

ПРОБЛЕМЫ ИЗУЧЕНИЯ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА СИБИРИ

Материалы VIII Международной научной конференции
«Проблемы изучения растительного покрова Сибири»,
посвященной 140-летию Гербария имени П.Н. Крылова,
145-летию Сибирского ботанического сада
и 175-летию со дня рождения П.Н. Крылова

Томск,
24–27 сентября
2025 г.



140 ЛЕТ

ГЕРБАРИЮ ИМ. П.Н. КРЫЛОВА
ТОМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
УНИВЕРСИТЕТА



145 ЛЕТ

СИБИРСКОМУ БОТАНИЧЕСКОМУ САДУ
ТОМСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
УНИВЕРСИТЕТА



175 ЛЕТ
СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ
П.Н. КРЫЛОВА

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ТОМСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ РУССКОГО БОТАНИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА

ПРОБЛЕМЫ ИЗУЧЕНИЯ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА СИБИРИ

**Труды VIII Международной научной конференции,
посвященной 140-летию Гербария имени П.Н. Крылова,
145-летию Сибирского ботанического сада и 175-летию
со дня рождения П.Н. Крылова**

(Томск, 24–27 сентября 2025 г.)

Томск
Издательство Томского государственного университета
2025

УДК 58
ББК 28
П70

Сборник рекомендован к печати Томским отделением Русского ботанического общества

Редактор
доктор биологических наук **И.И. Гуреева**

П70 **Проблемы изучения растительного покрова Сибири** : труды VIII Международной научной конференции, посвященной 140-летию Гербария имени П.Н. Крылова, 145-летию Сибирского ботанического сада и 175-летию со дня рождения П.Н. Крылова (Томск, 24–27 сентября 2025 г.) / ред. И.И. Гуреева. [Электронный ресурс]. – Томск : Издательство Томского государственного университета, 2025. – 272 с.; ил.

ISBN 978-5-908040-01-3

В 2025 г. исполняется 140 лет со времени создания Гербария, 145 лет со дня основания Сибирского ботанического сада в Императорском Томском университете и 175 лет со дня рождения основателя Гербария – Порфирия Никитича Крылова. В сборнике представлены материалы VIII Международной научной конференции «Проблемы изучения растительного покрова Сибири», посвященной этим трем знаменательным датам. Всю свою жизнь П.Н. Крылов посвятил разностороннему изучению растительного покрова Сибири, поэтому предметом обсуждения на конференции стали самые разнообразные вопросы ботанических исследований. Отражены вопросы сохранения и развития коллекций в гербариях и ботанических садах, актуальные проблемы изучения флоры и растительности, современные проблемы и методы систематики растений, исследования в области биологии и экологии растений, вопросы охраны и рационального использования видов сибирской флоры. Авторами публикуемых материалов являются ботаники из России, Беларуси, Казахстана, Туркменистана, Узбекистана.

Для специалистов в области ботаники, экологии, охраны природы, аспирантов и студентов биологических специальностей вузов.

УДК 58
ББК 28

ISBN 978-5-908040-01-3

© Коллектив авторов, 2025
© Томский государственный университет, 2025

MINISTRY OF SCIENCE AND HIGHER EDUCATION OF THE RUSSIAN FEDERATION

NATIONAL RESEARCH TOMSK STATE UNIVERSITY

TOMSK BRANCH OF THE RUSSIAN BOTANICAL SOCIETY

PROBLEMS OF STUDYING THE VEGETATION COVER OF SIBERIA

**Proceedings of the VIII International Scientific Conference
dedicated to the 140th anniversary of the P.N. Krylov Herbarium,
145th anniversary of Siberian Botanical Garden and 175th
anniversary of P.N. Krylov's birth**

(Tomsk, September 24–27, 2025)

Tomsk
Publishing House of Tomsk State University
2025

UDK 58
BBK 28
P70

The Proceedings are recommended for publication by the Tomsk Branch of the Russian Botanical Society

Editor
D-r of Biology **I.I. Gureyeva**

P70 **Problems of studying the vegetation cover of Siberia** : Proceedings of the VIII International conference, dedicated to the 140th anniversary of the P.N. Krylov Herbarium, 145th anniversary of Siberian Botanical Garden and 175th anniversary of P.N. Krylov (Tomsk, September 24–27, 2025) / ed. I.I. Gureyeva. [Electronic resource]. – Tomsk : Tomsk State University Publishers, 2025. – 272 p.; figs.

ISBN 978-5-908040-01-3

In 2025, it is 140 years since the foundation of the Herbarium, 145 years since the foundation of Siberian botanical garden at the Imperial Tomsk University and 175 years of the birth of the Herbarium founder Porfiry Nikitich Krylov. This conference book includes materials of the VIII International Scientific Conference “Problems of Studying the Vegetation Cover of Siberia”, dedicated to these three significant dates. P.N. Krylov devoted his life to the study of the vegetation cover of Siberia, therefore very different questions of botanical researches became the subjects of discussion at the conference. The problems of storage and development of collections of herbaria and botanical gardens, actual problems of the study of flora and vegetation, modern problems and methods of plant taxonomy, research in the field of plant biology and ecology, questions of protection and rational use of species of Siberian flora are reflected. The authors of the published materials are botanists from Russia, Belarus, Kazakhstan, Uzbekistan, Turkmenistan.

For specialists in the field of botany, ecology, nature protection, graduate students and students of biological specialties of Universities.

UDK 58
BBK 28

ISBN 978-5-908040-01-3

© Authors, 2025
© Tomsk State University, 2025

Действие боверцина на прорастание семян *Pisum sativum*

С.В. Голуб, Н.А. Корзун

Полесский государственный университет, Пинск, Беларусь; Chemist5734494@gmail.com

Аннотация. В ходе исследования изучено влияние различных концентраций боверцина на прорастание семян *Pisum sativum*. Обнаружено, что при обработке семян циклодепептидом в концентрации 0,001 мг/мл увеличивается скорость роста корней и стеблей на протяжении всех опытных суток в 1,35 раза относительно контроля. Для семян прошедших обработку более концентрированными растворами боверцина характерно постепенное снижение скорости роста, так после обработки растворами 0,01–0,1 мг/мл падение показателей ниже контрольной группы произошло на 12-е сутки и составило 12,38 и 18,81 % ниже контроля соответственно. Группы семян, обработанных концентрациями боверцина 1,0–10,0 мг/мл, за все опытные сутки не превысили контрольные значения, усредненные скорости роста по корням составили 82,82 и 69,70 % от контроля.

Ключевые слова: *Pisum sativum*, горох посевной, горох Рондо, стимулятор роста, боверцин, микотоксин

Effect of beauvercin on the germination of *Pisum sativum* seeds

S.V. Golub, N.A. Korzun

Polesie State University, Pinsk, Belarus; Chemist5734494@gmail.com

Abstract. The study examined the effect of different beauvercin concentrations on the germination of *Pisum sativum* seeds. It was found that seed treatment with 0.001 mg/ml cyclodepsipeptide increased the growth rate of roots and stems throughout the experimental days by 1.35 times relative to the control. Seeds treated with more concentrated beauvercin solutions were characterized by a gradual decrease in the growth rate, so after treatment with 0.01–0.1 mg/ml solutions, the drop in indicators below the control group occurred on the 12th day and amounted to 12.38 and 18.81 % below the control, respectively. The groups of seeds treated with beauvercin concentrations of 1.0–10.0 mg/ml did not exceed the control values for all experimental days, the average growth rates for the roots were 82.82 and 69.70 % of the control.

Keywords: *Pisum sativum*, field pea, Rondo pea, growth stimulator, beauvercin, mycotoxin

Введение

Боверцин – микотоксин, вторичный метаболит *Beauveria bassiana*, выполняющий защитную и транспортную роли в организме гриба. Боверцин является циклодепептидным соединением имеющим в своем составе кроме аминокислотных и не аминокислотные цепи (Pohanka, 2006).

Химически боверицин является циклическим гексадепептидом, относится к семейству энниатинов, состоит из чередующихся остатков N-метил-L-фенилаланина и D-α-гидроксиизовалериановой кислоты. Молярная масса соединения – 783,96 Da (Wang et al., 2025).

Данное соединение из-за своего циклического строения за счет образования донорно-акцепторных связей способно образовывать комплексы с многовалентными катионами, в том числе Ca^{2+} , Mg^{2+} , с последующим транспортом оных через клеточные стенки ризодермы, что приводит к увеличенному их содержанию в клеточном содержимом (Голуб, 2025; Нестерчук, 2025).

Цель работы – изучить влияние боверцина на скорость прорастания семян гороха сорта Рондо.

Материалы и методы

Исследования проводились в отраслевой лаборатории ДНК и клеточных технологий в растениеводстве и животноводстве на базе биотехнологического факультета Полесского государственного университета.

В качестве материала исследования использовалась культуральная жидкость гриба *Beauveria bassiana*, взятая из архива микроорганизмов микробиологической лаборатории ПолесГУ, а также опытный материал – семена гороха посевного сорта Рондо производителя Consorzio Sativa Societa Cooperativa Agricola (Италия).

Для создания растворов боверцина с заданной концентрацией исходная культуральная жидкость *Beauveria bassiana* подвергалась фильтрованию с последующим центрифугированием на 1300 об/мин в течении 10 мин. Надосадочную жидкость измеряли на спектрофотометре NanoDrop 1000 при длине волны 280 нм, 260 нм, концентрацию циклодепептида определяли по формуле (Спектрометрический..., 2025):

$$C_{\text{мг/мл}} = 1,45 \times \lambda_{280} - 0,74 \times \lambda_{260}.$$

Раствор с определенной концентрацией пептида маркировали и стерилизовали в автоклаве при температуре 200 °С в течение 15 мин. Из раствора изначальной концентрации методом последовательных разведений стерильной дистиллированной водой получили концентрации циклодепептида: 10,0–0,001 мг/мл (Лекунович, 2020: 9–14).

Посевной материал обрабатывали 70 % этиловым спиртом с временем экспозиции 5 мин, после чего по 20 штук помещали в стерильные маркированные боксы для прорастания в соответствии с опытным назначением. Обработка растворами, содержащими боверцин, проводилась единообразно в первые опытные сутки, дальнейшее увлажнение семян осуществлялось стерилизованной водопроводной водой.

Прорастание происходило при среднесуточной температуре окружающей среды 18,7 °С в течение 12 суток; каждые третьи сутки осуществляли контрольные замеры корней и стеблей.

Исследования проводили в трех повторениях. Полученные результаты подвергли статистической обработке при помощи компьютерной программы Excel. Определяли средние арифметические величины и их стандартные ошибки ($\bar{x} \pm m$). Проводили дисперсионный анализ ANOVA и определяли уровень значимости *P* с учетом *t*-критерия Стьюдента и *F*-критерия Фишера.

Результаты исследований

В ходе всех суток эксперимента патологических морфологических и инфекционных процессов не наблюдалось.

Метрические замеры главных корешков и стеблей *Pisum sativum* в зависимости от различных концентраций боверцина приведены в табл. 1.

Таблица 1

Средние длины корней и проростков *Pisum sativum*

	С (мг/мл) боверцина	Сутки			
		3-и	P-уровень	6-е	P-уровень
Длина главного корня	0,000 мг/мл	0,150 ± 0,08	--/--	0,981 ± 0,12	--/--
	0,001 мг/мл	0,435 ± 0,13	0,07706	1,533 ± 0,20	0,02522
	0,01 мг/мл	0,324 ± 0,11	0,21057	1,400 ± 0,15	0,03641
	0,1 мг/мл	0,206 ± 0,11	0,69346	1,321 ± 0,12	0,05431
	1,0 мг/мл	0,123 ± 0,06	0,79269	0,754 ± 0,12	0,19873
	10,0 мг/мл	–	–	0,667 ± 0,12	0,07718
Длина проростка	0,000 мг/мл	–	--/--	0,025 ± 0,03	--/--
	0,001 мг/мл	–	–	0,283 ± 0,06	0,0016
	0,01 мг/мл	–	–	0,256 ± 0,08	0,00961
	0,1 мг/мл	–	–	0,231 ± 0,04	0,00048
	1,0 мг/мл	–	–	0,100 ± 0,04	0,12435
	10,0 мг/мл	–	–	–	–
	С (мг/мл) боверцина	9-е	P-уровень	12-е	P-уровень
Длина главного корня	0,000 мг/мл	2,150 ± 0,19	--/--	3,538 ± 0,32	--/--
	0,001 мг/мл	2,838 ± 0,22	0,02759	4,380 ± 0,29	0,06123
	0,01 мг/мл	2,780 ± 0,26	0,06386	3,100 ± 0,36	0,36806
	0,1 мг/мл	2,338 ± 0,17	0,47158	2,900 ± 0,35	0,18906
	1,0 мг/мл	1,988 ± 0,26	0,62035	2,700 ± 0,19	0,03216
	10,0 мг/мл	1,575 ± 0,27	0,09468	2,511 ± 0,32	0,03439
Длина проростка	0,000 мг/мл	0,619 ± 0,10	--/--	1,119 ± 0,11	--/--
	0,001 мг/мл	0,780 ± 0,13	0,32986	1,309 ± 0,09	0,1997
	0,01 мг/мл	0,707 ± 0,12	0,5877	1,183 ± 0,18	0,7495
	0,1 мг/мл	0,644 ± 0,15	0,89038	1,067 ± 0,17	0,80127
	1,0 мг/мл	0,520 ± 0,13	0,54918	1,019 ± 0,11	0,53816
	10,0 мг/мл	0,281 ± 0,07	0,01007	0,722 ± 0,13	0,03386

Анализ длин корешков *Pisum sativum* на 3-и опытные сутки показал бурный рост в пробе, содержащей 0,001 мг/мл боверцина, и превысил контроль в 2,9 раза. Более высокие концентрации боверцина в опытных пробах оказали менее заметный эффект: так, при концентрации 0,01 мг/мл – превышение контроля в 2,16 раза; при концентрации 0,1 мг/мл – на 37,3 %; в пробе с концентрацией внесенного боверцина 1,0 мг/мл длина корешков составила 82 % от контроля; при обработке раствором содержащим 10 мг/мл – корней не наблюдалось.

На 6-е опытные сутки тенденция активного роста корешков при концентрации внесенного боверцина 0,001 мг/мл сохранилась, превышение контроля составило 56,27 %. Пробы с концентрациями 0,01–0,1 мг/мл превысили контроль на 42,71 и 34,66 % соответственно; 1,0–10 мг/мл составили 76,86 и 67,99 % от контроля соответственно.

Проростки стеблей на 6-е сутки при внесении всех опытных концентраций боверцина превысили контроль: так, для концентраций 0,001 мг/мл–10 мг/мл превышение составило 11,32, 10,24, 9,24, 4,00 раз соответственно, с сохранением наиболее активного роста при концентрации внесенного боверцина 0,001 мг/мл.

Показатели длин корешков на 9-е опытные сутки относительно контроля составили: для группы семян, обработанной раствором боверцина с концентрацией 0,001 мг/мл – превышение на 32,00 %; 0,01 мг/мл – превышение на 29,30 %; 0,1 мг/мл – выше контроля на 8,74 %; 1,0 мг/мл, 10 мг/мл 92,47 %, 73,26 % от контроля соответственно.

Длины стеблей на 9-е сутки в пробах, обработанных растворами боверцина с концентрациями 0,001–0,1 мг/мл составили: на 26,01 %, 14,22 %, 4,04 % больше контроля соответственно; 1,0–10 мг/мл: 84,01 и 45,40 % от контроля соответственно.

На 12-е опытные сутки длины корней, обработанных боверцином с концентрацией 0,001 мг/мл, сохранили тенденцию к более активному росту и превысили контроль на 23,80 %; для корней, обработанных более высокими концентрациями боверцина, характерен эффект торможения роста, так для концентраций 0,01–10 мг/мл длины корешков составили 87,62 %, 81,19 %, 76,31 % и 70,97 % от контроля соответственно.

Анализ длин стеблей (12-е сутки) показал следующие данные: для проб, обработанных боверцином в концентрациях 0,001–0,01 мг/мл, превышение показателей относительно контроля составило 16,98 и 5,72 % соответственно; 0,1–10 мг/мл показатели оказались ниже контроля на 4,65 %, 8,94 % и 35,48 % соответственно.

Исходя из данных динамики роста корней (рис. 1), прослеживается четкая тенденция к активации прорастания при внесении низких (0,001–0,1 мг/мл) концентраций боверцина, при этом преобладание над контролем сохраняется на протяжении всех опытных суток при концентрации рабочего раствора 0,001 мг/мл. Для концентраций 0,01–0,1 мг/мл характерен эффект постепенного ингибирования и на момент 12-х опытных суток их показатели роста составили менее контроля на 12,38 и 18,03 % соответственно. Этот эффект объясняется тем, что низкие концентрации циклодепептида транспортируют катионы Ca^{2+} , Mg^{2+} из окружающей среды в цитозоль клеток, что приводит к более активному делению, чего нельзя сказать о более высоких концентрациях, которые приводят к переизбытку данных катионов и нехватку K^+ [7].

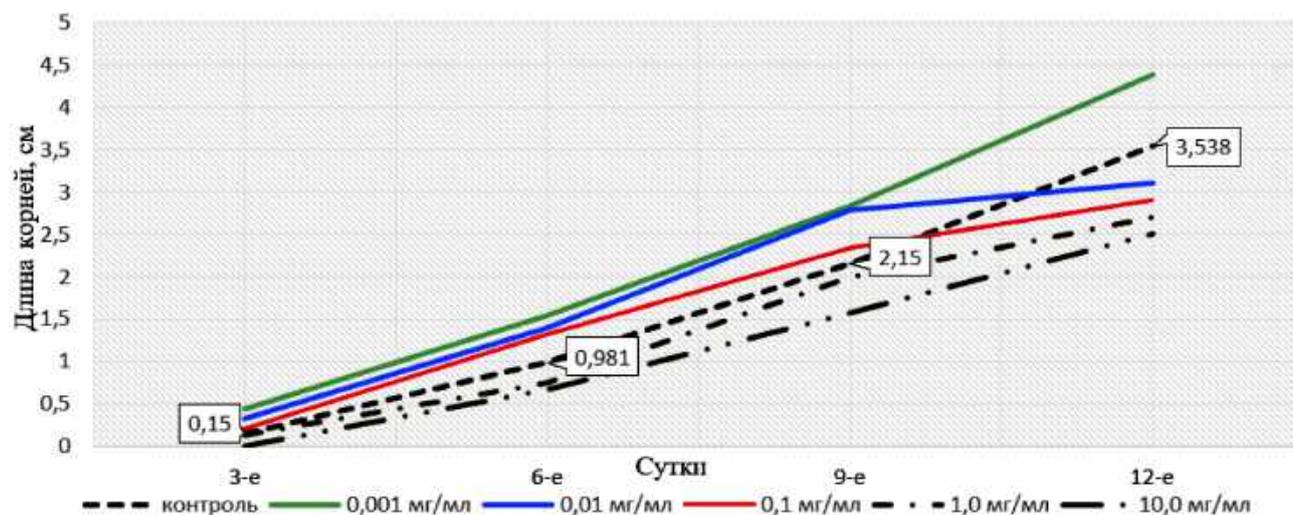


Рис. 1. Динамика роста корней *Pisum sativum*

Данные динамики роста стеблей отображают следующее: рост стеблей на 6-е сутки для всех концентраций, кроме 10 мг/мл боверцина, значительно превышен, но к 12-м опытным суткам превышение над контролем сохранилось для семян обработанных растворами с концентрацией 0,001 мг/мл, 0,01 мг/мл с разницей в длине стеблей 11,26 п.п (рис. 2).

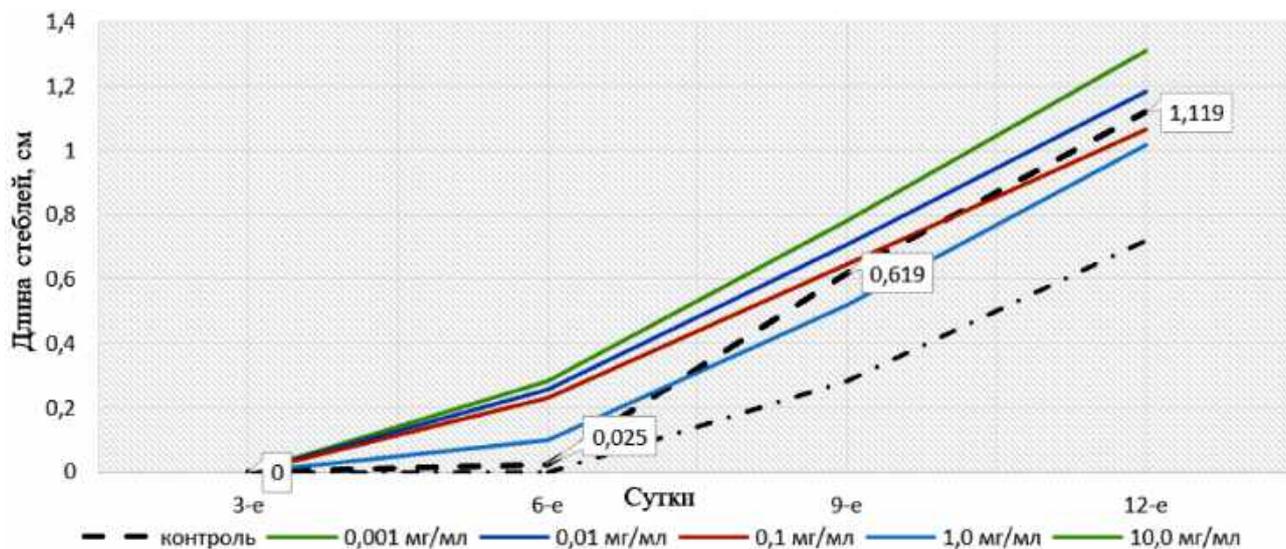


Рис. 2. Динамика роста стеблей *Pisum sativum*

По результатам проведенного однофакторного дисперсионного анализа были получены данные показывающие, что фактор наличия боверцина в опытных образцах *Pisum sativum* оказывает влияние на длину проростков, так как усредненный критерий Фишера критический (2,2416) был меньше усредненного критерия Фишера (5,3256), что указывает на влияние фактора (табл. 2).

Таблица 2

Результаты дисперсионного анализа длин корней и проростков *Pisum sativum*

Дисперсионный анализ длин корней <i>Pisum sativum</i>						
Источник вариации	Внутри-групповая изменчивость	Число степеней свободы	Оценка дисперсии	Критерий Фишера	P-уровень	Критерий Фишера критический
Между группами	57,65952	5	11,5319	5,826429	3,32E-05	2,23713
Внутри групп	771,9038	390	1,97924			
Итого	829,5633	395				
Дисперсионный анализ длин стеблей <i>Pisum sativum</i>						
Источник вариации	Внутри-групповая изменчивость	Число степеней свободы	Оценка дисперсии	Критерий Фишера	P-уровень	Критерий Фишера критический
Между группами	7,452891	5	1,490578	4,824727	0,0003	2,246015
Внутри групп	87,12266	282	0,308946			
Итого	94,57555	287				

Выводы

Анализ данных, полученных в ходе работы, показал, что обработка семян раствором боверцина 0,001 мг/мл ускоряет рост корней и стеблей на протяжении всех опытных суток в 1,35 раза относительно контроля. При обработке растворами с концентрациями циклодепептида 0,01–0,1 мг/мл прослеживается активация прорастания с последующим негативным влиянием на скорость роста корней и для концентрации 0,1 мг/мл – стеблей. Рабочие растворы с концентрациями 1,0–10,0 мг/мл за счет избыточного транспорта Ca^{2+} , Mg^{2+} и связывания K^+ показали отрицательное влияние на скорость прорастания семян гороха посевного. Исследование оптимальных дозировок хелатирующих агентов позволяет создать уникальные питательные среды и рационализировать использование сельскохозяйственных удобрений с максимальной экономической выгодой.

Выражаем благодарность научным руководителям Н.А. Глинской и Е.И. Приловской.

ЛИТЕРАТУРА

- Голуб С.В. Влияние боверцина на накопление ионов кальция в фотосинтезирующей массе *Avena sativa* // Теория и практика современной аграрной науки : сборник VIII национальной (всероссийской) научной конференции с международным участием. Новосибирск : ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2025. С. 84-88.
- Лекунович С.Н., Федоренко М.П. Культура клеток, тканей и органов растений: учебно-методический комплекс. Пинск : ПолесГУ, 2020. 166 с.
- Нестерчук М.А. Голуб С.В. Исследование количественного переноса ионов меди (Cu^{2+}) посредством боверцина, как переносчика через клеточные мембраны *Avena sativa* // Теория и практика современной аграрной науки : сборник VIII национальной (всероссийской) научной конференции с международным участием. Новосибирск : ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2025. С. 169–173.
- Спектрометрический метод определения белка. URL: https://ebooks.grsu.by/lab_pr_bio/laboratornaya-rabota-7-kolichestvennoe-opredelenie-soderzhaniya-belka-metodom-louri.htm (дата обращения: 07.07.2025).
- Цилимова В.Ф., Голуб С.В. Перенос ионов калия через клеточные стенки фотосинтезирующей массы *avena sativa* посредством боверцина // Научный потенциал молодежи – будущему Беларуси : материалы XIX международной молодежной научно-практической конференции (Пинск, 17 апреля 2025 г.) : в 2 ч. Пинск : ПолесГУ, 2025. Ч. 2. С. 340–342.
- Pohanka A. Antifungal antibiotics from potential biocontrol microorganisms.: Doctoral diss. Dept Chem SLU // Acta Univers. Agricul. Sueciae. 2006. 47 с.
- Wang J., Zhu X.G., Ying S.H., Feng M.G. Differential Roles for Six P-Type Calcium ATPases in Sustaining Intracellular Ca^{2+} Homeostasis, Asexual Cycle and Environmental Fitness of *Beauveria bassiana*. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23206243/> (accessed: 07.07.2025).

Именной указатель

- Абзалтденов Т.З., 5
Алексеева С.С., 142
Андреев Б.Г., 10
Аненхонов О.А., 15
Ачимова А.А., 79
Багирова К.Г., 20
Беляева Т.Н., 23, 28, 134
Бутенкова А.Н., 23, 28
Бялт В.В., 33, 62, 107
Васюков В.М., 113
Вершинин Н.А., 110
Виньковская О.П., 70
Войцеховская А.А., 28
Глазунов В.А., 37
Голуб С.В., 42
Гончарова Н.Н., 99
Горбенко И.В., 241
Горошкевич С.Н., 181
Горячкина О.В., 149
Гуреева И.И., 47
Дёгтева С.В., 99
Дониёрова Ш.О., 51
Дорогина О.В., 79
Доронькин В.М., 54
Дударев И.М., 238
Дударева Л.В., 218
Дьячковский Д.В., 58
Егоров А.А., 62
Елисафенко Т.В., 65
Ембатурова Е.Ю., 211
Енин Э.В., 70
Ефремов А.Н., 74
Животов В.В., 264
Жмудь Е.В., 79
Жук Е.А., 84, 170
Залина А.И., 20
Зибарева Л.Н., 89
Кабанов А.В., 79
Казанцева Д.И., 94, 96
Какылова М., 168
Канев В.А., 99
Карпов В.М., 5
Катаева Т.Н., 185, 190
Катышева Н.Б., 218
Клементьева Л.А., 103
Козырь И.В., 238
Конева В.В., 94, 96, 228
Корзун Н.А., 42
Коршунов М.В., 107
Коцупий О.В., 79
Кривенко Д.А., 79, 241
Кубан И.Н., 79
Кузьмин И.В., 110
Курапов А.С., 113
Курбатский В.И., 116
Кусаинова А.А., 118
Куцев М.Г., 264
Кушунина М.А., 222
Лашинский Н.Н., 122
Лобанов А.И., 125
Лунёв Д.С., 130
Лунёв Р.С., 130
Лю Си, 134
Малюков Н.А., 139
Мамадаминов М.Х., 234
Мачкинис Е.Ю., 28, 190
Митренина Е.Ю., 142
Мищенко А.А., 146
Морозова Н.Ю., 20
Мукумов И.У., 234
Мулява В.В., 125
Муратова Е.Н., 149
Нечаев А.А., 154
Никифорова А.А., 58
Николаева С.А., 159, 164
Николаенко С.А., 37
Палязова Я.З., 168
Пименов А.В., 149
Пигуль М.Л., 175
Пликина Н.В., 74
Полякова О.И., 170
Попов А.Г., 181
Прокопьев А.С., 185, 190,
195
Прокопьева Е.С., 190, 195
Путилин И.Р., 200
Рожкова-Тимина И.О., 203
Романец Р.С., 96
Рудиковская Е.Г., 218
Рудиковский А.В., 218
Рябова К.К., 207, 264
Савинов И.А., 211
Савчук Д.А., 159, 164
Самodelкина Н.Н., 253
Седельникова Т.С., 149
Семёнова Н.В., 218
Сенашова В.А., 84
Серебряный М.М., 213
Скворцов К.И., 62
Ставицкая З.О., 218
Степанов Н.В., 264
Сурина Т.А., 84
Сухоруков А.П., 222
Сучкова С.А., 5, 225
Тимошок Е.Е., 228
Тимошок Е.Н., 228
Турдибоев О.А., 51
Уромова И.П., 253
Фахретдинов А.В., 37
Федорова А.В., 213
Филимонова Е.О., 159, 164
Фрунзе О.В., 231
Хасанов М.А., 234
Храмова Е.П., 79
Хрусталева И.А., 249
Чернова О.Д., 20, 238
Чернышева О.А., 241
Шалкевич М.С., 175
Шелудякова М.Б., 246
Шереметова С.А., 249
Шмакова Г.А., 23, 28
Штырлин Д.А., 253
Штырлина О.В., 253
Щеголева Н.В., 258
Эбель А.Л., 261
Эбель Т.В., 261
Эрст А.С., 142
Ямбуров М.С., 5
Ямских И.Е., 200, 207, 264

Содержание

Абзалтденов Т.З., Сучкова С.А., Ямбуров М.С., Карпов В.М. Прогнозирование урожайности промышленных сортов жимолости в условиях Томской области.....	5
Андреев Б.Г. О соответствии метода модельных выделов объекту исследования.....	10
Анечконов О.А. Класс <i>Calamagrostietae langsдорffii</i> : современное состояние изученности, проблемы и перспективы исследований.....	15
Багирова К.Г., Залина А.И., Морозова Н.Ю., Чернова О.Д. Фенологические наблюдения за древесными растениями открытого грунта в Сибирском ботаническом саду ТГУ.....	20
Беляева Т.Н., Бутенкова А.Н., Шмакова Г.А. Цветоводство в Сибирском ботаническом саду Томского государственного университета (исторический ракурс, итоги, перспективы).....	23
Бутенкова А.Н., Беляева Т.Н., Войцеховская А.А., Мачкин Е.Ю., Шмакова Г.А. Опыт экспонирования коллекционных фондов декоративных растений открытого грунта Сибирского ботанического сада Томского государственного университета.....	28
Бялт В.В. Род очиток (<i>Sedum</i> L. s. str., Crassulaceae) в Евразии.....	33
Глазунов В.А., Фахретдинов А.В., Николаенко С.А. Восстановление растительности на антропогенно нарушенной территории в природном парке «Нумто» (Ханты-Мансийский автономный округ – Югра).....	37
Голуб С.В., Корзун Н.А. Действие бовверцина на прорастание семян <i>Pisum sativum</i>	42
Гуреева И.И. Состав и число таксонов, описанных В.В. Ревердатто.....	47
Doniyorova Sh.O., Turdiboev O.A. Notes on <i>Astragalus nuratensis</i> (Fabaceae), an endemic species from Uzbekistan.....	51
Доронькин В.М. Василий Сергеевич Алгазин – ботаник, предложивший организовать ботанический сад.....	54
Дьячковский Д.В., Никифорова А.А. Пастбищная дигрессия растительности на территории питомника лесных бизонов «Усть-Буотама».....	58
Егоров А.А., Бялт В.В., Скворцов К.И. Местообитания чужеродных видов сосудистых растений на севере полуострова Ямал.....	62
Елисафенко Т.В. Особенности интродукции малоизученных редких и исчезающих видов растений на примере <i>Saposhnikovia divaricata</i> (Turcz.) Schischk. (Apiaceae).....	65
Енин Э.В., Виньковская О.П. Экоморфологическая и экоценологическая структуры, закономерности формирования <i>Salix</i> -фракции западной части Байкальской Сибири.....	70
Ефремов А.Н., Пликина Н.В. Современное состояние популяций редких видов растений и лишайников Курумбельской степи (Омская область).....	74
Жмудь Е.В., Коцупий О.В., Кубан И.Н., Храмова Е.П., Ачимова А.А., Кривенко Д.А., Кабанов А.В., Дорогина О.В. Индивидуальная изменчивость содержания некоторых групп вторичных метаболитов в корневищах у <i>Rhodiola rosea</i> (Crassulaceae) в горах Южной Сибири.....	79
Жук Е.А., Сенашова В.А., Сурина Т.А. Красная пятнистость хвой – новое заболевание видов семейства Pinaceae в Томской области.....	84
Зибарева Л.Н. Рациональное использование вторичных метаболитов растений рода <i>Silene</i> , интродуцированных в Сибирском ботаническом саду.....	89
Казанцева Д.И., Конева В.В. Дополнения к изучению эпифитных лишайников музея-заповедника «Томская писаница» (Кемеровская область).....	94
Казанцева Д.И., Конева В.В., Романец Р.С. Опыт адаптации химического метода определения лишайников на базе томского государственного университета.....	96
Канев В.А., Дёгтева С.В., Гончарова Н.Н. Болота Республики Коми как ключевые биотопы редких видов сосудистых растений.....	99
Клементьева Л.А. История и итоги декоративного садоводства в Алтайском крае.....	103
Коршунов М.В., Бялт В.В. Озеленение и ландшафтная архитектура как основные источники чужеродной флоры в эмирате Фуджейра, Объединенные Арабские Эмираты (ОАЭ).....	107
Кузьмин И.В., Вершинин Н.А. <i>Lapsana communis</i> L. (Asteraceae) в городской флоре Тюмени.....	110
Курапов А.С., Васюков В.М. К изучению флоры железных дорог запада Республики Башкортостан.....	113
Курбатский В.И. Динамика таксономического состава семейств Rosaceae и Fabaceae на территории Томской области (по данным региональных флористических сводок за период 1933–2025 гг.).....	116
Кусанинова А.А. Оценка состояния растительного покрова по данным NDVI: изменение индекса как индикатор растительности в Северном Казахстане за 1993–2025 годы.....	118
Лашинский Н.Н. Экзогенная обратимая сукцессия в тундрово-болотном полигональном комплексе.....	122
Лобанов А.И., Мулява В.В. Использование древесных растений для защиты почв от дефляции и повышения урожайности зерновых культур в степной Хакасии.....	125
Лунёв Р.С., Лунёв Д.С. Растительное сырье в фармацевтике и медицине как основа экологической безопасности.....	130
Лю Си, Беляева Т.Н. Особенности семенного размножения сибирских видов лилии и лилейника при интродукции на юге Томской области.....	134
Малоков Н.А. Влияние низких температур на анатомию и физиологию устьиц.....	139
Митренина Е.Ю., Алексеева С.С., Эрст А.С. Кариосистематика и эволюция кариотипов трибы Cisticifugeae (Ranunculaceae).....	142
Мищенко А.А. Анализ ресурсного потенциала и разработка подходов к рациональному использованию дикоросов Центральной Сибири (на примере Красноярского края).....	146

Муратова Е.Н., Седельникова Т.С., Горячкина О.В., Пименов А.В. Кариологические исследования хвойных в различных условиях произрастания	149
Нечаев А.А. Ресурсы орляка японского на Дальнем Востоке России	154
Николаева С.А., Савчук Д.А., Филимонова Е.О. Генеративный период онтогенеза лиственницы сибирской в высокогорье и среднегорье Северо-Чуйского хребта (Горный Алтай)	159
Николаева С.А., Филимонова Е.О., Савчук Д.А. Жизненные формы лиственницы сибирской в высокогорье и среднегорье Северо-Чуйского хребта (Горный Алтай)	164
Палязова Я.З., Какылова М. Режим удобрения подсолнечника на засоленных почвах Северного Туркменистана	168
Полякова О.И., Жук Е.А. Морфологическая изменчивость клонов и семенного потомства мутационных «ведьминых мётел» <i>Pinus sibirica</i> и их перспективы для ландшафтного дизайна	170
Пигуль М.Л., Шалкевич М.С. Результаты изучения покоя у жимолости синей (<i>Lonicera caerulea</i> L.) в условиях Беларуси	175
Попов А.Г., Горошкевич С.Н., Жук Е.А. Морозостойкость <i>Pinus koraiensis</i> при интродукции в Томскую область	181
Прокопьев А.С., Катаева Т.Н. Эколого-биологические особенности <i>Rhaponicum carthamoides</i> в природных ценопопуляциях Горного Алтай	185
Прокопьев А.С., Катаева Т.Н., Мачкин Е.Ю., Прокопьева Е.С. Состояние ценопопуляций <i>Polygala sibirica</i> на юге Западной Сибири	190
Прокопьева Е.С., Прокопьев А.С. Сибирский ботанический сад как пространство для реализации эколого-образовательных проектов	195
Путилин И.Р., Ямских И.Е. Использование методов многомерной статистики в анализе морфометрических данных на примере растений рода <i>Trollius</i> L.	200
Рожкова-Тимина И.О. Экологические режимы растительности прибрежно-морских водно-болотных угодий на о. Сахалин	203
Рябова К.К., Ямских И.Е., Степанов Н.В. Исследование генетического полиморфизма популяций сибирских клубневых желтоцветковых хохлаток	207
Savinov I.A., Yembaturova E.Yu. Preliminary results of botanical studies on the Paramushir island (Kuril islands, Sakhalin district) in the summer of 2025	211
Серебряный М.М., Федорова А.В. Межвидовые гибриды в роде <i>Trollius</i> L. (Ranunculaceae). География и таксономическое значение	213
Ставицкая З.О., Рудиковская Е.Г., Дударева Л.В., Семёнова Н.В., Катышева Н.Б., Рудиковский А.В. Сравнительный анализ состава и содержания углеводов в плодах <i>Malus baccata</i> (L.) Borkh. и её гибридных сортов с <i>Malus domestica</i> (Suckow) Borkh.	218
Сухоруков А.П., Кушунниа М.А. Физический покой семян и эволюция признаков их строения в порядке Caryophyllales в связи с фитосоциологическим распределением в степях и пустынях	222
Сучкова С.А. Коллекционный фонд сельскохозяйственных культур в Сибирском ботаническом саду	225
Тимошок Е.Е., Конева В.В., Тимошок Е.Н. Видовое разнообразие напочвенных лишайников на молодых моренах ледника плоских вершин Водопадный (Северо-Чуйский хребет, Центральный Алтай)	228
Фрунзе О.В. Изменение морфометрических показателей <i>Calendulae officinalis</i> L. в условиях загрязнения почвы ионами меди	231
Хасанов М.А., Мукумов И.У., Мамадаминов М.Х. Анализ видов рода <i>Ferula</i> L., хранящихся в гербарном фонде Самаркандского государственного университета	234
Чернова О.Д., Козырь И.В., Дударев И.М. К методике закладки постоянных пробных площадей для мониторинга лесной растительности на ООПТ	238
Чернышева О.А., Горбенко И.В., Кривенко Д.А. Изменчивость морфологических признаков <i>Fritillaria maximowiczii</i> (Liliaceae) на западной границе ареала (Забайкальский край)	241
Шелудякова М.Б. Сведения в синонимы <i>Scrophularia sareptana</i> Kleop. ex. Ivanina	246
Шереметова С.А., Хрусталева И.А. К вопросу изучения чужеродного компонента флоры Кузбасса	249
Штырлина О.В., Уромова И.П., Штырлин Д.А., Самоделькина Н.Н. Растительность Большой Байкальской тропы от Хакусов до озера Фролиха (по материалам школьной летней экспедиции на Северный Байкал)	253
Щеголева Н.В. Род <i>Ranunculus</i> L. в Центральной Азии: таксономический кризис, эволюционные парадоксы и стратегии сохранения биоразнообразия	258
Эбель А.Л., Эбель Т.В. Чужеродные виды злаков во флоре Томской области	261
Ямских И.Е., Животов В.В., Рябова К.К., Степанов Н.В., Куцев М.Г. Генетический анализ гибрида <i>Pulsatilla herba-somnii</i> (Ranunculaceae) из окрестностей г. Красноярска	264
Именной указатель	267

Contents

Abzaltdenov T.Z., Suchkova S.A., Yamburov M.S., Karpov V.M. Prediction the yield of industrial honeysuckle varieties in the Tomsk region.....	5
Andreyev B.G. On the correspondence of the model area method to the research object.....	10
Anenkhonov O.A. Class <i>Calamagrostietea langsdorffii</i> : current research status, problems and prospects for further studies ...	15
Baghirova K.G., Zalina A.I., Morozova N.Yu., Chernova O.D. Phenological observations of woody plants in open ground 15in the Siberian Botanical Garden of TSU.....	20
Belyaeva T.N., Butenkova A.N., Shmakova G.A. Floriculture in the Siberian Botanical Garden of Tomsk State University (historical perspective, results, and prospects).....	23
Butenkova A.N., Belyaeva T.N., Voitsekhovskaya A.A., Machkinis E.Yu., Shmakova G.A. Experience of exhibiting collection funds of ornamental plants of the Siberian Botanical Garden of Tomsk State University.....	28
Byalt V.V. The genus <i>Sedum</i> L. s. str., Crassulaceae in Eurasia.....	33
Glazunov V.A., Fakhretdinov A.V., Nikolaenko S.A. Restoration of vegetation in an anthropogenically disturbed area in the Numto Nature Reserve (Khanty-Mansi Autonomous Area - Yugra).....	37
Golub S.V., Korzun N.A. Effect of beauvercin on the germination of <i>Pisum sativum</i> seeds.....	42
Gureyeva I.I. Composition and number of taxa described by V.V. Reverdatto.....	47
Doniyorova Sh.O., Turdiboev O.A. Notes on <i>Astragalus nuratensis</i> (Fabaceae), an endemic species from Uzbekistan.....	51
Doronkin V.M. Vasily Sergeevich Algazin is a botanist who proposed the creation of a botanical garden.....	54
Dyachkovsky D.V., Nikiforova A.A. Pasture degradation of vegetation in the Ust-Buotama forest bison nursery.....	58
Egorov A.A., Byalt V.V., Skvortsov K.I. Habitats of alien species of vascular plants on the North of the Yamal Peninsula....	62
Elisafenko T.V. Features of the introduction of poorly studied rare and endangered plant species on the example of <i>Saposhnikovia divaricata</i> (Turcz.) Schischk. (Apiaceae).....	65
Enin E.V., Vinkovskaya O.P. Ecomorphological and ecocenotic structures, patterns of formation of the <i>Salix</i> -fraction in the western part of Baikal Siberia.....	70
Efremov A.N., Plikina N.V. Current status of populations of rare plants and lichens species of the Kurumbel steppe (Omsk Region).....	74
Zhmud E.V., Kotsupiy O.V., Kuban I.N., Khramova E.P., Achimova A.A., Krivenko D.A., Kabanov A.V., Dorogina O.V. Individual variability of some secondary metabolites content in the rhizomes of <i>Rhodiola rosea</i> (Crassulaceae) in the mountains of Southern Siberia.....	79
Zhuk E.A., Senashova V.A., Surina T.A. Red band needle blight – a new disease of Pinaceae species in Tomsk region.....	84
Zibareva L.N. Rational use of secondary metabolites of <i>Silene</i> plants introduced in the Siberian Botanical Garden.....	89
Kazantseva D.I., Koneva V.V. Additions to the study of epiphytic lichens in the “Tomskaya Pisanitsa” Museum-Reserve (Kemerovo Region).....	94
Kazantseva D.I., Koneva V.V., Romanets R.S. Experience of adapting a chemical method for lichen identification at Tomsk State University.....	96
Kanev V.A., Degteva S.V., Goncharova N.N. Wetlands of the Komi Republic as key biotopes of rare vascular plants species.....	99
Klementyeva L.A. History and results of ornamental gardening in the Altay region.....	103
Korshunov M.V., Byalt V.V. Planting of greenery and landscaping as the main sources of alien flora in the Emirate of Fujairah, United Arab Emirates (UAE).....	107
Kuzmin I.V., Vershinin N.A. <i>Lapsana communis</i> L. (Asteraceae) in the urban flora of Tyumen.....	110
Kurapov A.S., Vasjukov V.M. To study the flora of the railways of the west of the Republic of Bashkortostan.....	113
Kurbatskiy V.I. Dynamics of taxonomic composition of the families Rosaceae and Fabaceae in the territory of Tomsk Region (according to regional floristic summaries for the period 1933–2025).....	116
Kusainova A.A. Assessment of vegetation cover according to NDVI data: change in the index as an indicator of vegetation in Northern Kazakhstan in 1993–2025.....	118
Laschchinskiy N.N. Exogenous reversible succession in tundra-mire polygonal complex.....	122
Lobanov A.I., Mulyava V.V. Using woody plants to protect soils from deflation and increase grain yields in steppe Khakassia.....	125
Lunev R.S., Lunev D.S. Plant raw materials in pharmaceuticals and medicine as the basis of environmental safety.....	130
Liu Si, Belyaeva T.N. Features of seed propagation of siberian species of lilies and daylily in introductions in the south of Tomsk region.....	134
Malyukov N.A. Effect of low temperatures on stomatal anatomy and physiology.....	139
Mitrenina E.Yu., Alekseeva S.S., Erst A.S. Karyosystematics and karyotype evolution in tribe Cimicifugeae (Ranunculaceae).....	142
Mishchenko A.A. Analysis of the resource potential and development of approaches to the rational use of wild plants of Central Siberia (using the example of the Krasnoyarsk Territory).....	146
Muratova E.N., Sedel'nikova T.S., Goryachkina O.V., Pimenov A.V. Karyological studies on conifers in different growing conditions.....	149
Nechaev A.A. Resources of <i>Pteridium japonicum</i> in the Russian Far East.....	154
Nikolaeva S.A., Savchuk D.A., Filimonova E.O. Generative period of Siberian larch ontogeny in the high and middle elevations of the Severo-Chuisky Range, the Altai Mountains.....	159
Nikolaeva S.A., Filimonova E.O., Savchuk D.A. Growth forms of Siberian larch in the high and middle elevations of the Severo-Chuisky Range (the Altai Mountains).....	164
Palyazova Ya.Z., Kakylova M. Sunflower fertilization regime on saline soils in North Turkmenistan.....	168
Polyakova O.I., Zhuk E.A. Morphological variability of clones and seed progeny of mutational “witches’ brooms” <i>Pinus sibirica</i> and their prospects for landscape design.....	170

Pigul M.L., Shalkevich M.S. Results of studying blue honeysuckle (<i>Lonicera caerulea</i> L.) dormancy in the conditions of Belarus	175
Popov A.G., Goroshevich S.N., Zhuk E.A. Frost resistance of <i>Pinus koraiensis</i> introduced in the Tomsk Region	181
Prokopyev A.S., Kataeva T.N. Ecological and biological features of <i>Rhaponticum carthamoides</i> in natural cenopopulations of the Altai Mountains.....	185
Prokopyev A.S., Kataeva T.N., Machkinis E.Yu., Prokopieva E.S. State of <i>Polygala sibirica</i> cenopopulations in the south of Western Siberia.....	190
Prokopyeva E.S., Prokopyev A.S. Siberian botanical garden as a space for the implementation of environmental education projects.....	195
Putilin I.R., Yamskikh I.E. The use of multidimensional statistics methods in the analysis of morphometric data on the example of plant of the genus <i>Trollius</i> L.	200
Rozhkova-Timina I.O. Ecological regimes of the coastal marine wetlands' vegetation on the Sakhalin Island	203
Ryabova K.K., Yamskikh, I.E., Stepanov N.V. Study of genetic polymorphism of the population of siberian tuberous yellow-flowered plants of the genus <i>Corydalis</i>	207
Savinov I.A., Yembaturova E.Yu. Preliminary results of botanical studies on the Paramushir island (Kuril islands, Sakhalin district) in the summer of 2025	211
Serebryanyi M.M., Fedorova A.V. Interspecific hybrids in the genus <i>Trollius</i> (Ranunculaceae). Geography and taxonomic importance.....	213
Stavitskaya Z.O., Rudikovskaya E.G., Dudareva L.V., Semenova N.V., Katysheva N.B., Rudikovskii A.V. Comparative analysis of the composition and carbohydrate content in the fruits of <i>Malus baccata</i> (L.) Borkh. and its hybrid varieties with <i>Malus domestica</i> (Suckow) Borkh.	218
Sukhorukov A.P., Kushunina M.A. Physical seed dormancy and the evolution of seed characters in Caryophyllales in relation to their phytosociological distribution in steppes and deserts.....	222
Suchkova S.A. Collection fund of agricultural crops in the Siberian Botanical Garden.....	225
Timoshok E.E., Koneva B.B., Timoshok E.N. Species diversity of terricolous lichens on young moraines of the flat summits Vodopadny Glacier (North Chuya Range, the Central Altai).....	228
Frunze O.V. Changes in morphometric parameters of <i>Calendula officinalis</i> L. under conditions of soil contamination with copper ions	231
Khasanov M.A., Mukumov I.U., Mamadaminov M.Kh. Analysis of species of the genus <i>Ferula</i> L. stored in the herbarium fund of the Samarkand State University	234
Chernova O.D., Kozyr I.V., Dudarev I.M. On the methodology of establishing geobotanical sample plots for forest vegetation monitoring in protected areas.....	238
Chernysheva O.A., Gorbenko I.V., Krivenko D.A. Variability of morphological characteristics of <i>Fritillaria maximowiczii</i> (Liliaceae) on the western border of the range (Transbaikal Territory).....	241
Sheludyakova M.B. Synonymization of <i>Scrophularia sareptana</i> Kleop. ex. Ivanina.....	246
Sheremetova S.A., Khrustaleva I.A. To the question of studying the alien component of Kuzbass flora.....	249
Shtyrlina O.V., Uromova I.P., Shtyrlin D.A., Samodelkina N.N. Vegetation of the Great Baikal Trail from Hakusy to Lake Frolikha (based on the materials of the school summer expedition to Northern Baikal)	253
Shchegoleva N.V. The genus <i>Ranunculus</i> L. in Central Asia: taxonomic crisis, evolutionary paradoxes, and biodiversity conservation strategies	258
Ebel A.L., Ebel T.V. Alien species of grasses in the flora of Tomsk Region.....	261
Yamskikh I.E., Zhiotov V.V., Ryabova K.K., Stepanov N.V., Kutsev M.G. Genetic analysis of the hybrid <i>Pulsatilla herba-somnii</i> (Ranunculaceae) from the vicinity of Krasnoyarsk	264
Name index	267

Научное издание

ПРОБЛЕМЫ ИЗУЧЕНИЯ
РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА СИБИРИ

Труды VIII Международной научной конференции,
посвященной 140-летию Гербария имени П.Н. Крылова,
145-летию Сибирского ботанического сада и 175-летию со дня рождения П.Н. Крылова

(Томск, 24–27 сентября 2025 г.)

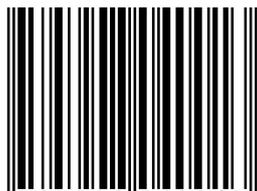
Издание подготовлено в авторской редакции

Компьютерная верстка О.А. Турчинович
Дизайн обложки Л.Д. Кривцовой

Подписано в печать 15.09.2025 г. Формат 60×84¹/₈.
Бумага для офисной техники. Гарнитура Times.
Печ. л. 34; усл. печ. л. 31,6; уч.-изд. л. 36,4.
Тираж 500 экз. Заказ № 6445.

Отпечатано на полиграфическом оборудовании
Издательства Томского государственного университета
634050, г. Томск, пр. Ленина, 36, тел. 8(382-2) 53-15-28; 52-98-49
<http://publish.tsu.ru>; e-mail: rio.tsu@mail.ru

ISBN 978-5-908040-01-3



9 785908 040013 >