

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Бурятский государственный университет имени Доржи Банзарова
РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
Бурятский НИИ сельского хозяйства – филиал СФНЦА
РЕСПУБЛИКА БУРЯТИЯ
Министерство природных ресурсов и экологии

РАСТИТЕЛЬНОСТЬ БАЙКАЛЬСКОГО РЕГИОНА И СОПРЕДЕЛЬНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Материалы
всероссийской научной конференции
с международным участием

(Улан-Удэ, 26–27 октября 2023 г.)

Улан-Удэ
Издательство Бурятского госуниверситета
2023

УДК 581.9(082) (571.54)
ББК 28.585.219я431(2Рос.Бур)
Р 245

Утверждено к печати
редакционно-издательским советом
Бурятского государственного университета
Протокол № 7 от 20 октября 2023 г.

Редакционная коллегия
Б.-Ц. Б. Намзалов (научный редактор), д-р биол. наук, проф.;
С. А. Холбоева, канд. биол. наук; *М. Г. Цыренова*, канд. биол. наук, доц.

Рецензенты
Л. В. Афанасьева
канд. биол. наук, ст. науч. сотр.
лаборатории флористики и геоботаники ИОЭБ СО РАН
А. В. Дмитриева
канд. биол. наук, доц., зав. кафедрой земельного кадастра и землепользования
Бурятского государственного университета им. Д. Банзарова

Р 245 **Растительность Байкальского региона и сопредельных территорий:** материалы всероссийской конференции с международным участием (Улан-Удэ, 26–27 октября 2023 г.). — Улан-Удэ: Издательство Бурятского госуниверситета, 2023. — 176 с.
ISBN 978-5-9793-1877-6
DOI 10.18101/978-5-9793-1877-6-1-176

В сборник включены материалы, где основное внимание исследователей привлечено к решению фундаментальных и прикладных проблем познания разнообразия, структуры и функционирования растительного мира Байкальского региона и в целом территорий Внутренней и Северной Азии, а также к обнародованию результатов ботанических исследований. В материалах конференции рассмотрены систематика отдельных таксонов, морфология, биология и экология растений, картирование, геоботаническая характеристика, охрана растений, растительные ресурсы исследуемого региона.

Материалы сборника будут интересны научным работникам, преподавателям, аспирантам, магистрантам, студентам университетов биологического и сельскохозяйственного профилей, специалистам сельского хозяйства, работникам природоохранных учреждений.

Vegetation of the Baikal region and adjacent territories: All-Russian conference with international participation (Ulan-Ude, BSU, October 26-27, 2023): collection of materials. Ulan-Ude: Dorzhi Banzarov Buryat State University Publishing House, 2023. — 176 с.
ISBN 978-5-9793-1877-6

The collection includes materials where the main attention of researchers is drawn to solving fundamental and applied problems of cognition of diversity, structure and functioning of the plant world of the Baikal region and in general, territories of Inner and Northern Asia, as well as to publicizing the results of botanical research. The conference proceedings cover systematics of individual taxa, morphology, biology and ecology of plants, mapping, geobotanical characterization, plant protection, plant resources of the studied region.

The materials of the collection will be of interest to researchers, teachers, postgraduates, graduate students, undergraduates, students of universities of biological and agricultural profiles, agricultural specialists, employees of environmental institutions.

УДК 581.9(082) (571.54)
ББК 28.585.219я431(2Рос.Бур)

ISBN 978-5-9793-1877-6

© Бурятский госуниверситет им. Д. Банзарова, 2023

ПЛЕНАРНОЕ ЗАСЕДАНИЕ

УДК 001

© Б.-Ц. Б. Намзалов¹, Л.-З. В. Будажапов²

¹Бурятский государственный университет им. Доржи Банзарова, г. Улан-Удэ, Россия

²Бурятский НИИ сельского хозяйства, г. Улан-Удэ, Россия, nitrolu@mail.ru

**РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК: ВКЛАД В ИЗУЧЕНИЕ
РАСТИТЕЛЬНОГО МИРА СИБИРИ (НАВСТРЕЧУ 300-ЛЕТИЮ РАН)**

Аннотация. Данная научная работа посвящена изучению растительного мира Сибири и вкладу Российской академии наук (РАН) в этом процессе. В связи с предстоящим 300-летием РАН, авторы исследуют и оценивают значимость и результаты научных исследований, проведенных РАН в области ботаники и растительного мира Сибири. Целью работы является анализ и систематизация научных публикаций, проведенных исследований и достижений РАН в области растительного мира Сибири. Авторы рассматривают различные аспекты исследований, включая такие темы, как флора и фауна растений, экология и биология растений, а также их использование в сельском хозяйстве и медицине. В работе используются различные методы исследования, включая полевые наблюдения, лабораторные анализы и сравнительный анализ данных. Авторы также обращают внимание на значимость исследований РАН для сохранения биоразнообразия и экологической устойчивости растительного мира Сибири.

Ключевые слова: Российская академия наук (РАН), флора и растительность, 300-летие РАН, растительный мир Сибири.

B.-C. B. Namzalov¹, L.V. Budazhapov²

¹Buryat State University, 24a, Smolin str., Ulan-Ude, 670000, Russia

²Buryat Scientific Research Institute of Agriculture, Ulan-ude, nitrolu@mail.ru

**RUSSIAN ACADEMY OF SCIENCES (RAS): CONTRIBUTION
TO THE STUDY OF THE PLANT WORLD OF SIBERIA
(TO THE 300TH ANNIVERSARY OF THE RAS)**

Abstract. This research paper is devoted to the study of the flora of Siberia and the contribution of the Russian Academy of Sciences (RAS) in this process. In connection with the upcoming 300th anniversary of the RAS, the authors investigate and evaluate the significance and results of scientific research conducted by the RAS in the field of botany and plant life of Siberia. The aim of the work is to analyze and systematize scientific publications, conducted research and achievements of the RAS in the field of flora of Siberia. The authors consider various aspects of research, including such topics as flora and fauna of plants, ecology and biology of plants, as well as their use in agriculture and medicine. The work utilizes a variety of research methods, including field observations, laboratory analyses, and comparative data analysis. The authors also draw attention to the significance of RAS research for the conservation of biodiversity and environmental sustainability of Siberia's flora.

Keywords: 300th anniversary of the RAS, Russian Academy of Sciences (RAS), plant life of Siberia, ecology and biology of plants.

Растительный покров Сибири, раскинувшийся на огромных просторах от Уральских гор до Тихогоокеана, характеризуется чрезвычайным разнообразием

Литература

1. Морфология спор *Pteridophyta* — Папоротникообразных / А. Е. Бобров, Л. А. Куприянова, М. В. Литвинцева, В.Ф. Тарасевич // Споры папоротникообразных и пыльца голосеменных и однодольных растений флоры европейской части СССР. Ленинград, 1983. С. 6–49. Текст: непосредственный.
2. Сладков А. Н. Введение в спорово-пыльцевой анализ / АН СССР. Всесоюзное ботаническое общество. Москва: Наука, 1967. 270 с. Текст: непосредственный.
3. Фомин А. В. Семейство *Polypodiaceae* // *Pteridophyta* флоры Кавказа. Юрьев, 1913. 248 с. Текст: непосредственный.
4. Tryon A. F., Lugardon B. Spores of the *Pteridophyta*. Springer, Berlin, 1991. 648 p.

УДК 581.553

© А. Б. Сахьяева¹, А. И. Бурдуковский²

¹Бурятский государственный университет им. Доржи Банзарова,
г. Улан-Удэ, Россия, ayuna.sahyaeva@mail.ru

²Заповедное Подлеморье, п. Усть-Баргузин, Россия, aburdukovskii@mail.ru

ВОЗРАСТНАЯ СТРУКТУРА ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ ПОЛЫНИ СИВЕРСА

Аннотация. В статье представлен материал, посвященный изучению возрастной структуры ценопопуляций полыни Сиверса. Исследования были проведены на территории Республики Бурятия (Кижингинский, Курумканский и Джидинский районы). Работа велась на залежных участках, где были заложены пробные площадки для изучения возрастного состава *Artemisia sieversiana*. Всего было заложено 21 площадка и отмечено 103 особи. Также, была проведена оценка ценопопуляций *A. sieversiana* по индексам возобновляемости (Iв), генеративности (Iген), старения (Iс) и возрастности (Iвоз). Кроме этого, определен тип ценопопуляций по классификации дельта-омега ($\Delta-\omega$).

Ключевые слова: возрастной состав, полынь Сиверса, ценопопуляция, индекс возрастности, дельта-омега, залежи, монокарпик.

A. B. Sakhyeva¹, A. I. Burdukovskii²

¹Buryat State University, Ulan-Ude, Russia

²Zapovednoe Podlemorie, p. Ust-Barguzin, Russia, aburdukovskii@mail.ru

AGE STRUCTURE OF CENOPOPULATION OF ARTEMISIA SIEVERSIANA

Abstract. The article presents material devoted to the study of the age structure of cenopopulations of Sievers wormwood. The studies were carried out on the territory of the Republic of Buryatia (Kizhinginsky, Kurumkansky and Dzhidinsky districts). The work was carried out in fallow areas, where test plots were laid to study the age composition of *Artemisia sieversiana*. A total of 21 plots were established and 103 individuals were recorded. Also, the cenopopulations of *A. sieversiana* were assessed according to the indices of renewability (Iв), generativity (Iген), aging (Iс) and age (Iво). In addition, the type of cenopopulations was determined according to the delta-omega classification ($\Delta-\omega$).

Keywords: age composition, *Artemisia sieversiana*, coenopopulation, age index, delta-omega, deposits, monocarpic.

Artemisia sieversiana — одно-двулетний травянистый стержнекорневой монокарпик, относящийся к группе мезоксерофитов (Серебряков, 1964). На территории Республики Бурятия вид распространен довольно обширно, и с достаточно высоким обилием в залежных сообществах. Целью данной работы является изучение возрастной структуры ценопопуляций полыни Сиверса в залежных условиях.

Возрастная структура полыни Сиверса была изучена в трех природных ценопопуляциях (ЦП) на территории Республики Бурятия (Кижингинский, Курумканский и Джидинский районы). В исследуемых ЦП отмечены почти все возрастные состояния, кроме семян и субсенильных особей. На каждом из участков были заложены площадки размером 1 м², где проводился учет особей данного вида с ранжированием по возрастным состояниям. Всего было заложено 21 площадка, на них изучено 103 особи. На каждой площадке был произведен сплошной подсчет каждой особи и сняты ее морфометрические показатели. Работа проведена на основе классификации разработанной Т. А. Работновым (1950, 1978) и А. А. Урановым (1967, 1975), Ю. А. Злобиным (1989), М. В. Марковым (2012).

Также проведены расчеты индекса возобновляемости, генеративности, старения и общей возрастности (Коваленко, 2016) для определения интенсивности самоподдержания популяции. Данные индексы помогают оценить каждую онтогенетическую особь к общей численности популяции. С помощью данных индексов, возможно, оценить состояние популяций, а также провести сравнительный анализ популяций одного вида, произрастающего в разных фитоценозах (Коваленко, 2016; Боровик, 2018).

Индекс возрастности меняется от 0 до 1, чем выше полученное значение, тем старше данная ценопопуляция.

Также нами проведена классификация «дельта-омега» по Л. А. Животовскому (2001), которая основана на соотношении индекса возрастности Δ (Уранов, 1975) к индексу эффективности ω (Животовский, 2001).

Первая ЦП была расположена в окрестностях с. Кижинга у подножия г. Челсана, на разнотравно-полынной залежи. Проективное покрытие — 65%. Почва каштановая. Средняя высота травостоя достигает до 40 см., по жизненным формам преобладают стержнекорневые, однолетние растения, как *A. scoparia*, *A. sieversiana*, *Atriplex fera*, *Carum carvi*, *Chamaerhodos erecta*, *Chenopodium album*, *Convolvulus arvensis*, *Crepis tectorum*, *Erodium stephanianum*, *Melilotus albus*.

Вторая ЦП находилась в урочище Верхних Куйтунов Курумканского района, окрестности с. Аразгун. Исходя из видового состава (*Cleistogenes squarrosa*, *Chamaerhodos grandiflora*, *Lappula squarrosa*, *Elytrigia repens*), участок расположен на залежи корневищной стадии. Проективное покрытие составляет 55%. При этом наблюдается снижение обилия полыни Сиверса, в основном встречаются взрослые особи генеративной стадии.

Третья ЦП была расположена в долине реки Джиды, близ села Боргой на бурьянистой стадии залежи. В травянистом покрове преобладает разнотравье с доминированием *A. sieversiana*, *A. commutata*, *A. scoparia*.

При анализе возрастной структуры *A. sieversiana* в трех ценопопуляциях нами выявлено, что в ЦП-1 преобладают особи виргинильного состояния (32,6%). Особи генеративного (g_1 — 10,2%; g_2 - g_3 — 8,5%) и постгенеративного периода представлены в небольшом количестве или полностью отсутствуют. Возрастной спектр «молодой» ценопопуляции показан на рисунке 1. Он является с одним максимумом, приходящимся на виргинильное состояние.

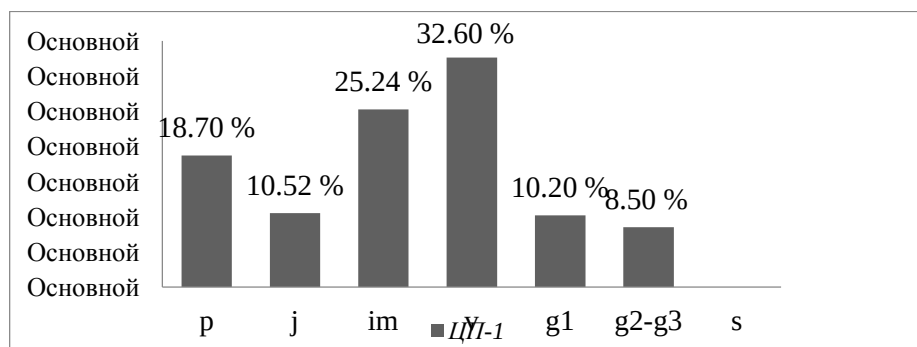


Рис. 1. Возрастной спектр «молодой» ценопопуляции (ЦП-1) *Artemisia sieversiana*.

Для ЦП-2 и ЦП-3 максимум растений приходится преимущественно на молодое генеративное (g1 — 38,5%) и средневозрастное–старое генеративное состояние (g2-g3 — 43,6%). Здесь также часто встречаются и имматурные (im) особи. Однако, они не так многочисленны (im — 16,1%), как генеративные особи.

Базовый возрастной спектр всех трех типов популяций полыни Сиверса показан на рис. 2. Он характеризуется сочетанием трех максимумов, приходящийся на виргинильное (v — 32,6%) состояние, молодое генеративное (g1 — 38,5%) и средневозрастное — старое генеративное состояние (g2-g3 — 43,6%).

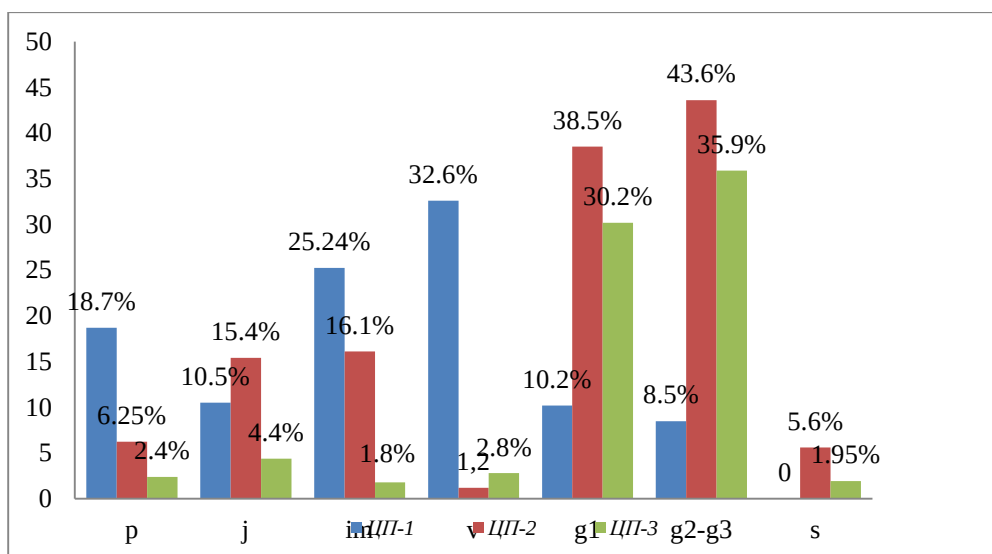


Рис. 2. Базовый возрастной спектр ценопопуляций *Artemisia sieversiana*

Таким образом, ценопопуляции *A. Sieversiana* можно считать нормальными, полночленными, которые включают все, или почти все возрастные состояния. Они способны к самоподдержанию и при этом не зависят от внешнего поступления зачатков. Такие ценопопуляции устойчиво существуют в сообществах. В ценопопуляциях, достигших равновесия, характерный возрастной спектр определяется особенностями биологии вида (продолжительность онтогенеза, длительностью возрастных состояний, способами самоподдержания и др.) (Работнов, 1978).

Также нами проведена оценка ценопопуляций *A. Sieversiana* по индексам возобновляемости (I_v), генеративности ($I_{ген}$), старения (I_c) и возрастности ($I_{воз}$). В ходе оценки получены следующие результаты (табл. 1).

Таблица 1

Оценка ценопопуляций по индексам И. Н. Коваленко

№ ЦП	$I_v, \%$	$I_{ген}, \%$	$I_c, \%$	$I_{воз}, \%$
ЦП-1	58,9	9,2	7,6	0,21
ЦП-2	30,6	49,6	14,2	0,32
ЦП-3	36,5	44,7	13,5	0,28

Данные расчеты проведены для оценки интенсивности самоподдержания ценопопуляции полыни Сиверса. Низкий показатель индекса старения (7,6% ЦП-1) указывает на то, что популяции молодые. Высокие показатели индекса возобновляемости (58,9% ЦП-1) и генеративности (49,6% ЦП-2) (табл. 1) подтверждают, что все исследуемые популяции полыни Сиверса являются молодыми и способными к самовозобновлению. Отдельные сенильные особи встречались по неровностям рельефа.

Классификация дельта-омега соотнесла ЦП-1 к молодой, в соответствии с полученными индексами ($\Delta 0,23$; ω — 0,53). Оставшиеся две ценопопуляции можно отнести к зрелым (ЦП-2 — $\Delta 0,41$; ω — 0,72; ЦП-3 — $\Delta 0,45$; ω — 0,76).

Литература

1. Боровик Т. С. Род *Dasystephana* Adanson (сем. *Gentianaceae*) во флоре Южной Сибири (таксономия, география, перспективы практического использования и охраны): диссертация кандидата биологических наук // Национальный исследовательский Томский гос. ун-т. Томск, 2018. 151 с. Текст: непосредственный.
2. Животовский Л. А. Онтогенетические состояния, эффективная плотность и классификация популяций растений // Экология. 2001. С. 3–7. Текст: непосредственный.
3. Злобин Ю. А. Принципы и методы изучения ценопопуляций растений: учебно-методическое пособие. Казань: Изд-во Казанского ун-та, 1989. 146 с. Текст: непосредственный.
4. Коваленко І. М. Структура популяцій вегетативно-рухомих рослин в лісових екосистемах // Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Сер. 20. Біологія. 2016. Вип. 6. С. 97–104. Текст: непосредственный.
5. Марков М. В. Популяционная биология растений. Москва: Изд-во КМК, 2012. 387 с. Текст: непосредственный.
6. Работнов Т. А. Вопросы изучения состава популяций для целей фитоценологии // Проблемы ботаники. Вып. 1. Москва; Ленинград, 1950. С. 465–483. Текст: непосредственный.
7. Работнов Т. А. Структура и методика изучения ценопопуляций многолетних травянистых растений // Экология. 1978. № 2. С. 5–13. Текст: непосредственный.
8. Серебряков И. Г. Жизненные формы растений и их изучение // Полевая геоботаника. Ленинград: Наука, 1964. Т. 3. С. 145–205. Текст: непосредственный.
9. Уранов А. А. Возрастной спектр фитоценопопуляций как функция времени и энергетических волновых процессов // Научн. докл. высш. шк. Биол. науки. 1975. № 2. С. 7–33. Текст: непосредственный.

10. Уранов А. А. Онтогенез и возрастной состав популяций (вместо предисловия) // Онтогенез и возрастной состав популяций цветковых растений. Москва: Наука, 1967. С. 3–8. Текст: непосредственный.

УДК 581.1

© С. В. Мигалина^{1,2}, И. В. Калашникова^{1,2}, Д. А. Ронжина^{1,2}, Л. А. Иванова^{1,2}

¹Ботанический сад Уральского отделения РАН, г. Екатеринбург, Россия, fterry@mail.ru

²Тюменский государственный университет, г. Тюмень, Россия, fterry@mail.ru

**ВЛИЯНИЕ ЗОЛЬНОГО СУБСТРАТА НА ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПАРАМЕТРЫ
И БИОМАССУ *BETULAPENDULA* ROTH И *PINUS SYLVESTRIS* L.
НА ЮВЕНИЛЬНОЙ СТАДИИ ОНТОГЕНЕТИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ**

Аннотация. Функциональные параметры листа, особенности роста и структура биомассы изучены у сеянцев *Betula pendula* Roth и *Pinus sylvestris* L., естественно возобновляющихся на золоотвале Верхне-Тагильской ГРЭС (Свердловская область). Показано, что сеянцы двух видов, произрастающие на зольном субстрате, отличаются меньшей толщиной листа по сравнению с растениями в лесном массиве. Для *Betula pendula* в этих условиях отмечено также формирование более крупных и менее плотных листьев. Найдены общие для двух видов закономерности изменения показателей роста и биомассы, которые проявлялись в увеличении длины корней и доли листьев в общей массе растения. Сеянцы, развивающиеся на золоотвале, отличались низкими значениями диаметра стебля и общей фитомассы. Сделан вывод о том, что на ранних стадиях онтогенеза адаптивная стратегия исследованных видов, развивающихся на зольном субстрате, направлена на увеличение интенсивности ростовых процессов, что подтверждается преимущественными инвестициями углерода в ассимилирующие и поглощающие органы растений.

Ключевые слова: зольный субстрат, золоотвалы, функциональные параметры листа, адаптивная стратегия.

Благодарности. Работа выполнена в рамках Государственного задания ФГБУН Ботанического сада Уральского отделения Российской академии наук и проекта ТюмГУ, поддержанного Министерством науки и высшего образования РФ FEWZ–2020–0009

S. V. Migalina^{1,2}, I. V. Kalashnikova^{1,2}, D. A. Ronzhina^{1,2}, L. A. Ivanova^{1,2}

¹Institute Botanical Garden, Ural branch, Russian Academy of Sciences,
Russia, Fterry@mail.ru

²Tyumen State University, Russia, Fterry@mail.ru

**THE EFFECT OF ASH SUBSTRATE ON FUNCTIONAL TRAITS
AND BIOMASS ALLOCATION IN *BETULA PENDULA*
AND *PINUS SYLVESTRIS* AT THE JUVENILE ONTOGENETIC STAGE**

Abstract. Leaf functional traits and growth parameters were studied in juvenile plants of *Betula pendula* Roth and *Pinus sylvestris* L., naturally regenerated at the ash dump of the Verkhne-Tagil State District Power Station (Sverdlovsk region) and in a forest stand nearby this power station. It has been shown that seedlings of two species growing on the ash substrate had lower leaf thickness values. For *Betula pendula*, the formation of leaves with larger sizes and less dense under these conditions was also noted. Common patterns of changes in linear growth parameters and biomass allocation were found for two species, which manifested in an increase of roots length and leaf mass fraction as well as lower values of trunk diameter and total plant mass in seedlings developing on the ash dump. It was concluded that at the early ontogenetic stages, the adaptive strategy of the studied species growing on the ash