

БОТАНИЧЕСКИЙ САД

Научно-практический журнал

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ БОТАНИЧЕСКИЙ САД НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК БЕЛАРУСИ

Апрель – июнь 2025 г.

Периодичность – 4 номера в год

Издается с 2024 г.

№ 2
2025 (6)

April – June 2025

Pereodicity – 4 issues per year

Published since 2024

BOTANICAL GARDEN

Scientific and practical journal

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

Ф. И. Привалов доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик НАН Беларуси,
директор ГНУ «Центральный ботанический сад НАН Беларуси»

НАУЧНЫЙ РЕДАКТОР

Л. В. Гончарова кандидат биологических наук, доцент, заместитель директора по научной и инновационной работе
ГНУ «Центральный ботанический сад НАН Беларуси»

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Ж. А. Рупасова доктор биологических наук, профессор, член-корреспондент НАН Беларуси, главный научный сотрудник
ГНУ «Центральный ботанический сад НАН Беларуси»

В. В. Титок доктор биологических наук, доцент, член-корреспондент НАН Беларуси, главный научный сотрудник
ГНУ «Центральный ботанический сад НАН Беларуси»

В. И. Торчик доктор биологических наук, профессор, член-корреспондент НАН Беларуси, заведующий лабораторией
ГНУ «Центральный ботанический сад НАН Беларуси»

Я. Э. Пилюк доктор сельскохозяйственных наук, профессор, руководитель отдела РУП «НПЦ НАН Беларуси
по земледелию»

Ю. К. Шашко доктор сельскохозяйственных наук, профессор, директор РУП «Институт почвоведения и агрохимии»

П. Н. Белый кандидат биологических наук, доцент, ученый секретарь ГНУ «Центральный ботанический сад
НАН Беларуси»

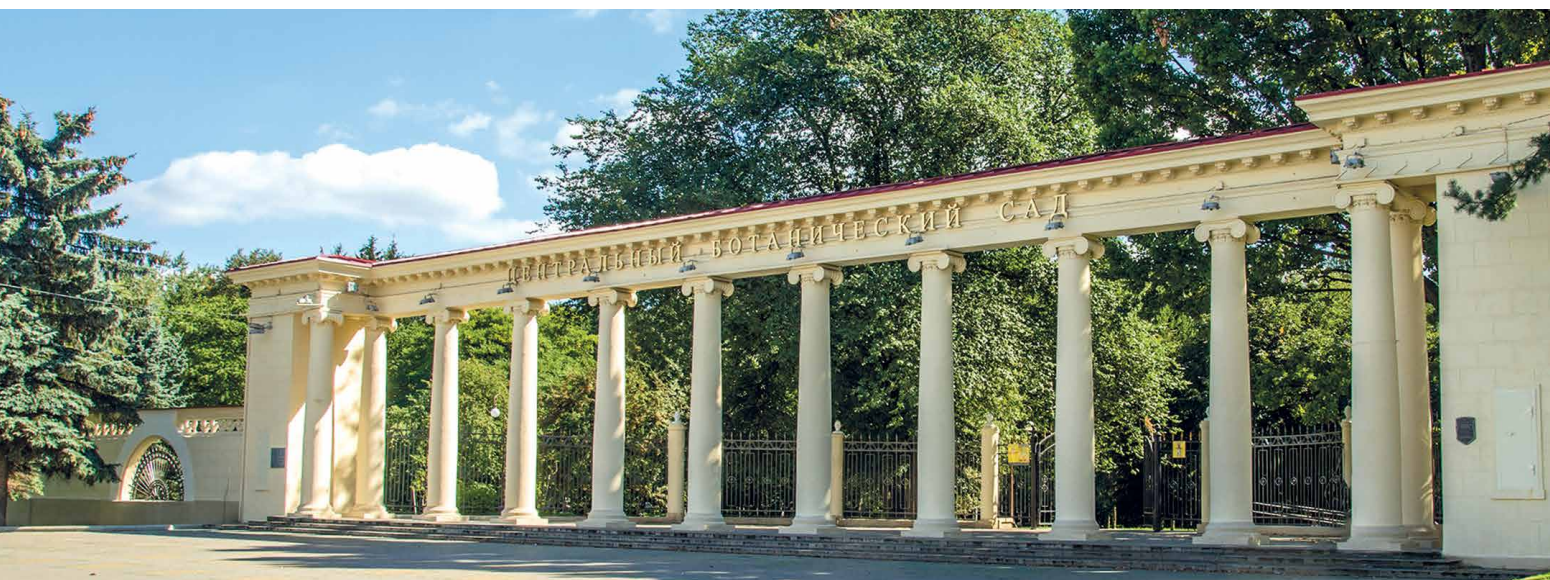
Л. А. Головченко кандидат биологических наук, заведующий лабораторией ГНУ «Центральный ботанический сад
НАН Беларуси»

А. М. Деева кандидат биологических наук, доцент, заведующий отделом ГНУ «Центральный ботанический сад
НАН Беларуси»

И. Н. Кабушева кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник ГНУ «Центральный ботанический сад
НАН Беларуси»

Н. М. Лунина кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник ГНУ «Центральный ботанический сад
НАН Беларуси»

А. П. Яковлев кандидат биологических наук, доцент, заведующий лабораторией ГНУ «Центральный ботанический сад
НАН Беларуси»



*Уважаемые коллеги,
друзья, читатели нашего журнала!*

В этот знаменательный год, когда мы отмечаем 80-летие Великой Победы, я с особым чувством обращаюсь к вам со страниц нашего журнала.

Ботанический сад – не просто место для научных исследований и отдыха, это живой памятник природы, сохранивший память о великом подвиге нашего народа.

В годы оккупации ботанический сад был практически уничтожен. Уникальная коллекция растений, собранная за довоенный период работы сада погибла. Более 20 лет ушло на восстановление уничтоженных коллекций, разрушенных лабораторных корпусов, оранжерей.

Благодаря мужеству и героизму наших предков, которые ценой невероятных усилий и жертв защитили нашу Родину, уже 80 лет мы живем под мирным небом и имеем возможность спокойно и плодотворно трудиться, а Центральный ботанический сад НАН Беларуси на сегодняшний день стал уникальным природным объектом садово-паркового искусства, важнейшим научным и образовательным центром.

Коллектив ботанического сада осознаёт всю важность сохранения исторической памяти и передачи её молодому поколению, чтобы никогда больше не повторилась трагедия войны.

В этом номере журнала мы представляем вам статью «Помнить, нельзя забыть!» о сотрудниках ботанического сада, которые воевали на фронте, ушли в партизаны и подпольщики, многие из них не вернулись с войны.

В этот юбилейный год Великой Победы в ботаническом саду на поляне Победы был установлен памятный знак «Мальчик с голубем» и высажены саженцы сирени, сотрудники ботанического сада приняли участие в многочисленных городских мероприятиях, посвященных празднованию 80-летия Победы в Великой Отечественной войне. Этим памятным событиям посвящена статья «Сирень Победы!»

Мы уверены, что память о Победе будет жить в сердцах многих поколений, а бережное отношение к природе и приумножение ее богатств, в том числе посредством публикации новых знаний, разработок, рекомендаций, станет символом мира и единства!



*С глубоким уважением и признательностью,
главный редактор журнала «Ботанический сад»
Федор Привалов*

СОДЕРЖАНИЕ

СТРАНИЦА ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА

Привалов Ф. И. Приветственное слово	2
--	---

К 80-ЛЕТИЮ ПОБЕДЫ В ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЕ

Привалов Ф. И., Гончарова Л. В., Белый П. Н., Шиш С. Н., Лунина Н. М. Помнить, нельзя забыть!	5
Гончарова Л. В. Сирень Победы!	8

БОТАНИКА

Мялик А. Н., Третьяков Д. И., Джус М. А., Бакей С. К. О натурализации некоторых интродуцентов и случайно занесенных травянистых растений на территории Центрального ботанического сада НАН Беларуси. Агриофиты.....	11
---	----

ФИЗИОЛОГИЯ И БИОХИМИЯ РАСТЕНИЙ

Кулагина Т. М. Ювенильный этап развития <i>Turbinicarpus schmiedickeanus</i> subsp. <i>klinkerianus</i> (Backeb. & H. Jacobsen) Glass & R. A. Foster в условиях <i>ex situ</i>	14
Рупасова Ж. А., Авраменко С. Н., Ушакова А. В., Саян А. С., Павловский Н. Б., Дрозд О. В., Павловская А. Г. Генотипические особенности изменения содержания сухих веществ и органических кислот в плодах <i>Vaccinium corymbosum</i> L. в процессе хранения в обычной газовой среде при низких положительных температурах.....	17
Кабушева И. Н., Сак Н. Л., Атесленко Е. В., Семенчук Н. В. Влияние регуляторов роста растений на всхожесть семян пальм репродукции Центрального ботанического сада НАН Беларуси	22

ГЕНЕТИКА И СЕЛЕКЦИЯ

Пашкевич П. А., Купцов Н. С., Бугрова Д. А., Купцов В. Н., Бакановская К. Д. Основные результаты и перспективы селекции на морозоустойчивость люпина белого (<i>Lupinus albus</i> L.)	26
--	----

ЛАНДШАФТ, ПАРКИ, ОЗЕЛЕНЕНИЕ

Лунина Н. М. Декоративно-лиственные травянистые многолетники	31
---	----

ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ

Храмцов А. К., Поликсенова В. Д., Федюшко И. А. Чужеродные для Беларуси телеоморфные микромицеты, поражающие растения, используемые в озеленении	36
--	----

КОЛЛЕКЦИИ БОТАНИЧЕСКОГО САДА

Ленковец Т. И., Альферович Ж. Д. Видовые рододендроны в коллекции Центрального ботанического сада НАН Беларуси	39
Осипук Е. Д. Редкие сорта нарциссов (<i>Narcissus</i> L.) ранних сроков цветения в коллекции Центрального ботанического сада НАН Беларуси	43

CONTENTS

EDITOR-IN-CHIEF PAGE

Privalov F. I. Welcome speech.....	2
--	---

ON THE 80th ANNIVERSARY OF VICTORY IN THE GREAT PATRIOTIC WAR

Privalov F. I., Goncharova L. V., Bely P. N., Shish S. N., Lunina N. M. To remember, it is impossible to forget!.....	5
---	---

Goncharova L. V. Lilac of Victory!.....	8
---	---

BOTANY

Mialik A. N., Tretiakov D. I., Dzhus M. A., Bakei S. K. On the naturalization of some introduced and accidentally introduced herbaceous plants on the territory of the Central Botanical Garden of the National Academy of Sciences of Belarus. Agriophytes.....	11
--	----

PHYSIOLOGY AND BIOCHEMISTRY OF PLANTS

Kulahina T. G. Juvenile stage of development of <i>Turbinicarpus schmiedickeanus</i> subsp. <i>klinkerianus</i> (Backeb. & H. Jacobsen) Glass & R. A. Foster in <i>ex situ</i> conditions.....	14
---	----

Rupasova J. A., Avramenko S. N., Ushakova A. V., Sayan A. S., Pavlovsky N. B., Drozd O. V., Pavlovskaya A. G. Genotypic features of changes in the content of dry matter and organic acids in the fruits of <i>Vaccinium corymbosum</i> L. during storage in a normal gas environment at low positive temperatures.....	17
---	----

Kabusheva I. N., Sak N. L., Ateslenko E. V., Semenchuk N. V. Influence of plant growth regulators on the germination of palm seeds of reproduction of the Central Botanical Garden of the National Academy of Sciences of Belarus.....	22
---	----

GENETICS AND BREEDING

Pashkevich P. A., Kuptsov N. S., Bugrova D. A., Kuptsov V. N., Bakanovskaya K. D. Main breeding results and prospects of white lupin (<i>Lupinus albus</i> L.) for frost resistance and winter hardiness.....	26
---	----

LANDSCAPE, PARKS, LANDSCAPING

Lunina N. M. Deciduous herbaceous perennials.....	31
---	----

PLANT PROTECTION

Khramtsov A. K., Poliksenova V. D., Fiadziushka I. A. The alien teleomorph micromycetes infect used in landscaping plants to Belarus.....	36
---	----

COLLECTIONS OF THE BOTANICAL GARDEN

Lenkovets T. I., Alferovich ZH. D. Specific rhododendrons in the collection of the Central Botanical Garden of NAS of Belarus.....	39
--	----

Osipuk E. D. Rare varieties of daffodils (<i>Narcissus</i> L.) of early flowering periods in the collection of the Central Botanical Garden of the National Academy of Sciences of Belarus.....	43
---	----

ПОМНИТЬ, НЕЛЬЗЯ ЗАБЫТЬ!

Ф. И. ПРИВАЛОВ, Л. В. ГОНЧАРОВА, П. Н. БЕЛЫЙ, С. Н. ШИШ, Н. М. ЛУНИНА

К началу Великой Отечественной войны Центральный ботанический сад стал крупным самостоятельным научно-исследовательским учреждением. В его структуре было 6 лабораторий: флоры и гербария, травянистых растений, древесных и кустарниковых растений, помологии, интродукции (живые растения открытого грунта и коллекции закрытого грунта) и физиологии растений (Справочник АН БССР, арх. № 770). За 9 лет существования Центрального ботанического сада его коллективом была проведена большая работа как по строительству и обустройству территории, так и по формированию коллекций и научным исследованиям. Были окурены и выделены географические сектора и лесопарковая зона, проложена дорожная сеть, по новому плану высажены деревья и кустарники, проведены почти все аллеи посадки. Выращены и высажены около 50 000 деревьев и кустарников, относящихся к 1 300 видам, разновидностям и формам. Коллекция сиреней насчитывала 30 сортов, роз – 80 видов и сортов, орangerейных растений – 26 видов пальм, 27 папоротников, свыше 60 видов кактусов и других видов в количестве 10 тысяч растений, основан главный гербарий страны, исследованы декоративные, лекарственные и другие полезные для народного хозяйства растения.

Вероломное вторжение на территорию Советского союза немецко-фашистских захватчиков полностью нарушило все планы по строительству и дальнейшему развитию сада.

Научная деятельность была прекращена, а сад подвергнут разруше-

ниям и опустошению. Были взорваны и сожжены служебные помещения с научным оборудованием, архивами, библиотекой, гербарием, метеорологическая станция, ограда. Погибла большая часть древесных растений, полностью уничтожены розарии и коллекция травянистых растений. Территория сада была изрыта окопами.

По приказу оккупационных властей уже в 1942 г. 24 га территории ботанического сада, в т. ч. участки с коллекциями растений, были запаханы, раскорчёваны и выделены под выращивание овощей для оккупантов.

Ботанический сад превратился в территорию с остатками растительности, в основном в лесопарковой зоне, и аллеями посадки с ослабленными из-за отсутствия ухода деревьями.

Согласно сохранившимся архивным документам, в годы войны на территории сада для оккупантов выращивали овёс, гречиху, рожь, табак, картофель, капусту, помидоры, огурцы.

Часть выращенной сельскохозяйственной продукции работники сада могли покупать, что спасало их от голодной смерти. Ведь уже в первые дни войны у многих были сожжены дома, людям негде было жить, нечего одевать. На территории сада осталось несколько домиков, в которых жили 23 семьи работников сада. Им было разрешено держать 16 коров, для выпаса которых был отведён участок. Но всё равно выживать было очень тяжело. Об этом

свидетельствуют многие документы. Один из них – заявление директору сада жены ушедшего на фронт рабочего Мойсевича с просьбой об освобождении её от оплаты за квартиру, «т. к. заработок очень низкий», а на её попечении 5 сыновей (ЦНА НАН Б. Оп. 1. Ф. 25. Д. 10. Л.21).

По свидетельству профессора М. П. Томина, вынужденного работать в саду в годы войны, в 1943 г. была произведена реорганизация сада. Большая часть его территории была передана в ведение лесного отдела областного комиссариата. Лишь 12 га с двумя полуразрушенными орangerейми были переданы в ведение Генерального комиссариата. Учёный секретарь Центрального ботанического сада в 1947 г. Н. Д. Нестерович писал, что ущерб, нанесенный саду в годы оккупации, настолько велик, что не поддаётся учету: **«Все, что собиралось годами, было уничтожено или обесценено.** Фашисты подвергли ботанический сад варварскому истреблению, уничтожив его на 70 процентов. Они выкорчевали редчайшие растения и засеяли эту площадь ячменем и рожью. Плодовый сад изрыли окопами, захламили».

Согласно архивным документам (ЦНА НАН Б. Оп. 1. Ф. 25. Арх. 12), общая площадь орangerей, где содержались тропические и субтропические растения в 1942 г., уменьшилась с 700 м² до 164 м². Из 10 000 орangerейных растений к концу войны удалось сохранить лишь около 600! (Благодаря заботам сотрудников П. И. Левданской, Лапковской и М. И. Томина).



Сожженный лабораторный корпус



Запаханный участок систематики

Почти в два раза – с 48 тыс. до 25 тыс. растений – сократилось количество деревьев и кустарников в ботанико-географическом секторе. Остальное было уничтожено по приказу оккупантов. Число видов дендрологической коллекции сократилось с более чем 1 300 до 200.

В годы войны в саду вынуждены были работать около 30 человек, среди них – профессор Михаил Петрович Томин, который в начале войны находился в командировке в Беловежской пуще, Андрей Владимирович Могучий (агроном-садовод), Анна Никифоровна Свенциховская (геоботаник), Захар Степанович Тарасенко (агроном-селекционер, учёный секретарь), Алексей Ефимович Сюбаров (помолог), Прасковья Игнатьевна Левданская (ботаник), Ольга Кузьминична Черненко (ботаник), Петр Петрович Паньков (садовник). В 1944 г. по приказу фашистских властей работники сада регулярно на-

правлялись на рытьё окопов (ЦНА НАН Б. Оп. 1. Ф. 25. Д. № 24).

Сотрудники довоенного сада разделили судьбу многих тысяч своих соотечественников.

На фронте погибли четверо сотрудников:

- **Евсей Борисович Юрков**, учёный секретарь сада, ст. н. сотр. – в июне 1941 г. был призван в ряды РККА, служил рядовым. Пропал без вести в марте 1944 г.;
- **Мойсиевич Иосиф Климентьевич**, рабочий ЦБС – пропал без вести в августе 1944 г.;
- **Антон Иванович Черненко**, к. б. н. – погиб под Ленинградом 4 февраля 1943 г.;
- **Николай Павлович Шалимо**, кузнец сада – служил рядовым, умер от ран 31 декабря 1944 г. в с. Сокоет (Польша), где и похоронен.
- **Анна Stanisлавовна Мерло**, сотрудник отдела декоративных растений – в 1944 г. вместе с 10-летним сыном оказалась в концлагере «Азаричи».
- Заведующий отделом дендрологии и учёный секретарь ЦБС в 1938–1941 гг. **Николай Дмитриевич Нестерович**. Воевал на 1 Белорусском фронте. Награжден медалью «За боевые заслуги», орденом Красной Звезды, орденом Отечественной войны I степени, орденом Отечественной войны II степени.



Нестерович
Николай Дмитриевич



Черненко
Ольга Кузьминична



Тарасенко
Захар Степанович

Некоторые сотрудники сада в годы войны стали партизанскими связными или работали в подполье.

- **Ольга Кузьминична Черненко** (младший научный сотрудник ЦБС в 1940 г.)

В оккупированном Минске была связной спецгруппы НКГБ БССР «Соседи», 2 февраля 1944 г. была арестована в Минске Смоленским СД. Содержалась в тюрьме, потом – в концлагере «Тростенец», откуда была вывезена в Германию. В Беларусь возвратилась в октябре 1945 г. Награждена орденом Отечественной войны II степени.

- **Захар Степанович Тарасенко** (1902 г. р., учёный секретарь ботанического сада в годы оккупации).

С 1942 г. установил связь с партизанским отрядом «Местные» и «№ 210». В июле 1944 г. он был мобилизован в ряды Красной Армии, служил разведчиком. Награжден медалью «За отвагу» и орденом Отечественной войны II степени.

- **Наталья Ивановна Чекалинская** (заведующая оранжереей).

Была связной 1-й Московской спецгруппы и партизанского отряда «За Отечество».

Судьба других сотрудников до военного ада пока неизвестна.

В разные годы среди работников Центрального ботанического сада были ветераны ВОВ.

На сегодняшний день известно 28 человек. Среди них известные ученые ботаники, дендрологи, селекционе-



Чекалинская
Наталья Ивановна

ры, работники садоустройства, столы и пчеловоды, кассиры и другие специалисты.

- **Смольский Николай Владиславович** – директор Центрального ботанического сада АН БССР с 1955 по 1976 г., профессор (1969 г.) С первых дней войны он добровольно вступил в ряды Красной Армии. Служил на Северо-Закавказском фронте.

Награжден медалями «За оборону Кавказа», «За победу над Германией в Великой Отечественной войне 1941–1945 гг.»

Н. В. Смольский внес неоценимый вклад в восстановление, строительство и развитие ботанического сада, преобразовав его в крупный научно-исследовательский институт. Благодаря энергичным действиям Николая Владиславовича были созданы богатые научные коллекции декоративных, древесных, кормовых, технических, лекарственных растений, оформлены прекрасные ботанические экспозиции, построен ландшафтно-озерный комплекс.

- **Петровский Павел Яковлевич** был ученым секретарём в Центральном ботаническом саду в послевоенные годы.

В годы ВОВ служил в рядах Красной армии, согласно архивным данным был рядовым, старшиной, капитаном. Имеет награды: орден Отечественной войны I степени, медаль «За отвагу», медаль «Партизану Отечественной войны» II степени, медаль «За взятие Будапешта», медаль «За победу над Германией в Великой Отечественной войне 1941–1945 гг.», медаль «За взятие Вены».

- **Шкутко Николай Васильевич** С 1957 г. работал в Центральном ботаническом саду АН БССР, где с 1968 г. занимал должность заведующего отделом интродукции древесных растений.

В рядах Красной Армии служил с 1939 по 1945 г. в химических войсках, сначала рядовым, с 1941 г. стал офицером. Награжден медалью «За победу над Германией в Великой Отечественной войне 1941–1945 гг.» и юбилейными медалями «20 лет Победы в Великой Отечественной войне 1941–1945 гг.», «65 лет Победы в Великой Отечественной войне 1941–1945 гг.»

- **Куревич Александр Владимирович** в послевоенные годы был ведущим инженером сада. Заместитель командира авиаполка, подполковник.

Имеет награды: медаль «За победу над Японией», орден Красной Звезды, орден Отечественной войны II

степени, медаль «За боевые заслуги», орден Красного Знамени.

- **Калер Владилен Лазаревич** – советский и белорусский ученый в области биохимии и физиологии растений, доктор биологических наук (1972).

В период 1997–2009 гг. являлся ведущим научным сотрудником Центрального ботанического сада Национальной академии наук Беларуси. В 17 лет был призван в Красную Армию. С 1943 г. – участник обороны Смоленска, боев на 1-м Белорусском фронте, освобождения Варшавы и Люблина.

Имеет награды: орден Отечественной войны II степени, медаль «За освобождение Варшавы», медаль «За победу над Германией в Великой Отечественной войне 1941–1945 гг.»

К сожалению, на сегодняшний день не осталось в живых ни одного из участников Великой Отечественной войны, работавших в ЦБС.



Смольский
Николай Владиславович.



Петровский
Павел Яковлевич



Шкутко
Николай Васильевич



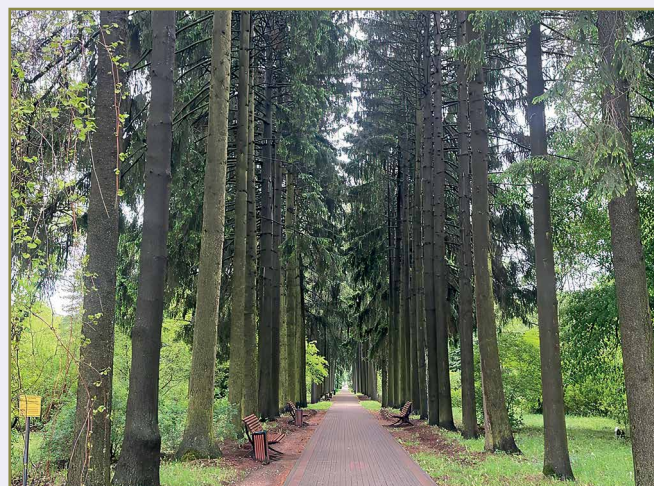
Куревич
Александр Владимирович



Калер
Владилен Лазаревич



Воины-освободители, участвовавшие в посадке аллеи
Победы на территории Центрального ботанического сада
(май 1945 г.)



Аллея Победы, Центральный ботанический сад
НАН Беларуси (2025 г.)

Только освобождение Минска в июле 1944 г. войсками Красной Армии позволило возобновить работу Центрального ботанического сада. Первый приказ директора освобожденного сада – о зачислении на работу 26 сотрудников – датируется 1 августа 1944 г.

Более 20 лет ушло на восстановление уничтоженных коллекций ботанического сада, разру-

шенных лабораторных корпусов, оранжерей.

Благодаря тому, что **80 лет мы живем под мирным небом** и имеем возможность спокойно и результативно трудиться, **Центральный ботанический сад НАН Беларуси** на сегодняшний день стал уникальным природным объектом садово-паркового искусства, сочетающим функции столичной достопримеча-

тельности и важнейшего научно-го, культурно-просветительского, эколого-воспитательного и образовательного центра.

Коллектив ботанического сада свято чтит память всех, кто принимал участие в Великой Отечественной войне, как на фронте, так и в тылу, приближая долгожданную Победу!

СИРЕНЬ ПОБЕДЫ!

Л. В. ГОНЧАРОВА

Сирень – растение-символ красоты и торжества жизни у многих людей ассоциируется с весной, обновлением, новыми надеждами, планами. Что, собственно, и принесла Великая Победа 1945 г. на белорусскую землю и в другие уголки необъятной страны. Изначально суть проекта **«Сирень Победы»** была в том, что в городах-героях России и Беларуси осуществлялась посадка саженцев сортов сирени, названных в честь героев и событий Великой Отечественной войны: 'Великая Победа', 'Капитан Гастелло', 'Маршал Василевский', 'Маршал Жуков', 'Валентина Гризодубова', 'Полесская легенда', 'Партизанка', 'Защитникам Бреста', 'Константин Заслонов', 'Марат Казей', 'Вера Хоружая' и других. Селекционные работы по их созданию проводились, в основном, учеными Главного ботанического сада Москвы, Никитского ботанического сада Ялты и Центрального ботанического сада Минска.



С 2017 г. проект перешел от своей первоначальной идеи к проведению таких акций во всех городах и населенных пунктах нашей республики.

8 мая 2025 г. на Поляне Победы ботанического сада в рамках патриотической акции **«Сирень Победы – Сад Мира»** состоялось торжественное мероприятие по посадке саженцев сирени. В этом году посадка сирени инициирована Советом молодых ученых НАН Беларуси. В мероприятии принимали участие члены Бюро Совета молодых ученых НАН Беларуси, молодые ученые ботанического сада. С приветственной речью перед участниками мероприятия выступил директор ботанического сада Привалов Фёдор Иванович. «Сирень Победы – Сад Мира» – это не только дань уважения героическому прошлому, но и вклад молодых ученых в формирование живой памяти, объединяющей настоящее и будущее.

Заместитель директора по научной и инновационной работе Гончарова Людмила Владимировна и заместитель директора по коммерческой работе Мижевич Александр Васильевич 5 мая 2025 г. в Гродно приняли участие в посадке сортов сирени, размноженных с использованием биотехнологических методов в Центральном ботаническом саду. В Каложском парке в рамках проведения акции с 2017 г. высажено более 110 растений сирени.

Председатель Гродненского областного исполнительного комитета Караев Юрий Хаджимуратович в своей приветственной речи подчеркнул необходимость постоянно выходить с такими патриотическими проектами на широкую общественность, чтобы память о суровых трагических событиях и радость Великой Победы была увековечена, в том числе в посадках растений-символов.

Целью всех мероприятий, посвященных 80-летию Великой Победы, в которых приняли участие работники ботанического сада, является сохранение исторической памяти о героическом подвиге защитников Родины в годы Великой Отечественной войны, а также подчеркнуть важность преемственности поколений и стремление к миру.



В преддверии 80-летия Победы в Центральном ботаническом саду Национальной академии наук установили памятный знак **«Мальчик с голубем»**, концептуально дополнивший прежде размещенных там к 80-й годовщине освобождения Беларуси от немецко-фашистских захватчиков «Голубей мира», взмывающих в небо в виде символического салюта.

Двухметровый памятный знак «Мальчик с голубем», отлитый в силумине и граните, – образ, тематически дополняющий и более глубоко раскрывающий тему Победы в самой страшной войне XX века, – произведение скульптора Центрального ботанического сада, члена Союза художников Беларуси Вадима Мацкевича.

«Мальчик с голубем» олицетворяет не прошлое, он о настоящем. Это знак благодарности ныне живущих и будущих поколений за героизм и Победу, – раскрывает задумку произведения искусства его создатель.

В открытии скульптуры приняли участие Председатель Президиума НАН Беларуси Гусаков В. Г., члены Бюро Совета молодых ученых НАН Беларуси, дирекция, профком, руководители структурных подразделений, молодые ученые Центрального ботанического сада НАН Беларуси и др.



8 мая 2025 г. в масштабном автопробеге, посвященном 80-летию Великой Победы, наряду с представителями более 30 учреждений и предприятий, работающих на территории Первомайского района г. Минска, участвовали и сотрудники Центрального ботанического сада. 80 автомобилей, более полутысячи человек. Участники проехали по проспекту Независимости, посетили мемориальный комплекс «Курган Славы», где почтили память погибших и возложили цветы. После присоединились к районному митингу-реквиему «80 мирных лет» у братской могилы советских военнопленных, партизан и мирных жителей на 9-м км трассы Минск–Москва. Участники автопробега – самые разные люди и по возрасту, и по профессии, и по увлечениям. Но они объединены общим стремлением показать, что мы не просто граждане нашей страны, мы те люди, которые хотят и сделают всё, чтобы наша страна была и процветающей, и крепкой, и независимой!



9 мая 2025 г. делегация Центрального ботанического сада НАН Беларуси во главе с директором Приваловым Федором Ивановичем приняла участие в торжественной церемонии возложения цветов к обелиску в рамках акции «Беларусь помнит» на площади Победы.

Незабываемые впечатления и чувство гордости за нашу страну испытали сотрудники ботанического сада, их семьи и друзья на военном параде, посвященном 80-й годовщине Победы советского народа в Великой Отечественной войне, состоявшемся вечером 9 мая.



УДК 581.95:58.006+582.4

О НАТУРАЛИЗАЦИИ НЕКОТОРЫХ ИНТРОДУЦЕНТОВ И СЛУЧАЙНО ЗАНЕСЕННЫХ ТРАВЯНИСТЫХ РАСТЕНИЙ НА ТЕРРИТОРИИ ЦЕНТРАЛЬНОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА НАН БЕЛАРУСИ. АГРИОФИТЫ

А. Н. МЯЛИК¹, Д. И. ТРЕТЬЯКОВ², М. А. ДЖУС², кандидаты биологических наук, С. К. БАКЕЙ¹¹Центральный ботанический сад НАН Беларуси²Общественное объединение «Ботаническое общество»

(Дата поступления статьи в редакцию 15.03.2025)

Аннотация. В статье представлены данные о 31 адвентивном виде, степень натурализации которых в условиях Центрального ботанического сада НАН Беларуси соответствует агрофитам – растениям, натурализовавшимся в естественных сообществах. Среди последних особый интерес представляют потенциально инвазионные для страны виды – *Brunnera sibirica* Steven, *Centaurea montana* L., *Galega orientalis* Lam., *Tellima grandiflora* (Pursh) Douglas ex Lindl.

ON THE NATURALIZATION OF SOME INTRODUCED AND ACCIDENTALLY INTRODUCED HERBACEOUS PLANTS ON THE TERRITORY OF THE CENTRAL BOTANICAL GARDEN OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF BELARUS. AGRIOPHYTES

A. N. MIALIK¹, Ph. D., D. I. TRETIKOV², Ph. D., M. A. DZHUS², Ph. D., S. K. BAKEI¹¹Central Botanical Garden of the National Academy of Sciences of Belarus²Public Association «Botanical Society»

(Date of article submission 15.03.2025)

Summary. The article presents data on 31 adventitious species, the degree of naturalization of which in the conditions of the Central Botanical Garden of the National Academy of Sciences of Belarus corresponds to agriophytes – plants naturalized in natural communities. Among them there were species potentially invasive for Belarus (*Brunnera sibirica* Steven, *Centaurea montana* L., *Galega orientalis* Lam., *Tellima grandiflora* (Pursh) Douglas ex Lindl.) are of particular interest.

■ Введение

Культивируемые растения из коллекций Центрального ботанического сада НАН Беларуси (далее ЦБС), как и другие случайно занесенные адвентивные виды, на протяжении ряда лет испытывают воздействие местных природных условий, имеют конкурентные связи с дикорастущими видами, что с учетом их эколого-биологических свойств обуславливает способность внедрения и натурализации в полустеппенных и естественных фитоценозах. Ранее были опубликованы сведения о травянистых растениях эфемерофитах, колонофитах и эпиксифитах, отмеченных на территории ЦБС в последние годы [1, 2, 3]. Некоторые из них, произрастающие пока только здесь, требуют внимания с точки зрения выявления потенциальных и прогнозируемых инвазионных растений, а также принятия превентивных мер по предотвращению их дальнейшего распространения. Особый теоретический интерес и практическую значимость представляет группа агрофитов – натурализовавшихся растений, проявляющих нередко инвазионные свойства.

Вышесказанным определяется актуальность и цель работы – дать характеристику случайно занесенным и ранее культивируемым растениям адвентивного происхождения, которые в условиях ЦБС отличаются наивысшей натурализацией.

■ Материалы и методы исследования

В основу работы положены результаты флористических исследований, выполненных на территории ЦБС

в последние годы. С целью выявления мест произрастания адвентивных видов и оценки их натурализации, здесь проводили неоднократное обследование растительных сообществ в различные сезоны. Документирование мест произрастания выявленных видов осуществляли путем их гербаризации, а также размещением изображений растений и геоданных на интернет-платформе inaturalist.org в специально созданном проекте «Флора Центрального ботанического сада НАН Беларуси» [4].

При выделении агрофитов придерживались взглядов Д. И. Третьякова относительно классификации заносных видов флоры Беларуси [5], согласно которым к таковым относятся растения, натурализовавшиеся как в синантропных, так и естественных сообществах. Еще одним критерием выделения агрофитов является способность их расселения в естественных фитоценозах, а также возможность оставаться там после прекращения воздействия человека. Некоторые из таких растений могут являться инвазионными, поскольку помимо внедрения и натурализации в естественных местообитаниях они оказывают негативное воздействие на аборигенные виды и растительные сообщества [6].

■ Результаты исследований и их обсуждение

В результате проведенных натурных обследований территории ЦБС, изучения материалов гербарных коллекций и баз данных по биоразнообразию [4] выявлена группа сосудистых растений, которые по совокупности описанных выше признаков могут быть отнесены к агри-

офитам. Ниже представлен алфавитный перечень из 31 таксона, а также краткая аннотация, включающая сведения об условиях произрастания растений на территории ЦБС, частоте их встречаемости, фамилию, инициалы автора и год находки, а также способ ее документирования (акроним гербария, либо номер наблюдения на платформе [inaturalist.org](https://www.inaturalist.org)). Латинские названия видов даны согласно базе данных [worldfloraonline.org](https://www.worldfloraonline.org) [7].

- **Allium roseum L.**, тенистые места под пологом деревьев, изредка, Третьяков Д. И., 2007 (MSK);
- **Allium ursinum L.**, тенистые места под пологом деревьев, травяные места среди разреженного древостоя, изредка, Третьяков Д. И., 2022 (<https://www.inaturalist.org/observations/146773686>);
- **Brunnera sibirica Steven**, среди кустарников, под пологом древесных насаждений, достаточно часто, Мялик А. Н., 2020 (MSKH);
- **Centaurea montana L.**, под пологом деревьев, среди кустарников, часто, Мялик А. Н., 2020 (MSKH, <https://www.inaturalist.org/observations/50389620>);
- **Corydalis caucasica DC.**, травяные места, изредка, Джус М. А., 2023 (<https://www.inaturalist.org/observations/111809077>);
- **Corydalis cava (L.) Schweigg. & Körte**, тенистые места под пологом деревьев, травяные места среди кустарников, изредка, Бакей С. К., 2019 (<https://www.inaturalist.org/observations/22652571>);
- **Galanthus woronowii Losinsk.**, среди кустарников, редко, Третьяков Д. И., 2023 (<https://www.inaturalist.org/observations/153819234>);
- **Galega orientalis Lam.**, лесные опушки, травяные места, обочины дорог, часто, Джус М. А., 2013 (DZHhb¹);
- **Geum macrophyllum Willd.**, лесные опушки, вдоль дорог, нередко, Третьяков Д. И., 1991 (MSK);
- **Helleborus purpurascens Waldst. & Kit.**, тенистые места под пологом деревьев и кустарников, редко, Мялик А. Н., 2022 (MSKH, <https://www.inaturalist.org/observations/113340128>);
- **Heracleum sosnowskyi Manden.**, травяные места, лесные опушки, среди кустарников, изредка, Бакей С. К., 2016 (<https://www.inaturalist.org/observations/145489141>);
- **Hordelymus europaeus (L.) Jess. ex Harz**, тенистые места под пологом деревьев, обочины лесных тропинок, редко, Джус М. А., 2004 (DZHhb);
- **Isopyrum thalictroides L.**, тенистые места под пологом деревьев, травяные места среди кустарников, изредка, Мялик А. Н., 2020 (MSKH);
- **Lilium martagon L.**, тенистые места под пологом деревьев и кустарников, изредка, Бакей С. К., 2022 (<https://www.inaturalist.org/observations/117327331>);
- **Lunaria rediviva L.**, тенистые места под пологом деревьев, опушки леса, очень часто, Джус М. А., 1998 (DZHhb);
- **Persicaria weyrichii (F. Schmidt) H. Gross**, лесные опушки, обочины дорог, изредка, Джус М. А., 2022 (<https://www.inaturalist.org/observations/125482763>);

- **Pilosella aurantiaca (L.) F. W. Schultz & Sch.Bip.**, травяные места, лесные опушки, часто, Третьяков Д. И., 1993 (MSK);
- **Polemonium caeruleum L.**, лесные поляны, как сорняк в посадках, изредка, Мялик А. Н., 2022 (MSKH, <https://www.inaturalist.org/observations/119709088>);
- **Reynoutria bohemica Chrtek & Chrtková**, сорные места, среди кустарников, изредка, Джус М. А., 2013 (DZHhb);
- **Reynoutria japonica Houtt.**, среди кустарников, по сорным местам, изредка, Мялик А. Н., 2021 (MSKH, <https://www.inaturalist.org/observations/96561306>);
- **Scilla siberica Andrews**, травяные места, под пологом кустарников и деревьев, часто, Бакей С. К., 2016 (<https://www.inaturalist.org/observations/22747714>);
- **Scutellaria altissima L.**, тенистые места под пологом деревьев, изредка, Джус М. А., 2014 (DZHhb);
- **Sedum pallidum M. Bieb.**, травяные места, обочины дорог, часто, Третьяков Д. И., 2022 (<https://www.inaturalist.org/observations/146890587>);
- **Solidago canadensis L.**, травяные места, лесные опушки, среди кустарников, часто, Мялик А. Н., 2020 (<https://www.inaturalist.org/observations/55892345>);
- **Symphytum asperum Lepech.**, под пологом деревьев, среди кустарников, часто, Бакей С. К., 2016 (<https://www.inaturalist.org/observations/145488889>);
- **Symphytum caucasicum M. Bieb.**, травяные места, лесные опушки, изредка, Джус М. А., 2003 (DZHhb);
- **Tanacetum macrophyllum Sch.Bip.**, в тени под пологом деревьев, изредка, Джус М. А., 2014 (DZHhb);
- **Tellima grandiflora (Pursh) Douglas ex Lindl.**, в тени под пологом деревьев, среди кустарников, изредка, Джус М. А., 2022 (<https://www.inaturalist.org/observations/119060671>);
- **Thladiantha dubia Bunge**, сорные места, среди кустарников, изредка, Третьяков Д. И., 2000 (MSK);
- **Tulipa sylvestris L.**, среди кустарников, лесные опушки, изредка, Джус М. А., 2022 (<https://www.inaturalist.org/observations/113877272>);
- **Veronica filiformis Sm.**, травяные места, лесные поляны, часто, Джус М. А., 1999 (DZHhb).

Анализируя представленные данные, следует отметить, что некоторые перечисленные выше виды (*Allium ursinum L.*, *Corydalis cava (L.) Schweigg. & Körte*, *Hordelymus europaeus (L.) Jess. ex Harz*, *Isopyrum thalictroides L.*, *Lilium martagon L.*, *Lunaria rediviva L.*, *Polemonium caeruleum L.*) являются аборигенными растениями для флоры Беларуси (рисунок 1). Ранее они были получены по международному ботаническому обмену из различных стран Европы и культивировались в составе коллекций живых растений. С учетом их чужеродного генезиса эти растения имеют адвентивный статус для спонтанной флоры ЦБС.

Некоторые из отмеченных видов (*Geum macrophyllum Willd.*, *Heracleum sosnowskyi Manden.*, *Reynoutria bohemica Chrtek & Chrtková*, *Reynoutria japonica Houtt.*, *Solidago canadensis L.*) отнесены к числу инвазионных растений Беларуси [8] и в условиях ЦБС также проявляют эти свойства. Однако, благодаря успешной реализации мероприятий по борьбе с ними, количество мест про-

1 Акроним гербария не зарегистрирован в Index Herbariorum (<http://sweetgum.nybg.org/science/ih/>)

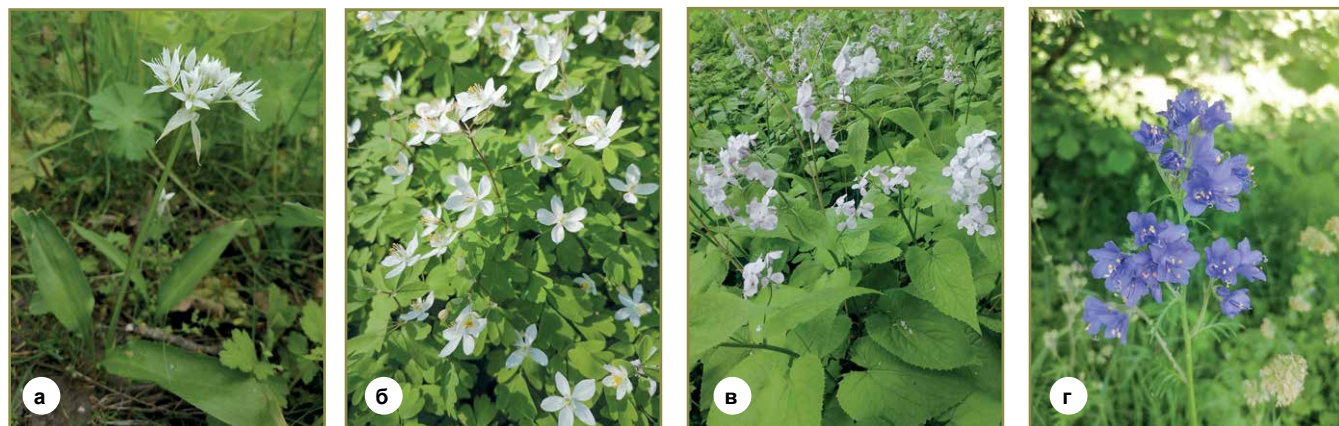


Рисунок 1 – Аборигенные для флоры Беларуси виды, имеющие в условиях ЦБС адвентивный статус (а – *Allium ursinum* L., б – *Isopyrum thalictroides* L., в – *Lunaria rediviva* L., г – *Polemonium caeruleum* L.)

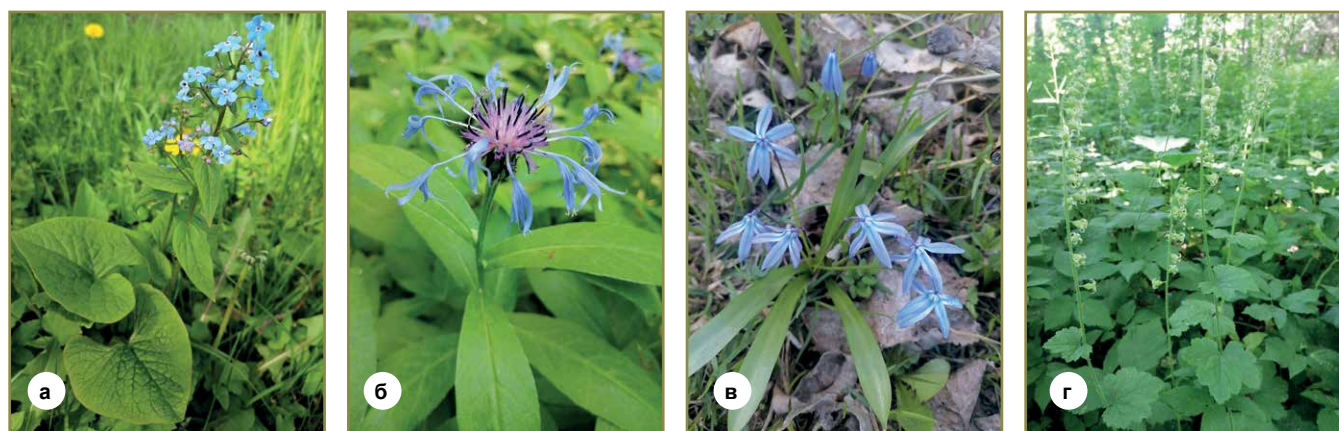


Рисунок 2 – Потенциально инвазионные виды спонтанной флоры ЦБС: а – *Brunnera sibirica* Steven, б – *Centaurea montana* L., в – *Scilla siberica* Andrews, г – *Tellima grandiflora* (Pursh) Douglas ex Lindl.

израстания и численность большинства видов данной группы остается не высокой.

Большого внимания заслуживают те адвентивные виды, которые на территории ЦБС отличаются высоким инвазионным потенциалом: *Brunnera sibirica* Steven, *Centaurea montana* L., *Galega orientalis* Lam., *Scilla siberica* Andrews, *Symphytum caucasicum* M. Bieb., *Tellima grandiflora* (Pursh) Douglas ex Lindl. Эти растения (рисунок 2) отличаются высокой устойчивостью в лесных фитоценозах, способностью образовывать моновидовые заросли и вытеснять представителей местной флоры, что позволяет отнести их к числу потенциально инвазионных для флоры Беларуси.

Выводы

В результате выполненных исследований установлено, что на территории ЦБС 31 вид травянистых растений адвентивного происхождения по совокупности свойств может быть отнесен к группе агрофитов. Представленные данные дополняют ранее известные сведения о натурализации некоторых адвентивных видов в условиях Беларуси, а также позволяют выделить потенциально инвазионные для страны растения (*Centaurea montana* L., *Galega orientalis* Lam., *Tellima grandiflora* (Pursh) Douglas ex Lindl. и др.).

Список использованной литературы

1. О натурализации некоторых интродуцентов и случайно занесенных травянистых растений на территории Центрального ботанического сада НАН Беларуси. Эфемерофиты / А. Н. Мялик [и др.] / Ботанический сад. – 2024. – № 2. – С. 8–12.
2. О натурализации некоторых интродуцентов и случайно занесенных травянистых растений на территории Центрального ботанического сада НАН Беларуси. Колонофиты / А. Н. Мялик [и др.] / Ботанический сад. – 2024. – № 3. – С. 22–26.
3. О натурализации некоторых интродуцентов и случайно занесенных травянистых растений на территории Центрального ботанического сада НАН Беларуси. Эпикофиты / А. Н. Мялик [и др.] / Ботанический сад. – 2024. – № 4. – С. 12–15.
4. Флора Центрального ботанического сада НАН Беларуси / iNaturalist [Electronic resource]. – Mode of access: <https://www.inaturalist.org/projects/flora-tsentralnogo-botanicheskogo-sada-nan-belarusi>. – Date of access: 21.02.2025.
5. Третьяков, Д. И. Адвентивная фракция флоры Беларуси и ее становление / Д. И. Третьяков // Изучение биологического разнообразия методами сравнительной флористики: материалы IV раб. совещ. по сравн. флористике, Берез. биосфер. заповедник, 1993 г. / Рос. акад. наук [и др.]; редкол.: Б. А. Юрцев (отв. ред.). – СПб., 1998. – С. 250–259.
6. Основные термины и понятия, используемые при изучении чужеродной и синантропной флоры / О. Г. Баранова [и др.] // Фиторазнообразие Восточной Европы. – 2018. – № 12 (4). – С. 4–22.
7. The World Flora Online [Electronic resource]. – Mode of access: <https://www.worldfloraonline.org/>. – Date of access: 21.02.2025.
8. Черная книга флоры Беларуси: чужеродные вредоносные растения / под общ. ред. В. И. Парфенова, А. В. Пугачевского. – Минск: Беларус. навука, 2020. – 407 с.

УДК 581.142+634.775

ЮВЕНИЛЬНЫЙ ЭТАП РАЗВИТИЯ *TURBINICARPUS SCHMIEDICKEANUS* SUBSP. *KLINKERIANUS* (BACKEB. & H. JACOBSEN) GLASS & R. A. FOSTER В УСЛОВИЯХ *EX SITU*

Т. Г. КУЛАГИНА

Центральный ботанический сад НАН Беларуси

(Дата поступления статьи в редакцию 13.05.2025)

Аннотация. В статье представлены результаты изучения морфогенеза *Turbinicarpus schmedickeanus* subsp. *klinkerianus* (Backeb. & H. Jacobsen) Glass & R. A. Foster на стадии ювенильного развития в условиях *ex situ*. Наблюдения за процессом от набухания семян до прорастания и формирования первых колючек способствуют оптимизации условий прорастания в условиях оранжерей и снижению уровня гибели сеянцев на ранних этапах их развития. Установлены закономерности формирования вегетативных органов у ювенильных растений, которые могут быть использованы при сохранении исследуемых видов в культуре, а также для их эффективного размножения в условиях *ex situ*.

JUVENILE STAGE OF DEVELOPMENT OF *TURBINICARPUS SCHMIEDICKEANUS* SUBSP. *KLINKERIANUS* (BACKEB. & H. JACOBSEN) GLASS & R. A. FOSTER IN *EX SITU* CONDITIONS

T. G. KULAHINA

Central Botanical Garden of National Academy of Sciences of Belarus

(Date of article submission 13.05.2025)

Summary. The article presents the results of studying the morphogenesis of *Turbinicarpus schmedickeanus* subsp. *klinkerianus* (Backeb. & H. Jacobsen) Glass & R. A. Foster during the juvenile development stage in *ex situ* conditions. Observing the process from seed swelling to germination and the formation of the first spines contributes to optimizing germination conditions in greenhouse environments and reducing seedling mortality rates during the early stages of their development. Patterns of vegetative organ formation in juvenile plants have been established, which can be used for the conservation of the studied species in culture, as well as for their effective propagation in *ex situ* conditions.

■ Введение

Изучение начальных этапов морфогенеза растений необходимо как для понимания биологических и экологических особенностей видов, так и в практическом аспекте при их культивировании. Сравнительное изучение морфогенеза различных видов позволяет выявить адаптации, возникшие в ответ на изменения абиотических факторов окружающей среды, что является особенно актуальным в условиях глобальных климатических изменений и может быть использовано в природоохранном аспекте. Знание особенностей морфогенеза уязвимых видов необходимо при разработке стратегий их сохранения в дикой природе, а также для успешного сохранения в условиях *ex situ*. Таким образом, изучение начальных этапов морфогенеза растений не только углубляет понимание биологических процессов, но и имеет практическое применение, что делает его актуальным и перспективным направлением научных исследований.

Вышесказанное определяет цель и актуальность данной работы – изучить особенности прорастания семян *Turbinicarpus schmedickeanus* subsp. *klinkerianus* (Backeb. & H. Jacobsen) Glass & R. A. Foster и начальные этапы морфогенеза для последующей оптимизации процесса семенного размножения в условиях *ex situ*.

■ Материалы и методы исследования

Turbinicarpus schmedickeanus subsp. *klinkerianus* (Backeb. & H. Jacobsen) Glass & R. A. Foster – редкий вид

семейства *Cactaceae*, охраняемый на международном уровне согласно конвенции СИТЕС [1]. Представляет собой небольшое одиночное растение с корневой системой стержневого типа, характеризующееся медленным ростом (рисунк 1). Как и у большинства других представителей семейства *Cactaceae* стебель шаровидный, немного сплюснутый, достигает высоты от 30 до 50 мм при ширине от 35 до 40 мм. Его окраска варьирует от бледно-серого до зеленовато-коричневого оттенка, а верхушка имеет белое опушение. Бугорки, расположенные по спирали, имеют пирамидальную форму, шириной около 1 см и высотой примерно 6 мм, с ромбовидной основой. Ареолы располагаются на кончиках бугорков и изначально опушены, но в последующем опушение исчезает. Количество колючек на ареоле варьирует от 2 до 3: одна нижняя колючка достигает длины до 1 см, в то время как две верхние колючки встречаются только на молодых ареолах. Колючки имеют уплощенную форму с изгибом к вершине и окрашены в серо-коричневый цвет с темными кончиками. Недавно образовавшиеся центральные колючки черно-коричневого цвета, пробковые по своей природе, отличаются относительной мягкостью и наличием поперечных трещин. Молодые радиальные колючки имеют перистую структуру. Цветки располагаются на верхушке растения и имеют воронковидную форму, шириной от 14 до 25 мм, их внутренняя сторона бежевого цвета, тогда как внешняя поверхность с более темными коричневыми или пурпурными жилками. Данное растение способно цвести при достижении диа-



Рисунок 1 – Взрослое растение *Turbinicarpus schmiedickeanus* subsp. *klinkerianus* (Backeb. & H. Jacobsen) Glass & R. A. Foster в условиях оранжереи (а) и в естественных условиях (б) [<https://www.cactusexplorer.com/gallery/>]

метра чуть более 1 см. Период цветения в естественных условиях продолжается с мая по октябрь, энтомофил. Плоды имеют зеленовато-коричневую окраску. Распространение осуществляется преимущественно муравьями и ветром [2–4].

Этот вид является эндемичным для северо-восточной части Мексики, охватывающей штаты Нуэво-Леон, Сан-Луис-Потоси и Тамаулипас, где преобладают пустынные ландшафты, характеризующиеся засушливым и жарким климатом, а также обедненным биологическим разнообразием. *Turbinicarpus schmiedickeanus* subsp. *klinkerianus* (Backeb. & H. Jacobsen) Glass & R. A. Foster находится под серьезной угрозой исчезновения, что обусловлено как незаконным извлечением данных кактусов из дикой природы, так и деградацией естественной среды его обитания [5].

Эксперимент по изучению ювенильного этапа развития данного вида проводился по методике, разработанной Королевским ботаническим садом Кью (Millennium Seed Bank Partnership) для определения всхожести семян [6]. Проращивание осуществлялось в климатической камере КК-750-С2-СВТ при 12-часовом световом интервале и температуре 25 °С. Семена размещали в чашках Петри на 1 % агаре с добавлением гиббереллиновой кислоты (250 мг на 1 литр дистиллированной воды). В каждую чашку Петри наливали по 10 мл субстрата и оставляли его застывать на сутки. Для стерилизации семена обрабатывали этиловым спиртом в течение 30 минут. После посева семян чашки Петри фиксиро-

вали герметизирующей пленкой PARAFILM M, чтобы предотвратить потерю влаги из субстрата, после чего их помещали в климатическую камеру. Исследование морфогенеза прорастания семян, последовательности фаз развития и роста ювенильного растения проводили по методике И. Г. Серебрякова [7], изучение и графическое отображение морфогенеза вегетативных органов – по модифицированной методике В. В. Скрипчинского и Ю. А. Дударя [8]. Наблюдения проводили ежедневно, фотографировали с помощью стереомикроскопа Olympus SZX16 и камеры Olympus DP73.

■ Результаты исследований и их обсуждение

Полученные результаты показывают, что на 8-й день после посева наблюдалось растрескивание семенной оболочки и появление первичного корня полупрозрачного белого цвета, длина которого не превышала 1,4–1,8 мм (рисунок 2 а, б) (таблица).

На 9-й день после прорастания фиксировалось образование цилиндрического гипокотилия (рисунок 2 б, в), который является основным органом роста молодого растения и в последующем развивается в стебель. В течение последующих двух дней наблюдалось развитие семядолей, имеющих шаровидно-вытянутую форму и размер от 1,5 до 1,75 мм (рисунок 2 г). Семядоли хорошо развиты и имеют тенденцию к апикальному росту.

Проростки *Turbinicarpus schmiedickeanus* subsp. *klinkerianus* (Backeb. & H. Jacobsen) Glass & R. A. Foster,

Этапы морфогенеза *Turbinicarpus schmiedickeanus* subsp. *klinkerianus* (Backeb. & H. Jacobsen) Glass & R. A. Foster в условиях *ex situ*

Этап морфогенеза	Сутки после посева	Размер сформированной части растения, мм
Набухание семени	0–7	–
Растрескивание семенной кожуры	8	–
Образование гипокотилия	9	1,60 ± 0,20
Развитие семядолей	10	1,60 ± 0,25
Образование первого ареола	11	2,55 ± 0,25
Формирование первых колючек	16	0,20 ± 0,10
Формирование ареола	20	0,46 ± 0,15
Формирование ювенильного растения	35	3,46 ± 0,25 (диаметр) 4,23 ± 0,20 (высота)

как и других представителей семейства *Cactaceae* мясистые и сочные. Побеги на начальных этапах развития имеют желто-зеленый цвет и шаровидно-удлиненную форму. На 11-й день в верхней части побега, диаметр которого достигал от 2,3 до 2,8 мм, начали формироваться ареолы (рисунок 2 д), представляющие собой сильно видоизмененные пазушные почки, характерные для всех видов семейства *Cactaceae*. Спустя 4–5 дней зафиксировано появление первых полупрозрачных колючек, состоящих из нескольких клеток (рисунок 2 е–ж). Формирование полноценного ювенильного растения (рисунок 2 и, к) отмечено спустя 37 дней с момента посева семян *Turbinicarpus schmiedickeanus* subsp. *klinkerianus* (Backeb. & H. Jacobsen) Glass & R. A. Foster. Дальнейшее развитие стебля у данного вида происходит достаточно быстро и уже через 9–10 месяцев он приобретет вид взрослого растения.

Схожие особенности развития на ювенильном этапе демонстрируют и другие представители рода *Turbinicarpus* (Backbg.) Vuxb. & Backbg. Например, у *Turbinicarpus valdezianus* (Møller) Glass & R. A. Foster растрескивание семенной кожуры и образование гипокотили отмечалось на сутки раньше, однако последующие этапы развития проходили с отставанием в несколько суток [9]. В то же время, семена *Turbinicarpus alonsoi* Glass & Arias начали прорасти только на 11-е сутки после посева, а ювенильной стадии развития растения достигли лишь на 42-е сутки [10].

Выводы

Выявленные особенности процесса от набухания семян до прорастания и формирования первых колючек у *Turbinicarpus schmiedickeanus* subsp. *klinkerianus* (Backeb. & H. Jacobsen) Glass & R. A. Foster могут быть использованы для оптимизации условий его сохранения и размножения *ex situ*, а также снижения уровня гибели сеянцев на ранних этапах развития. Выявленная продолжительность ключевых этапов морфогенеза растений на начальных стадиях развития (прорастание на 8-е сутки после посева, образование первичного корня и закладывание первых колючек на 9-е и 16-е сутки

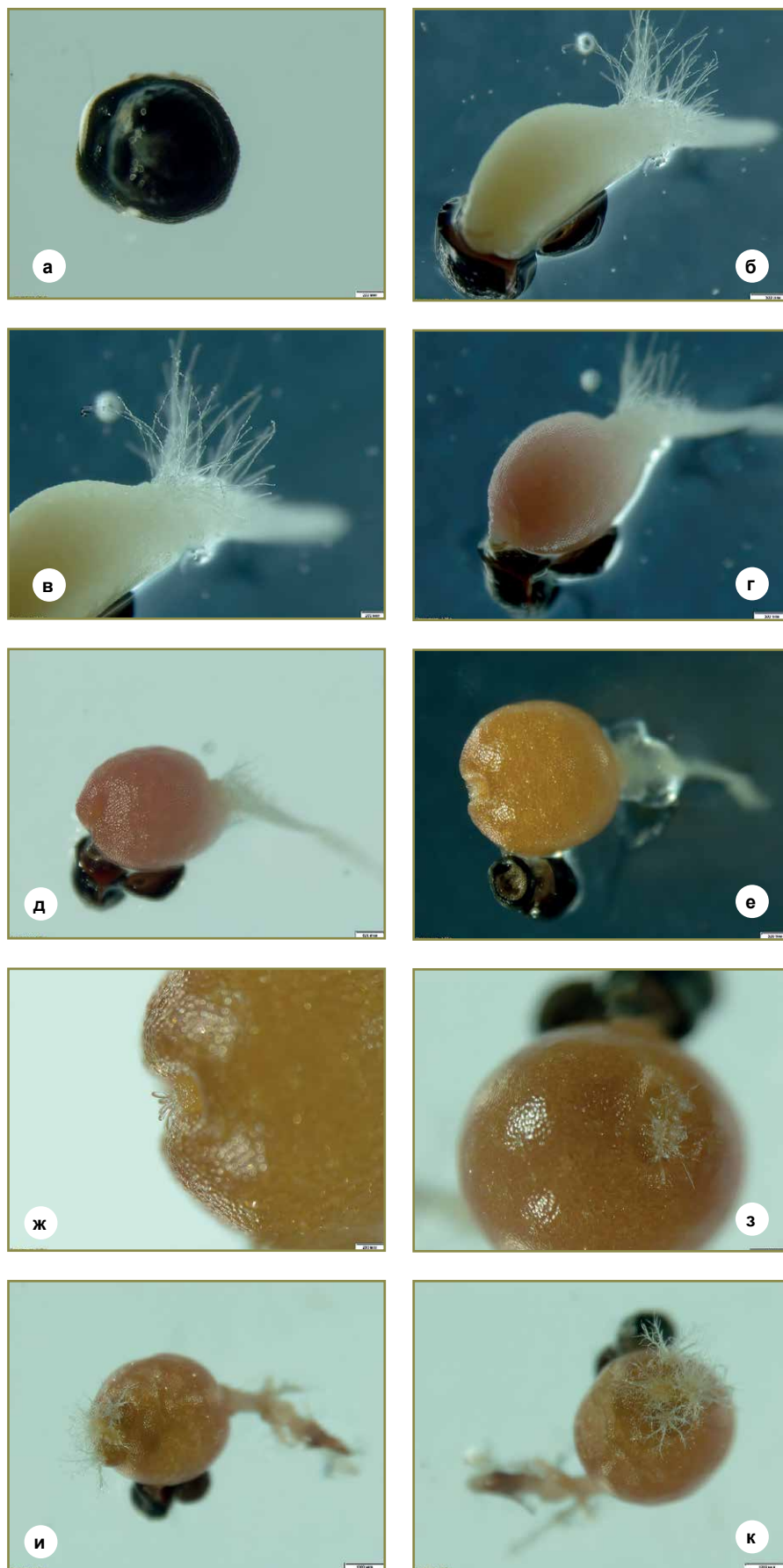


Рисунок 2 – Этапы развития *Turbinicarpus schmiedickeanus* subsp. *klinkerianus* (Backeb. & H. Jacobsen) Glass & R. A. Foster из семени: а – набухание семени и растрескивание кожуры (8-е сутки); б, в – образование гипокотили (9-е сутки); г – развитие семядоли (10-е сутки); д – образование 1-го ареола (11-е сутки); е, ж – образование первых колючек (16-е сутки); з – формирование ареола (20-е сутки); и, к – формирование ювенильного растения (35–37-е сутки)

соответственно и т. д.) позволяют планировать сроки проведения агротехнических мероприятий (пикировка, пересадка), работ по воспроизводству данного вида (по-

сев, прививка) и его успешного сохранения в условиях *ex situ*.

■ Список использованной литературы

1. Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora. [Electronic resource] – Mode of access: <https://www.cites.org/sites/default/files/eng/disc/CITES-Convention-EN.pdf>. – Date of access: 09.04.2025.
2. Anderson, E. F. The Cactus Family. First Edition/ E. F. Anderson. – Portland, Or: Timber Press, Incorporated, 2001. – 776 p.
3. Cullen, J. The European Garden Flora Flowering Plants: A Manual for the Identification of Plants Cultivated in Europe, Both Out-of-Doors and Under Glass/ J. Cullen, S. G. Knees, H. S. Cubey. – Cambridge University Press, 2011. – 688 p.
4. Hunt, D. R. The New Cactus Lexicon / D. R. Hunt, N. P Taylor, G. Charles // International Cactaceae Systematics Group. – Milborne Port: Dh Books, 2013. – 527 p.
5. Donati, D. Conoscere, capire, coltivare i *Turbinicarpus-Rapicactus* / D. Donati, C. Zanovello // Trentino-South Tyrol: Cactus Trentino Südtirol. – 2004. – 256 p.
6. Millennium Seed Bank Partnership Data Warehouse: Resources – BRAHMS. [Electronic resource] – Mode of access: <http://brahmsonline.kew.org/msbp/Training/Resources>. – Date of access: 09.04.2025.
7. Серебряков, И. Г. Морфология вегетативных органов высших растений / И. Г. Серебряков. – М.: Советская наука, 1952. – 391 с.
8. Методика изучения и графического изображения морфогенеза монокарпического побега и ритмов сезонного развития травянистых растений / В. В. Скрипчинский [и др.] // Труды Ставропольского НИИСХ. – 1970. – Вып. 10. – Ч. 2. – С. 3–15.
9. Шлапакова, Т. Г. Особенности морфогенеза *Turbinicarpus valdezianus* (Moeller) Gass et R. A. Foerster в ювенильной стадии / Т. Г. Шлапакова // Интродукция, сохранение и использование биологического разнообразия флоры: материалы международной научной конференции, в 2 ч. – Минск, 2022. – Ч. 1. – С. 496–498.
10. Шлапакова, Т. Г. Морфогенез *Turbinicarpus alonsoi* Glass & Arias в ювенильной стадии в лабораторных условиях / Т. Г. Шлапакова // Актуальные проблемы изучения и сохранения фито- и микобиоты: материалы III Междунар. науч.-практ. конф., Минск, 11–13 нояб. 2020 г. / Белорус. гос. ун-т; редкол.: В. Н. Тихомиров (гл. ред.) [и др.]. – Минск, 2020. – С. 84–87.

УДК 634.739.3:736(476)

ГЕНОТИПИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ СУХИХ ВЕЩЕСТВ И ОРГАНИЧЕСКИХ КИСЛОТ В ПЛОДАХ *VACCINIUM CORYMBOSUM* L. В ПРОЦЕССЕ ХРАНЕНИЯ В ОБЫЧНОЙ ГАЗОВОЙ СРЕДЕ ПРИ НИЗКИХ ПОЛОЖИТЕЛЬНЫХ ТЕМПЕРАТУРАХ

Ж. А. РУПАСОВА, доктор биологических наук, С. Н. АВРАМЕНКО,
А. В. УШАКОВА, А. С. САЯН, Н. Б. ПАВЛОВСКИЙ, кандидат биологических наук, О. В. ДРОЗД,
А. Г. ПАВЛОВСКАЯ

Центральный ботанический сад НАН Беларуси

(Дата поступления статьи в редакцию 26.02.2025)

Аннотация. Приведены результаты сравнительного исследования генотипических особенностей изменения содержания сухих веществ, свободных органических, аскорбиновой и гидроксикоричных кислот в плодах 6 новых интродуцируемых сортов голубики высокорослой: раннеспелых – *Chanticleer*, *Hannah's Choice*; среднеспелых – *Bluegold*, *Harrison*; позднеспелых – *Aurora*, *Rubel*, а также соответствующих данным группам спелости районированных сортов *Weymouth*, *Bluecrop* и *Elliott* на двух этапах хранения с 10-суточным интервалом в обычной газовой среде при низких положительных температурах ($+4 \pm 1$ °C). У всех обозначенных таксонов установлены сходные закономерности, состоявшие в обеднении плодов на 20–44 % свободными органическими, на 8–48 % аскорбиновой и на 7–21 % гидроксикоричными кислотами при увеличении на 6–32 % содержания сухих веществ.

GENOTYPIC FEATURES OF CHANGES IN THE CONTENT OF DRY MATTER AND ORGANIC ACIDS IN THE FRUITS OF *VACCINIUM CORYMBOSUM* L. DURING STORAGE IN A NORMAL GAS ENVIRONMENT AT LOW POSITIVE TEMPERATURES

J. A. Rupasova, D. SC. (Biology), S. N. Avramenko,
A. V. Ushakova, A. S. Sayan, N. B. Pavlovsky, Ph. D. (Biology), O. V. Drozd, A. G. Pavlovskaya

Central Botanical Garden of NAS of Belarus

(Date of article submission 26.02.2025)

Summary. The article presents the results of a comparative study of genotypic features of changes in the content of dry matter, free organic, ascorbic and hydroxycinnamic acids in fruits of 6 new introduced varieties of highbush blueberry: early-ripening –

Chanticleer, Hannah's Choice, mid-ripening – Bluegold, Harrison and late-ripening – Aurora, Rubel, as well as zoned varieties Weymouth, Bluecrop and Elliott corresponding to these maturity groups at two stages of storage with a 10-day interval in a normal gas environment at low positive temperatures (+4 ± 1 °C). All the designated taxa showed similar patterns, consisting in the depletion of fruits by 20–44 % in free organic, by 8–48 % in ascorbic and by 7–21 % in hydroxycinnamic acids with an increase in the content of dry matter by 6–32 %.

Введение

В связи с особой популярностью у населения республики плодов голубики высокорослой, являющихся ценным пищевым и лечебно-профилактическим продуктом, несомненный научный и практический интерес обретают вопросы их хранения, кратковременность периода которого ограничивает возможности реализации и поставок ягодной продукции на внутренний и внешний рынки. Широко распространенный за рубежом способ продления потребительских качеств плодов голубики путем замораживания с последующим хранением при низких отрицательных температурах гарантирует относительную стабильность их основных физико-химических характеристик [1, 2]. Однако при последующем размораживании он не обеспечивает сохранения ими товарного вида и эстетических качеств, что не позволяет использовать их в качестве столового продукта для розничной продажи и существенно актуализирует хранение голубики в холодильных установках при низких положительных температурах.

Вместе с тем в научной литературе практически отсутствует имеющая важное теоретическое и практическое значение информация о происходящей при этом трансформации биохимического состава плодов. Поскольку в настоящее время в рамках Государственной программы научных исследований «Природные ресурсы и окружающая среда» осуществляется комплексная оценка адаптивного потенциала новых интродуцируемых сортов голубики высокорослой, пополнявших коллекционный фонд Центрального ботанического сада НАН Беларуси, что представлялось целесообразным в период хранения их плодов провести исследование изменений содержания в них ряда биологически активных соединений, в том числе органических кислот – свободных, аскорбиновой и гидроксикоричных. С этой целью в 2024 г. проведен соответствующий лабораторный эксперимент по выявлению генотипических особенностей данных изменений в ягодной продукции новых тестируемых сортов голубики при хранении в условиях обычной газовой среды при температуре +4 ± 1 °C.

Материалы и методы

В качестве объектов исследований использованы плоды 6 новых интродуцируемых сортов голубики высокорослой: раннеспелых – *Chanticleer, Hannah's Choice*, среднеспелых – *Bluegold, Harrison* и позднеспелых – *Aurora, Rubel*, а также соответствующих данным группам спелости районированных сортов *Weymouth, Bluecrop* и *Elliott*. Опытные растения выращены на экспериментальном участке отраслевой лаборатории интродукции и технологии нетрадиционных ягодных растений ЦБС НАН Беларуси (Ганцевичский район Брестской области) на осушенной торфяно-болотной почве. Закладку плодов на хранение осуществляли по достижении ими состояния съёмной зрелости. В качестве тары использовали одноразовые пищевые пластиковые контейнеры с отверстиями объемом 400 мл (Т 602 для ягод и фруктов

с крышками Т 601). Образцы формировали только из внешне здоровых плодов и хранили их в лабораторном холодильнике при низких положительных температурах +4 ± 1 °C и относительной влажности воздуха 40–70 %. Закладка на хранение опытных образцов раннеспелых сортов осуществлена 17 июля с последующим отбором средних проб для проведения аналитических работ дважды за период хранения – 26 июля и 2 августа. У среднеспелых сортов аналогичные сроки отбора проб соответствовали датам 24 июля, 2 и 12 августа, а у позднеспелых – 20 августа, 2 и 12 сентября. При этом для всех сортовых групп интервал отбора проб составлял 10 дней. В дальнейшем, из-за утраты плодами эстетических и потребительских качеств, эксперимент был завершен.

Перед закладкой плодов на хранение и на последующих его этапах в свежих усредненных пробах определяли содержание сухих веществ – по ГОСТ 28561-90 [3]; аскорбиновой кислоты (витамина С) – стандартным индофенольным методом [4]; титруемых кислот (общей кислотности) – объемным методом [4]. В высушенных при температуре 60 °C пробах определяли содержание гидроксикоричных кислот (в пересчете на хлорогеновую) – спектрофотометрическим методом [5]. Все аналитические определения выполнены в 2-кратной биологической и 3-кратной аналитической повторностях. Данные статистически обработаны с использованием программы Excel.

Результаты исследований и их обсуждение

По нашим наблюдениям в эксперименте, выполненном годом ранее, сохранение товарного вида плодов ранне-, средне- и позднеспелых сортов голубики в подобных условиях наблюдалось в течение 30–39; 28–37 и 14–41 суток соответственно, причем наибольшим по продолжительности оно было у новых интродуцируемых сортов *Hannah's Choice, Bluegold* и *Aurora*, тогда как наименьшим – у сортов *Chanticleer, Harrison* и *Rubel* [6].

В настоящем эксперименте еще перед закладкой плодов обозначенных сортов голубики на хранение выявлены заметные генотипические различия в содержании сухих веществ и органических кислот (таблица 1), заметно усилившиеся в процессе хранения, что согласуется с результатами наших более ранних аналогичных исследований с клюквой крупноплодной и другими сортами голубики высокорослой, показавшими существенную зависимость степени трансформации их биохимического состава плодов от генотипа растений [7]. Вместе с тем были выявлены и отчетливо выраженные общие закономерности. Так, к завершению периода хранения плодов у всех таксонов голубики произошло увеличение содержания в них сухих веществ относительно исходного уровня, обусловленное потерями влаги, наиболее значительное у среднеспелых сортов и составлявшее 12–32 % против 9–12 % у раннеспелых и 6–18 % у позднеспелых сортов (таблица 2). Заметим, что аналогичная тенденция отмечена нами также в подобных исследованиях с плодами жимолости синей [8]. При этом темпы выявленных

изменений определялись генотипом опытных растений. Так, основные потери влаги в плодах сортов *Weymouth*, *Harrison*, *Bluecrop* и *Elliott* установлены на первом этапе хранения, тогда как у сортов *Bluegold*, *Aurora* и *Rubel* – на втором, а у сортов *Chanticleer* и *Hannah, s Choice* они имели равномерный характер на всем протяжении эксперимента. При этом наиболее значительным за период хранения увеличением содержания в них сухих веществ характеризовались среднеспелые сорта *Bluegold* и *Harrison*.

Вместе с тем на обоих этапах хранения плодов, как и в более ранних подобных исследованиях с другими таксонами голубики [7], а также с сортами жимолости синей [8], наблюдалось их существенное обеднение всеми определявшимися органическими кислотами, подтверждаемое снижением к окончанию эксперимента содержания титруемых кислот у ранне-, средне- и позд-

неспелых сортов соответственно на 20–35 %, 40–44 % и 22–39 %, аскорбиновой кислоты – на 17–32 %, 31–48 % и 8–23 %, а гидроксикоричных кислот – на 7–8 %, 15–17 % и 9–21 % (таблица 2). Аналогичная картина наблюдалась нами в подобном эксперименте и с плодами интродуцируемых сортов жимолости синей [8], что указывало на общебиологическую природу данного явления.

Нетрудно убедиться, что, как и в потерях влаги в процессе хранения плодов, лидирующее положение в деградации обозначенных органических кислот, обусловленной интенсивным расходом в дыхательном процессе в качестве основного энергетического и трофического ресурса [9], занимали среднеспелые сорта голубики. Столь значительная скорость утилизации в их плодах данных соединений указывала на чрезвычайно высокую активность метаболизма при хранении даже в условиях пониженных температур. Заметим, что на

Таблица 1 – Содержание сухих веществ и органических кислот (в сухой массе) в плодах интродуцируемых сортов *Vaccinium corymbosum* на разных этапах хранения в условиях обычной газовой среды при температуре +4 ±1 °C

Сорт, срок отбора проб	Сухие вещества, %		Органические кислоты					
			титруемые, %		аскорбиновая, мг/100 г		гидроксикоричные, мг/100 г	
	X ±st	t _{Cr}	X ±st	t _{Cr}	X ±st	t _{Cr}	X ±st	t _{Cr}
Раннеспелые сорта								
<i>Weymouth</i> (st) 17.07	11,5 ±0,2		11,9 ±0,1		402,3 ±13,0		1632,9 ±18,1	
26.07	12,6 ±0,1	5,1*	9,8 ±0,2	–10,8*	366,9 ±3,1	–2,8*	1561,9 ±18,1	–2,8*
02.08	12,8 ±0,4	3,0*	7,7 ±0,1	–32,3*	333,6 ±3,1	–5,1*	1510,6 ±10,4	–5,9*
<i>Chanticleer</i> 17.07	16,6 ±0,1		5,4 ±0,1		274,0 ±4,0		1573,7 ±41,0	
26.07	17,3 ±0,1	4,6*	5,0 ±0,1	–2,9*	206,4 ±5,9	–9,5*	1514,6 ±6,8	–1,4
02.08	18,1 ±0,2	5,4*	4,3 ±0,1	–6,0*	185,9 ±5,7	–12,7*	1443,5 ±11,8	–3,1*
<i>Hannah, s Choice</i> 17.07	12,4 ±0,1		10,8 ±0,2		261,4 ±3,0		1380,5 ±10,4	
26.07	13,0 ±0,1	10,0*	8,9 ±0,3	–5,1*	258,6 ±3,0	–0,7	1329,2 ±2,0	–4,8*
02.08	13,9 ±0,4	3,6*	8,3 ±0,1	–12,4*	216,0 ±11,2	–3,9*	1281,9 ±17,2	–4,9*
Среднеспелые сорта								
<i>Bluecrop</i> (st) 24.07	11,2 ±0,1		11,6 ±0,1		459,8 ±8,7		567,9 ±6,8	
02.08	12,4 ±0,3	4,1*	9,8 ±0,2	–10,6*	377,6 ±9,4	–6,4*	497,0 ±18,1	–3,7*
12.08	12,5 ±0,1	7,2*	7,0 ±0,2	–19,1*	318,6 ±9,4	–11,0*	473,3 ±13,7	–6,2*
<i>Bluegold</i> 24.07	11,7 ±0,1		11,3 ±0,2		406,4 ±3,4		575,9 ±22,0	
02.08	12,8 ±0,3	3,0*	9,5 ±0,3	–5,0*	343,0 ±8,1	–7,2*	508,8 ±8,4	–2,9*
12.08	14,8 ±0,1	23,7*	6,6 ±0,1	–16,6*	214,8 ±9,2	–19,6*	485,1 ±6,8	–3,9*
<i>Harrison</i> 24.07	13,0 ±0,1		12,8 ±0,2		383,0 ±8,0		358,9 ±10,4	
02.08	15,6 ±0,1	24,0*	8,6 ±0,1	–16,7*	310,9 ±10,9	–5,3*	327,4 ±2,0	–3,0*
12.08	17,1 ±0,2	17,4*	7,2 ±0,2	–20,4*	198,8 ±7,9	–16,4*	303,7 ±3,9	–5,0*
Позднеспелые сорта								
<i>Elliott</i> (st) 20.08	15,0 ±0,3		9,4 ±0,4		846,3 ±13,0		678,4 ±5,8	
30.08	17,5 ±0,1	7,6*	7,0 ±0,1	–5,9*	680,9 ±9,6	–10,2*	654,8 ±2,4	–3,7*
09.09	17,7 ±0,1	8,9*	5,7 ±0,1	–9,0*	654,9 ±4,7	–13,8*	615,3 ±18,1	–3,3*
<i>Aurora</i> 20.08	14,5 ±0,3		11,4 ±0,3		689,2 ±9,4		844,1 ±4,4	
30.08	14,9 ±0,3	0,9	9,1 ±0,3	–5,4*	643,3 ±11,3	–3,1*	808,6 ±4,5	–5,6*
09.09	16,9 ±0,1	8,3*	8,2 ±0,2	–8,5*	549,5 ±4,0	–13,7*	769,1 ±6,8	–9,2*
<i>Rubel</i> 20.08	18,0 ±0,2		4,1 ±0,1		643,9 ±13,5		745,4 ±5,9	
30.08	18,3 ±0,1	1,1	3,8 ±0,1	–2,8*	623,3 ±10,6	–1,2	713,9 ±2,3	–4,9*
09.09	19,1 ±0,1	5,1*	3,2 ±0,1	–7,7*	592,1 ±6,8	–3,4*	587,7 ±14,2	–10,2*

* – Статистически значимые по t-критерию Стьюдента различия при p < 0,05

фоне сходных у исследуемых таксонов голубики отрицательных тенденций в изменении содержания органических кислот, темпы их деградации в основном определялись химической природой данных соединений и генотипом опытных растений. Так, к завершению эксперимента в общем сортовом ряду наиболее значительным истощением запасов на 8–48 % и 20–44 % относительно исходного уровня характеризовались аскорбиновая и свободные органические кислоты, а наименьшим – на 7–21 % – гидроксикоричные. Установлено, что наиболее высокой скоростью деградации титруемых кислот в таксономических рядах раннеспелых и позднеспелых сортов отмечены районированные сорта *Weymouth* и *Elliott* при менее значительном снижении их запасов у новых интродуцируемых таксонов голубики из этих сортовых групп на фоне отсутствия заметных генотипических различий по данному признаку у среднеспелых сортов.

Вместе с тем районированный сорт *Elliott* отличался также наиболее выразительным среди позднеспелых сортов обеднением плодов аскорбиновой кислотой при наименьших, уступавших почти вдвое, ее потерях у сорта *Rubel*. В группе раннеспелых сортов самыми высокими темпами деструкции витамина С характеризовался сорт *Chanticleer* при вдвое меньшем снижении его запасов у сортов *Weymouth* и *Hannah, s Choice*. Что касается среднеспелых сортов голубики, то для них показано наиболее значительное в общем таксономическом ряду обеднение плодов не только титруемыми, но также аскорбиновой кислотой, особенно у новых тестируемых так-

сонов *Bluegold* и *Harrison*. Наряду с этим к завершению эксперимента для всех представителей этой сортовой группы было показано и наиболее существенное, причем примерно одинаковое снижение содержания в плодах гидроксикоричных кислот, примерно вдвое превышавшее таковое у ранне- и позднеспелых сортов, за исключением сорта *Rubel*, у которого обнаружено максимальное падение уровня этих чрезвычайно ценных биологически активных соединений (таблица 2).

При этом нельзя не заметить, что темпы деградации исследуемых органических кислот в процессе хранения плодов голубики в значительной степени определялись генотипом опытных растений. Так, в группе раннеспелых сортов у районированного сорта *Weymouth* снижение запасов всех определявшихся кислот происходило равномерно на протяжении эксперимента, тогда как у нового интродуцируемого сорта *Chanticleer* наиболее значительное снижение количества аскорбиновой кислоты отмечено на первом этапе хранения, а титруемых и гидроксикоричных кислот – на втором. У сорта *Hannah, s Choice* основные потери свободных органических кислот установлены на первом этапе хранения, а аскорбиновой кислоты – на втором при сравнительно равномерном снижении в период хранения содержания гидроксикоричных кислот.

У среднеспелых сортов голубики – районированного *Bluecrop* и интродуцируемого *Bluegold* наиболее заметное обеднение плодов титруемыми кислотами наблюдалось на втором этапе хранения, а у сорта *Harrison* – на

Таблица 2 – Относительные различия с исходным уровнем содержания сухих веществ и органических кислот в плодах интродуцируемых сортов *Vaccinium corymbosum* на отдельных этапах хранения в условиях обычной газовой среды при температуре $+4 \pm 1$ °C, %

Показатель	1 / исх.	2 / исх.	2 / 1	1 / исх.	2 / исх.	2 / 1	1 / исх.	2 / исх.	2 / 1
	Раннеспелые сорта								
	<i>Weymouth (st)</i>			<i>Chanticleer</i>			<i>Hannah, s Choice</i>		
Сухие вещества	+9,6	+11,3	–	+4,2	+9,0	+4,6	+4,8	+12,1	+6,9
Своб. органич. кисл.	–17,6	–35,3	–21,4	–7,4	–20,4	–14,0	–17,6	–23,1	–6,7
Аскорбиновая кислота	–8,8	–17,1	–9,1	–24,7	–32,2	–9,9	–	–17,4	–16,5
Гидроксикор. кислоты	–4,3	–7,5	–3,3	–	–8,3	–4,7	–3,7	–7,1	–3,6
Совокупн. эфф. орг. кисл.	–30,7	–59,9		–32,1	–60,9		–21,3	–47,6	
Показатель	Среднеспелые сорта								
	<i>Bluecrop (st)</i>			<i>Bluegold</i>			<i>Harrison</i>		
Сухие вещества	+10,7	+11,6	–	+9,4	+26,5	+15,6	+20,0	+31,5	+9,6
Своб. органич. кисл.	–15,5	–39,7	–28,6	–15,9	–41,6	–30,5	–32,8	–43,8	–16,3
Аскорбиновая кислота	–17,9	–30,7	–15,6	–15,6	–47,1	–37,4	–18,8	–48,1	–36,1
Гидроксикор. кислоты	–12,5	–16,7	–4,8	–11,7	–15,8	–4,7	–8,8	–15,4	–7,2
Совокупн. эфф. орг. кисл.	–45,9	–87,1		–43,2	–104,5		–60,4	–107,3	
Показатель	Позднеспелые сорта								
	<i>Elliott (st)</i>			<i>Aurora</i>			<i>Rubel</i>		
Сухие вещества	+16,7	+18,0	–	–	+16,6	+13,4	–	+6,1	+4,4
Своб. органич. кисл.	–25,5	–39,4	–18,6	–20,2	–28,1	–9,9	–7,3	–22,0	–15,8
Аскорбиновая кислота	–19,5	–22,6	–3,8	–6,7	–20,3	–14,6	–	–8,0	–5,0
Гидроксикор. кислоты	–3,5	–9,3	–6,0	–4,2	–8,9	–4,9	–4,2	–21,2	–17,7
Совокупн. эфф. орг. кисл.	–48,5	–71,3		–31,1	–57,3		–11,5	–51,2	

Примечание: 1/исх. и 2/исх. – величина изменения показателя от начала хранения; 2/1 – величина изменения показателя от срока к сроку. Прочерк означает отсутствие статистически значимых различий по t-критерию Стьюдента с исходным уровнем при $p < 0,05$

первом, но при этом у обоих тестируемых объектов наибольшее снижение содержания аскорбиновой кислоты отмечено на втором этапе хранения, а у сорта *Bluecrop* оно было относительно равномерным на протяжении эксперимента. При этом наибольшая деградация гидроксикоричных кислот у представителей этой сортовой группы в основном наблюдалась на первом этапе хранения плодов.

Что касается позднеспелых сортов голубики, то у районированного сорта *Elliott* и тестируемого *Aurora* наиболее значительное снижение в плодах запасов свободных органических кислот отмечено на первом этапе хранения, а у сорта *Rubel* – на втором, тогда как для аскорбиновой кислоты, как и у среднеспелых сортов, наиболее существенное уменьшение ее запасов выявлено у обоих новых тестируемых сортов на втором этапе хранения, а у сорта *Elliott* – на первом. При этом наиболее значительное расхождение гидроксикоричных кислот у сортов *Elliott* и *Rubel* установлено на втором этапе хранения плодов при сравнительно равномерном снижении их запасов в период хранения у сорта *Aurora* (таблица 2).

Как видим, в процессе хранения плодов голубики в обычной газовой среде при температуре $+4 \pm 1$ °C происходило частичное снижение оводненности тканей, подтверждаемое увеличением содержания сухих веществ и сопровождавшееся существенным их обеднением органическими кислотами, темпы которого в значительной степени определялись химической природой данных соединений, генотипом опытных растений и продолжительностью периода хранения. С целью выявления таксонов голубики с наименьшим снижением общего количества определявшихся органических кислот и установления этапа эксперимента с наиболее высокими темпами данного снижения, была определена величина совокупного негативного эффекта путем суммирования относительных различий с исходным уровнем содержания титруемых, аскорбиновой и гидроксикоричных кислот на каждом этапе хранения плодов (таблица 2).

Нетрудно убедиться, что к завершению эксперимента наиболее значительными общими потерями органических кислот характеризовались среднеспелые сорта голубики, у которых этот показатель варьировался в сортовом ряду в диапазоне 87–107 % при наибольших, причем почти одинаковых значениях у обоих новых интродуцируемых таксонов *Bluegold* и *Harrison* и наименьших у районированного сорта *Bluecrop*. Менее выраженным (в 1,2–2,0 раза) снижением общего количества данных соединений с диапазоном варьирования 51–71 % отличались позднеспелые сорта голубики, причем для новых тестируемых таксонов *Aurora* и *Rubel*, как и в предыдущем случае, также обнаружено заметное сходство в степени деградации органических кислот, но, в отличие от среднеспелых сортов, она была наименьшей, тогда как наибольшая выявлена у районированного сорта *Elliott*. Что касается раннеспелых сортов голубики, то для них показано наименее значительное в общем таксономическом ряду обеднение плодов органическими кислотами в пределах 48–61 %, уступавшее в 1,5–2,3 раза таковому у лидирующих по данному признаку среднеспелых сортов. Наиболее значительным и практически одинаковым оно было у районированного сорта *Weymouth* и тестируемого таксона *Chanticleer* и наименьшим у сорта *Hannah's Choice*, характеризовавшегося в общем таксономиче-

ском ряду наименьшей степенью деградации данных соединений при наиболее значительной ее величине у обоих среднеспелых новых интродуцируемых сортов *Bluegold* и *Harrison*.

При сопоставлении относительных размеров общих потерь органических кислот на двух 10-дневных этапах хранения плодов в обоих случаях у всех раннеспелых сортов и среднеспелого *Bluecrop* выявлены сходные темпы их обеднения органическими кислотами, свидетельствовавшие об относительно равномерной их деградации на протяжении эксперимента, тогда как у сортов *Harrison*, *Elliott* и *Aurora* выявлены ее более высокие темпы на первом этапе хранения, а у сортов *Bluegold* и *Rubel* – на втором.

■ Заключение

В результате сравнительного исследования генотипических особенностей изменения содержания сухих веществ, свободных органических, аскорбиновой и гидроксикоричных кислот в плодах 6 новых интродуцируемых сортов голубики высокорослой: раннеспелых – *Chanticleer*, *Hannah's Choice*, среднеспелых – *Bluegold*, *Harrison* и позднеспелых – *Aurora*, *Rubel*, а также соответствующих данным группам спелости районированных сортов *Weymouth*, *Bluecrop* и *Elliott* на двух этапах хранения с 10-суточным интервалом в обычной газовой среде при низких положительных температурах ($+4 \pm 1$ °C), у всех обозначенных таксонов установлены сходные закономерности, аналогичные выявленным в подобном эксперименте с плодами жимолости синей и свидетельствовавшие об их общебиологической природе. Они состояли в обеднении ягодной продукции на 20–44 % свободными органическими, на 8–48 % аскорбиновой и на 7–21 % гидроксикоричными кислотами при увеличении на 6–32 % содержания сухих веществ. Показано, что направленность и степень выразительности выявленных тенденций в изменении содержания данных соединений в значительной мере определялись их химической природой, генотипом опытных растений, а также сроками созревания и продолжительностью хранения плодов.

К завершению 20-дневного периода хранения плодов голубики у всех опытных таксонов установлено увеличение относительно исходного уровня содержания сухих веществ, обусловленное потерями влаги, наиболее значительное – на 12–32 % у среднеспелых сортов против 9–12 % у раннеспелых и 6–18 % у позднеспелых сортов. При этом наиболее существенными общими потерями органических кислот характеризовались среднеспелые сорта голубики при наибольших и почти одинаковых их значениях у обоих новых интродуцируемых таксонов *Bluegold* и *Harrison* и наименьших у районированного сорта *Bluecrop*. В таксономическом ряду позднеспелых сортов, уступавших по данному признаку среднеспелым в 1,2–2,0 раза, заметным сходством в степени деградации органических кислот при наименьших ее значениях отличались оба тестируемых таксона *Aurora* и *Rubel* на фоне наиболее выраженных изменений в содержании данных соединений у районированного сорта *Elliott*. В таксономическом ряду раннеспелых сортов голубики, отмеченных наименьшей степенью деградации органических кислот, уступавшей таковой у лидирующих по данному показателю среднеспелых сортов в 1,5–2,3 раза,

наиболее значительной и практически одинаковой она была у районированного сорта *Weymouth* и тестируемого таксона *Chanticleer* и наименьшей у сорта *Hannah, s Choice*, характеризовавшегося в общем таксономическом ряду минимальной степенью деградации данных соединений при наиболее значительной ее величине у обоих среднеспелых интродуцируемых сортов *Bluegold* и *Harrison*.

У всех раннеспелых сортов и среднеспелого *Bluecrop* на обоих 10-дневных этапах хранения плодов выявлены сходные темпы их обеднения органическими кислотами, свидетельствовавшие об относительно равномерной их деградации на протяжении эксперимента, тогда как у сортов *Harrison*, *Elliott* и *Aurora* она происходила более интенсивно на первом этапе хранения, а у сортов *Bluegold* и *Rubel* – на втором.

■ Список использованной литературы

1. Modified atmosphere packaging in blueberries: effect of harvest time and moment of bag sealing / C. Moggia [et al.] // Acta Hort. – 2014. – Vol. 1, № 1017. – P. 153–158.
2. Scibisz, I. The changes of antioxidant properties in highbush blueberries (*Vaccinium corymbosum* L.) during freezing and long-term frozen storage / I. Scibisz, M. Mitek // Acta Sci. Pol., Technol. Aliment, 2007. – 6 (4). – P. 75–82.
3. Методы определения сухих веществ: ГОСТ 8756.2–82. – Введен 01.01.1983. – М.: Изд-во стандартов, 1982. – 5 с.
4. Методы биохимического исследования растений / Под ред. А. И. Ермакова. – 3-е изд., перераб. и доп. – Ленинград, 1987. – 430 с.
5. Марсов, Н. Г. Фитохимическое изучение и биологическая активность брусники, клюквы и черники: дисс... канд. фармацевт. наук / Н. Г. Марсов. – Пермь, 2006. – С. 99–101.
6. Влияние генотипа растений голубики высокорослой и погодных условий вегетационного периода на лежкоспособность плодов при низкой положительной температуре / Н. Б. Павловский [и др.] // Ботанический сад. – 2024. – № 1. – С. 27–31.
7. Интродукция малораспространенных культур плодового сада в условиях Беларуси (клюква крупноплодная, голубика высокорослая, актинидия аргута, актинидия коломикта, актинидия полигамная) / Ж. А. Рупасова [и др.]. – Минск: Беларус. наука, 2019. – 295 с.
8. Трансформация биохимического состава плодов жимолости синей в процессе хранения в обычной газовой среде при низкой положительной температуре / Ж. А. Рупасова [и др.] // Ботанический сад. – 2024. – № 3. – С. 36–41.
9. Грушева, Т. П. Изменение химического состава плодов колонновидных сортов яблони при хранении / Т. П. Грушева, И. Н. Остапчук // Плодоводство. – 2015. – Т. 27. – С. 2862–93.

УДК 582.511:[631.53.011.2:631.811.98]:069.029(476–25)

ВЛИЯНИЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА РАСТЕНИЙ НА ВСХОЖЕСТЬ СЕМЯН ПАЛЬМ РЕПРОДУКЦИИ ЦЕНТРАЛЬНОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА НАН БЕЛАРУСИ

И. Н. КАБУШЕВА, кандидат биологических наук, Н. Л. САК, Е. В. АТЕСЛЕНКО, Н. В. СЕМЕНЧУК

Центральный ботанический сад НАН Беларуси

(Дата поступления статьи в редакцию 14.04.2025)

Аннотация. В статье приводятся результаты изучения влияния восьми биологически активных препаратов на всхожесть семян, сформированных у двух видов пальм, культивируемых в условиях оранжереи ЦБС НАН Беларуси. Показано, что всхожесть семян видоспецифична и имеет более высокие значения у *Sabal palmetto* (Walter) Lodd. ex Schult. et Schult. f. (46,7–100 %), а у *Phoenix roebelenii* O'Brien достигает 20,0 %. Выявлено, что для *S. palmetto* наилучший эффект оказала предпосевная обработка Цирконом, Цитовитом и Экосилом, а для *Ph. roebelenii* – Экосилом и Цирконом, где отмечаются наибольшие значения всхожести семян, а также сокращение периода прорастания семян относительно контрольного варианта.

INFLUENCE OF PLANT GROWTH REGULATORS ON THE GERMINATION OF PALM SEEDS OF REPRODUCTION OF THE CENTRAL BOTANICAL GARDEN OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF BELARUS

I. N. KABUSHEVA, Ph. D. (Biology), N. L. SAK, E. V. ATELENKO, N. V. SEMENCHUK

Central Botanical Garden of NAS of Belarus

(Date of article submission 14.04.2025)

Summary. The article presents the results of a study of the effect of eight biologically active preparations on the germination of seeds formed in two types of palm trees cultivated in the greenhouse of the Central Botanical Garden of the National Academy of Sciences of Belarus. It is shown that seed germination is species-specific and has higher values in *Sabal palmetto* (Walter) Lodd. ex Schult. et Schult. f. (46,7–100 %), and in *Phoenix roebelenii* O'Brien it reaches 20,0 %. It was revealed that for *S. palmetto*, the best effect was provided by pre-sowing treatment with Zircon, Cytovit and Ecosil, and for *Ph. roebelenii* – Ecosil and Zircon, where the highest values of seed germination were noted, as well as a reduction in the seed germination period relative to the control variant.

Введение

Большинство пальм размножается исключительно генеративным способом – семенами. Известно, что для них, как и для многих других тропических растений, характерны преимущественно рекальцитрантные или промежуточные семена, которые способны прорасти сразу же после созревания, однако они недолговечны и быстро теряют всхожесть [1]. Первые всходы у большинства видов отмечаются в течение 120 дней после посева, однако у отдельных представителей прорастание семян наступает только через пять лет после посева, как, например, у *Chamaedorea seifrizii* Burret [2, 3]. Период от начала до полного прорастания семян у одних видов пальм короткий, и всходы появляются почти одновременно (*Metroxylon warburgii* (Heimerl) Bess.), у других – наоборот, прорастание происходит не «дружно» и растягивается на несколько лет (*Chamaedorea elegans* Mart., *Elaeis guineensis* Jacq.) [3]. Плоды пальм прорастают намного дольше, чем очищенные от перикарпия семена, что обусловлено наличием в околоплоднике ингибиторов роста [4, 5].

Для повышения всхожести семян и сокращения сроков их прорастания эффективными являются предпосевные обработки регуляторами роста растений. Например, для *Archontophoenix alexandrae* (F. Muell.) H. Wendl. & Drude положительное влияние оказала 72-часовая обработка семян раствором гибберелловой кислоты в концентрациях 100 и 1 000 мг/л [6]. Применение растворов гибберелловой (170 мг/л), соляной (0,4 %), серной (0,5 %) и азотной (0,3 %) кислот значительно повышало процент проросших семян и скорость появления всходов у сахарной пальмы *Arenga pinnata* (Wurmb) Merr. [7]. Предпосевная обработка семян растворами серной кислоты и перекиси водорода, наоборот, оказала негативный эффект на прорастание и выживание сеянцев *Euterpe edulis* Mart. [8].

Формирование жизнеспособных семян у тропических и субтропических видов является одним из важных показателей их успешной адаптации к новым условиям культивирования в условиях интродукции в оранжереи умеренного климата. Сведения о качестве семян мест-

ной репродукции важны для куратора коллекции при планировании воспроизведения видов генеративным способом в связи с необходимостью их многолетнего содержания и омоложения коллекционных экземпляров. Всхожесть семян следует учитывать при формировании банка семян, при проведении обмена семенами с другими учреждениями ботанического профиля в рамках международного обмена.

Цель нашей работы – изучить влияние стимуляторов роста растений на всхожесть семян пальм, сформированных в процессе интродукции в условия оранжереи ЦБС НАН Беларуси.

Методика и объекты исследования

Исследования проводили на свежесобранных семенах пальм *Sabal palmetto* (Walter) Lodd. ex Schult. et Schult. f. (сабаль пальметто) и *Phoenix roebelenii* O'Brien (финик Робелена), сформированных в условиях оранжереи ЦБС НАН Беларуси у интродуцированных растений из коллекционного фонда.

Опыт по изучению влияния регуляторов роста на всхожесть семян пальм проводили в девяти вариантах. Испытывали доступные в коммерческой сети препараты в дозировках согласно рекомендациям в прилагаемых инструкциях (таблица 1).

После замачивания в стимуляторах роста семена тщательно промывали в воде, высевали в контейнеры с субстратом (верховой торф, песок, агроперлит, вермикулит в соотношении 2:1:1:1) и размещали в оранжерее на стеллажах с подсветкой (рисунок 1). Длительность опыта составила 195 дней.

Проводили учет по следующим показателям: **начало прорастания** – сутки, на которые отмечается появление первого проросшего семени от момента закладки опыта; **полное прорастание** – сутки, на которые отмечается прорастание последнего жизнеспособного семени в опыте; **период появления всходов** (период прорастания) – промежуток времени между началом и полным прорастанием семян; **всхожесть семян** – число проросших семян на

Таблица 1 – Регламенты применения биологически активных препаратов при предпосевной обработке семян пальм репродукции ЦБС НАН Беларуси

Вариант опыта (наименование препарата)	Состав препарата	Рабочий раствор для замачивания семян (дозировка и экспозиция)
Контроль	дистиллированная вода	24 ч
Биостим старт (органоминеральное удобрение на основе аминокислот растительного происхождения)	N – 4,5 %; P ₂ O ₅ – 5,0 %; K ₂ O – 2,5 %; MgO – 1,0 %; Fe – 0,2 %; Mn – 0,2 %; Zn – 0,2 %; Cu – 0,1 %; B – 0,1 %; Mo – 0,01 %; свободные аминокислоты растительного происхождения – 5,5 %; полисахариды – 7,0 %.	5 мл / 1 л воды на 20 мин.
Наноплант (микроудобрение, содержащее наночастицы восьми микроэлементов)	Co – 0,40 г/л; Mn – 0,40 г/л; Cu – 0,45 г/л; Fe – 0,60 г/л; Zn – 0,25 г/л; Cr – 0,45 г/л; Mo – 0,45 г/л; Se – 0,45 г/л	1 капля / 100 мл воды на 15 ч
Циркон	0,1 г/л гидроксикоричных кислот	0,025 мл / 100 мл на 2 ч
Цитовит (комплекс макро- и микроэлементов в хелатной форме)	N – 30 г/л; P – 5 г/л; K – 25 г/л; Mg – 10 г/л; S – 40 г/л; Fe – 35 г/л; Mn – 30 г/л; B – 8 г/л; Zn – 6 г/л; Cu – 6 г/л; Mo – 4 г/л; Co – 2 г/л	2 капли / 50 мл на 15 ч
Экосил	50 г/л тритерпеновых кислот	12 капель / 1 л на 1 ч
Энерген аква	80 г/л калиевых солей гуминовых кислот	1 мл / 50 мл на 18 ч
Эпин	0,25 г/л эпибрасинолида	2 капли / 100 мл на 2 ч
Янтарная кислота (порошок)	этан 1,2-дикарбоновая кислота	1 г / 1 л на 24 ч



Рисунок 1 – Постановка опытов по изучению влияния регуляторов роста на всхожесть семян пальм *Phoenix roebelenii* O'Brien и *Sabal palmetto* (Walter) Lodd. ex Schult. et Schult. f., сформированных в условиях оранжереи ЦБС НАН Беларуси:
а – замачивание семян в растворах регуляторов роста;
б – размещение контейнеров с посеянными семенами на стеллаже для проращивания

момент полного прорастания, выраженное в процентах к числу семян, заложенных в эксперименте [9].

Результаты исследований и их обсуждение

Изучение влияния регуляторов роста на прорастание семян *S. palmetto* показало (таблица 2), что их всхожесть достигала 46,7–100 %, что в среднем составляет 74,1 % (рисунок 2, 3). При этом в варианте с Цирконом взошли все семена: их всхожесть составила 100 %, а в вариантах с препаратами Биостим старт, Цитовит, Экосил и Янтарной кислотой достигала 80,0 %.

Ранние первые всходы у *S. palmetto* наблюдались в вариантах с Наноплантом (на 109-е сутки) и Биостим старт (на 111-е сутки), и самое позднее их появление отмечалось в опыте с Цитовитом – всходы наблюдались только на 144-е сутки от начала опыта. Период прорастания семян *S. palmetto* был растянут от 165 до 193 дней, причем самый короткий срок наблюдали в варианте с Наноплантом, а наиболее длительный – в варианте с семенами, обработанными раствором Янтарной кислоты. Период появления всходов, который характеризует «дружность» прорастания семян, наиболее короткий в опыте с применением Цитовита (всего 29

Таблица 2 – Влияние регуляторов роста на прорастание и всхожесть семян пальм репродукции ЦБС НАН Беларуси

Вид растения	Вариант опыта	Начало прорастания, сут.	Полное прорастание, сут.	Период появления всходов, сут.	Всхожесть семян, %
<i>Sabal palmetto</i>	Контроль	125	187	62	53,3
	Биостим старт	111	187	76	80,0
	Наноплант	109	165	56	46,7
	Циркон	125	173	48	100
	Цитовит	144	173	29	80,0
	Экосил	116	168	52	80,0
	Энерген аква	119	187	68	73,3
	Эпин	116	179	63	73,3
	Янтарная кислота	116	193	77	80,0
	Среднее	120 ±3,49	179 ±3,28	59,0 ±4,99	74,1 ±5,26
<i>Phoenix roebelenii</i>	Контроль	–	–	–	–
	Биостим старт	–	–	–	–
	Наноплант	–	–	–	–
	Циркон	109	125	16	13,3
	Цитовит	119	119	1	6,67
	Экосил	116	130	14	20,0
	Энерген аква	125	125	1	6,67
	Эпин	123	123	1	6,67
	Янтарная кислота	146	146	1	6,67
	Среднее	123 ±5,14	128 ±3,88	5,67 ±2,96	10,0 ±2,28

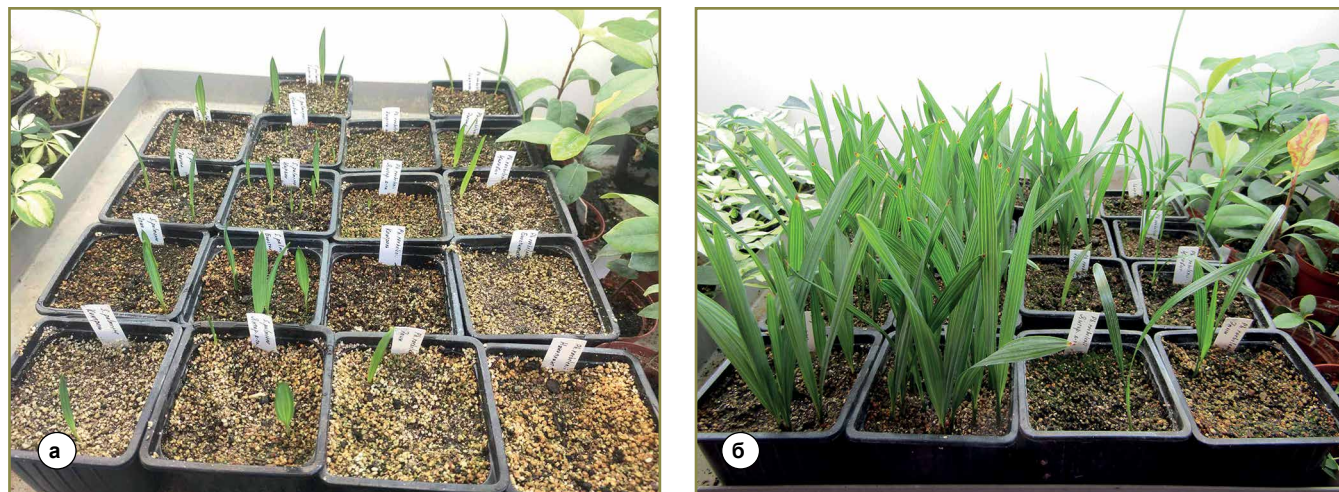


Рисунок 2 – Опыт по изучению влияния регуляторов роста на всхожесть семян пальм *Phoenix roebelenii* O'Brien и *Sabal palmetto* (Walter) Lodd. ex Schult. et Schult. f., сформированных в условиях оранжереи ЦБС НАН Беларуси: а – всходы пальм на 148-е сутки; б – окончание опыта (195-е сутки)

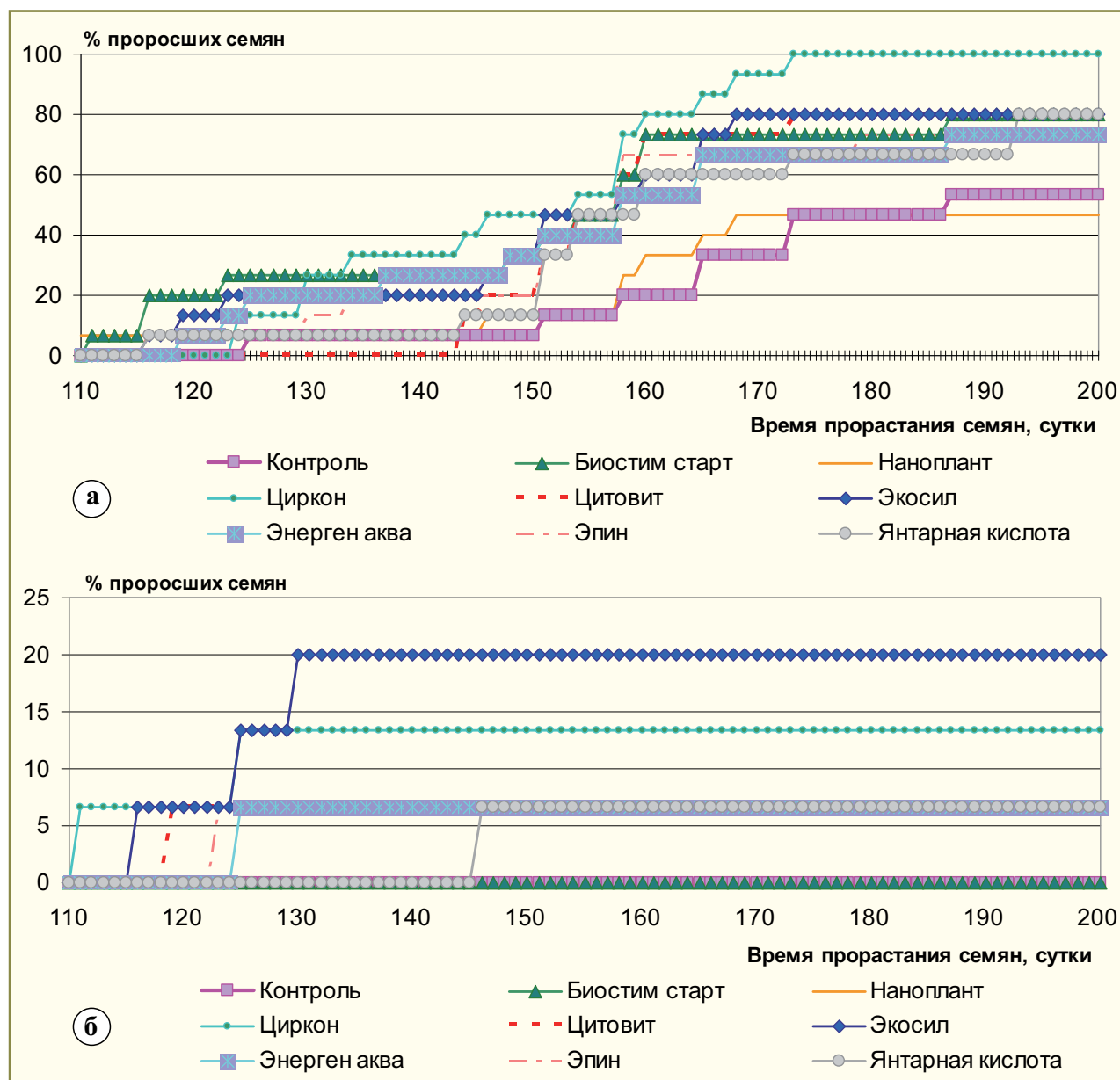


Рисунок 3 – Динамика всхожести семян пальм *Sabal palmetto* (Walter) Lodd. ex Schult. et Schult. f. (а) и *Phoenix roebelenii* O'Brien (б) репродукции ЦБС НАН Беларуси в вариантах опытов с предпосевной обработкой различными биологически активными препаратами

суток) и наиболее растянутый у семян, обработанных препаратом Биостим старт и Янтарной кислотой (76 и 77 суток соответственно).

Семена *Ph. roebelenii* характеризовались более низкой всхожестью – 6,67–20,0 %, при этом наибольшее значение данного показателя выявлено в варианте с Экосилом. Первые всходы наблюдались раньше в опыте с Цирконом и Экосилом – на 109-е и 116-е сутки соответственно, самое позднее их появление происходило в варианте с Янтарной кислотой – на 146-е сутки от постановки опыта. В целом период прорастания семян составил 119–146 суток, а период появления всходов достигал 16 суток.

■ Список использованной литературы

1. Bonner, F. T. The Woody Plant Seed Manual / F. T. Bonner, R. P. Karrfalt // U. S. Department of Agriculture, Forest Service, 2008. – 1223 p.
2. Seed Biology of Palms: A Review / A. Orozco-Segovia [et al.] // Palms. – 2003. – Vol. 47 (2). – P. 79–94.
3. Meerow, A. W. Palm Seed Germination / The Institute of Food and Agricultural Sciences, Florida / A. W. Meerow, T. K. Broschat [Electronic resource], 2015. – Mode of access: [tps://edis.ifas.ufl.edu/pdffiles/EP/EP23800.pdf](https://edis.ifas.ufl.edu/pdffiles/EP/EP23800.pdf). – Date of access: 17.02.2025.
4. Broschat, T. K. Palm Seed Storage and Germination Studies / T. K. Broschat, H. Donselman // Principes. – 1988. – Vol. 32 (1). – P. 3–12.
5. Кабушева, И. Н. Влияние регуляторов роста растений на всхожесть семян *Sabal palmetto* (Walter) Lodd. ex Schult. et Schult. f. (*Arecaceae* Bercht. & J. Presl) / И. Н. Кабушева, Е. В. Аtesленко // «Роль ботанических садов и дендрариев в сохранении, изучении и устойчивом использовании разнообразия растительного мира»: материалы Междунар. научн. конф., посвящ. 85-летию Центрального ботанического сада НАН Беларуси, Минск, 6–8 июня 2017 г.: в 2-ух ч. Ч. 1 / Национальная академия наук Беларуси; Центральный ботанический сад; редкол.: В. В. Титок [и др.]. – Минск: Медисонт, 2017. – С. 122–125.
6. Nagao, M. A. Effect of Growth Regulators on Seed Germination of *Archontophoenix alexandrae* / M. A. Nagao, W. S. Sakai // HortScience. – 1979. – Vol. 14 (2). – P. 182–183.
7. Aziz, N. A. Effect of Plant Growth Hormones and Chemicals on Germination Rate and Growth of *Arenga pinnata* Seeds / N. A. Aziz, N. S. Abdullah // American-Eurasian J. Agric. & Environ. Sci. – 2016. – Vol. 16 (7). – P. 1378–1382.
8. Mullett, J. H. The effect of seed treatment on the germination and early growth of *Euterpe edulis* (family *Palmae*) / J. H. Mullett, D. V. Beardsell, H. M. King // Scientia Horticulturae. – 1981. – Vol. 15 (3). – P. 239–244.
9. Бухаров, А. Ф. Кинетика прорастания семян. Методы исследования и параметры / А. Ф. Бухаров, Д. Н. Балеев, А. Р. Бухарова // Известия ТСХА. – 2017. – Вып. 2. – С. 5–19.

УДК 633.367.3:631.524.85:581.1.045

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ СЕЛЕКЦИИ НА МОРОЗОУСТОЙЧИВОСТЬ ЛЮПИНА БЕЛОГО (*LUPINUS ALBUS* L.)

П. А. ПАШКЕВИЧ¹, кандидат с.-х. наук, Н. С. КУПЦОВ¹, кандидат биологических наук, Д. А. БУГРОВА²,
В. Н. КУПЦОВ³, кандидат биологических наук, К. Д. БАКАНОВСКАЯ¹

¹Центральный ботанический сад НАН Беларуси

²Садовое товарищество «Дарьюшка»

³Государственное научно-производственное объединение «Химический синтез и биотехнологии»

(Дата поступления статьи в редакцию 14.05.2025)

Аннотация. В статье приведены результаты многолетних генетико-селекционных исследований люпина белого с целью повышения морозоустойчивости до –20 °С. Созданы высокопродуктивные (4–6 т/га семян) морозоустойчивые образцы озимого и ярового типа. Оптимизация продолжительности вегетационного периода морозоустойчивых образцов люпина белого осуществляется путем использования рецессивных генов редукции симподиального ветвления (*sbr1 sbr2*) и рецессивного гена самодефолиации (*adf1*). Созданные образцы люпина белого проходят комплексное генетико-селекционное изучение и улучшение.

MAIN BREEDING RESULTS AND PROSPECTS OF WHITE LUPIN (*LUPINUS ALBUS* L.) FOR FROST RESISTANCE AND WINTER HARDINESS

P. A. PASHKEVICH¹, Ph. D. (Agr. Sci.), N. S. KUPTSOV¹, Ph. D. (Biology), D. A. BUGROVA²,
V. N. KUPTSOV³, Ph. D. (Biology), K. D. BAKANOVSKAYA¹

¹Central Botanical Garden of the National Academy of Sciences of Belarus²Gardening Association «Daryushka»³State Scientific and Production Association «Chemical Synthesis and Biotechnology»

(Date of article submission 14.05.2025)

Summary. The article presents the results of long-term genetic studies and bedding of white lupine for increasing its frost resistance. Highly productive (4–6 t/ha of seeds) and frost-resistant (to –20 °C) samples of winter and spring types have been created. Vegetation period optimization of frost-resistant white lupine samples have been carried out by using recessive genes for sympodial branching reduction (*sbr1 sbr2*) and a recessive self-defoliation gene (*adf1*). The created white lupine samples undergoing further complex genetic studies and breeding improvement.

■ Введение

Общеизвестно, что на нашей планете продолжается аридизация климата [2]. По оценкам экспертов потепление климата в Европе идет более высокими темпами, чем в среднем по миру [9, 13]. Указанное приведет к существенному падению продуктивности сельскохозяйственного производства. В Беларуси уже в настоящее время южные и центральные регионы со значительной долей легких минеральных почв сталкиваются с проблемами влагообеспеченности и засух [9, 13]. Прогнозируется, что к 2060 году на большей части Беларуси агроклиматические параметры будут близки к современным условиям центра и юга Украины, среднего и южного Поволжья, бассейнов Дона и Кубани. Соответственно, для уменьшения негативного влияния аридизации климата на сельскохозяйственное производство эксперты рекомендуют в структуре посевных площадей увеличить долю более теплолюбивых, а также засухоустойчивых как яровых, так и озимых культур [9, 13, 19].

Указанное выше настоятельно требует неотложной ориентации селекции на ускоренное целенаправленное создание как у традиционных, так и нетрадиционных сельскохозяйственных культур интенсивных ксероморфных яровых, факультативных, озимых и многолетних сортов [9, 13, 18, 19, 20].

В условиях продолжающейся аридизации климата для сельскохозяйственного производства Республики Беларусь и соседних стран большую перспективу имеет такая азотфиксирующая маслично-белковая культура, как кормовой люпин белый. В настоящее время в Госреестр сортов РБ внесен ряд сортов ярового люпина белого (Амига, Эллин, Росбел, Фрида, Селина, Лидер), которые с успехом начинают использоваться в сельскохозяйственном производстве для получения высококачественной зеленой массы и семян. Необходимо подчеркнуть, что этот вид люпина после генетико-селекционного повышения морозоустойчивости до –15–(–20) °C имеет реальную возможность в условиях аридизации климата стать высокопродуктивной энергоресурсосберегающей как яровой, так и озимой культурой, кормового и пищевого направлений использования.

■ Методика и объекты исследований

Материалом для исследований послужили озимая дикая форма люпина белого (К-1788), выдерживающая морозы до –20 °C и обладающая свойством физиологической самодефолиации [8, 22], кормовые образцы люпина белого (Марианна, Детер Суровы, ЛБО-71, ЛБО-72), а также гибриды и образцы белорусской селекции. Определение алкалоидности растений люпина осуществляли методом оттисков черешков листьев на алкалоидчувствительной бумаге, обработанной раствором Драгендорфа.

Семена на содержание алкалоидов анализировали с помощью полуквантитативного экспресс-метода с помощью реактива Бухарда [5, 17]. Терминология общепринятая в исследованиях по интродукции, генетике и селекции.

■ Результаты исследований и их обсуждение

Родиной и центром происхождения культурного люпина белого является Балканский полуостров, где встречаются истинно дикие озимые формы люпина белого, стародревние озимые культурные образцы, их одичавшие популяции, а также современные сорта [1, 4, 8, 12, 22].

К настоящему времени в мире выведена серия высокопродуктивных (5–6 т/га семян) низкоалкалоидных сортов люпина белого как яровых (Ультра, Киевский мутант, Ват, Амига, Детер 1, Эллин и др.), так и озимых (осеннего сева) (Румбо, Тип-Топ, Люкс, Люгэн, Люцилла и др.). Однако в мире посевные площади под люпином белым растут медленно и в последние десятилетия не превышают 200 тыс. га [3, 10, 11, 21].

Масштабное расширение посевных площадей под люпином белым сдерживается низким потенциалом адаптивности его наличных сортов: слабой устойчивостью к морозу, засухе, фузариозу, антракнозу, а также низкой приспособленностью к плотным агроценозам современных технологий возделывания сельскохозяйственных культур [4, 11, 16, 19].

Важно подчеркнуть, что морозоустойчивость растений люпина важна как для осеннего (подзимнего), так и весеннего сева. Более высокий уровень морозоустойчивости позволит стабилизировать урожайность озимых сортов и минимизировать потери урожая от сильных весенне-летних заморозков у яровых сортов, а также сдвинуть сроки сева яровых сортов в сторону более ранних, расширить ареал возделывания культуры за счет более северных регионов. Кроме того, высокая морозоустойчивость расширит возможности использования люпина белого в пожнивных посевах [6, 7, 19]. Нами была проведена сравнительная оценка устойчивости к низким температурам яровых и озимых образцов сортов люпина белого, узколистного, а также яровых образцов люпина желтого с антоциановой (пурпурной) окраской листьев и без таковой. Опыт проводили по общепринятой методике в специальной морозильной камере, а также в полевых условиях при подзимнем (осеннем) посеве [6, 7]. Установлено, что в камере яровые образцы люпина белого и узколистного погибают от мороза при –10 °C, а люпина желтого – при –6 °C.

Линия СН 1811, сорт Lugain озимого люпина белого и озимый сорт люпина узколистного Frost выдерживают в камере низкие температура до –11 °C. Однако в полевых условиях только озимый сорт люпина белого Lugain пережил 2 зимы. Все образцы сортов люпина

белого, узколистного и желтого погибли от зимних морозов (до -19°C) [6, 7]. Соответственно, линия СН1811 и сорт Frost могут служить источниками генов высокой морозоустойчивости (до -11°C), а сорт Lugain – до -19°C .

В результате генетического анализа установлено, что высокая морозоустойчивость у сортов Frost и Lugain является моногенным доминантным признаком. При этом доминантный ген высокой морозоустойчивости (Rvt^{+}) активно проявляет свое действие только в генотипах, содержащих дикие гены склонности к яровизации низкими положительными температурами $+1-9^{\circ}\text{C}$ [6, 7].

В связи с необходимостью дальнейшего повышения уровня морозоустойчивости как озимых, так яровых сортов люпина белого в 2004 г. были проведены скрещивания кормовых образцов люпина белого (Марианна, Детер Суковы, ЛБО-71, ЛБО-72) с озимой дикой формой этого вида (К-1788), выдерживающей морозы до -20°C [8, 22].

Из гибридных популяций второго и последующих поколений указанных комбинаций скрещивания как при весеннем, так и осеннем (подзимнем) севе отбирались родоначальные растения с комплексом желательных хозяйственно ценных признаков (морозоустойчивость, низкая алкалоидность, устойчивость к растрескиванию бобов, мягкокожурность семян, толерантность к грибным и вирусным болезням, способность к самодефолиации и др.).

К настоящему времени на генетической основе гибридного материала выведена серия высокопродуктивных кормовых образцов люпина белого озимого и ярового типов.

Термонеутральные яровые образцы люпина белого представляют собой разные морфофизиологические типы (псевдодикий, квазидикий, щитковидный, метельчатый, колосовидный) [17]. Лучший колосовидный яровой образец ГК-С1–88 размножается с целью передачи на государственное сортоиспытание.

Морозоустойчивые (до -12°C) яровые образцы люпина белого со склонностью к яровизации низкими положительными температурами Белан, Геракл относятся к псевдодикуму типу. Озимые образцы псевдодикума типа (А-6, Т-15, Д-17, СДФ-1, СДФ-2, СДФ-3) выведены на основе гибридных растений осеннего сева, выживших в зимы 2005 / 2006, 2014 / 2015, 2016 / 2017, 2023 / 2024 годов. Они обладают высокой устойчивостью к морозу (до -12°C), склонностью к яровизации. Кроме того, для образцов СДФ-1, СДФ-2, СДФ-3 характерно свойство самодефолиации листьев.

Яровой образец со склонностью к яровизации ББГ-10 (Геракл) оценивали на морозоустойчивость зимой 2008 / 2009 годов. Образец высевали в 2008 г. в три срока: 9 августа, 24 августа, 6 сентября. Полные всходы отмечены при 1 сроке сева 15 августа, 2-м – 1 сентября, при 3-м – 19 сентября. Перед первыми заморозками (до -2°C) 2 ноября растения люпина 1 срока сева находились в стадии розетки и имели 24 шт. листьев, причём из них 10 молодых, растения 2 срока сева имели 12 шт. и из них 2 молодых листа, а таковые 3 срока – 6 шт., из них 2 молодых листа. Самые низкие температуры до -18°C отмечались с 4 по 9 января. Оценка перезимовки посевов люпина показала, что все растения 2 и 3 сроков сева погибли от морозов. Все растения (100 %) 1 срока сева пережили зиму без видимых повреждений морозом (рисунок 1) и во второй декаде апреля возобновили вегетацию. Однако во второй половине мая наблюдалась гибель от фузариозной корневой гнили

(57 %), а в конце мая от фузариозного увядания (21 %). Оставшиеся здоровые растения (22 %) созрели 8 августа. Их потомство на протяжении 2010–2014 гг. размножали и подвергали улучшающим отборам, в результате чего сформирован образец ББГ-12.

Будущие сорта люпина белого осеннего сева должны совмещать не только высокую морозоустойчивость и склонность к яровизации, но и устойчивость к фузариозной корневой гнили, фузариозному трахеомикозному увяданию (вилту) и должны быть культурой длинного светового дня. Фузариозоустойчивость будет иметь очень важное значение для их выживания из-за длительного влажного периода без заморозков осенью и весной, а возможно и зимой в условиях существенного потепления климата в Беларуси. С использованием спорофитной селекции [14] нами был создан яровой низкоалкалоидный образец УФ-1, обладающий комплексной устойчивостью к фузариозной корневой гнили и вилту. Образец УФ-1 планируется использовать в качестве источника генов устойчивости к фузариозу в процессе создания озимых сортов на генетической основе образцов подзимнего сева (А-6, Т-15, Д-17, СДФ-1).

В период 2010–2015 гг. образец Геракл подвергался улучшающим отборам на однородность и стабильность по основным апробационным и хозяйственно ценным признакам. В 2016 г. образец Геракл использовался в контрольном питомнике, а в 2017 г. проходил всестороннее изучение в конкурсном сортоиспытании люпина (таблица 1) при 4-х сроках сева.

Как видно из таблицы 1, образец Геракл в 2017 г. (рисунок 2) при всех сроках сева по урожаю семян приблизился к контрольному сорту люпина узколистного Миртан, а по урожаю воздушно-сухого вещества значительно превысил контроль при сроках сева 21 апреля и 2 мая. Следует подчеркнуть, что погодные условия весны обусловили прохождение образцом Геракл яровизации, что и обеспечило высокую урожайность по семенам и воздушно-сухому веществу.



Рисунок 1 – Образец ББГ-10 первого срока сева после перезимовки

В 2018 г. (таблица 2) образец Геракл при сроке сева 10 апреля по урожайности воздушно-сухого вещества (126,6 ц/га) существенно (на 39,4 ц/га) превзошел контрольный сорт, но по урожайности семян значительно уступил ему (на 30,4 ц/га). Эти данные свидетельствуют о том, что погодные условия весны 2018 г. не способствовали прохождению яровизации образцом Геракл, вследствие чего его вегетационный период составил 164

дня, повысилась урожайность воздушно-сухого вещества и снизилась таковая семян.

Результаты исследований (таблица 1, 2) четко указывают на то, что морозоустойчивый яровой образец Геракл, обладающий склонностью к яровизации, при ранневесенних сроках сева (март – первая половина апреля) может с успехом использоваться как для получения высокого урожая семян, так и воздушно-сухого

Таблица 1 – Характеристика образцов люпина конкурсного испытания по структуре урожая в 2017 г.

Дата посева	Высота, см	Вегетацион- ный период, сут.	Урожайность, ц/га		Количество семян на растении, шт.	Масса 1000 семян, г	Аттрагиру- ющая способность	Доля семян в бобе, %	Кхоз., %
			воздушно сухого вещества	семян					
L. angustifolius сорт Миртан (контроль)									
27 марта	57	109	87,1	42,2	34	140	2,1	73	49
10 апреля	62	107	99,4	44,9	38	135	2,1	66	45
21 апреля	70	98	105,6	48,4	41	136	1,9	70	46
2 мая	75	100	107,4	43,1	39	126	1,3	71	40
L. albus образец Гвин									
27 марта	57	144	123,5	55,9	36	413	2,0	67	45
10 апреля	64	155	157,0	59,3	39	400	1,2	69	38
21 апреля	74	150	136,8	46,0	38	320	1,2	62	34
2 мая	91	150	184,7	49,8	47	280	0,8	61	27
L. albus сорт Эллин									
27 марта	47	137	120,6	52,6	51	287	1,8	68	44
10 апреля	53	130	100,1	52,2	52	279	3,1	69	52
21 апреля	57	125	108,4	48,8	44	279	1,2	70	45
2 мая	62	129	98,4	35,6	37	239	1,4	62	36
L. albus образец Геракл									
27 марта	50	171	75,8	41,8	65	258	12,1	60	55
10 апреля	62	158	97,0	42,5	62	273	2,5	61	44
21 апреля	71	145	128,9	41,6	71	266	1,1	62	32
2 мая	82	150	163,8	40,6	77	263	0,7	61	25
НСР ₀₅	4	4	18,5	3,4	7	18	1,7	2	4

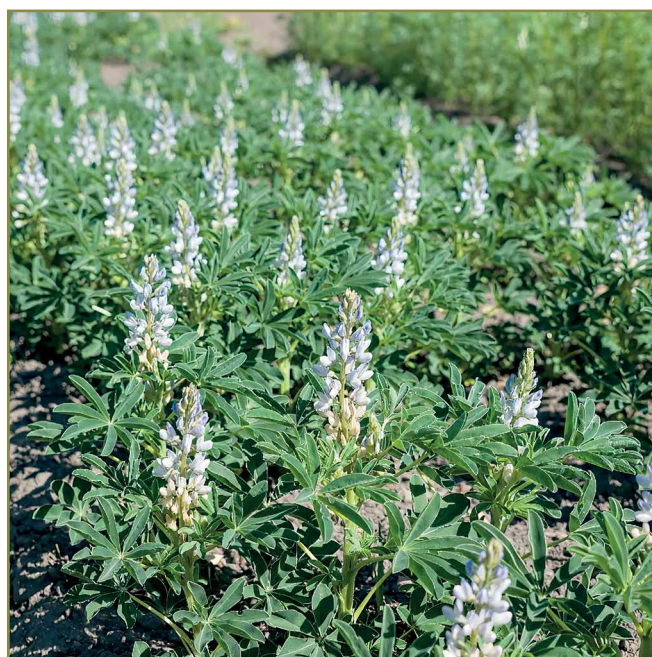


Рисунок 2 – Образец Геракл по состоянию на 20 июня 2017 г.

Таблица 2 – Характеристика образцов люпина конкурсного испытания по хозяйственно ценным признакам в 2018 г.

Сорт, образец	Высота растения, см	Высота растения до первого боба, см	Вегетационный период, сут.	Урожайность, ц/га		Количество семян на растении, шт.	Масса 1000 семян, г	Аттрагирующая способность	Доля семян в бобе, %	Кхоз., %
				воздушно сухого вещества	семян					
L. angustifolius										
Сорт Миртан (контроль)	58	34	97	87,2	41,0	34	179	2,4	66	47
L. albus										
Сорт Эллин	49	35	115	78,4	45,5	30	296	6,3	68	58
Образец Геракл	76	62	164	126,6	10,6	9	228	0,2	50	8
НСР ₀₅	6	5	8	11,7	3,2					

вещества зеленой массы. Посевы образца во второй половине апреля – первой декаде мая необходимо использовать для получения рекордных урожаев сухого вещества зеленой массы (120–160 ц/га). Для стабилизации высокой урожайности семян без прохождения яровизации образец Геракл нуждается в сокращении вегетационного периода (минимум на 14 суток).

Однако при этом необходимо учитывать тот факт, что склонность к яровизации у многих озимых культур является неотъемлемым свойством, которое формирует высокую морозоустойчивость и зимостойкость растений. Соответственно, сократить вегетационный период у морозоустойчивого люпина белого путем замены диких генов склонности к яровизации (*Rvt1*⁺, *Rvt2*⁺, *Rvt3*⁺) на мутантные доминантные гены (*Rvt1*, *Rvt2*, *Rvt3*) без потери высокой морозоустойчивости не представляется возможным.

Учитывая вышесказанное, для сокращения вегетационного периода у морозоустойчивого люпина белого как весеннего, так и осеннего сева нами используются рецессивные гены редукции симподиального ветвления (*sbr1*, *sbr2*) и рецессивный ген физиологической самодефолиации листьев (*adf1*). Гены редукции симподиального ветвления у термонеутральных яровых образцов люпина белого обуславливают сокращение вегетационного периода от 7 суток у псевдодикого типа до 25 суток у таковых колосовидных. Явление самодефолиации сокращает вегетационный период на 5–7 дней.

В результате изучения образца СДФ-1 (рисунок 3) установлено, что при севе в середине апреля процесс самодефолиации листьев начинается в фазе полного налива семян в бобах симподиальных ветвей первого порядка. Сброс листьев приводит к быстрому усыханию молодых симподиальных ветвей второго и третьего порядков, дружному созреванию бобов центральной кисти и кистей ветвей первого порядка, что обуславливает сокращение вегетационного периода на 5–7 суток по

сравнению с близкородственными образцами без самодефолиации, что полностью согласуется со сведениями литературы [1, 21].

Таким образом, объединив в одном генотипе морозоустойчивых яровых образцов люпина белого рецессивные гены редукции симподиального ветвления и физиологической самодефолиации, мы имеем возможность сократить вегетационный период на 30 и более суток, что будет способствовать стабилизации урожайности семян на высоком уровне (4–6 т/га).

Выводы

В условиях продолжающейся аридизации климата для сельскохозяйственного производства Беларуси и соседних стран необходимо создавать морозоустойчивые (до –20 °С) сорта люпина белого весеннего и осеннего сева длинного светового дня. Созданы высокопродуктивные (4–6 т/га семян) морозоустойчивые со склонностью к яровизации образцы как озимого типа (А-6, Т-15, Д-17, СДФ-1, СДФ-2, СДФ-3), так и ярового (Белан, Геракл), а также термонеутральные яровые образцы. Оптимизация продолжительности вегетационного периода морозоустойчивых образцов люпина белого осуществляется путем использования рецессивных генов редукции симподиального ветвления (*sbr1*, *sbr2*) и рецессивного гена самодефолиации (*adf1*). Созданные образцы люпина белого проходят комплексное генетико-селекционное изучение и улучшение.

**Рисунок 3 – Образец СДФ-1**

Список использованной литературы

1. Головченко, В. И. Белый безалкалоидный люпин – ценная зернофуражная культура / В. И. Головченко // Селекция, семеноводство и приемы возделывания люпина: сб. ст. / ВНИИ зернобобовых и крупяных культур. – Орел, 1974. – С. 38–59.
2. Гроссгейм, А. А. Теория ксероморфогенеза и некоторые вопросы истории флоры / А. А. Гроссгейм // Проблемы ботаники: сб. ст. / Ленинград: Изд. и 1-я тип. Изд-ва Акад. наук СССР. – Москва, 1950. – Вып. 1. – С. 163–183.
3. Гатаулина, Г. Г. Особенности роста и развития растений, технологии возделывания нового сорта белого люпина Детер 1 / Г. Г. Гатаулина, Н. В. Медведева, А. С. Цыгункин // Достижения науки и техники АПК. – 2011. – № 9. – С. 26–28.
4. Гатаулина, Г. Г. Люпин белый (*Lupinus albus* L.): создание адаптированных сортов и использование в биологизации земледелия / Г. Г. Гатаулина, А. В. Шитикова // Биологическая интенсификация систем земледелия: опыт и перспективы освоения в современ-

- ных условиях развития: материалы Национальной науч.-практ. конф. с междунар. участием, посвящ. 90-летию со дня рождения В. И. Морозова, Ульяновск, 2–3 июля 2021 г. / УлГАУ. – Ульяновск, 2021. – С. 77–87.
5. Ермаков, А. И. Методы биохимического исследования растений / А. И. Ермаков. – Л.: Агропромиздат, 1987. – С. 300–301.
 6. Купцов, Н. С. Морозоустойчивость белого, желтого и узколистного люпина / Н. С. Купцов, Б. Йорнсаард / Тез. докл. Междунар. науч.-практ. конф., Брянск, 12–14 июля 2005 г. / ВНИИ люпина. – 2005. – С. 53–55.
 7. Купцов, Н. С. Люпин – генетика, селекция, гетерогенные посевы / Н. С. Купцов, И. П. Такунов. – Брянск, Клины: Клиновская городская типография, 2006. – 576 с.
 8. Курлович, Б. С. Эколого-географическая классификация люпина и ее использование в селекции: метод. указания / Б. С. Курлович; под ред. М. Г. Агаева. – Ленинград: ВАСХНИЛ. ВИР, 1991. – 90 с.
 9. Логинов, В. Ф. Изменения климата в Беларуси и их последствия для ключевых ситуаций экономики (сельское и водное хозяйство) / В. Ф. Логинов. – Минск: РУП «Бел. НИЦ экология». – 2010. – 151 с.
 10. Лукашевич, М. И. Характеристика районированных сортов белого и узколистного люпина селекции Всероссийского НИИ люпина / М. И. Лукашевич, П. А. Агеева, М. В. Захарова // Стратегия и приоритеты развития земледелия и селекции в Беларуси. Достижения науки – производству: материалы научно-практ. конф., посвящ. 15-летию Научно-практического центра НАН Беларуси по земледелию, Жодино, 8–9 июля 2021 г. / Национальная академия наук Беларуси, Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию; редкол.: Ф. И. Привалов [и др.]; пер. А. С. Лавникович. – Минск: ИВЦ Минфина, 2021. – С. 218–222.
 11. Люпин белый – ценная масличная-белковая культура / Н. С. Купцов [и др.] // Земледелие и защита растений. Приложение к журналу № 1. – 2020. – С. 23–27.
 12. Майсурян, Н. А. Люпин / Н. А. Майсурян, А. Н. Атабекова. – Москва: Колос, 1974. – 464 с.
 13. Мельник, В. И. Особенности изменения климата на территории Республики Беларусь за последние десятилетия / В. И. Мельник, Е. В. Комаровская // Научно-методическое обеспечение деятельности по охране окружающей среды: проблемы и перспективы: сб. науч. тр. / Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь, РУП «Бел НИЦ «Экология». – Минск, 2011. – С. 77–84.
 14. Метод споротитной селекции *in vitro* люпина на толерантность к антракнозу / В. Н. Купцов [и др.] // Земляробства і ахова раслін. – 2011. – № 5 (78). – С. 8–11.
 15. Мироненко, А. В. Биохимия люпина / А. В. Мироненко. – Минск: Наука и техника, 1975. – 312 с.
 16. Пашкевич, П. А. Использование люпина греческого для повышения экологической устойчивости люпина белого / П. А. Пашкевич, А. А. Кот // Интродукция, сохранение и использование биологического разнообразия флоры: материалы междунар. научн. конф., посвящ. 90-летию ЦБС НАН Беларуси, Мн., 28 июня – 1 июля 2022 г. – Ч. 1. – Минск: «Белтаможсервис», 2022. – С. 441–443.
 17. Селекция колосовидных пищевых сортов люпина белого – очередной этап доместикации культуры / П. А. Пашкевич [и др.] // Земледелие и селекция в Беларуси: сб. научн. тр. / НПЦ НАН Бел. по земледелию. – Минск: ИВЦ Минфина, 2023. – Вып. 59. – С. 286–294.
 18. Frost blue lupine, a winter hardy, disease resistant forage, bred at coastal plain / I. W. Iles, H. Forbes [et al.] // USA Agr. Res. – 1970. – Vol. 11. – № 4. – P. 12–13.
 19. Frost tolerance improvement in pea and white lupin by a high-throughput phenotyping platform / N. Franguelli [et al.] // Front. Plant Sci. – 2024. – Vol. 15. – P. 1–10.
 20. Huyghe, C. Winter development of autumn sown white lupin: agronomic and breeding consequences / C. Huyghe, J. Papineau // Agronomie. – 1990. – Vol. 10. – № 9. – P. 709–716.
 21. Kubok, I. The history of lupine breeding in Poland / I. Kubok // Inform. materials for 5 intern. Lupin Conf., Radzikow, 1988 / Plant Breed and Acclimatization Institute. – Radzikow, 1988. – 22 p.
 22. Kurlovich, B. S. Lupins. Geography, Classification, Genetic Resources and Breeding / B. S. Kurlovich. – St. Petersburg: Publishing house «Intan». – 2002. – 468 p.

УДК 635.925

ДЕКОРАТИВНО-ЛИСТВЕННЫЕ ТРАВЯНИСТЫЕ МНОГОЛЕТНИКИ

Н. М. ЛУНИНА, кандидат биологических наук

Центральный ботанический сад НАН Беларуси

(Дата поступления статьи в редакцию 11.01.2025)

Аннотация. В статье описаны виды и сорта декоративно-лиственных травянистых многолетников, перспективных для выращивания в Беларуси.

DECIDUOUS HERBACEOUS PERENNIALS

N. M. LUNINA, Ph. D. (Biology)

Central Botanical Garden of the National Academy of Sciences of Belarus

(Date of article submission 11.01.2025)

Summary. The article describes the types and varieties of ornamental deciduous herbaceous perennials that are promising for cultivation in Belarus.

Среди большого разнообразия декоративных растений есть те, которые ценятся благодаря листьям. Их относят к садовой группе «декоративно-лиственные». У одних

видов листья выделяются интересной окраской или формой, у других – размерами. Нередко листья почвопокровных растений формируют эффектный напочвенный

покров. Есть растения, листва которых привлекательна с конца лета и осенью, когда меняет зеленую окраску на эффектную палитру золотисто-оранжево-красных тонов. Большинство декоративно-лиственных растений теневыносливы. Именно они расцвечивают тенистые уголки садов и парков.

В отличие от многих красивоцветущих видов, теряющих привлекательность после цветения, декоративно-лиственные «сохраняют лицо» весь вегетационный сезон, а некоторые – круглый год, благодаря зимующей листве.

Самые распространенные декоративно-лиственные растения – **хосты** (*Hosta* Tratt.). Удивительно, но до конца 1960-х гг. они были забыты европейскими садоводами. И лишь в 1967 г., после выхода брошюры Фишера о хостах как аристократах сада, началась «эпоха возрождения» растений. В 1980-е гг. появились многочисленные коллекции, активизировались селекционные работы. К настоящему времени зарегистрировано более 6 тыс. сортов. Они отличаются размерами кустов, окраской, формой, размерами листьев (от 3–5 до 30–40 см), поверхностью листовой пластинки (гладкая, с глубоким жилкованием, «морщи-



Фрагмент коллекции хост ЦБС



Хоста волнистая



Хоста сорт 'Krossa Regale'



Хоста миниатюрный сорт 'Blue Mouse Ears'



Хоста сорт 'June'



Хоста сорт 'Gypsy Rose'

нистая», от матовой до глянцевой и блестящей). Листья бывают овальными, сердцевидными, эллиптическими, с волнистым краем или сильно вытянутым «носиком». В зависимости от окраски листьев специалисты разделяют хосты на 5 групп. Окраска варьирует от голубовато-зеленого и желто-зеленого до почти серебряно-белого цвета. Выведены сорта с трехцветной окраской листьев. Ежегодно селекционеры регистрируют новые сорта. Популярность хост не снижается, что объясняется не только декоративностью, но еще неприхотливостью и долголетием растений. При правильном уходе они могут расти сохраняя декоративность до 20 и даже 30 лет.

В коллекции ЦБС собрано около 70 видов и сортов этих растений.

Конкуренцию хостам по окраске листьев составляют сорта **гейхер** (*Heuchera* L.), **тиарелл** (*Tiarella* L.), **гей-**

херелл ($\times$ *Heucherella* H. R. Wehrh.). Палитра окрасок их разнообразнее, чем у хост: малиновая и пурпурная, темно-бордовая и золотисто-желтая, с каёмками и жилками контрастной к основному цвету листа окраской. К тому же многие сорта имеют зимующие листья, а также красивы во время цветения. Их мелкие цветки, собранные в плотные или рыхлые соцветия, окрашены в белый, розовый, кремовый, зеленоватый или красный цвет. Многие сорта зимнезелёные, т. е. декоративны круглый год.

Рекомендуется рассаживать кустики гейхер через 3 года, тиареллы и гейхереллы – через 4–5 лет.

За красивую листву ценят **бруннеры** (*Brunnera* Steven) – растения из семейства бурачниковые. Их сердцевидные листья достигают длины 15 см. У сортовых бруннер листва расцвечена серебристым ри-



Сорта гейхер в коллекции ЦБС



Heuchera x hybrida 'Solar Eclipse'



Heuchera 'Alabama Sunrise' 'Mojito'



Heuchera x hybrida 'Tapestry'



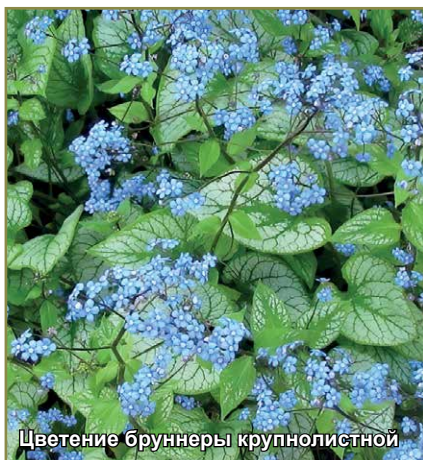
Heuchera x hybrida 'Ginger Peach'



Бруннера крупнолистная 'Jack Frost'



Бруннера крупнолистная 'Variegata'



Цветение бруннеры крупнолистной



Бруннера крупнолистная 'Silver Heart'



Pulmonaria saccharata Mill. 'Mrs Moon'



Астильбоидес пластинчатый



Роджерсия перистая
'Chocolate Wings'



Цветение роджерсии

сунком разной интенсивности или украшена достаточно широкой белой каймой. Цветки бруннер очень похожи на цветки незабудок, что и неудивительно, т. к. оба вида относятся к семейству бурачниковые. Они собраны в крупные метельчатые соцветия. Без пересадок кустики бруннер сохраняют декоративность 5–7 лет. На фото показаны сорта **бруннеры крупнолистной** (*Brunnera macrophylla* (Adams) I. M. Johnston.).

В наших лесах цветут весной **медуницы** (*Pulmonaria* L.). В ландшафтном дизайне используют сорта медуниц, листья которых расцвечены серебристыми или белыми пятнами или серебристыми с узкой зеленой каймой, как у 'Excalibur'.

Редкий в садах теневыносливый **астильбоидес пластинчатый** (*Astilboides tabularis* (Hemsl.) Engl.) удивляет и размерами, и формой листьев. Округлые листья, возвышающиеся на высоких (до 40 см) черешках, в ЦБС достигают 35–45 см в диаметре, а цветоносы – высоты 120–150 см.

Эффектные долговечные (30–50 лет) куртины формируют **роджерсии** (*Rodgersia* A. Gray). Их пальчаторассеченные, пальчатые или перистые листья на длинных черешках красивы весь вегетационный сезон, особенно у сортов с бронзово-бордовой листвой. Окраска листьев роджерсии меняется несколько раз за сезон: весной они красновато-бронзовые, летом – разных оттенков зеленого, осенью снова окрашиваются в коричневые и бронзовые тона. Роджерсии эффектны и во время цветения. Их мелкие белые, кремовые или розовые цветки собраны в крупные метельчатые соцветия длиной 30–50 см. Даже во время плодоношения растения интересны. Их цветоносные побеги "усыпаны" многочисленными плодами зелено-бурого или коричнево-малинового цвета. Роджерсии по праву считают "экзотами без капризов": они не требуют особого ухода, зимостойки.

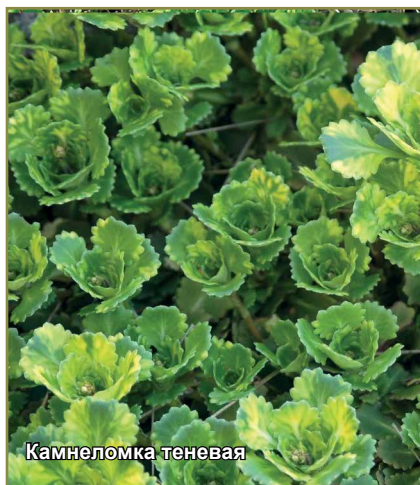
Камнеломка теневая (*Saxifraga umbrosa* L. 'Elliott's Variety'). – невысокое (5–15 см) миниатюрное растение с кожистыми зимующими листьями. У сорта 'Elliott's Variety' листва усыпана пятнышками разного размера и окраски: белыми, желтоватыми, светло-розовыми. Многочисленные розетки листьев покрывают поверхность почвы красивым пестрым ковриком, декоративным круглый год.

А в мае растение поражает обилием изящных цветоносных побегов, несущих множество нежно-розовых миниатюрных цветков. Словно облачко они парят над зеленой листвой. Камнеломка теневая – одно из любимых цветоводами растений для тенистых участков, хотя хорошо растет и в полутени. Она быстро разрастается, формируя красивые вечнозеленые куртины.

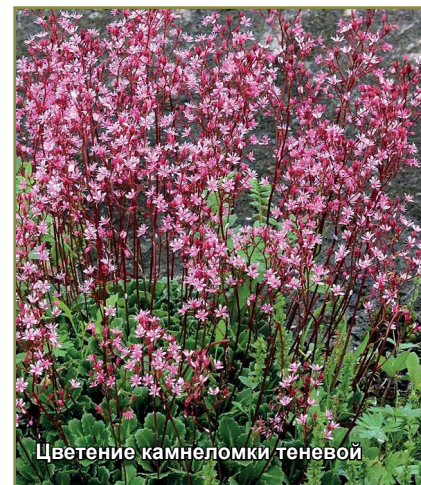
Среди растений с декоративной листвой немало папоротников: вечнозеленая **дербянка колосистая** (*Blechnum spicant* (L.) Roth), **кочедыжник японский** (*Athyrium niponicum* (Mett.) Hance), **циртомиум Форчуна** (*Cyrtomium fortunei* J. Sm.) и др.

Красива листва у некоторых злаков и осок. Одна из самых впечатляющих и эффектных среди декоративных злаков – **императа цилиндрическая 'Red Baron'** (*Imperata cylindrica* (L.) Raeusch. 'Red Baron'). Весной молодые листья растения ярко-зеленые, лишь кончики их бордовые. А уже с середины лета они окрашены ярким винно-красным цветом. В наших климатических условиях на зиму растения следует слегка прикрывать.

Таковы некоторые из травянистых многолетников с декоративной листвой, которые можно успешно культивировать в Беларуси. Ландшафтные дизайнеры с их помощью маскируют увядающую зелень других видов или перекрывают прогалы, а также уравнивают количество культур, теряющих декоративность на зиму. Именно декоративно-лиственные составляют основу длительно декоративных цветочных композиций, актуальных в современном цветочном оформлении городов.



Камнеломка теневая



Цветение камнеломки теневой



Дербянка колосистая



Циртомиум Форчуна



Кочедыжник (гибрид)



Кочедыжник японский



Императа цилиндрическая 'Red Baron' в миксбордере

УДК 582.282

ЧУЖЕРОДНЫЕ ДЛЯ БЕЛАРУСИ ТЕЛЕОМОРФНЫЕ МИКРОМИЦЕТЫ, ПОРАЖАЮЩИЕ РАСТЕНИЯ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В ОЗЕЛЕНЕНИИ

А. К. ХРАМЦОВ, кандидат биологических наук, В. Д. ПОЛИКСЕНОВА, кандидат с.-х. наук,
И. А. ФЕДЮШКО

Белорусский государственный университет

(Дата поступления статьи в редакцию 14.04.2025)

Аннотация. Целью исследований, результаты которых приводятся в публикации, явился скрининг на чужеродность для Беларуси телеоморфных микромицетов, поражающих растения, используемые в озеленении (по материалам микологической коллекции Гербария БГУ (MSKU-F)). Применены сравнительно-аналитические методы микологических и фитопатологических исследований. Установлено наличие 50 видов и внутривидовых таксонов телеоморфных микромицетов, чужеродных для Беларуси, которые поражают растения, используемые в озеленении. Среди патогенов доминируют грибы отдела Ascomycota (31 вид и внутривидовой таксон, 62,0 %). Выявленные микромицеты трофически связаны с древесно-кустарниковыми и травянистыми, голосеменными и цветковыми растениями 77 видов и внутривидовых таксонов.

Работа выполнена в рамках НИР «Инвазивные фитопатогенные грибы, грибоподобные организмы и беспозвоночные животные на культивируемых и близкородственных дикорастущих растениях: статус в сообществах, распространение, диагностика» (№ ГР 20211704).

THE ALIEN TELEOMORPH MICROMYCETES INFECT USED IN LANDSCAPING PLANTS TO BELARUS

A. K. KHRAMTSOV, Ph. D. (Biology), V. D. POLIKSENOVA, Ph. D. (Agr. Sci.), I. A. FIADZIUSHKA

Belarusian State University

(Date of article submission 14.04.2025)

Summary. The purpose of the research was to screen for alienness teleomorphic micromycetes to Belarus of that infect plants used in landscaping and stored in the Herbarium BSU mycological collection (MSKU-F). The study results are presented in the publication. We were used comparative analytical methods of mycological and phytopathological studies. The presence of 50 species and intraspecific taxa of teleomorphic micromycetes alien to Belarus has been established, which infect plants used in landscaping. Among the pathogens, fungi of the Ascomycota division dominate (31 species and intraspecific taxa, 62,0 %). The identified micromycetes are trophically associated with woody-shrubby and grassy plants, gymnosperms and flowering plants of 77 species and intraspecific taxa.

Введение

Растения, используемые в озеленении, часто являются интродуцентами и трофически связаны со специфическими видами фитопатогенных микромицетов, которые вместе с хозяевами переносятся за пределы своего естественного ареала. Подобные неконтролируемые инвазии являются одной из глобальных экологических проблем современности [1].

В распространении чужеродных видов фитопатогенных микромицетов в Беларуси наблюдается определенная закономерность. Установлено, что они трофически связаны в основном с чужеродными для республики видами растений, реже – с аборигенными. Попадая в новые условия существования, фитопатогенные микромицеты продолжают развиваться на чужеродных растениях-хозяевах и могут вызвать в новых условиях их массовое поражение. Кроме того, существует опасность перехода чужеродных патогенов на местные близкородственные виды растений, используемых в озеленении. В свою очередь близкородственные интродуцентам аборигенные растения могут явиться для них источниками инфекции [2–4]. В итоге растения, используемые в озеленении, теряют свою декоративность и перестают выполнять поставленные задачи зеленого строительства, а смена ассортимента интродуцентов (особенно древесно-

кустарниковых и травянистых многолетних) при ежегодных эпифитотиях может стать весьма экономически затратной. Поэтому актуальным является изучение видового состава фитопатогенных микромицетов-инвайдеров для обоснования мероприятий по их контролю в озеленительных посадках. Учитывая поражаемость растений-интродуцентов фитопатогенными микромицетами, можно правильно сделать выбор новых ввозимых растений для зеленого строительства на данной территории не в пользу близкородственных поражаемым.

Целью наших исследований явился скрининг на чужеродность для Беларуси патогенных телеоморфных микромицетов, трофически связанных с растениями, используемыми в озеленении.

Методика и объекты исследований

Исследования проведены в 2021–2025 гг. Применены сравнительно-аналитические методы микологических и фитопатологических исследований. Включение в список чужеродных видов уточнялось по изданию «Черная книга флоры Беларуси: чужеродные вредоносные растения» [5]. Латинские названия таксонов грибов и грибоподобных организмов даны в соответствии с Международной глобальной базой данных Index Fungorum [6], а растений – Plants of the World Online (Roayl Botanic Garden

KEW) [7]. Образцы пораженных растений хранятся в микологической коллекции Гербария БГУ (MSKU-F).

Представленные результаты включают анализ данных литературы и вычленение тех видов, которые являются чужеродными для Беларуси и могут иметь в цикле развития половые стадии. Такие виды, как правило, имеют лучше защищенные зимующие структуры, обладают в результате полового размножения и мейоза дополнительным потенциалом изменчивости и следовательно адаптации к новым условиям среды.

■ Результаты исследований и их обсуждение

В результате проведенных исследований нами выявлены телеоморфные микромицеты, чужеродные для Беларуси, относящиеся к 50 видам и внутривидовым таксонам и поражающие растения, используемые в озеленении:

OOMYCOTA: *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary на *Petunia* × *atkinsiana* D. Don ex Loudon; *Plasmopara obducens* (J. Schrot.) J. Schrot. на *Impatiens balsamina* L.; *P. viticola* Berl. et de Toni. на *Vitis vinifera* L.; *Peronospora elsholtzia* T. R. Liu & C. K. Pali на *Elsholtzia ciliata* (Thunb.) Hyl.; *P. hyoscyami* de Bary на *Nicotiana glauca* Link & Otto; *P. lobulariae* Ubrizsy & Voros на *Lobularia maritima* (L.) Desv.

ASCOMYCOTA: *Erysiphe macleayae* R. Y. Cheng et G. Q. Chen на *Macleaya cordata* (Willd.) R. Br.; *E. russellii* (Clinton) U. Braun et S. Takam. на *Xanthoxalis stricta* (L.) Small; *E. sedi* U. Braun на *Hylotelephium* × *mottmanianum* J.M.H. Shaw & R. Stephenson и *H. maximum* (L.) Holub; *E. robiniae* Grev на *Caragana arborescens* Lam. и *Robinia pseudoacacia* L.; *E. elevata* (Burrill) U. Braun et S. Takam. и *E. catalpae* Sim. на *Catalpa bignonioides* Walt.; *E. berberidis* DC. на *Berberis canadensis* Mill., *B. thunbergii* DC., *B. turcomanica* Kar., *B. vulgaris* L., *B. vulgaris* L. f. *atropurpurea* Regel и *Mahonia aquifolium* (Pursh.) Nutt.; *E. symphoricarpi* (Howe) U. Braun et S. Takam. на *Symphoricarpos albus* (L.) S. F. Blake; *E. hypophylla* (Nevod.) U. Braun et Cunningham на *Quercus macranthera* Fisch. et C. A. Mey., *Q. robur* L., *Q. robur* L. f. *fastigiata* (Lam.) DC., *Q. robur* L. f. *heterophylla* (Loud.) Koch и *Q. robur* L. f. *pectinata* (Kirchn.) Schneid.; *E. hedwigii* (Ljv.) U. Braun & S. Takam. на *Viburnum lantana* L.; *E. magnusii* (S. Blumer) U. Braun et S. Takam. на *Lonicera tatarica* L.; *E. azaleae* (U. Braun) U. Braun et S. Takam. на *Rhododendron luteum* (L.) Sweet.; *E. syringae* Schwein. на *Syringa vulgaris* L., *S. villosa* Vahl. и *Syringa* × *henryi* C. K. Schneid., *Ligustrum vulgare* L.; *E. palczewskii* (Jacq.) U. Braun et S. Takam. на *Caragana arborescens* Lam., *C. arborescens* Lam. f. *pendula* Dipp., *C. decorticans* Hemsl., *C. frutex* (L.) C. Koch и *Robinia pseudoacacia* L.; *E. pseudoacaciae* (P. D. Marchenco) U. Braun et S. Takam. на *Robinia pseudoacacia* L.; *E. syringae-japonicae* (U. Braun) U. Braun et S. Takam. на *Syringa vulgaris* L., *Syringa* × *henryi* C. K. Schneid., *S. josikaea* J. Jacq. ex Rchb., *S. villosa* Vahl. и *Ligustrum vulgare* L.; *E. vanbruntiana* (Gerard) U. Braun et S. Takam. var. *sambuci-racemosae* (U. Braun) U. Braun et S. Takam. на *Sambucus racemosa* L., *S. racemosa* L. var. *laciniata* Koch, *S. nigra* L. и *S. nigra* L. var. *laciniata* L.; *E. flexuosa* (Peck) U. Braun et S. Takam. на *Aesculus hippocastanum* L.; *E. fraxinicola* U. Braun et S. Takam. на *Fraxinus excelsior* L. и *F. pennsylvanica* Marsh.; *E. necator* Schwein. на *Vitis vinifera* L., *V. amurensis* Rupr. и *V. vulpina* L.; *E. tiliae* (Eliade) U. Braun et S. Takam. на *Tilia cordata* L.;

Golovinomyces echinopsis (U. Braun) Gel. на *Echinops ritro* L. и *E. sphaerocephalus* L.; *G. orontii* (Costagne) V. P. Heluta на *Physalis alkekengi* L.; *G. magnicellulatus* (U. Braun) V. P. Heluta на *Gilia capitata* Sims., *Phlox drumondii* Hook., *Ph. paniculata* L., *Ph. subulata* L., *Linanthus androsaceus* (Benth.) Greene и *L. grandiflorus* (Benth.) Greene; *Golovinomyces cucurbitacearum* (R. Y. Zheng & G. Q. Chen) Vakal. & Kliron. на *Thladiantha dubia* Bunge; *G. asterum* var. *asterum* (Schwein.) U. Braun на *Symphotrichum novi-belgii* (L.) G. L. Nesom, *S. × salignum* (Willd.) G. L. Nesom, *S. × versicolor* (Willd.) G. L. Nesom и *S. lanceolatum* (Willd.) G. L. Nesom; *G. ambrosiae* (Schwein.) U. Braun et R.T.A. Cook на *Rudbeckia laciniata* L. и *R. hirta* L.; *Podosphaera fusca* (Fr.) U. Braun et Shishkoff на *Doronicum orientale* O. Hoffm.; *Podosphaera mors-uvae* (Schwein.) U. Braun et S. Takam. на *Ribes alpinum* L.; *P. amelanchieris* Maurizio на *Amelanchier spicata* (Lam.) K. Koch.; *P. spiraeae* (Sawada) U. Braun et S. Takam. на *S. japonica* L.

BASIDIOMYCOTA: *Entyloma calendulae* (Oudem.) de Bary на *Calendula officinalis* L.; *E. gaillardianum* Vánky на *Gaillardia aristata* Pursh; *Coleosporium asterum* (Dietel) Syd. & P. Syd. на *Symphotrichum* sp.; *C. ligulariae* Thuem на *Ligularia dentata* (A. Gray) H. Hara; *Puccinia carthami* Corda на *Carthamus tinctorius* L.; *P. antirrhini* Dietel & Holw. на *Antirrhinum majus* L.; *P. echinopsis* DC. на *Echinops ritro* L. и *E. sphaerocephalus* L.; *P. helianthi-mollis* (Schwein.) H. S. Jacks. на *Helianthus annuus* L.; *P. malvacearum* Bertero ex Mont. на *Alcea rosea* L., *Malva crispa* L. и *M. verticillata* L.; *P. pelargonii-zonalis* Doidge на *Pelargonium zonale* (L.) L'Hér.; *Cumminsiaella sanguinea* (Peck) Arthur на *Mahonia aquifolium* (Pursh.) Nutt.; *Uromyces caraganae* (Thuem) Magnus на *Caragana arborescens* Lam.; *Gymnosporangium sabinae* (Dicks.) G. Winter на *Juniperus sabina* L.

Выявленные инвайдеры принадлежат к 12 родам, 6 семействам, 4 порядкам и классам, 3 отделам (Oomycota, Ascomycota и Basidiomycota), 2 царствам (Stramenopila и Fungi).

Среди них доминантами являются грибы отдела Ascomycota (31 вид и внутривидовой таксон, 62,0 %). Все обнаруженные нами патогены по топической характеристике относились к микромицетам филлопланы (филлосферы). В равном количестве (по 25 видов, 50,0 %) фитопатогены были представлены как на древесно-кустарниковых, так и на травянистых растениях.

Отмеченные нами фитопатогенные микромицеты трофически связаны с голосеменными и цветковыми растениями 77 видов и внутривидовых таксонов, 46 родов, 25 семейств. Подавляющее большинство растений, пораженных микромицетами-инвайдерами, отнесены к цветковым (76 видов, 98,7 %). В качестве хозяев для патогенов-инвайдеров чаще всего выступали растения из семейства Asteraceae (14 видов, 18,9 %), одного из ведущих семейств во флоре Беларуси. Среди пораженных растений доминировали древесно-кустарниковые растения: 41 вид и внутривидовой таксон (53,2 %); на долю пораженных травянистых растений пришлось 36 видов (46,8 %).

Результаты наших исследований показали, что наиболее интенсивное поражение растений, широко используемых в озеленении, в настоящее время ежегодно вызывают следующие чужеродные для Беларуси телеоморфные микромицеты: возбудители мучнистой росы – *Erysiphe russellii* на *Xanthoxalis stricta*; *E. sedi* на *Hylotelephium* ×

mottramianum; *E. berberidis* на *Berberis vulgaris*, *B. vulgaris* f. *atropurpurea*; *E. syringae-japonicae* на *Syringa vulgaris*; *E. palczewskii* на *Caragana arborescens*; *E. vanbruntiana* var. *sambuci-racemosae* на *Sambucus racemosa*; *E. flexuosa* на *Aesculus hippocastanum*; *E. necator* на *Vitis vinifera*; *Golovinomyces magnicellulatus* на *Phlox paniculata*; *G. asterum* var. *asterum* на *Symphotrichum* spp.; *Podosphaera amelanchieris* на *Amelanchier spicata*; *P. spiraeae* на *S. japonica*; возбудители ржавчины – *Puccinia malvacearum* на *Alcea rosea*; *Gymnosporangium sabinae* на *Juniperus sabina*.

Некоторые чужеродные фитопатогены, трофически связанные с одним и тем же кругом растений-интродуцентов, встречаются на своих хозяевах с разной частотой. Так, например, из двух видов мучнисторосяных грибов, паразитирующих на сирени обыкновенной, гриб *Erysiphe syringae-japonicae*, отличающийся коричневой окраской оснований придатков хазмотециев, встречается гораздо чаще, чем *E. syringae* с бесцветными придатками.

Учитывая близкородственные связи поражаемых патогенами растений-интродуцентов и растений, на которых болезни еще не выявлены, можно прогнозировать поражаемость потенциальных хозяев. Так, например, нахождение возбудителя мучнистой росы растений из семейства Crassulaceae, гриба *Erysiphe sedi*, кроме *Hylotelephium* × *mottramianum* и *H. maximum*, возможно в нашей республике также на представителях pp. *Aeonium*, *Crassula*, *Kalanchoe*, *Phedimus*, *Petrosedum*, *Rhodiola*, *Sedum*, *Sempervivum*, а также на растениях других видов р. *Hylotelephium* [8].

На основании изучения круга хозяев однохозяинного ржавчинного гриба *Puccinia malvacearum* прогнозируется поражение им во всех регионах Беларуси культивируемых растений из сем. Malvaceae, как уже известных в качестве хозяев, так и потенциально возможных: *Malva thuringiaca* (L.) Vis. (= *Lavatera thuringiaca* L.), *M. trimestris* (L.) Salisb. (= *L. trimestris* L.), *Malope trifida* и др.

В результате проведенных исследований нами установлено, что карантинный для Беларуси объект, ржавчинный гриб *Puccinia pelargonii-zonalis*, ежегодно распространяется на ее территории с культивируемыми

растениями р. *Pelargonium*. В литературе указывается, что у гриба чаще развиваются урединиоспоры, реже телиоспоры, в то время как в Беларуси в выявленных локалитетах нами отмечено обильное развитие телиоспор, являющихся покоящимися стадиями патогена [9]. В связи с этим распространение гриба *P. pelargonii-zonalis* можно ожидать во всех местах культивирования растений р. *Pelargonium*, включая северные территории республики, где телиоспоры будут способны обеспечить данному патогену перенесение неблагоприятных условий.

Полученные нами результаты будут полезны для инвентаризации чужеродных фитопатогенных микромицетов на территории Беларуси, разработки мероприятий по защите от болезней растений, используемых в озеленении, а также составления ассортимента видов и форм растений в целях зеленого строительства. Приведенная информация не является исчерпывающей и предполагает проведение дальнейших исследований в мониторинговом режиме с целью выявления на растениях, используемых в озеленении, новых чужеродных видов микромицетов.

■ Выводы

1. По материалам микологической коллекции Гербария БГУ (MSKU-F) составлен перечень телеоморфных микромицетов, чужеродных для Беларуси, относящихся к 50 видам и внутривидовым таксонам и поражающих растения, используемые в озеленении на территории нашей республики.
2. Среди обнаруженных патогенов доминируют сумчатые грибы (31 вид и внутривидовой таксон, 62,0 %) и микромицеты филлосферы (100,0 %).
3. Выявленные фитопатогены-инвайдера отмечены на растениях 77 видов и внутривидовых таксонов, 46 родов, 25 семейств, среди которых преобладают представители семейства Asteraceae (14 видов, 18,9 %).
4. Составлен перечень растений (15 видов), используемых в озеленении в Беларуси, которые ежегодно и наиболее интенсивно поражаются микромицетами-инвайдерами (14 видов, 28,0 %).

■ Список использованной литературы

5. Биологические инвазии в водных и наземных экосистемах / А. Ф. Алимов [и др.]. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2004. – 436 с.
6. Поликсенова, В. Д. Чужеродные фитопатогенные микромицеты Беларуси / В. Д. Поликсенова, А. К. Храмцов // Вестн. Белорус. гос. ун-та. Сер. 2. Хим., биол., геогр. – 2015. – № 3. – С. 43–48.
7. Чужеродные растения и фитопатогенные микромицеты в Беларуси: реальная и потенциальная опасность / В. Д. Поликсенова [и др.] // Вестн. Белорус. гос. ун-та. Сер. 2. Хим., биол., геогр. – 2016. – № 3. – С. 60–67.
8. Чужеродные для Беларуси микромицеты – паразиты растений, используемых в зеленом строительстве / В. Д. Поликсенова [и др.] // Состояние и перспективы развития зеленого строительства в Республике Беларусь: тез. Респ. науч.-практ. семинара, 26–27 апр. 2018 г., г. Минск / НАН Беларуси; ЦБС НАН Беларуси; редкол.: В. В. Титок [и др.]. – Минск: Медисонт, 2018. – С. 149–152.
9. Черная книга флоры Беларуси: чужеродные вредоносные растения / Д. В. Дубовик [и др.]; под общ. ред. В. И. Парфенова, А. В. Пугачевского; Нац. акад. наук Беларуси, Ин-т эксперим. ботаники им. В. Ф. Купревича. – Минск: Беларуская навука, 2020. – 407 с.
10. Index Fungorum: [database]. – URL: <http://indexfungorum.org> – (date of access: 12.02.2025).
11. Plants of the World Online (Royal Botanic Garden, Kew): [database]. – URL: <http://powo.science.kew.org> – (date of access: 16.02.2025).
12. Храмцов, А. К. Морфолого-биологические особенности и распространение мучнисторосяного гриба *Erysiphe sedi* U. Braun в Беларуси / А. К. Храмцов, И. А. Федюшко // Ботаника (исследования): сб. науч. тр. / НАН Беларуси, Ин-т экспериментальной ботаники, Ботанич. общ-во. – Минск, 2024. – Вып. 53. – С. 239–247.
13. Вредные организмы, имеющие карантинное значение для Европы // Информационные данные по карантинным вредным организмам для Европейского союза и Европейской и Средиземноморской организации по защите растений (ЕОЗР). – М.: Колос, 1996. – С. 562–566.

УДК 582.912.42

ВИДОВЫЕ РОДОДЕНДРОНЫ В КОЛЛЕКЦИИ
ЦЕНТРАЛЬНОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА НАН БЕЛАРУСИ

Т. И. ЛЕНКОВЕЦ, Ж. Д. АЛЬФЕРОВИЧ

Центральный ботанический сад НАН Беларуси

(Дата поступления статьи в редакцию 14.03.2025)

SPECIFIC RHODODENDRONS IN THE COLLECTION
OF THE CENTRAL BOTANICAL GARDEN OF NAS OF BELARUS

T. I. LENKOVETS, ZH. D. ALFEROVICH

Central Botanical Garden of NAS of Belarus

(Date of article submission 14.03.2025)

Рододендроны (*Rhododendron* L.) являются одной из самых декоративных групп растений семейства вересковых (*Ericaceae* Juss.). Род рододендрон насчитывает около 1300 видов [1]. Его многочисленные представители отличаются габитусом, размерами листьев, величиной, окраской и формой цветов, числом цветков в соцветии, сроками цветения.

География их культивирования обширна – от Арктики до тропических широт и Австралии. Выделено семь основных областей происхождения рододендронов [2]: 1) Гималаи, Западный и Центральный Китай; 2) прибрежные районы Китая; 3) Северо-Восточная Азия; 4) Северная Америка; 5) Япония; 6) Европа; 7) малайский архипелаг. Во флоре Беларуси представлен один вид – *Rh. luteum* L., который относится к числу редких и охраняемых растений, произрастает в виде куртинных насаждений в Житковичском и Лельчицком районах Гомельской области [3].

Начало интродукции природных видов было положено в середине XVII века в Англии, куда в 1656 г. впервые был завезен из Альп *Rh. hirsutum* L. Из Англии рододендроны вскоре попали в Бельгию, Голландию, Францию и другие страны Европы. Значительный вклад в открытие новых видов внесли организованные экспедиции с целью изучения богатейшей растительности районов естественного произрастания рододендронов [4]. В результате активной работы ботаников в течение одного только XIX столетия было открыто 260 видов [5]. Популяризация рододендронов способствовала интенсивной деятельности по выведению сортов. По итогу многовековой работы селекционеров разных стран к настоящему времени создано более 10 000 сортов [1].

Целенаправленное формирование коллекции *Rhododendron* L. в Центральном ботаническом саду НАН Беларуси начато И. Е. Ботяновским в 1966 г. Первые саженцы 10 видов рододендронов были завезены из Таллинского ботанического сада (Эстония) [6]. В дальнейшем пополнение видового состава представителей этого рода осуществлялось преимущественно за счет получения семян из ботанических учреждений различных стран.

На постоянное место коллекцию рододендронов начали высаживать в 1979 г. у лабораторного корпуса под пологом в основном лиственных пород (береза, дуб, клен, липа, вяз). В 1985 г. был заложен новый рододендрарий у главного входа Ботанического сада в небольшом

массиве из сосны обыкновенной. К концу 80-х годов коллекция рододендронов состояла из 49 видов и форм и входила в число крупнейших коллекций этого рода на территории СССР [7].

В настоящее время коллекционный фонд рододендронов Центрального ботанического сада НАН Беларуси насчитывает 65 видов и природных форм. Большую его половину составляют вечнозеленые таксоны (54 %), на долю листопадных приходится 41 %, полувечнозеленых – 5 % (рисунк 1). Родиной представленных в коллекции видов являются Северная Америка, Китай, Корея, Япония, Сибирь и Дальний Восток, а также некоторые европейские государства. Отдельные экземпляры коллекции имеют возраст более 55 лет, что свидетельствует о высокой их экологической пластичности. Большая часть таксонов практически ежегодно цветет и формирует полноценные семена.

В коллекции ЦБС представлены виды различных сроков цветения (рисунк 2), которые в условиях Бе-

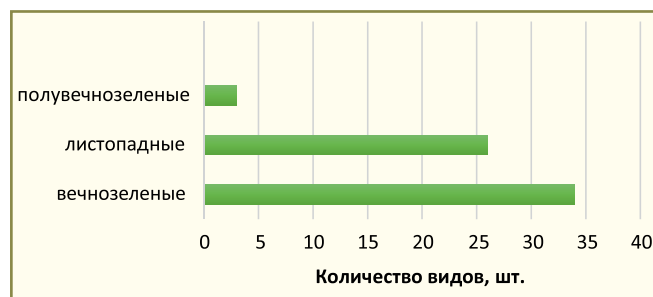


Рисунок 1 – Состав коллекции рододендронов ЦБС НАН Беларуси

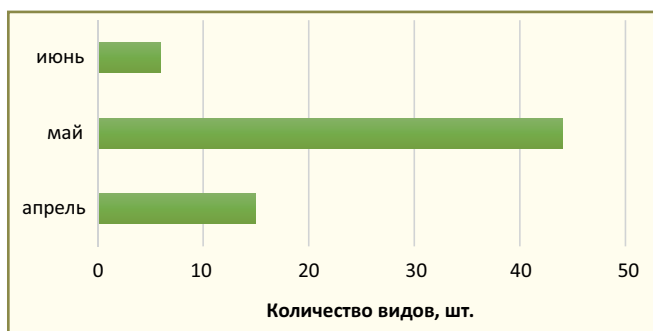


Рисунок 2 – Сроки цветения рододендронов в коллекции ЦБС НАН Беларуси

ларуси зацветают с середины апреля. Первыми начинают цвести дальневосточные виды: *Rh. dauricum* L., *Rh. ledebourii* Pojark., *Rh. sihotense* Pojark. и *Rh. mucronulatum* Turcz. (II декада апреля). Затем цветут *Rh. albrechtii* Maxim. и *Rh. fargesii* Franch. (рисунк 3). В последней декаде апреля зацветают *Rh. schlippenbachii* Maxim. и *Rh. reticulatum* D. Don. ex G. Don f. (рисунк 4).

Массовое цветение рододендронов в основном приходится на вторую половину мая. Зацветает большая группа листопадных и вечнозеленых видов: *Rh. calendulaceum* (Michx.) Torr., *Rh. carolinianum* Rehd., *Rh. catawbiense* Michx., *Rh. japonicum* (A. Gray) Suring., *Rh. luteum* Sweet, *Rh. ponticum* L., и др. (рисунк 5, 6). Наиболее поздние сроки начала цветения рододендронов (I декада июня) характерны для *Rh. brachycarpum* D. Don ex G. Don f., *Rh. hirsutum* L., *Rh. maximum* L., *Rh.*

prunifolium (Small.) Millais., *Rh. viscosum* (L.) Torr. В целом цветение рододендронов в коллекции продолжается около трех месяцев. Срок цветения в зависимости от погодных условий сезона в разные годы сдвигается на более раннее или позднее время от средних дат, но при этом очередность зацветания видов сохраняется достаточно стабильно.

Отличительной особенностью рододендронов является то, что у них оригинальны и декоративны не только цветки, но и раскрывающиеся бутоны, что увеличивает временной интервал декоративности этих растений (рисунк 7).

У некоторых видов рододендронов (*Rh. ledebourii*, *Rh. sihotense*) наблюдается вторичное цветение (I–II декада сентября), причём происходит это явление практически ежегодно (рисунк 8). Осеннее цветение растянуто по времени, в связи с чем часть бутонов не

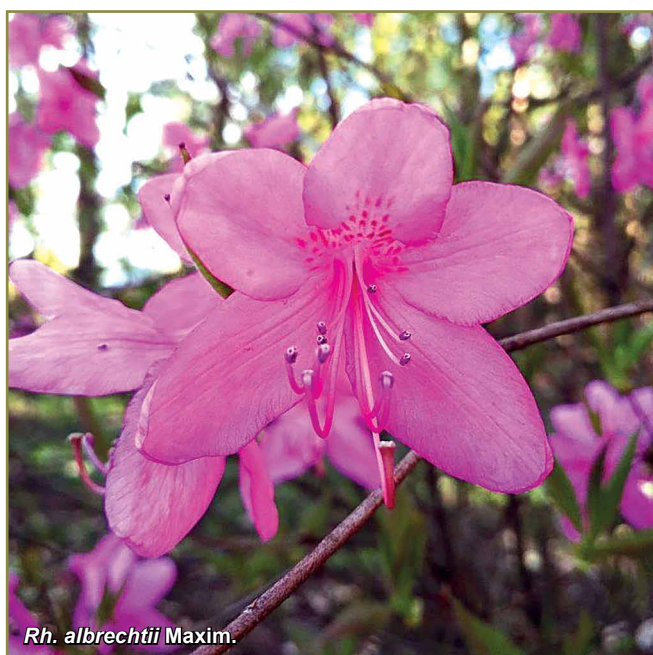


Рисунок 3 – Цветение рододендронов

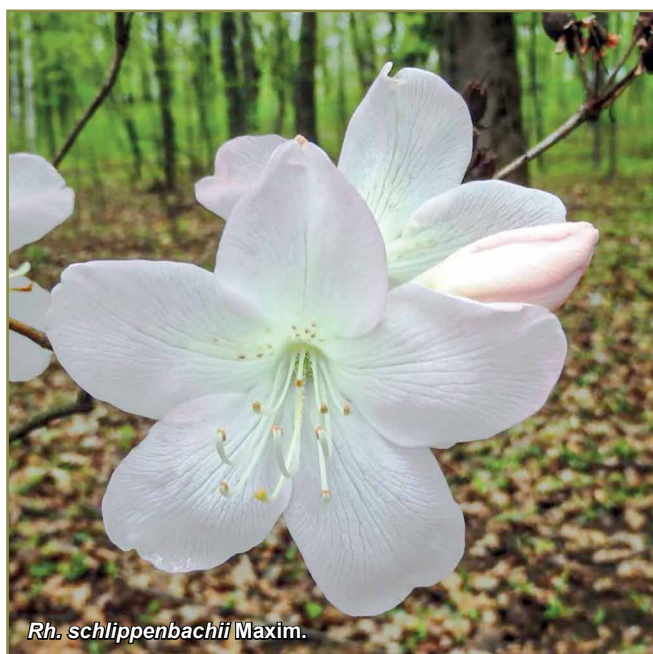


Рисунок 4 – Цветение рододендронов

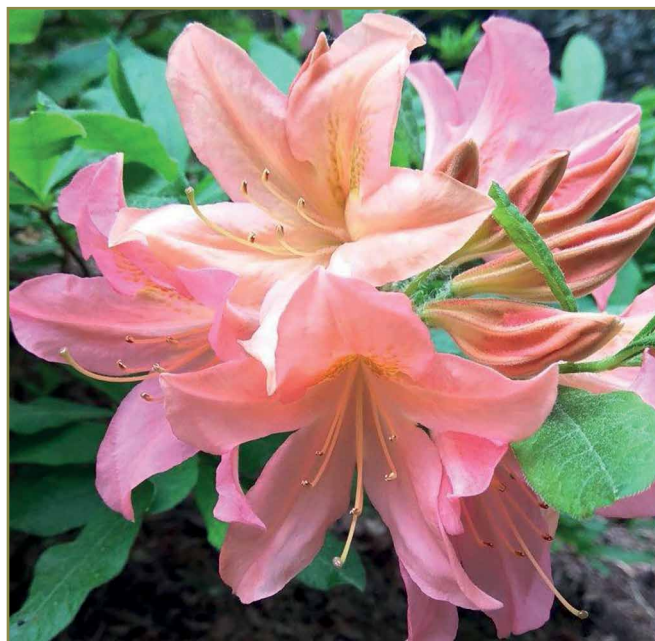


Рисунок 5 – *Rh. japonicum* (A. Gray)



Рисунок 6 – *Rh. fortunei* Lindl.

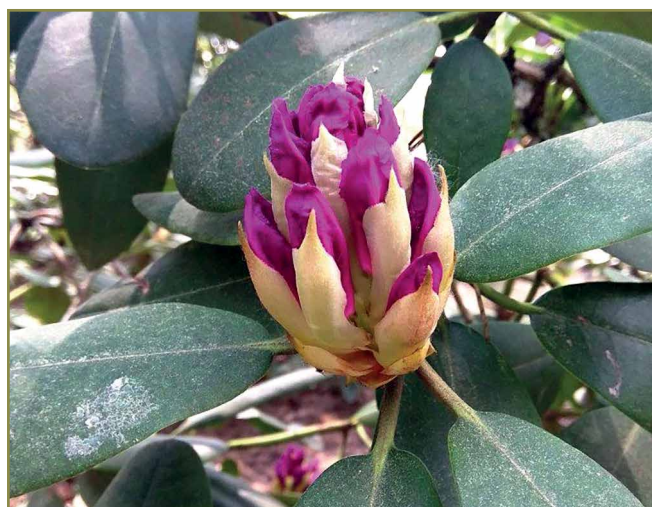
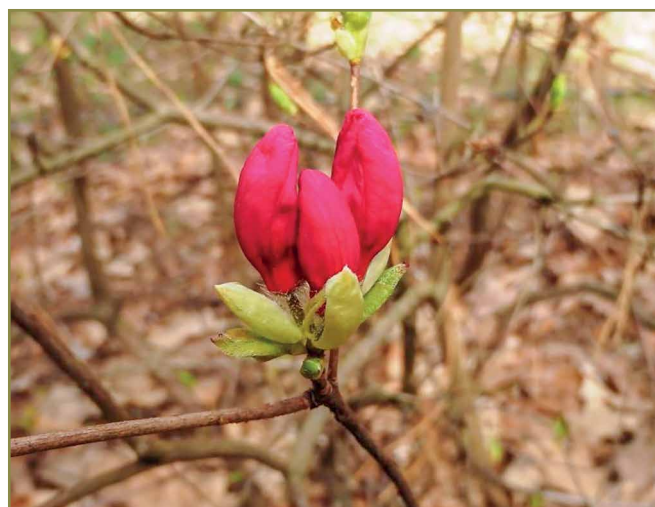


Рисунок 7 – Бутоны рододендронов



А – весеннее цветение



Б – осеннее (вторичное) цветение

Рисунок 8 – *Rh. ladebourii* Pojark.

успевают полностью раскрыться, попадают под заморозки и погибает.

Важное значение в работе с данными растениями обретает оценка их адаптивных возможностей в новой среде обитания, позволяющая выявить таксоны, наиболее устойчивые к воздействию абиотических факторов и представляющие интерес для практического использования в зеленом строительстве. Согласно проведенным исследованиям [1], к числу высокоперспективных для Беларуси отнесены 23 вида рододендронов. Критериями оценки для разработки сортимента являются такие показатели, как зимостойкость, полнота прохождения фаз сезонного развития в условиях региона интродукции, устойчивость к поздним весенним и ранним осенним заморозкам, регулярное цветение и плодоношение, высокая декоративность.

На базе имеющегося в Центральном ботаническом саду НАН Беларуси генофонда рододендронов создано и включено в Государственный реестр четыре отечественных сорта: 'Academic N. Smolskiy', 'Aksamit', 'Baltezers', 'Janka'.

Таким образом, за полувековой период существования в Центральном ботаническом саду НАН Беларуси коллекции рододендронов многие ее виды прошли длительные интродукционные испытания. Комплексная оценка коллекционных образцов рододендрона позволила сформировать сортимент, рекомендуемый для использования в озеленении на территории Республики Беларусь, что в свою очередь расширяет перечень красивоцветущих кустарников, пригодных для выращивания в затененных местоположениях и на кислых почвах.

Список использованной литературы

1. Володько, И. К. Эколого-биологические основы интродукции рододендронов (*Rhododendron* L.) в условиях Беларуси / И. К. Володько, Ж. А. Рупасова, В. В. Титок; под ред. В. И. Парфенова. – Мн.: Беларуская навука, 2015. – 269 с.
2. Ботяновский, И. Е. Рододендроны / И. Е. Ботяновский. – Мн.: Красико-Принт, 2007. – 64 с.
3. *Rhododendron luteum* L. – редкий вид биоразнообразия лесных фитоценозов юга Беларуси / И. К. Володько [и др.] // Лесные экосистемы: современные вызовы, состояние, продуктивность и устойчивость: материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 90-летию Института леса НАН Беларуси (Гомель, 13–15 ноября 2020 г.) / Институт леса НАН Беларуси; редкол.: А. И. Ковалевич [и др.]. – Гомель: Институт леса НАН Беларуси, 2020. – С. 331–334.
4. Александрова, М. С. Рододендроны природной флоры СССР / М. С. Александрова. – М.: Наука, 1975. – 112 с.
5. Кондратович, Р. Я. Рододендроны в Латвийской ССР: биологические особенности культуры / Р. Я. Кондратович. – Рига: Зинатне, 1981. – 332 с.
6. Ботяновский, И. Е. Культура рододендронов в Белоруссии / И. Е. Ботяновский. – Мн.: Наука и техника, 1981. – 96 с.
7. Ботяновский, И. Е. Итоги интродукции рододендронов в Центральном ботаническом саду АН БССР / И. Е. Ботяновский // Весці АН Беларусі. Сер. біялаг. навук, 1988. – № 5. – С. 15–20

УДК 582.572.42: 635.92 (476)

РЕДКИЕ СОРТА НАРЦИССОВ (*NARCISSUS* L.) РАННИХ СРОКОВ ЦВЕТЕНИЯ В КОЛЛЕКЦИИ ЦЕНТРАЛЬНОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА НАН БЕЛАРУСИ

Е. Д. ОСИПУК

Центральный ботанический сад НАН Беларуси

(Дата поступления статьи в редакцию 28.05.2025)

RARE VARIETIES OF DAFFODILS (*NARCISSUS* L.) OF EARLY FLOWERING PERIODS IN THE COLLECTION OF THE CENTRAL BOTANICAL GARDEN OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF BELARUS

E. D. OSIPUK

Central Botanical Garden of the National Academy of Sciences of Belarus

(Date of article submission 28.05.2025)

Нарцисс (*Narcissus* L.) на сегодняшний день является одной из самых популярных наряду с тюльпанами весенних луковичных культур.

В ЦБС НАН Беларуси интродукция нарциссов началась с 1946 г. В самостоятельную коллекцию они были выделены с 1958 г. Основной состав коллекции был сформирован в 90-х гг. прошлого века. За более чем 60 лет существования коллекции, интродукционное испытание прошли свыше 500 наименований нарциссов.

В последние годы растет интерес к нарциссам ранних сроков цветения из групп – триандрусовые (5 группа), цикламеновидные (6 группа), жонкиллиевидные (7 группа), тацеттовидные (8 группа) и поэтические (9 группа). Многие из них являются старинными и выращиваются с позапрошлого столетия. Сорта из этих групп высаживают на горках, в бордюрах, ландшафтах, они пригодны для срезки и выгонки.

В коллекции ЦБС нарциссы ранних сроков цветения представлены небольшим количеством таксонов – 24 вида и сорта, что составляет около 5,8 % от общего числа сортов. Ценностью нашей коллекции являются видовые нарциссы.

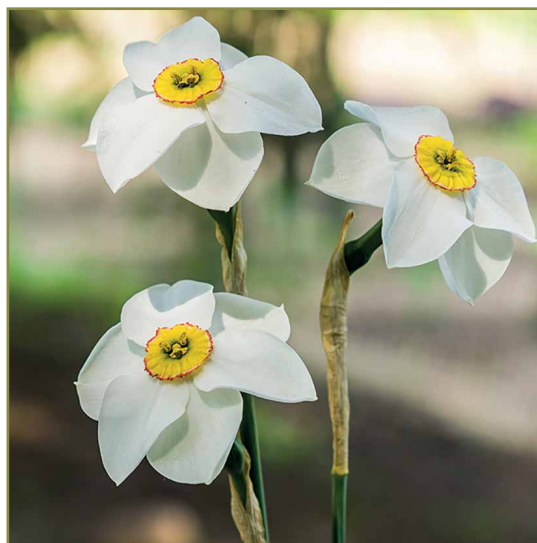
- ***N. poeticus* L., 13 W-YJR, 1753.**

Естественный ареал – Южная Европа от Португалии до Италии и запада Балканского полуострова.



Этот вид позднего срока цветения, характеризуется очень ароматными, до 7 см в диаметре белоснежными цветками. Коронка светло-желтая, с отчетливым красноватым краем. Высота до 30 см. Этот вид начали выращивать одним из первых.

- ***N. poeticus* var. *recurves* (Haw.) Baker., 13 W-YJR, Нидерланды, 1831.**



Цветки этого вида белые с желтовато-зеленым ореолом у основания, с отогнутыми к цветоносу лепестками, с резким ароматом, до 6,5 см в диаметре. Коронка небольшая, желтовато-зеленая с очень узкой красной каемкой. В процессе цветения, начиная от каймы, коронка отбеливается. Особенно привлекателен в композициях по краям водоемов, ручейков, прудов и декоративных бассейнов.

- ***N. poeticus albus* Mill. *plenus odoratus*, 4 W-YJR, до 1861.**

Видовой нарцисс позднего срока цветения, часто называемый «Двойным фазанным глазом». Цветонос прочный, до 45 см. Это растение с восхитительными белыми цветами, напоминающими цветы гардении,

и небольшой желтой коронкой, окаймленной красной каймой. Цветет позднее всех, с конца мая, цветение может быть нерегулярным. Обладает невероятным нежным ароматом. Прекрасно подходит для создания красивых букетов и композиций.



• ***N. canaliculatus* Guss, 8 W-Y, 1855.**

Многоцветковый, миниатюрный вид из группы тацетов, высотой 7–15 см. Цветет с конца апреля – начала мая. Цветки с сильным ароматом, мелкие, 3 см в диаметре. На одном цветоносе формируется до 5 цветков. На фоне белоснежных околоцветников очень ярко смотрится насыщенно-желтая коронка. Подходит для оформления альпийских гор.



■ **НАРЦИССЫ ИЗ ГРУППЫ ТРИАНДРУСОВЫЕ:**

• **'Hawera' ('Хавера') 5 Y-Y Новая Зеландия, W.M. Thomson, 1928.**

Этот хрупкий оригинальный сорт высотой около 17 см назван в честь города в Новой Зеландии. Его миниатюрные цветки, по 6–8 на стебле, с отогнутыми

околоцветниками бледно-канареечно-желтого цвета похожи на колокольчики. Цветет поздно, в начале мая. Обладает легким свежим ароматом. Отмечен множеством наград за выдающиеся садовые заслуги.



■ **НАРЦИССЫ ИЗ ГРУППЫ ЦИКЛАМЕНОВИДНЫЕ:**

• **'Jetfire' ('Джетфайе') 6 Y-O. США, G.E. Mitsch 1966.**

Популярный раннецветущий сорт высотой около 30 см, зацветает одним из первых, в начале апреля. Обладает тонким ароматом. Цветки, до 7 см в диаметре привлекают внимание своей золотисто-желтой окраской околоцветников и более интенсивно-оранжевого цвета коронкой. Сорт получил множество наград Британского королевского садоводческого общества. Подходит для групповых посадок и выгонки.



• **'Winged Victory' ('Вингед Виктори') 6 W-Y, Англия, C.F. Coleman, 1961.**

Цикламеновидный нарцисс высотой около 40 см. Цветки до 8 см в диаметре, белые с зеленоватым оттенком и светло-желтой коронкой, которая выго-

рает до кремового цвета. Зацветает в начале апреля. Сорт, удостоенный награды «Пригодный для украшения сада», подходит для групповых посадок, альпинариев.



- **'February Gold' ('Фебруари Голд')** 6a Y-Y, Голландия. De Graaff Erns. LTD, 1923.

Один из самых раннецветущих сортов, высотой до 30 см. Цветки с сильным ароматом, пониклые, их окраска насыщенно-желтая, диаметром около 7 см. Коронка чашевидная, желтая, несколько темнее лепестков. Цветоносы очень прочные. Сорт – обладатель всевозможных наград. Пригоден для групповых посадок и альпинариев.



- **'Tete-a-Tete' ('Тет-а-Тет')** 6 Y-Y, Англия, Alec Gray, 1949.

Один из самых популярных для выращивания в промышленных масштабах низкорослый сорт, высотой от 15 до 25 см. Золотистые цветки, до 5 см в диаметре, собраны по 1–3 на стебле. Цветет в начале апреля и привлекает сильным, приятным ароматом. Обладатель множества наград как Королевского, так и Американского общества любителей нарциссов. Сорт пригоден для групповых посадок, альпинариев.



■ НАРЦИССЫ ИЗ ГРУППЫ ЖОНКИЛЛЕВИДНЫЕ:

- **'Step Forward' ('Степ Форвард')** 7 Y-W, США, Grant E. Mittsch, 1970.

Совершенно необычный сорт высотой 25–35 см, с приятным ароматом. На цветоносе 2–3 цветка 7–8 см в диаметре, их окраска может меняться по мере того как цветок достигает полной зрелости: в начале цветения коронка и доли околоцветника лимонно-желтые со светлым ореолом у основания, в середине цветения становятся светло-желтыми, затем зеленовато-белыми.



- **'Bell Song' ('Белл Сонг')** 7 W-P, США, Grant E. Mittsch, 1971.

Позднецветущий сорт высотой до 38 см, с сильным ароматом. Цветки до 7 см в диаметре, собраны гроздьями по 2–3 на стебле, с лепестками цвета слоновой кости и абрикосово-розовой коронкой.



Край коронки прямой, чуть волнистый с очень неглубокими крупными лопастями. Подходит для групповых посадок.

- **‘Pipit’ (‘Пипит’) 7 YYW-W, США, Grant E. Mittsch, 1963.**

Популярный миниатюрный сорт высотой до 20 см, названный в честь птицы Пипит и являющийся частью «Птичьей серии» нарциссов Гранта Митча. Обладает уникальной окраской и сладковатым ароматом. Цветет рано, в конце апреля. Цветки до 7 см в диаметре, по 2–3 на крепком цветоносе. Доли околоцветника лимонного цвета, белеющие к основанию, раскидистые, с загнутыми краями, коронка гофрированная, бледно-желтая, становящаяся почти чисто-белой. Идеально подходит для бордюров и контейнеров.



- **‘Gold Chain’ (‘Голд Чайн’) 7 Y-Y, США, G.E. Mitsch & R. and E. Havenn, 1985.**

Достаточно редкий сорт высотой до 43 см. Обладает приятным ароматом. Цветки до 6,5 см в диаметре, по 2 на крепком цветоносе. Доли околоцветника и коронка канареечно-желтого цвета. Зацветает в начале мая. Сорт пригоден для групповых посадок, срезки и выгонки.



- **‘Trevithian’ (‘Тревитиан’) 7 Y-Y, Англия, Persival D. Williams, 1927.**

Редкий, «потрясающе ароматный» жонкиллиевидный сорт нарцисса высотой до 36 см. Изысканные цветки «нежно-чистого желтого цвета, безупречной формы и самого прекрасного качества» до 6 см в диа-

метре, аккуратно округлые, по 2–3 на тонком стебле. Край коронки рассечен на очень мелкие лопасти. Цветет поздно, в начале мая. Сорт пригоден для групповых посадок. Создан английским селекционером Уилсоном в 1937 г.



- **‘Suzy’ (‘Сьюзи’) 7 Y-O, Англия, R.V. Favell, 1954.**

Ароматный нарцисс высотой до 40 см, с 2–3 цветками на стебле. Золотисто-желтые лепестки, окружающие оранжево-красную коронку, достигают 5–7 см. Цветет с третьей декады апреля. Сорт пригоден для рабаток, групп между кустарниками и отдельных пятен.



- **‘Hillstar’ (‘Хиллстар’) 7 YYW-YWW, США, G.E. Mitsch, 1979.**

Жонкиллиевидный сорт, высотой до 35 см, позднего срока цветения. Его лимонно-желтые цветки до 7 см диаметром собраны по 2–3 на одном стебле.



Имеют слабый приятный аромат. Интерес у сорта вызывает его расцветка. Доли околоцветника белуют к основанию, тогда как коронка у основания имеет желтый цвет, белеющий к вершине. Сорт пригоден для групповых посадок, срезки.

■ НАРЦИССЫ ИЗ ГРУППЫ ТАЦЕТТОВИДНЫЕ:

- **'Scarlet Gem' ('Скарлет Джем') 8 Y-O, Англия, P.D. Williams, 1910.**

Старинный сорт высотой до 38 см. Цветки диаметром 4,5 см собраны по 4–6 на цветоносе, золотисто-желтые, лепестки широкояйцевидные, коронка оранжевого цвета. Обладает невероятным сладковато-дурманящим ароматом. Фаворит садов прошлого столетия. Подходит для групповых посадок.



- **'Falconet' ('Фальконе') 8 Y-R, США, G.E. Mitsch, 1979.**

Яркий многоцветковый сорт высотой до 37 см с приятным ароматом. Его миниатюрные цветки собраны по 2–8 на стебле, с темно-желтыми, перекрывающимися лепестками и яркими оранжево-красными коронками. Многократный лауреат премий. Пригоден для групповых посадок, подходит для срезки и выгонки благодаря крепкому стеблю.



- **'Aspasia' ('Аспазия') 8 W-Y, Нидерланды, R. Van der Schoot and Son, 1910.**

Этот старинный сорт - яркий представитель своей группы. Цветоносы до 45 см высотой, с 3–5-ю чашевидными белыми цветками с широкой и короткой желто-зеленой коронкой, с золотым кантом по волнистому

краю. Имеет очень крепкий аромат с нотками перечной мяты и лакрицы. Сорт пригоден для групповых посадок, срезки, выгонки.



- **'Geranium' ('Гераниум') 8 W-O Нидерланды, R. Van der Schoot and Son, 1930.**

Один из красивейших многоцветковых гибридов высотой около 37 см. Несмотря на свое давнее происхождение, остается по-прежнему популярен. Ароматные цветки с белоснежными лепестками и желтым ореолом у основания собраны по 5–6 на цветоносе. Коронка ярко-оранжевая, слегка гофрированная. Сорт пригоден для групповых посадок и срезки. Идеален для выгонки!



- **'L'Innocence' ('Инносанс') 8 W-Y, Нидерланды, Alkemade C.P., 1930.**

Один из самых ароматных многоцветковых сортов, около 40 см высотой.



На прочных цветоносах расположено по 5–7 нежных цветков до 4 см в диаметре. Доли околоцветника белые, округлые, коронка чашевидная, ярко-желтая. Сорт пригоден для групповых посадок, срезки и выгонки.

- ‘Minnow’ (‘Минноу’) 8 W-Y. Англия, A. Gray, 1962.



Низкорослый обильноцветущий сорт высотой до 30 см. На каждом цветоносе может развиваться от 4 до 8 бутонов с белыми цветками, которые контрастируют с ярко-желтой, блюдцевидной коронкой. Сорт

пригоден для групповых посадок на каменистых горках.

НАРЦИССЫ ИЗ ГРУППЫ ПОЭТИЧЕСКИЕ:

- ‘Horace’ (‘Гораций’) 9 W-GOR, G.H. Engleheart, 1894.



Этот сорт, названный в честь римского поэта, долгое время считался эталоном среди нарциссов. Цветки 6 см диаметром, нежно-белые, с оранжево-зеленым глазком и широкой полосой ярко-красного цвета. Высота 36–45 см. Зацветает

в начале мая. Пригоден для групповых посадок, выгонки и срезки.

- ‘Actaea’ (‘Актея’) 9 W-YYR, Нидерланды, G. Lubbe & Son., 1919.

Старинный сорт высотой около 48 см, с белыми крупными лепестками и маленькой, желтой коронкой с тонкой оранжевой каймой по краю. Цветки 4–7 см в диаметре, с ярким ароматом. Цветет в начале мая. Пригоден для групповых посадок, выгонки.



УЧРЕДИТЕЛЬ: Государственное научное учреждение «ЦЕНТРАЛЬНЫЙ БОТАНИЧЕСКИЙ САД НАН БЕЛАРУСИ»

ИЗДАТЕЛЬ: Общество с ограниченной ответственностью «Зеленая книга»

Подписные индексы:

печатная версия

00252 – для индивидуальных подписчиков,

002522 – для организаций.

электронная версия

30060 – для индивидуальных подписчиков,

300602 – для организаций.

РЕДАКЦИЯ: Н. Л. Новосад, М. А. Старостина. Верстка Г. Н. Потеева.

АДРЕС РЕДАКЦИИ: 223011, Минская область, Минский район, аг. Прилуки, ул. Мира, д. 2, корп. 2, комн. 1–2. Тел. /факс +375 (17) 501-63-11, тел. моб. +375 29 659-64-47, e-mail: info@zlk.by, www: zlk.by

Журнал зарегистрирован Министерством информации Республики Беларусь 06.03.2024 г. в Государственном реестре средств массовой информации за № 1985.

Редакция не всегда разделяет точку зрения авторов публикуемых материалов, за достоверность данных, представленных в них, редакция ответственность не несет. При перепечатке ссылка обязательна.

Подписано в печать _____ 2025 г. Цена свободная.

Отпечатано в Республиканском унитарном предприятии «СтройМедиаПроект». 223011, г. Минск, ул. В. Хоружей, 13/61.

Формат 60х84/8. Бумага мелованная. Тираж 300 экз. Заказ № _____.

ЛП № 02330/71 от 23.01.2014 г.

ISSN 3078-8676



9 773078 867011 >