
(составлено Т. Ю. Дьячковой)

Для оценки современного состояния вида и прогнозирования его будущего были рассчитаны 2 индекса, применяемые в популяционных исследованиях: возрастности (Δ) и эффективности (ω). Полученные значения $\Delta = 0.05$ и эффективности $\omega = 0.20$ свидетельствуют о том, что изучаемая ценопопуляция *J. globifera* в настоящее время в классификационной сетке «дельта – омега» характеризуется как молодая. В ближайшем будущем при отсутствии антропогенного влияния и непредвиденных негативных природных явлений можно прогнозировать стабильное ежегодное возобновление.

Заключение

Оценка современного состояния природных популяций редких и охраняемых видов растений является темой многолетних научных исследований Ботанического сада Петрозаводского госуниверситета. Ввиду активного посещения сада флора и растительные сообщества испытывают ежегодную антропогенную нагрузку, поэтому некоторые виды растений нуждаются в постоянном контроле. Вид *J. globifera* в скальных сосняках природной территории сада формировал ранее несколько ценопопуляций, но ввиду антропогенного влияния (сбор растений, уплотнение и пересыхание почвы в ходе рекреации) и возможных природных явлений в последние годы вид стал встречаться все реже, а в данное время на территории сада сохранилась только одна ценопопуляция. В настоящее время сохранившаяся ценопопуляция *J. globifera* демонстрирует достаточную стабильность и наличие молодых возрастных состояний может указывать на текущее возобновле-

ние благодаря тому, что одиночные особи во время развития за вегетационный период могут сформировать систему парциальных (дочерних) розеток (до 5 шт.), что способствует хорошему самоподдержанию популяции. Для сохранения вида во флоре сада организован мониторинг за состоянием природной ценопопуляции и планируется выращивание его в культуре в коллекции декоративных видов.

Список литературы

1. Розенберг Г. С., Кавеленова Л. М., Костина Н. В., Прохорова Н. В., Розенберг А. Г. Стратегии сохранения биоразнообразия территорий разного масштаба: международный аспект // Биосфера. 2021. Т. 13. № 1–2. С. 1–8 URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/strategii-sohraneniya-bioraznoobraziya-territoriy-raznogo-masshtaba-mezhdunarodnyy-aspekt> (дата обращения: 23.04.2026). DOI: 10.24855/biosfera.v13i1.575.
2. Дьячкова Т. Ю., Платонова Е. А. Изучение популяций редких и охраняемых растений в Ботаническом саду Петрозаводского госуниверситета в свете формирования экологической культуры у обучающихся // Современный взгляд на экологическое образование и просвещение в Ботанических садах: материалы Всероссийской научно-практической конференции. Иркутск: Издательство ИГУ, 2025. С. 11–16. EDN: PWPPZM.
3. Кравченко А. В. Конспект флоры Карелии. Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2007 403 с.
4. Красная книга Республики Карелия. Белгород: КОНСТАНТА, 2020. 448 с.
5. Jovibarba globifera (L.) J. Parnell // Плантариум. Растения и лишайники России и сопредельных стран: открытый онлайн атлас и определитель растений. [Электронный ресурс] URL: <https://www.plantarium.ru/page/view/item/20998.html> (дата обращения: 30.03.2026).
6. Красная книга Ленинградской области. Объекты растительного мира. СПб.: Марафон, 2018. 848 с.
7. Красная книга Вологодской области. Т. 2. Растения и грибы. Вологда: Русь, 2004. 359 с.
8. Филиппов Д. А. Ботаническое описание проектируемой охраняемой природной территории «Чудин Вал» (Вологодская область) // Исследования Русского Севера:

материалы V Всероссийской научно-практической конференции, Вологда, 19–20 декабря 2020 года. Вологда: Издательство Вологодской областной универсальной научной библиотеки, 2021. С. 40–44. URL: https://www.researchgate.net/publication/352410126_Botaniceskoe_opisanie_proektiruemoj_ohranaemoj_prirodnoj_territorii_Cudin_Val_Vologodskaa_oblast_Botanical_description_of_the_projected_protected_natural_area_Chudin_Val_Vologda_Region (дата обращения: 23.04.2026).

9. Левашов А. Н., Романовский А. Ю., Филиппов Д. А. Находки редких и охраняемых сосудистых растений в вологодской части бассейна реки Кобожки // Полевой журнал биолога. 2024. Т. 6. № 1. С. 8–41. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/nahodki-redkih-i-ohranyaemyh-sosudistykh-rasteniy-v-vologodskoy-chasti-basseyna-reki-kobozhi> (дата обращения: 23.04.2026). DOI: 10.52575/2712-9047-2024-6-1-8-41.

10. Амосова И. Б., Пыстина Т. Н., Парина Т. А. Редкие и охраняемые виды растений и лишайников на постагrogenных территориях Плещеекого сектора Кенозерского национального парка // II Лавровские чтения. Арктика: актуальные проблемы и вызовы. Архангельск, 2023. С. 502–506. URL: https://pureportal.spbu.ru/files/114097780/_pdfEDN: NWTBOR.

11. Полякова Г. А., Меланхолин П. Н. Редкие виды растений на природных территориях вдоль Москвы реки // Вестник Тверского государственного университета. Серия: Биология и экология. 2017. № 4. С. 158–183. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=32537933> (дата обращения: 23.04.2026). EDN: YQVLIQ.

12. Истомина Н. Б., Судницина Д. Н., Лихачёва О. В. Находки подлежащих охране видов высших сосудистых растений в Псковской области // Вестник Псковского государственного университета. Серия: естественные и физико-математические науки. 2015. № 6. С. 9–12. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/nahodki-podlezhaschih-ohrane-vidov-vysshih-sosudistykh-rasteniy-v-pskovskoy-oblasti> (дата обращения: 23.04.2026).

13. Курганов А. А., Борисова Е. А. Редкие виды сосудистых растений Тейковского района Ивановской области // Фиторазнообразие Восточной Европы. 2025. Т. 19. № 2. С. 130–138. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/redkie-vidy-sosudistykh-rasteniy-teykovskogo-rayona-ivanovskoy-oblasti> (дата обращения: 23.04.2026). DOI: 10.24412/2072-8816-2025-19-2-130-138.

14. Zolotareva N. V., Podgaevskaya E. N., Glazunov V. A. et al. New species and noteworthy findings for flora of the Urals and adjacent territories // Turczaninowia. 2021. Vol. 24. № 2. P. 193–209. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/new-species-and-noteworthy-findings-for-flora-of-the-urals-and-adjacent-territories> (дата обращения: 23.04.2026). DOI: 10.14258/turczaninowia.24.2.18.

15. Полякова Г. А., Меланхолин П. Н. Динамика некоторых редких видов растений в лесах и лесопарках Московского региона // Биосферное хозяйство: теория и практика. 2019. № 3 (12). С. 16–34. URL: <http://www.biosphere-sib.ru/science/%D0%A1%D0%BF%D0%B8%D1%81%D0%BE%D0%BA%20%D0%BF%D1%83%D0%B1%D0%BB%D0%B8%D0%BA%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%B9/16-34.pdf?ysclid=mocspbl85560794873> (дата обращения: 23.04.2026).

16. Хмельёв К. Ф., Никулин А. В., Кирик А. И. Особенности онтогенеза и структуры ценопопуляций *Sempervivum ruthenicum* и *Jovibarba sobolifera* (Crassulaceae) бассейна Среднего Дона в связи с типом стратегии жизни // Ботанический журнал. 2003. Т. 88. № 4. С. 17–27. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=17080867&ysclid=mocst7gl8165597383> (дата обращения: 23.04.2026).

17. Kobiv Y., Prokopiv A., Nachychko V., Borsukevych L., Helesh M. Distribution and population status of rare plant species in the Marmarosh Mountains (Ukrainian Carpathians) // Ukr. Bot. J. 2017. № 74 (2). P. 163–176. URL: <https://www.researchgate.net/publication/317430047/> (дата обращения: 23.04.2026). DOI: 10.15407/ukrbotj74.02.163.

18. Konishchuk V. V., Solomakha I. V., Dvirna T. S., Chornobrov O. Yu., Churilov A. M., Melnyk O. M., Solomakha V. A. Jovibarba globifera (L.) J. Parn. (Crassulaceae) in Ukraine: Population status and ecological-coenotic description // Wulfenia, 2022. № 29. P. 35–46. URL: https://www.zobodat.at/pdf/Wulfenia_29_0035-0046.pdf (дата обращения: 23.04.2026).

19. Фадеева И. А. Дикорастущие виды растений Смоленской области, рекомендуемые для озеленения культурных ландшафтов // Природа и общество: в поисках гармонии. 2025. № 11. С. 108–120. EDN: IDMTKZ.

20. Мялик А. Н., Житенёв Л. А. Использование этноботанических материалов для изучения истории развития культурной флоры центральной части Белорусского Полесья // Hortus bot. 2020. Т. 15. URL: <http://hb.karelia.ru/journal/article.php?id=6686> (дата обращения: 23.04.2026). DOI: 10.15393/j4.art.2020.6686.

21. Коновалова И. А., Шаклеина М. Н., Лелекова Е. В. Список таёжных и тундровых видов природной флоры, рекомендуемых для экстенсивного кровельного озеленения // Общество, наука, инновации: Сборник статей XIX Всероссийской научно-практической конференции: в 4-х томах. Киров. 2019. Т. 1. С. 43–50. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=39108245> (дата обращения: 23.04.2026).

22. Бялт В. В. Семейство Толстянковые (Crassulaceae St.-Hil) в Крыму // Turczaninowia. 2020. Т. 23. № 3. С. 158–184. URL: <http://turczaninowia.asu.ru> (дата обращения: 23.04.2026). DOI: 10.14258/turczaninowia.23.3.15.

23. Методы полевых и лабораторных исследований растений и растительного покрова: Сб. ст. / Редкол.: Е. Ф. Марковская и др. Петрозаводск: Изд-во Петрозав. гос. ун-та, 2001. 319 с. ISBN: 5-8021-0169-5.

24. Ценопопуляции растений (основные понятия и структура). М.: Наука, 1976. 217 с.

25. Османова Г. О., Животовский Л. А. Онтогенетический спектр как индикатор состояния ценопопуляции растений // Известия РАН. Серия биологическая. 2020. № 2. С. 144–152. URL: <https://sciencejournals.ru/view-article/?j=izvbio&y=2020&v=0&n=2&a=IzvBio2002005Osmanova> (дата обращения: 23.04.2026). DOI: 10.31857/S0002332920020058.

26. Животовский Л. А. Онтогенетические состояния, эффективная плотность и классификация популяций растений // Экология. 2001. № 1. С. 3–7. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=49956840> (дата обращения: 23.04.2026).

Конфликт интересов: Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest: The authors declare that there is no conflict of interest.

Финансирование: Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования.

Financing: The research was performed without external funding.