Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральный исследовательский центр
Всероссийский институт генетических ресурсов растений
имени Н. И. Вавилова (ВИР)

СЕВЕРНОЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ

ГЕНЕТИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ ДЕКОРАТИВНЫХ, ПЛОДОВЫХ, ЯГОДНЫХ КУЛЬТУР И ВИНОГРАДА

НАУЧНЫЙ СЕМИНАР
В РАМКАХ 100-ЛЕТИЯ СЕВЕРНОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

МАТЕРИАЛЫ СЕМИНАРА

Серия «Северное земледелие»
Выпуск 2

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ
23 ноября 2023 г.

Серия «Северное земледелие»
Выпуск 2

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова (ВИР)

СЕВЕРНОЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ

ГЕНЕТИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ ДЕКОРАТИВНЫХ, ПЛОДОВЫХ, ЯГОДНЫХ КУЛЬТУР И ВИНОГРАДА

НАУЧНЫЙ СЕМИНАР
В РАМКАХ 100-ЛЕТИЯ СЕВЕРНОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

г. Санкт-Петербург, 23 ноября 2023 г.

Материалы семинара

Санкт-Петербург, 2023

УДК 634:635.9:631.5:575:58(470.1/.2)(063)
ББК 42.3-31(211)
С28

С28 **Северное земледелие. Генетические ресурсы декоративных, плодовых, ягодных культур и винограда** : научный семинар в рамках 100-летия северного земледелия : материалы семинара, г. Санкт-Петербург, 23 ноября 2023 г. : научное текстовое электронное издание / под редакцией Ю. В. Ухатовой, Е. А. Соколовой ; Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений им. Н.И. Вавилова. – Санкт-Петербург : ВИР, 2023. – 31, [1] с. : табл., ил. – (Серия «Северное земледелие» ; вып. 2).

ISBN 978-5-907780-04-0

Во втором выпуске серии «Северное земледелие» представлены материалы Научного семинара в рамках 100-летия северного земледелия «Северное земледелие. Генетические ресурсы декоративных, плодовых, ягодных культур и винограда» (далее – Мероприятие/Семинар).

Семинар организован в рамках 100-летия северного земледелия как одно из основных мероприятий юбилейного года.

На Семинаре обсуждались вопросы сохранения, изучения, использования генетических ресурсов декоративных, плодовых, ягодных культур и винограда, актуальные вопросы систематики, биологии, изучения разнообразия, происхождения, эволюции, физиологии, сортоведения и современных достижений генетики и селекции, основные разработки биотехнологии сохранения *ex situ* редких, исчезающих видов растений для восстановления природных популяций, криоконсервации плодовых и ягодных культур. Представленные материалы отражают историю продвижения культур на север России, современное состояние и перспективы развития в условиях Заполярья, а также роль ВИР и российских научных организаций в развитии отрасли в целом и в расширении регионов возделывания декоративных, плодовых, ягодных культур и винограда.

В работе Семинара приняли участие ученые России и Казахстана.

Рекомендовано для широкого круга специалистов в области селекции и генетики растений, в сфере работ с биоресурсными коллекциями, в том числе студентов, аспирантов и молодых ученых в возрасте до 39 лет.

Материалы семинара публикуются в авторской редакции. За объективность и достоверность представленных данных ответственность несут авторы (соавторы) публикуемых материалов.

Сайт семинара: https://www.vir.nw.ru/blog/2023/12/07/nauchnaya-konferentsiya-geneticheskie-resursy-rastenij-23-11-2023-sankt-peterburg/

УДК 634:635.9:631.5:575:58(470.1/.2)(063)
ББК 42.3-31(211)

ISBN 978-5-907780-04-0
DOI 10.30901/978-5-907780-04-0

© Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова (ВИР), 2023
© Авторы статей, 2023
© Е. А. Чарушина-Капустина, оформление обложки, 2023

Series "Northern Agriculture"
Issue 2

Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation

Federal Research Center
the N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources (VIR)

NORTHERN AGRICULTURE

GENETIC RESOURCES OF ORNAMENTAL, FRUIT AND BERRY CROPS, AND GRAPES

SCIENTIFIC SEMINAR WITHIN THE FRAMEWORK OF THE 100TH ANNIVERSARY OF NORTHERN AGRICULTURE

St. Petersburg, November 23, 2023

Seminar Proceedings

St. Petersburg, 2023

UDC 634:635.9:631.5:575:58(470.1/.2)(063)

Northern agriculture. Genetic resources of ornamental, fruit and berry crops, and grapes : scientific seminar within the framework of the 100th anniversary of northern agriculture : seminar proceedings, St. Petersburg, November 23, 2023 : scientific online text edition / Yu. V. Ukhatova, E. A. Sokolova (eds) ; N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources. – St. Petersburg : VIR, 2023. – 31, [1] p. : tab., ill. – (Series «Northern Agriculture» ; issue 2).

ISBN 978-5-907780-04-0

The second issue of the series "Northern Agriculture" presents the proceedings of the Scientific Seminar within the Framework of the 100th Anniversary of Northern Agriculture "Genetic Resources of Ornamental, Fruit and Berry Crops, and Grapes" (hereinafter referred to as the Event/Seminar).

The Seminar was organized within the framework of the 100th anniversary of northern agriculture as one of the major events in the year of celebrations.

The aspects discussed at the Seminar included problems of conservation, studying and utilization of ornamental, fruit and berry plant genetic resources, including grapes; pressing issues of taxonomy, biology, diversity studies, origin, evolution, physiology, and cultivar specificity; latest achievements in genetics and plant breeding; basic developments in the biotechnology of rare and endangered plant species *ex situ* conservation for the restoration of their natural populations; cryopreservation of fruit and berry crops. The presented materials reflect the history of crop northering in Russia, the modern status and prospects of crop cultivation in the Arctic region, and the role of VIR and Russian research institutions in the development of this sector and the expansion of the growing areas for ornamental plants, fruit and berry crops, and grapes.

The Seminar was attended by scientists from Russia and Kazakhstan.

Recommended to a wide range of experts in the fields of plant breeding, genetics, and bioresource collection management, including undergraduate and postgraduate students, and young scientists under the age of 39.

Proceedings are published as submitted. The authors (coauthors) of the published materials are responsible for the objectivity and reliability of the data presented.

Website of the seminar: https://www.vir.nw.ru/blog/2023/12/07/nauchnaya-konferentsiya-geneticheskie-resursy-rastenij-23-11-2023-sankt-peterburg/

UDC 634:635.9:631.5:575:58(470.1/.2)(063)

ISBN 978-5-907780-04-0
DOI 10.30901/978-5-907780-04-0

© Federal Research Center
the N.I. Vavilov All-Russian Institute
of Plant Genetic Resources (VIR), 2023
© Authors of the articles, 2023
© E. A. Charushina-Kapustina, cover design, 2023

ОГЛАВЛЕНИЕ

Ухатова Ю.В. Вступительное слово	9
Ромаданова Н.В., Земцова А.С., Александрова А.М., Алтаева Н.А., Аралбаева М.М., Абидкулова К.Т., Михайленко Н.В., Толеген А.Б., Кушниренко С.В. Разработка биотехнологии сохранения *ex situ* редких, исчезающих видов растений семейства Rosaceae для восстановления природных популяций	11
Земцова А.С., Ромаданова Н.В., Алтаева Н.А., Аралбаева М.М., Кушниренко С.В. Сохранение биоразнообразия редких и исчезающих видов растений семейства Rosaceae: *Spiraeanthus Schrenkianus* (Fisch. & C.A. Mey.) Maxim. и *Sibiraea altaiensis* (Laxm.) Schneider	14
Вержук В.Г. Криоконсервация плодовых и ягодных культур в ВИР	17
Макеева Г.Ю., Макеев В.А. Коллекция сортов и форм ягодных растений подсемейства брусничные Vacinioideae	18
Грюнер Л.А., Корнилов Б.Б. Проблема зимостойкости ежевики и возможные пути ее решения в условиях средней полосы России	21
Фещенко Е.М. Изучение зимостойкости яблони в ФГБНУ ФНЦ садоводства	24
Харченко А.А., Соловьева А.Е., Попов В.С., Новикова Л.Ю. Динамика биохимического состава листьев представителей рода *Fragaria* L. из коллекции ВИР в период закалки	27
Ерастенкова М.В., Тихонова Н.Г., Ухатова Ю.В. Изучение молекулярных механизмов ответа на низкотемпературный стресс у образцов *Vitis vinifera* L. из коллекции ВИР	29
Новикова Л.Ю. Изменение климата как фактор продвижения плодовых культур на север России	30
Алфавитный указатель авторов тезисов	31

CONTENTS

Ukhatova Yu.V. Introduction	9
Romadanova N.V., Zemtsova A.S., Aleksandrova A.M., Altayeva N.A., Aralbayeva M.M., Abidkulova K.T., Mikhailenko N.V., Tolegen A.B., Kushnarenko S.V. Development of a biotechnology for *ex situ* conservation of rare and endangered Rosaceae species to restore their natural populations	11
Zemtsova A.S., Romadanova N.V., Altayeva N.A., Aralbayeva M.M., Kushnarenko S.V. Conservation of the rare and endangered Rosaceae plant species biodiversity: *Spiraeanthus schrenkianus* (Fisch. & C.A. Mey.) Maxim. and *Sibiraea altaiensis* (Laxm.) Schneider	14
Verzhuk V.G. Cryoconservation of fruit and berry crops at VIR	17
Makeeva G.Yu., Makeev V.A. The collection of berry plant cultivars and forms from the Vaccinioideae subfamily	18
Gruner L.A., Kornilov B.B. The problem of winter hardiness in blackberry and possible ways of its solution under the conditions of Central Russia	21
Feshchenko E.M. A study of apple-tree winter hardiness at the Federal Horticultural Center for Breeding, Agrotechnology and Nursery	24
Kharchenko A.A., Solovyeva A.E., Popov V.S., Novikova L.Yu. Biochemical composition dynamics in the leaves of the *Fragaria* genus representatives from the VIR collection during cold-hardening	27
Erastenkova M.V., Tikhonova N.G., Ukhatova Yu.V. Studying molecular mechanisms of the response to low-temperature stress in *Vitis vinifera* L. accessions from the VIR collection	29
Novikova L.Yu. Climate change as a factor of shifting fruit cultivation to the north of Russia	30
Alphabetical index of the abstract authors	31

ПРОГРАММА

научного семинара «Генетические ресурсы декоративных, плодовых, ягодных культур и винограда» в рамках 100-летия северного земледелия

23 ноября, 10-00.
ВИР, г. Санкт-Петербург, Б. Морская, 44, Розовый зал,
с возможностью онлайн подключения

Ю.В. Ухатова, кандидат биологических наук, заместитель директора, содокладчик: *А.А. Заварзин*, кандидат биологических наук, заместитель директора, Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова (ВИР), Санкт-Петербург, Россия. **Открытие семинара**

Н.В. Ромаданова, А.С. Земцова, А.М. Александрова, Н.А. Алтаева, М.М. Аралбаева, К.Т. Абидкулова, Н.В. Михайленко, А.Б. Толеген, С.В. Кушнаренко, кандидат биологических наук, профессор, заведующий лабораторией, лаборатория криосохранения гермоплазмы, РГП на ПХВ «Институт биологии и биотехнологии растений», Алматы, Казахстан. **Разработка биотехнологии сохранения ex situ редких, исчезающих видов растений семейства Rosaceae, для восстановления природных популяций**

А.С. Земцова, Н.В. Ромаданова, Н.А. Алтаева, М.М. Аралбаева, С.В. Кушнаренко, кандидат биологических наук, профессор, заведующий лабораторией, лаборатория криосохранения гермоплазмы, РГП на ПХВ «Институт биологии и биотехнологии растений», Алматы, Казахстан. **Сохранение биоразнообразия редких и исчезающих видов растений семейства Rosaceae: Spiraeanthus schrenkianus (Fisch. & C.A. Mey.) Maxim. и Sibiraea altaiensis (Laxm.) Schneid**

В.Г. Вержук, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник, лаборатория длительного хранения растений, Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова (ВИР), Санкт-Петербург, Россия. **Криоконсервация плодовых и ягодных культур в ВИР**

Г.Ю. Макеева, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник, содокладчик: *В.А. Макеев,* Всероссийский научно-исследовательский институт лесоводства и механизации лесного хозяйства (ВНИИЛМ), Центрально-европейская лесная опытная станция – филиал ВНИИЛМ, Кострома, Россия. **Коллекция сортов и форм ягодных растений подсемейства Брусничные Vacinioideae**

Л.А. Грюнер, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник, отдел селекции, сортоизучения и сортовой агротехники ягодных культур, Всероссийский научно-исследовательский институт селекции плодовых культур (ВНИИСПК), Орловская область, Россия. **Проблема зимостойкости ежевики и возможные пути ее решения в условиях средней полосы России**

Е.М. Фещенко, младший научный сотрудник, отдел генетики и селекции садовых культур, Федеральный научный селекционно-технологический центр садоводства и питомниководства (ФНЦ Садоводства), Москва, Россия. **Изучение зимостойкости яблони в ФГБНУ ФНЦ Садоводства**

А.С. Земисов, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник, Федеральный научный центр имени И.В. Мичурина (ФНЦ им. И.В. Мичурина), Мичуринск, Россия. **Оценка потенциала зимостойкости сортов яблони отечественной и зарубежной селекции**

А.А. Харченко, младший научный сотрудник, лаборатория генетики, селекции и биотехнологии ягодных и декоративных культур, Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова (ВИР), Санкт-Петербург, Россия. **Динамика биохимического состава листьев в период закалки представителей рода *Fragaria* L. из коллекции ВИР**

Е.Н. Кислин, кандидат биологических наук, научный сотрудник, отдел генетических ресурсов плодовых культур, Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова (ВИР), Санкт-Петербург, Россия. **Перспективы северного виноградарства**

М.В. Ерастенкова, младший научный сотрудник, лаборатория генетики, селекции и биотехнологии ягодных и декоративных культур, Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова (ВИР), Санкт-Петербург, Россия. **Изучение генетических механизмов ответа на низкотемпературный стресс у образцов *Vitis vinifera* L. из коллекции ВИР**

М.А. Сундырева, кандидат сельскохозяйственных наук, руководитель лаборатории, лаборатория физиологии и биохимии, Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия (СКФНЦСВВ), Краснодар, Россия. **О зимостойкости винограда**

Л.Ю. Новикова, доктор сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник, руководитель отдела, отдел автоматизированных информационных систем генетических ресурсов растений, Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова (ВИР), Санкт-Петербург, Россия. **Изменение климата как фактор продвижения плодовых культур на север России**

Общая дискуссия. Подведение итогов семинара

ВСТУПИТЕЛЬНОЕ СЛОВО

Уважаемые коллеги, дорогие участники!

Мы рады приветствовать Вас на семинаре «Северное земледелие. Генетические ресурсы декоративных, плодовых, ягодных культур и винограда», проходящего в рамках 100-летия северного земледелия, приуроченного к 100-летию со дня основания Полярной опытной станции – филиала ВИР (1923) и к 136-летию со дня рождения выдающегося отечественного ученого, академика Николая Ивановича Вавилова (1887–1943).

Фундаментальные идеи академика Н.И. Вавилова о развитии северного земледелия сыграли огромную роль в формировании подхода к изучению земель Крайнего Севера, стали основой для последовательного продвижения земледелия и в целом всего российского аграрного комплекса в северном направлении.

По инициативе Н.И. Вавилова, вблизи от железнодорожной станции Хибины в Мурманской области, в 1923 году И.Г. Эйхфельдом (1893–1989) был основан самый северный в мире опытный сельскохозяйственный пункт. Позднее его переименовали в Полярную опытную станцию ВИР (1935), сегодня – Полярная опытная станция – филиал ВИР. Столетие Полярной опытной станции, знаменует собой столетие северного земледелия[1].

Сегодняшний семинар «Северное земледелие. Генетические ресурсы декоративных, плодовых, ягодных культур и винограда» связан именно с продвижением культур на север в суровых климатических условиях, с изучением их зимостойкости. Большое количество докладов связано с расширением ареала возделывания различных плодово-ягодных и декоративных культур, изучением адаптации к стрессовым факторам, в том числе и к холодовому фактору, зимостойкости, морозостойкости, морозоустойчивости. Причем эти признаки актуальны для изучения как на физиологическом, так и генетическом уровне для различных культур. Кроме того, прозвучат доклады о стратегии сохранения *ex situ*, процессах сохранения и размножения растений в контролируемых условиях среды. Особый интерес представляют доклады наших казахских коллег по разработке биотехнологии сохранения *ex situ*, сохранению биоразнообразия редких и исчезающих видов растений семейства Rosaceae. Технология по сути является космополитичной. Мы можем сохранять различные виды, которые трудно сохраняются в природных условиях, в контролируемых условиях среды вне зависимости от региона возделывания.

Мы убеждены, что солидарность поколений ученых поможет нам ускорить темпы эффективных исследований, направленных на обеспечение продовольственной безопасности и питания, сбережения здоровья человека, долголетия и качества жизни на Севере.

Немалый вклад в развитие северного декоративного садоводства, плодоводства, ягодоводства и виноградарства внесли ученые прошлого и настоящего ВИР. В 2022 г. в журнале «Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции» был опубликован «Выборочный список выпусков «Каталога мировой коллекции ВИР» по плодовым, ягодным, орехоплодным, субтропическим, декоративным культурам и винограду за 1961–2021 гг.»[2].

---

[1] Научно-практическая конференция «К 100-летию северного земледелия» (г. Апатиты, 10–11 августа 2023 г.) // Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова : [сайт]. URL: https://www.vir.nw.ru/blog/2023/07/10/nauchno-prakticheskaya-konferentsiya-k-100-letiyu-severnogo-zemledeliya-g-apatity-10-11-avgusta-2023-g/ (дата обращения: 23.10.2023).

[2] Выборочный список выпусков «Каталога мировой коллекции ВИР» по плодовым, ягодным, орехоплодным, субтропическим, декоративным культурам и винограду за 1961–2021 гг. // Труды по прикладной ботанике,

В этом году ВИР отметил 95-летие со дня рождения доктора сельскохозяйственных наук, профессора, известного ученого в области плодовых культур Всеволода Леонидовича Витковского (1928–2005)[3]. За заслуги в научной деятельности Всеволоду Леонидовичу присвоено почетное звание «Заслуженный деятель науки Российской Федерации» (1995). Делом всей его жизни было изучение мирового генофонда плодовых растений, Витковский внес большой вклад в изучение зимостойкости плодовых культур. Всеволод Леонидович придавал огромное значение подготовке молодых научных кадров. Некоторые из его учеников и последователей, ставших кандидатами и докторами наук, присутствуют сегодня в зале. Давайте вместе вспомним и почтим память ученого и коллеги – Всеволода Леонидовича Витковского.

18 ноября 2023 г. ушла из жизни Лариса Григорьевна Семёнова (1949–2023), кандидат биологических наук, куратор коллекции ягодных культур Майкопской опытной станции – филиала ВИР[4]. Лариса Григорьевна всю свою жизнь отдала коллекции, ее сохранению и изучению. По материалам исследований ею было опубликовано более 160 научных работ, в том числе 5 монографий. Светлая память о Ларисе Григорьевне навсегда останется в наших сердцах.

В 2023 г. ВИР приступил к изданию серии книг «Северное земледелие», приуроченной к 100-летию северного земледелия. Книжная серия издается в рамках реализации мероприятий, связанных с проведением празднования знаменательного события и подготовкой к предстоящему 130-летнему юбилею ВИР (2024). В прошедшем году вышел в свет первый выпуск «Северное земледелие. Овощные культуры»[5].

Материалы данного семинара «Северное земледелие. Генетические ресурсы декоративных, плодовых, ягодных культур и винограда» будут опубликованы во втором выпуске серии книг «Северное земледелие».

Желаем всем участникам семинара успешной и плодотворной работы, интересного общения и обмена опытом.

Ю.В. Ухатова, канд. биол. наук, заместитель директора ВИР

генетике и селекции. 2022 Т. 183, вып. 2. С. 196–207. URL: https://elpub.vir.nw.ru/jour/article/view/1271 (дата обращения: 23.10.2023).

[3] Ухатова Ю.В., Шлявас А.В. Витковский Всеволод Леонидович (1928–2005): к 95-летию со дня рождения // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. 2023. Т. 184, вып. 3. С. 233–239. DOI: 10.30901/2227-8834-2023-3-233-239

[4] Майкопская опытная станция ВИР: не стало Ларисы Григорьевны Семеновой // Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова : [сайт]. URL: https://www.vir.nw.ru/blog/2023/11/20/majkopskaya-opytnaya-stantsiya-vir-ne-stalo-larisy-grigorevny-semenovoj/ (дата обращения: 20.11.2023).

[5] Северное земледелие. Овощные культуры : научный семинар в рамках 100-летия северного земледелия, посвященный 90-летию со дня рождения Л. В. Сазоновой : тезисы докладов, г. Санкт-Петербург, 21 марта 2023 г. : научное текстовое электронное издание / под общей редакцией Ю. В. Ухатовой, Е. А. Соколовой ; Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений им. Н.И. Вавилова. Санкт-Петербург : ВИР, 2023. 46 с. (Серия «Северное земледелие» ; вып. 1). URL: http://www.vir.nw.ru/wp-content/uploads/2023/09/Severnoe-zemledelie_Ovoshhnye-kultury_nauchnyj-seminar-v-ramkah-100-letiya-severnogo-zemledeliya-posvyashhennyj-90-letiyu-so-dnya-rozhdeniya-L.-V.-Sazonovoj_2023.pdf (дата обращения: 23.10.2023).

РАЗРАБОТКА БИОТЕХНОЛОГИИ СОХРАНЕНИЯ *EX SITU* РЕДКИХ, ИСЧЕЗАЮЩИХ ВИДОВ РАСТЕНИЙ СЕМЕЙСТВА ROSACEAE ДЛЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ПРИРОДНЫХ ПОПУЛЯЦИЙ

Н.В. Ромаданова, А.С. Земцова, А.М. Александрова, Н.А. Алтаева, М.М. Аралбаева, К.Т. Абидкулова, Н.В. Михайленко, А.Б. Толеген, С.В. Кушнаренко
Институт биологии и биотехнологии растений, Алматы, Казахстан, nata_romadanova@mail.ru

DEVELOPMENT OF A BIOTECHNOLOGY FOR *EX SITU* CONSERVATION OF RARE AND ENDANGERED ROSACEAE SPECIES TO RESTORE THEIR NATURAL POPULATIONS

N.V. Romadanova, A.S. Zemtsova, A.M. Aleksandrova, N.A. Altayeva, M.M. Aralbayeva, K.T. Abidkulova, N.V. Mikhailenko, A.B. Tolegen, S.V. Kushnarenko
Institute of Plant Biology and Biotechnology (IPBB), Almaty, Kazakhstan, nata_romadanova@mail.ru

Целью данного исследования является разработка биотехнологии сохранения в культуре *in vitro* и криогенном банке гермоплазмы редких, исчезающих видов растений семейства Rosaceae, занесенных в Красную книгу Казахстана, и производство саженцев для восстановления природных популяций. На данный момент некоторые виды растений семейства Rosaceae являются исчезающими в Казахстане: *Louiseania ulmifolia* (Franch.) Pachom., *Crataegus ambigua* C.A. Mey. ex A. Beck, *Prunus tenella* Batsch, *Sorbus persica* Hedl., *Malus sieversii* (Ledeb.) M. Roem. и другие (Красная книга…, 2014). Основной причиной исчезновения растений является хозяйственная деятельность человека, которая в конечном итоге ведет к глобальным изменениям экосистем. Наиболее уязвимы редкие виды флоры – реликты и эндемики, распространение которых зависит от границ конкретного ареала.

В результате требуется задействование научных подходов сохранения генетического материала исчезающих растений семейства Rosaceae, в том числе и биотехнологическими способами, такими как размножение в культуре *in vitro*, длительное консервирование в криогенных банках, а также восстановление природных популяций растениями, полученными биотехнологическим путем.

В Институте биологии и биотехнологии растений в течение 30 лет ведутся разработки в области микроклонального размножения, в результате отработаны методики массового клонирования в культуре *in vitro*. В последние 20 лет проводится работа в области криоконсервации растений, в результате создан единственный криогенный банк растений в Казахстане. Кроме того, разработаны способы производства саженцев различных плодовых, ягодных, орехоплодных, овощных и декоративных культур.

В результате экспедиций в 2023 году собрано 7 видов (165 образцов) краснокнижных растений семейства Rosaceae: *Crataegus ambigua* – 42, *Louiseania ulmifolia* – 7, *Malus sieversii* – 40, *Prunus tenella* – 20, *Sibiraea altaiensis* (Laxm.) Schneider – 10, *Sorbus persica* – 26, *Spiraeanthus schrenckianus* Maxim. – 20 образцов (рисунок).

Для оценки состояния растительных популяций исчезающих видов семейства Rosaceae проводилось описание популяций по дескрипторам, разработанным продовольственной и сельскохозяйственной организацией ООН (Food and Agricultural Organization (FAO) of the United Nations World Information и Early Warning System) (FAOSTAT…, 2016) совместно с Международным институтом по генетическим ресурсам растений, а также Европейской совместной программой по генетическим ресурсам растений (Lateur et al., 2013; Lateur et al., 2022) и авторами публикации. В местах сбора образцов зарегистрированы GPS-координаты. Создан гербарный фонд.

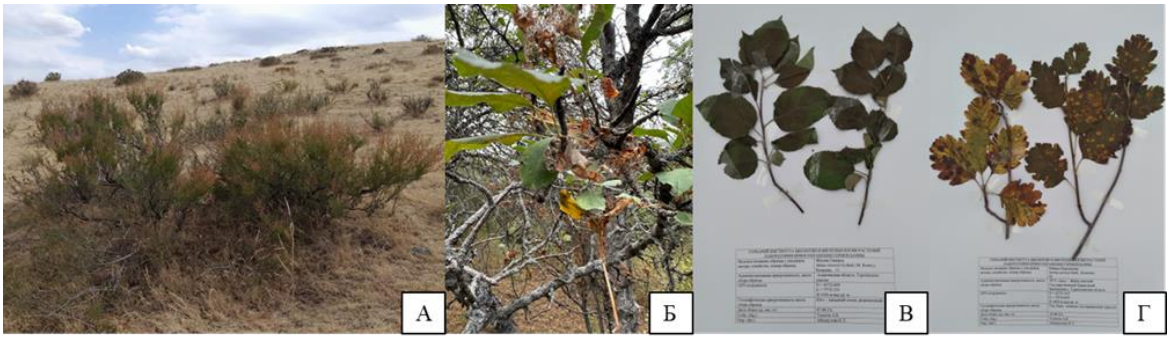


Рисунок. Растений семейства Rosaceae: А – произрастание *Spiraeanthus schrenckianus*. Жамбылская область, перевал Куюк; Б – пораженное болезнями растение *Malus sieversii*. Алматинская область, ущ. Тургень; В – гербарий *M. sieversii*; Г – Гербарий *Sorbus persica*

Для сбора растительного материала проведены экспедиции в 5 областей Казахстана.

Алматинская область.

1. Ущелье Тургень Енбекшиказахского района. Собрано 35 образцов *Malus sieversii*, из них 33 образца с плодами, 80% плодов плохого вкуса. Популяция яблони описана по 49 показателям. Плотность популяции средняя. Популяция представлена большей частью разреженным лесом. Отмечена высокая поражаемость деревьев (30,1%) различными болезнями (парша, мучнистая роса, грибково-ржавчинные заболевания) и насекомыми. Популяция представлена в основном взрослыми жизнеспособными деревьями.

2. Ущелье Большое Аксу Уйгурского района. Собран 1 образец *M. sieversii*. В месте произрастания отмечены большей частью кустарниковые заросли. Поражаемость дерева ≥ 80% (паутинный клещ). Плодоношение отсутствует.

3. Ущелье Большой Кыргызсай Уйгурского района. Собрано 4 образца *M. sieversii*. Плотность популяции низкая – 80,0%. Поражаемость деревьев – 5%. Популяция представлена высокими взрослыми жизнеспособными деревьями. Плодоношение обильное. Плоды в основном средней величины, плохого и среднего вкусовых качеств.

4 Территория Главного ботанического сада г. Алматы. Собрано 7 образцов *Louiseania ulmifolia*. Популяция *L. ulmifolia* описана по 49 показателям. Плотность популяции низкая. Поражаемость деревьев отсутствует. Популяция представлена взрослыми жизнеспособными кустарниками. Плодоношение слабое, плоды средней величины.

Туркестанская область, Аксу-Жабаглинский ГПЗ.

1. Ущелье Кши-Каинды. Собран 21 образец *Sorbus persica*. Популяция рябины описана по 45 показателям. Плотность популяции достаточно высокая. Растительность в месте сбора – кустарниковые заросли. Все деревья повреждены ржавчиной. Популяция представлена в основном взрослыми жизнеспособными и молодыми неплодоносящими деревьями. Деревья популяции чаще средней (2–4 м) высоты. Плодоношение отсутствует.

2. Ущелье Ауле Карабастау. Собрано 5 образов *S. persica*. Плотность популяции низкая. Растительность в месте сбора – разреженный лес. Все деревья повреждены ржавчиной. Популяция представлена в основном молодыми неплодоносящими низкой высоты (≤ 2 м) деревьями.

3. Предгорье Каратау, окрестности пещеры Акмечеть. Собрано 8 образцов *Spiraeanthus schrenckianus*. Популяция таволгоцвета описана по 41 показателю. Плотность популяции средняя. Растительность в месте сбора – кустарниковые заросли. Болезни не обнаружены. Популяция представлена взрослыми жизнеспособными низкими кустарниками. Плодоношение обильное.

Жамбылская область, перевал Куюк.

Собрано 12 образцов *S. schrenckianus*. Плотность популяции низкая. Растительность в месте сбора – саванна. На растениях обнаружены коконы пауков. Популяция представлена взрослыми жизнеспособными низкими кустарниками. Плодоношение среднее.

Восточно-Казахстанская область.

1. Алтайский ботанический сад. Собрано 10 образцов *Sibiraea altaiensis*. Популяция сибирки описана по 35 показателям. Плотность популяции средняя. Растительность в месте сбора: густой лес и кустарниковые заросли. На растениях обнаружена мучнистая роса и грибково-ржавчинные заболевания, поражаемость – 55%. Популяция представлена в основном взрослыми жизнеспособными высокими кустарниками. Плодоношение слабое.

2. Окрестность поселка Прибрежный. Собрано 20 образцов *Prunus tenella*. Популяция миндаля описана по 48 показателям. Плотность популяции высокая. Растительность в месте сбора – кустарниковые заросли. Болезни не обнаружены, поражаемость – 5%. Популяция представлена в основном взрослыми жизнеспособными и плодоносящими высокими и средними кустарниками. Плодоношение слабое.

Мангистауская область.

1. Мангышлакский экспериментальный ботанический сад. Собрано 10 образцов *Crataegus ambigua*. Популяция боярышника описана по 44 показателям. Плотность популяции низкая. Растительность в месте сбора – кустарниковые заросли. Болезни не обнаружены, но отмечено поражение тлей. Популяция представлена в основном молодыми плодоносящими деревьями. Плодоношение среднее. Плоды хорошего вкуса.

2. Урочище Самал. Собрано 12 образцов *C. ambigua*. Плотность популяции низкая. Растительность в месте сбора – разреженный лес. На растениях обнаружена тля, поражаемость – 45%. Популяция представлена в основном взрослыми жизнеспособными деревьями средней величины 2–4 м. Плодоношение в основном среднее. Плоды хорошего и среднего вкуса.

3. Ущелье Сұлтан Ұлы. Собрано 20 образцов *C. ambigua*. Плотность популяции средняя. Растительность в месте сбора – кустарниковые заросли. Болезни не обнаружены, но выявлен некроз, поражаемость – 45%. Популяция представлена в основном молодыми плодоносящими деревьями. Плодоношение: низкое и среднее. Плоды хорошего вкуса.

Практическая значимость результатов исследований. Изучаемые растения имеют ценное лекарственное, пищевое, дубильное, декоративное значение, являются важными объектами для селекции, а также источниками генофонда. Сохранение этих растений в культуре *in vitro* и в криогенном банке, а также восстановление экологии естественных мест их произрастания имеют практическое значение для решения актуальных задач социально-экономического и научно-технического развития Республики Казахстан. Саженцы, полученные в ходе реализации проекта, будут востребованы в селекционной практике, а также могут быть направлены на массовое производство для реализации проекта коммерциализации. Созданная криогенная коллекция и коллекция *in vitro* могут быть использованы для международного обмена генетическими ресурсами.

Работа выполнена при поддержке Комитета науки Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан AP19676010.

Список литературы

Красная книга Казахстана. Т. 2. Растения. Изд. 2-е, перераб. и доп. Астана : АртPrintXXI, 2014. 452 с.

FAO, FAOSTAT Data. 2016 // Food and Agriculture Organisation of the United Nations. URL: http://www.fao.org/statistics/ru/ (дата обращения: 17.08.2020).

Lateur M., Giovannini D., Szalatnay D., Flachowsky H., Kalmäe H., Hudina M., Gustavsson L., Fernández F. General protocols for using the ECPGR descriptors for Prunus spp. // ECPGR Working Group on Prunus ECPGR Secretariat. 2013. P. 1–4.

Lateur M., Szalatnay D., Höfer M., Bergamaschi M., Guyader A., Hjalmarsson I., Militaru M., Miranda Jiménez C., Osterc G., Rondia A., Sotiropoulos T., Zeljković M.K., Ordidge M. ECPGR Characterization and Evaluation Descriptors for Pear Genetic Resources Pear (*Pyrus communis*). European Cooperative Programme for Plant Genetic Resources. Rome, Italy., 2022. 48 p.

СОХРАНЕНИЕ БИОРАЗНООБРАЗИЯ РЕДКИХ И ИСЧЕЗАЮЩИХ ВИДОВ РАСТЕНИЙ СЕМЕЙСТВА ROSACEAE: *SPIRAEANTHUS SCHRENKIANUS* (FISCH. & C.A. MEY.) MAXIM. И *SIBIRAEA ALTAIENSIS* (LAXM.) SCHNEIDER

А.С. Земцова, Н.В. Ромаданова, Н.А. Алтаева, М.М. Аралбаева, С.В. Кушнаренко
Институт биологии и биотехнологии растений, Алматы, Казахстан,
zemtsovaaalina@gmail.com

CONSERVATION OF THE RARE AND ENDANGERED ROSACEAE PLANT SPECIES BIODIVERSITY: *SPIRAEANTHUS SCHRENKIANUS* (FISCH. & C.A. MEY.) MAXIM. AND *SIBIRAEA ALTAIENSIS* (LAXM.) SCHNEIDER

A.S. Zemtsova, N.V. Romadanova, N.A. Altayeva, M.M. Aralbayeva, S.V. Kushnarenko
Institute of Plant Biology and Biotechnology, Almaty, Kazakhstan,
zemtsovaaalina@gmail.com

Таволгоцвет Шренка *Spiraeanthus schrenckianus* (Fisch. & C.A. Mey.) Maxim и сибирка алтайская *Sibiraea altaiensis* (Laxm.) Schneider – редкие исчезающие представители семейства Rosacea, занесенные в Красную Книгу Казахстана (2014). Это высокодекоративные растения, сибирка, к тому же обладает ценными лекарственными свойствами. Численность данных видов резко сокращается под влиянием антропогенных факторов, в большей степени из-за вырубки растений и выпаса скота, расширения мест проживания человека и других. Еще одна проблема заключается в том, что сибирка алтайская крайне медленно размножается в естественных условиях, большинство проростков погибают на ранних стадиях развития (Kirillov et al., 2019). Решением данной проблемы может быть использование методов биотехнологии, а именно метода массового клонирования растений в культуре *in vitro*, который позволяет быстро и эффективно размножать донорные растения (Jenderek, Reed, 2017; Matsumoto et al., 2021; Hofer, Hanke, 2017).

Объектами исследования служили очищенные и просушенные семена 6 образцов таволгоцвета Шренка, собранные в Жамбылской и Туркестанской областях и 3 образца сибирки алтайской, собранные в Восточно-Казахстанской области, в Алтайском ботаническом саду.

Собранные семена поверхностно стерилизовали раствором (1 : 4) отбеливателя «Белизна» в течение 4 мин, с последующим трехкратным промыванием в дистиллированной воде. После чего обрабатывали 0,1% $HgCl_2$ в стерильных условиях ламинарного бокса в течение 4 мин (Ромаданова и др., 2016).

Семена сибирки проращивали: 1) при температуре 24 ± 1°C, освещенности 40 $\mu E \cdot m^{-2}s^{-1}$, фотопериоде 16/8 (стандартные условия) без дополнительных обработок на питательной среде Кнопа: $Ca(NO_3)_2$ 1 г/л, $MgSO_4*7H_2O$ 0,25 г/л, KH_2PO_4 0,25 г/л, KCl 0,125 г/л, $FeSO_4*7H_2O$ 27,8 г/л, Na_2ЭДТА$*2H_2O$ 37,3 мг/л, 1,75 г/л джелрайта, 4 г/л агара, pH 5,7 (Кнор, 1865); 2) семена без дополнительных обработок проращивали в контейнерах с перлитом, в стандартных условиях.

Семена таволгоцвета проращивали 3-мя способами. 1) семена помещали в пластиковые контейнеры, стратифицировали при 4°C, освещенности 10 $\mu mol*м^{-2}*с^{-1}$, 16-часовом фотопериоде, длительность стратификации – 6 недель. Далее семена помещали в пробирки на питательную среду Кнопа для получения побегов. 2) семена после аналогичной стратификации, как в первом варианте, помещали в контейнеры с перлитом для получения проростков. Проращивание проводили в стандартных условиях. 3) семена без дополнительных обработок проращивали в контейнерах с перлитом в стандартных условиях.

В результате на среде Кнопа проращивали 180 семян таволгоцвета и 90 семян сибирки. В первом варианте у таволгоцвета Шренка у образцов 12 и 19 на 8-й день появились первые всходы (рис. 1). Самые поздние всходы появились у образцов 7 и 8, только

на 26-й день. Максимальный процент лабораторной всхожести на среде Кнопа получили у образцов 12 и 19, он составил 66,7% и 36,7% соответственно. Всхожесть остальных образцов не превысила 5%.

Полученные в перлите проростки таволгоцвета срезали и инициировали и в культуру *in vitro* на среду Мурасиге и Скуга с добавлением 30 г/л сахарозы, 2 мг/л Са-пантотената, 1,25 г/л джелрайта, 3 г/л агара, pH 5,7 (Murashige T., Skoog, 1962). Растения *in vitro* культивировали при стандартных условиях.

В результате максимальная лабораторная всхожесть (ЛВ) была получена также у образцов 12 и 19. Процент ЛВ составил 33,3% и 10% соответственно, всхожесть остальных образцов не превысила 5%. У 29% образцов, введенных из пророщенных в перлите семян, была обнаружена бактериальная инфекция, у 15% некроз, 58% зеленые растения.

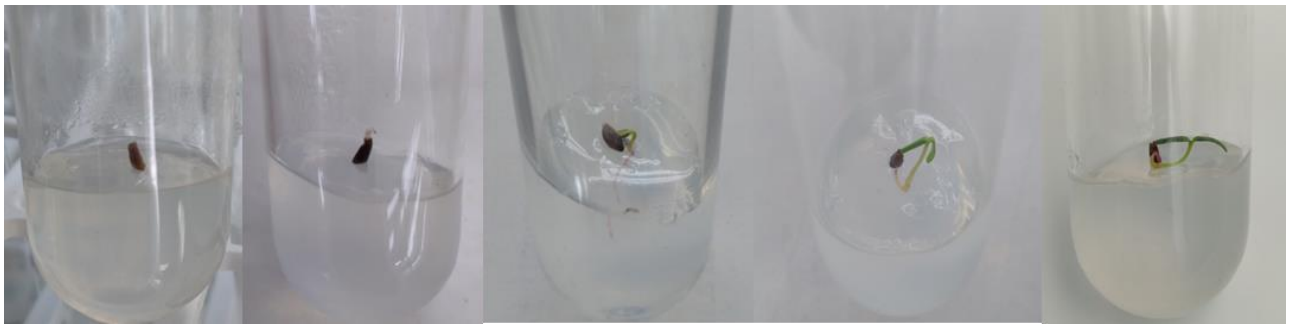


Рис. 1. Процесс прорастания семян *Spiraeanthus schrenckianus* в культуре *in vitro*

На среде Кнопа первый проросток у сибирки появился на 4-й день у образца 5, ЛВ составила 40%. ЛВ образцов 4 и 3 составила 13,3 и 33,3% соответственно. В перлите первый проросток появился также у образца 5 на 6-й день. ЛВ составила 46,7% у образца 5 и 50% у образца 4 (рис. 2).

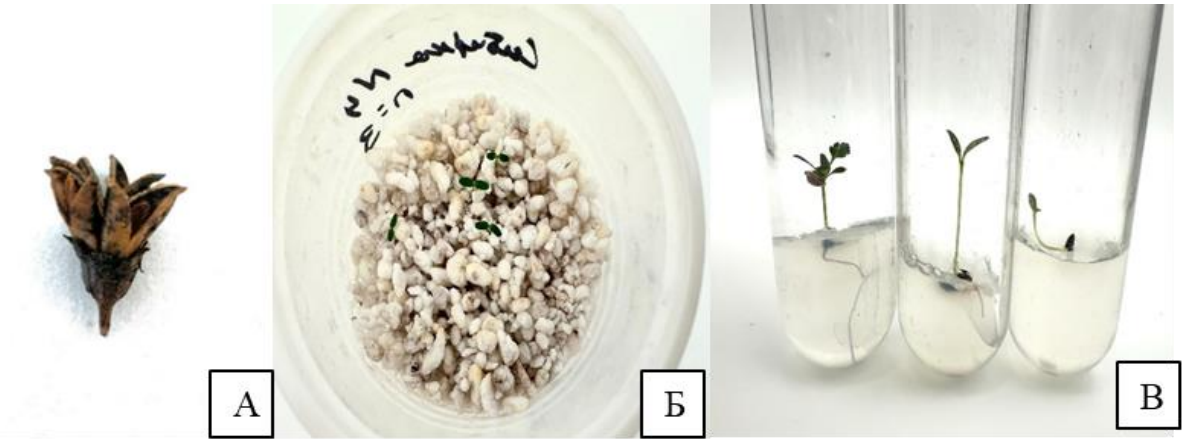


Рис. 2 *Sibiraea altaiensis:* А – плод коробочка; Б – проращивание семян в перлите; В – проращивание семян на питательной среде Кнопа: $Ca(NO_3)_2$ 1 г/л, $MgSO_4*7H_2O$ 0,25 г/л, KH_2PO_4 0,25 г/л, KCl 0,125 г/л, $FeSO_4*7H_2O$ 27,8 г/л, Na_2ЭДТА$*2H_2O$ 37,3 мг/л, 1,75 г/л джелрайта, 4 г/л агара, pH 5,7

В итоге при введении в культуру *in vitro* таволгоцвета Шренка более высокие показатели были отмечены у образцов 12 и 19, проращиваемых на среде Кнопа после 1,5 месячной стратификации в пластиковых контейнерах при температуре 4°С, освещенности 10 $\mu mol*м^{-2}*с^{-1}$, 16-часовом фотопериоде, что превышает процент ЛВ семян в перлите на 30% у образца 19 и на 26,7% у образца 12.

У сибирки алтайской наилучшие результаты получения проростков из семян были отмечены во 2 варианте, когда семена без дополнительных обработок проращивали

в контейнерах с перлитом в стандартных условиях. ЛВ в данном варианте была выше – 33,4% у образца 4 и 10% у образца 5, чем процент получения проростков в первом варианте (при стандартных условиях без дополнительных обработок на питательной среде Кнопа).

Работа выполнена при поддержке Комитета науки Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан AP19676010.

Список литературы

Красная книга Казахстана. Т. 2. Растения. Изд. 2-е, перераб. и доп. Астана : АртPrintXXI, 2014. 452 с

Ромаданова Н.В., Мишустина С.А., Карашолакова Л.Н., Аралбаева М.М., Рахимбаев И.Р., Кушнаренко С.В. Создание коллекции *in vitro* дикорастущих видов *Berberis* sp. // Бюллетень Государственного Никитского ботанического сада. 2016. № 121. С. 69–76.

Hofer M., Hanke M.V. Cryopreservation of fruit germplasm // In Vitro Cellular & Developmental Biology – Plant. 2017. Vol. 53. P. 372–381. DOI: 10.1007/s11627-017-9841-6

Jenderek M.M., Reed B.M. Cryopreserved storage of clonal germplasm in the USDA National Plant Germplasm System // In Vitro Cellular & Developmental Biology – Plant. 2017. Vol. 53. P. 299–308. DOI: 10.1007/s11627-017-9828-3

Kirillov V., Serafimovich M., Stikhareva T., Mukanov B. *In Vitro* Micropropagation of Ornamental Rare Species *Sibiraea altaiensis*: An Endemic of Altai // International Journal of Agriculture and Biology. 2019. Vol. 21, iss. 5. P. 997–1003. DOI: 10.17957/IJAB/15.0985

Knop W. Quantitative Utersuchungen Über den ErnährungensprozeB der Pflanze // Landwirtsch Vers. Stn. 1865. No 7. P. 93–107.

Matsumoto T., Tanaka D., Yoshimatsu K., Kawano N., Kawahara N., Maki S., Yamamoto S., Niino T. Application of cryobanking for *Platycodon grandiflorum in vitro* axillary buds using cryo-plate methods // In Vitro Cellular & Developmental Biology – Plant. 2021. Vol. 57. P. 15–20. DOI: 10.1007/s11627-020-10119-3

Murashige T., Skoog F. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue culture // Physiologia Plantarum. 1962. Vol. 15, iss. 3. P. 473–479. DOI: 10.1111/j.1399-3054.1962.tb08052.x

КРИОКОНСЕРВАЦИЯ ПЛОДОВЫХ И ЯГОДНЫХ КУЛЬТУР В ВИР

В.Г. Вержук
Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова,
Санкт-Петербург, Россия, vverzhuk@mail.ru

CRYOCONSERVATION OF FRUIT AND BERRY CROPS AT VIR

V.G. Verzhuk
N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources,
St. Petersburg, Russia, vverzhuk@mail.ru

ВИР ведет активную работу по созданию дублетных коллекций образцов вегетативно размножаемых культур. С момента запуска биокриокомплекса криоколлекции ежегодно увеличиваются. Постоянно ведется мониторинг жизнеспособности и способности к посткриогенной регенерации сохраняемых образцов, в том числе проводятся полевые опыты.

По состоянию на ноябрь 2023 г. на криохранении в парах жидкого азота находится 3419 образцов плодовых, ягодных культур, винограда и картофеля: 1880 образцов пыльцы и 1130 образцов черенков различных плодовых культур и винограда, а также 409 образцов апикальных меристем, из них 384 образца картофеля, 21 образец малины, 3 образца белой смородины и 1 образец черной смородины.

Создание криоколлекции позволяет надежно сохранять образцы в контролируемых условиях среды.

КОЛЛЕКЦИЯ СОРТОВ И ФОРМ ЯГОДНЫХ РАСТЕНИЙ ПОДСЕМЕЙСТВА БРУСНИЧНЫЕ VACINIOIDEAE

Г.Ю. Макеева, В.А. Макеев

Всероссийский научно-исследовательский институт лесоводства и механизации лесного хозяйства (ВНИИЛМ), Центрально-европейская лесная опытная станция – филиал ВНИИЛМ, Кострома, Россия, makeevagali@yandex.ru

THE COLLECTION OF BERRY PLANT CULTIVARS AND FORMS FROM THE VACCINIOIDEAE SUBFAMILY

G.Yu. Makeeva, V.A. Makeev

All-Russian Research Institute of Silviculture and Mechanization of Forestry (VNIILM), Central European Forest Experiment Station, branch of VNIILM, Kostroma, Russia, makeevagali@yandex.ru

На Центрально-европейской лесной опытной станции (далее: Ц-Е ЛОС), г. Кострома, работы по интродукции клюквы болотной, клюквы крупноплодной (американской), голубики топяной, голубики узколистной, брусники ведутся с конца 70-х годов прошлого века. К настоящему времени разработаны технологии плантационного выращивания этих видов, многие вопросы агротехники применительно к таежной зоне Европейской части России (Коренев и др., 2014).

Селекционная работа по созданию отечественных сортов ягодных растений подсемейства Брусничные является необходимым компонентом успешности плантационного возделывания этих видов в южной, средней и северной подзонах таежной зоны Европейской части России, так как климатические условия этих регионов не позволяют многим зарубежным сортам раскрыть их потенциал (Тяк и др.,2017).

Первые сорта на Ц-Е ЛОС создавались путем отбора крупноплодных, урожайных и обладающих другими хозяйственно ценными признаками форм в естественных и созданных посевом семян искусственных популяциях. Эти сорта зарегистрированы в Государственном реестре допущенных к использованию и охраняемых селекционных достижений в 1995 и 1998 г. (Макеев, Макеева, 2014; Мекеева и др., 2022; Тяк и др., 2014). Следующим этапом был отбор в семьях, полученных от целенаправленного скрещивания, перспективных гибридных сеянцев и всестороннее их изучение (сорта зарегистрированы в 2022 и 2023 г.) (Макеева и др. 2023).

В создании сортов в разное время принимали участие сотрудники станции Макеев В.А., Черкасов А.Ф., Макеева Г.Ю., Макаров С.С. (клюква болотная и клюква крупноплодная), Тяк Г.В., Черкасов А.Ф., Алтухова С.А., Макаров С.С. (брусника), Макеев В.А., Макеева Г.Ю., Тяк Г.В., Макаров С.С. (голубика узколистная). На все сорта имеются авторские свидетельства и патенты.

Коллекция, включающая 70 сортов и форм, размещена на опытном участке Ц-Е ЛОС (г. Кострома) и на опытном поле ягодной плантации ООО «Кремль» (Костромской район). С учетом требований данных видов растений к почвенным условиям субстратом является верховой торф (в первом случае насыпной, во втором случае – участок осушенного верхового торфяника).

Кроме созданных на Ц-Е ЛОС сортов (которые являются первыми и пока единственными в России) и гибридных форм, в коллекции представлены сорта зарубежной селекции, прошедшие испытание в условиях региона. В настоящее время коллекция включает в себя сорта и формы следующих видов, относящихся к семейству Вересковые (Erycaceae) подсемейству Брусничные (Vaccinioideae).

Клюква болотная (*Oxycoccus palustris* Pers.) – 9 сортов: ‘Алая заповедная’, ‘Дар Костромы’, ‘Краса Севера’ (фото 1), ‘Сазоновская’, ‘Северянка’, ‘Соминская’, ‘Хотавецкая’, ‘Фомич’ (фото 2), ‘Вогулка’ и 12 форм селекции Ц-Е ЛОС и 1 сорт ‘Virussaare’ эстонской селекции.

Посадки всех сортов и форм многолетние, плодоносящие. Урожайность составляет от 0,9 (‘Сазоновская’) до 2,3 кг/м^2 (форма 1-15), средняя масса ягод от 1,0 до 2,4 г.

Клюква крупноплодная (американская) *Oxycoccus macrocarpus* (Pers.) Ait. – 3 сорта: ‘Волжанка’, ‘Мерянка’ (фото 3), ‘Славянка’ (фото 4) и 2 формы селекции Ц-Е ЛОС, а также 3 сорта зарубежной селекции. Российские сорта не уступают зарубежным по урожайности и крупноплодности и являются более раннеспелыми. Урожайность от 1,4 до 1,6 кг/м^2, средняя масса ягод 1,0-1,3 г.

Брусника обыкновенная – 4 сорта: ‘Костромичка’, ‘Костромская розовая’, ‘Россиянка’, ‘Рубин’ селекции Ц-Е-ЛОС и 2 сорта зарубежной селекции.

Голубика узколистная и гибриды голубики узколистной и щитковой – 4 сорта: ‘Поморочка’, ‘Лакомка’, ‘Нерль’ (фото 5), ‘Нея’ (фото 6) и 14 гибридных форм селекции Ц-Е-ЛОС и 1 сорт ‘Тайми – получен в ГБС СО РАН (Новосибирск), а также 10 сортов зарубежной селекции (в том числе ‘Northblue’, ‘Nortcantry’, ‘Putte’ и другие). Сорта и формы российской селекции зимостойкие, крупноплодные и высокоурожайные (до 8,0 кг/куст).

Голубика топяная *Vaccinium uliginosum* L. – 5 форм. Формы различаются по урожайности, размеру, форме и окраске ягод, габитусу куста.

В настоящее время посадки сортов и форм клюквы болотной, клюквы крупноплодной голубики узколистной селекции Ц-Е ЛОС имеются на промышленных плантациях ягодных растений в Костромской, Архангельской областях и в Ханты-Мансийском АО. С целью сохранения коллекции наряду с традиционными способами вегетативного размножения (черенкование зелеными, одревесневшими, корневищными черенками) разрабатываются способы сохранения сортов и форм *in vitro*.

Список литературы

Коренев И.А., Багаев С.С., Тяк Г.В. Полувековой опыт лесной науки на Центрально-европейской лесной опытной станции // ВНИИЛМ – 80 лет научных исследований : сборник статей, посвященных 80-летию ВНИИЛМ. Москва : ВНИИЛМ., 2014. С. 319–330.

Макеев В.А., Макеева Г.Ю. Клюква // Помология. В 5-ти томах. Орел : ВНИИСПК, 2014. Т. 5: Земляника. Малина. Орехоплодные и редкие культуры. С. 419–430.

Макеева Г.Ю., Макеев В.А., Макаров С.С. Перспективы селекции клюквы болотной на продуктивность и крупноплодность // Ягоды России. 2022, № 1 (5). С. 30–32.

Макеева Г.Ю., Тяк Г.В., Макеев В.А., Макаров С.С. Создание первых российских сортов голубики узколистной (*Vaccinium angustifolium* Ait.) // Современное садоводство. 2023. № 1. С. 1–14. DOI: 10.52415/23126701_2023_0101

Тяк Г.В., Алтухова С.А. Брусника // Помология. В 5-ти томах. Орел : ВНИИСПК, 2014. Т. 5: Земляника. Малина. Орехоплодные и редкие культуры. С. 282–286.

Тяк Г.В., Макеев В.А., Курлович Л.Е., Макеева Г.Ю., Тяк А.В. Селекция нетрадиционных ягодных растений на Центрально-европейской лесной опытной станции // Плодоводство, семеноводство, интродукция древесных растений. 2017. Т. 20. – С. 206–208.

1

2

Фото 1, 2. Сорта клюквы болотной: – ‘Краса Севера,’ *2* – ‘Фомич’

3

4

Фото 3, 4. Сорта клюквы крупноплодной: *3*– ‘Мерянка’, *4* – ‘Славянка’

5

6

Фото 5, 6. Сорта голубики узколистной: *5* – ‘Нерль’, *6* – ‘Нея’

ПРОБЛЕМА ЗИМОСТОЙКОСТИ ЕЖЕВИКИ И ВОЗМОЖНЫЕ ПУТИ ЕЕ РЕШЕНИЯ В УСЛОВИЯХ СРЕДНЕЙ ПОЛОСЫ РОССИИ

Л.А. Грюнер, Б.Б. Корнилов
Всероссийский научно-исследовательский институт селекции плодовых культур, Орловская область, Россия, gruner@orel.vniispk.ru

THE PROBLEM OF WINTER HARDINESS IN BLACKBERRY AND POSSIBLE WAYS OF ITS SOLUTION UNDER THE CONDITIONS OF CENTRAL RUSSIA

L.A. Gruner, B.B. Kornilov
All-Russian Research Institute of Fruit Crop Breeding. Orel Province, Russia, gruner@orel.vniispk.ru

Ежевика становится все более востребованной ягодной культурой не только за рубежом, но и на всей территории России, в том числе – в средней полосе нашей страны. По мнению ведущих селекционеров этой культуры (Clark, Finn, 2011), такое внимание к ней объясняется целым рядом причин: появлением новых сортов с улучшенными характеристиками для транспортировки; улучшенным качеством предпродажной подготовки, маркетинга и продвижения продукции; заинтересованностью покупателей в «новой» культуре плюс интерес к продукту с высоким антиоксидантным уровнем; признание того, что ежевика выгодна в плане выращивания из-за более многолетних посадок, чем другие родственные культуры рода *Rubus* (например, малина).

При этом потенциал морозостойкости основной массы сортов ежевики находится в диапазоне –10…–20℃ (Telepenko, 2018, Gruner, Kornilov, 2020). За период наших исследований этой культуры (с 2014 по 2023 гг.) в условиях Орловской области, по данным метеопоста ВНИИСПК, губительные для ежевики зимние температуры наступали почти ежегодно (Gruner, Kornilov, 2020) в разные периоды зимы. Особо опасными стали участившиеся резкие снижения температур после оттепелей. Перепады составляли неоднократно за указанный период до 20℃. Поэтому получение ежегодных высоких урожаев интродуцированных сортов ежевики в этой климатической зоне не может быть гарантировано без принятия специальных мер защиты растений от зимних холодов.

Решение проблемы зимостойкости культуры, по нашему мнению, может быть достигнуто двумя путями: селекционным (созданием адаптированных сортов) и технологическим (разработкой эффективных агротехнических мероприятий, улучшающих условия перезимовки). Первый путь – наиболее надежный, но и более длительный. Второй может быть более быстрым, но менее надежным и сильно зависящим от климатических и других факторов.

В связи со сказанным цель наших исследований – создать адаптированный (в первую очередь – по зимостойкости) к условиям средней полосы России конкурентоспособный сортимент ежевики путем комбинативной селекции; разработать элементы технологии выращивания интродуцированных сортов для этого региона, обеспечивающие их зимостойкость.

Исследования проводили общепринятыми методами селекции и сортоизучения (Кичина и др., 1995, Казаков и др., 1999).

Для повышения зимостойкости ежевики путем селекции нами разработаны 3 модели будущих сортов: 1 – сорт высокозимостойкий, раннеспелый, с пряморослыми побегами для неукрывной культуры; 2 – сорт ремонтантный с раннеосенним урожаем (до середины сентября), побеги которого под зиму скашиваются – для неукрывной культуры; 3 модель – раннеспелый сорт со стелющимися побегами для укрывной культуры. Основой для селекционной работы служит генофонд биоресурсной коллекции ежевики ВНИИСПК, который к 2023 г. насчитывает около 40 сортов зарубежной селекции, 17 отборных

и элитных форм, более 300 сеянцев от целенаправленных скрещиваний собственной селекции.

Первыми результатами работы по реализации первой селекционной модели стали гибридные сеянцы от скрещивания наиболее зимостойкого сорта ‘Agawam’ с крупноплодным сортом ‘Natchez’ американской селекции (рисунок).

Рисунок. Сеянцы из гибридной семьи от скрещивания сортов ‘Natchez’ × ‘Agawam’ весной 2023 г. после критической зимы 2022/2023 гг. (с резким перепадом температур в начале января от 0 до –25°С).

Подмерзание без зимнего укрытия минимальное или отсутствует (0…1 балл)

Технологический путь повышения зимостойкости ежевики зимний период – основная задача агротехнических исследований интродуцированных сортов биоресурсной коллекции ВНИИСПК. Сочетаются три основных приема: формирующая обрезка (для создания компактных кустов), обработка растений экологически безопасными органоминеральными комплексными (для укрепления морозостойкости тканей) и зимнее укрытие агроволокном повышенной плотности (для защиты от низких отрицательных температур и зимнего иссушения).

Таким образом, два выбранных для исследований пути в работе с ежевикой – селекционный и технологический – будут способствовать в перспективе надежному внедрению этой ценной культуры в систему промышленного выращивания ягод в условиях средней полосы России.

Список литературы

Казаков И.В., Грюнер Л.А., Кичина В.В. Малина, ежевика и их гибриды // Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. Орел : ВНИИСПК, 1999. С. 374–395.

Кичина В.В., Казаков И.В., Грюнер Л.А. Селекция малины и ежевики // Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур. Орел : ВНИИСПК, 1995. С. 368–386.

Clark J.R., Finn C.E. Blackberry breeding and genetics // Methods in Temperate Fruit Breeding. Fruit, Vegetable and Cereal Science and Biotechnology / editors: H. Flachowsky, V.-M. Hanke. 2011. Vol. 5, special iss. 1. P. 27–43. (Global Science Books). URL: http://www.globalsciencebooks.info/Online/GSBOnline/OnlineFVCSB_5_SI1.html (дата обращения: 23.10.2023).

Gruner L.A., Kornilov B.B. Priority trends and prospects of blackberry breeding in conditions of Central Russia // Vavilov Journal of Genetics and Breeding. 2020. Vol. 24, No 5. P. 489–500. DOI: 10.18699/VJ20.641

Telepenko Yu. Yu. Frost-resistance of the blackberry (*Rubus* subg. *Eubatus* Focke) cultivars in the Forest-Steppe zone of Ukraine // Plant varieties studying and protection. 2018. Vol. 14, No 1. C. 124–131. DOI: 10.21498/2518-1017.14.1.2018.126521

ИЗУЧЕНИЕ ЗИМОСТОЙКОСТИ ЯБЛОНИ В ФГБНУ ФНЦ САДОВОДСТВА

Е.М. Фещенко
Федеральный научный селекционно-технологический центр садоводства
и питомниководства, Москва, Россия, spiritinnocence@mail.ru

A STUDY OF APPLE-TREE WINTER HARDINESS AT THE FEDERAL HORTICULTURAL CENTER FOR BREEDING, AGROTECHNOLOGY AND NURSERY

E.M. Feshchenko
Federal Horticultural Center for Breeding, Agrotechnology and Nursery, Moscow, Russia,
spiritinnocence@mail.ru

Яблоня является наиболее распространенной семечковой культурой. Вследствие многолетнего периода эксплуатации насаждения яблони подвержены воздействию абиотических стрессовых факторов, одним из которых являются низкие отрицательные температуры в зимний период (Galasheva et al., 2022). Поскольку основная часть насаждений на территории Российской Федерации находится в зоне рискованного садоводства (Galasheva et al., 2022), приоритеты селекционных программ зависят от климатической специфики территории возделывания данной культуры (Сюков, Менибаев, 2015).

В селекционных программах по яблоне, наряду с улучшением качественных характеристик плодов и устойчивости к патогенам, особое внимание уделяется зимостойкости, высокий уровень которой обусловливает успешное возделывание новых сортов (Данилова, 2011). Зимостойкость данной культуры является важным биологическим свойством, по результатам изучения которого выделяются наиболее высокоадаптивные генотипы (Раченко, Баханова, 2017; Бутенко и др., 2020; Galasheva et al., 2022).

В работе приведен обзор тематических научных источников, посвященных исследованию зимостойкости яблони в Федеральном научном селекционно-технологическом центре садоводства и питомниководства (ФГБНУ ФНЦ Садоводства).

Изучение селектируемого признака зимостойкости В ФГБНУ ФНЦ Садоводства ведется с 1957 года. Часть методических разработок вошла в сборник «Методы определения морозостойкости растений» под редакцией И.И. Туманова (1967), в более полном виде разработки опубликованы М.М. Тюриной и Г.А. Гоголевой в 1978 году. В дальнейшем исследовались новые режимы испытаний и способы оценки степени повреждения. В кратком виде обновленные программы представлены в 1995 году М.М. Тюриной, Г.А. Гоголевой, В.А. Труновой в книге «Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур» (Программа и методика..., 1995) и в 1999 году М.М. Тюриной и др. в книге «Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» (Программа и методика..., 1999). Позднее определение устойчивости путем моделирования действия стрессоров холодного времени года дополнено описанием полевого метода. Последняя публикация разработок под названием «Определение устойчивости плодовых и ягодных культур к стрессорам холодного времени года в полевых и контролируемых условиях» осуществлена в 2002 году (Определение устойчивости…, 2002). Предложенные методы изучения зимостойкости применяются в ФГБНУ ВНИИСПК, ФГБНУ ФНЦ им. И.В. Мичурина и др.

В ФГБНУ ФНЦ Садоводства под руководством В.В. Кичины была начата селекционная работа по выведению зимостойких сортов яблони, ключевым методом при получении которых являлось искусственное промораживание гибридных сеянцев (Гиричев, Марченко, 2010; Куликов и др., 2012). Зимостойкость сортов, форм и межвидовых гибридов яблони также была исследована в рамках диссертационных исследований. В.П. Алексеевым (Алексеев, 1983) проведено детальное изучение подмерзания древесины, коры, ветвей более чем 450 сортообразцов различного происхождения. Н.Г. Морозовой (Морозова, 1987)

выявлена степень зимостойкости колонновидных форм яблони селекции ФГБНУ ФНЦ Садоводства. Т.Д. Мотовиловой (Мотовилова, 1995) выделен ряд зимостойких межвидовых гибридов яблони, Ю.Ю. Фисенко (1998) выделены зимостойкие элитные формы и отмечена трансгрессия уровня зимостойкости в различных комбинациях скрещивания, Н.Д. Тугаревой (Тугарева, 2003) выделены колонновидные формы яблони с высоким уровнем зимостойкости генеративных органов, А.А. Даниловой (Данилова, 2011) выявлены сроки и критические температуры способные нанести существенные повреждения насаждениям яблони в Нечерноземной зоне РФ.

В настоящее время ведется изучение зимостойкости интродуцированных сортов яблони с целью выделения высокозимостойких исходных форм для внедрения в селекционный процесс и образцов гибридного фонда для выделения кандидатов в сорта с уровнем зимостойкости, превышающим таковой у существующих районированных сортов.

Применение в ряде научных учреждений методических указаний, разработанных в ФГБНУ ФНЦ Садоводства, служит подтверждением эффективности интенсификации селекции яблони путем комплексной оценки зимостойкости. Сочетание двух способов исследования (полевого и моделирования в контролируемых условиях) позволяет также ускорить сортоиспытание, прогнозировать состояние растений после зим с различными метеоусловиями, принять своевременные меры для сохранения продуктивности насаждений. Результаты многолетнего исследования зимостойкости сортов, форм и гибридов яблони в ФГБНУ ФНЦ Садоводства обладают теоретической и практической значимостью для дальнейшего совершенствования селекционного процесса.

Список литературы

Алексеев В.П. Компоненты зимостойкости у сортов и форм яблони домашней (*Malus domestica* Borkh) : специальность 06.01.05 : диссертация ... кандидата сельскохозяйственных наук / Алексеев Владимир Павлович. Москва, 1983. 298 с.

Бутенко А.И., Юшков А.Н., Земисов А.С. Кластеризация сортов яблони по компонентам зимостойкости // Наука и Образование. 2020. Т. 3, № 3. С. 5.

Гиричев В.С., Марченко Л.А. История создания отдела селекции, генетики и сортоизучения плодовых и ягодных культур и результаты его работы // Плодоводство и ягодоводство России. 2010. Т. 25. С. 98–121.

Данилова А.А. Особенности компонентов зимостойкости у новых сортов яблони : специальность 06.01.05 : диссертация ... кандидата сельскохозяйственных наук / Данилова Анна Александровна ; [Место защиты: Всероссийский селекционно-технологический институт садоводства и питомниководства]. Москва, 2011. 162 с.

Куликов И.М., Гиричев В.С., Марченко Л.А. Научное наследие В.В. Кичины // Плодоводство и ягодоводство России. 2012. Т. 31, № 1. С. 3–6.

Морозова Н.Г. Селекционная оценка колоннообразных форм яблони в условиях Подмосковья : специальность 06.01.05 : диссертация ... кандидата сельскохозяйственных наук / Морозова Надежда Геннадьевна.. Москва, 1987. 151 с.

Мотовилова Т.Д. Наследование зимостойкости в гибридном потомстве сибирской ягодной яблони от скрещивания с сортами яблони домашней : специальность 06.01.05 : диссертация ... кандидата сельскохозяйственных наук / Мотовилова Татьяна Донатовна. Москва, 1995. 146 с.

Определение устойчивости плодовых и ягодных культур к стрессорам холодного времени года в полевых и контролируемых условиях : методические указания. Москва : ВСТИСП, 2002. 119 с.

Раченко М.А., Баханова М.В. Изучение разных генотипов яблони по компонентам зимостойкости в контролируемых условиях // Вестник КрасГАУ. 2017. № 7 (130). С. 9–15.

Сюков В.В., Менибаев А.И. Экологическая селекция растений: типы и практика (обзор) // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2015. Т. 17, № 4-3. С. 463–466.

Тугарева Н.Д. Продуктивность и качество плодов колонновидных форм яблони в условиях Подмосковья : специальность 06.01.05 : диссертация ... кандидата сельскохозяйственных наук / Тугарева Наталья Дмитриевна. Москва, 2003. 128 с.

Фисенко Ю.Ю. Новые доноры и источники колонновидности в селекции яблони : специальность 06.01.05 : диссертация ... кандидата сельскохозяйственных наук / Фисенко Юрий Юрьевич. Москва, 1998. 159 с.

Galasheva A.M., Krasova N.G., Ozherelieva Z.E. A study of introduced apple cultivars according to the main components of winter hardiness by simulating damaging factors under controlled conditions. Proceedings on applied botany, genetics and breeding. 2022. Vol. 183, iss. 1. P. 31–37. DOI: 10.30901/2227-8834-2022-1-31-37

ДИНАМИКА БИОХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ЛИСТЬЕВ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА *FRAGARIA* L. ИЗ КОЛЛЕКЦИИ ВИР В ПЕРИОД ЗАКАЛКИ

А.А. Харченко, А.Е. Соловьева, В.С. Попов, Л.Ю. Новикова
Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова, Санкт-Петербург, Россия, akkhara47@yandex.ru

BIOCHEMICAL COMPOSITION DYNAMICS IN THE LEAVES OF THE *FRAGARIA* GENUS REPRESENTATIVES FROM THE VIR COLLECTION DURING COLD-HARDENING

A.A. Kharchenko, A.E. Solovyeva, V.S. Popov, L.Yu. Novikova
N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources (VIR), St. Petersburg, Russia, akkhara47@yandex.ru

В России большинство насаждений садовых культур расположено в зоне рискованного земледелия, поэтому важным условием успешного возделывания земляники является сочетание продуктивности сорта и его зимостойкости. Как правило, наиболее урожайные и крупноплодные сорта земляники имеют низкую зимостойкость, которая влияет не только на продуктивность, но и на жизнеспособность растений в целом. Морфофизиологические исследования на ягодных культурах необходимо расширять биохимическими показателями, которые определяют устойчивость и способность к адаптации растений земляники садовой в осенне-зимний период (Зубкова, Ожерельева, 2019). В связи с этим представляет интерес изучение особенности накопления протекторных соединений в осенний период у представителей рода *Fragaria* L. различного эколого-географического происхождения.

В НПБ «Пушкинские и Павловские лаборатории ВИР» ведутся исследования по изучению зимостойкости представителей рода *Fragaria*. В полевом опыте по изучению зимостойкости наблюдаются 108 образцов различного эколого-географического происхождения, включающие сорта, виды, а также межвидовые гибриды. Из них у 17 образцов производится комплексный биохимический анализ листьев в период подготовки к зиме и исследование устойчивости к повреждающим факторам зимнего периода в контролируемых условиях.

Наши предыдущие исследования показали, что осенний комплекс биохимических веществ листьев земляники формируется в зависимости от происхождения образца и его феноритмотипа. Выявлено, что группа образцов азиатского происхождения с летне-зеленым феноритмотипом, адаптированных к более суровым зимним условиям, характеризовалась более низким содержанием хлорофилла и дубильных веществ. Важным метаболитом, связанным с устойчивостью к низким температурам, является аскорбиновая кислота. Кроме того, отмечено, что для растений к началу зимнего периода характерно увеличение содержания связанной воды (Ожерельева и др., 2019).

Цель исследования – анализ динамики изменения связанной воды и аскорбиновой кислоты в листьях земляники в процессе закаливания в осенние месяцы.

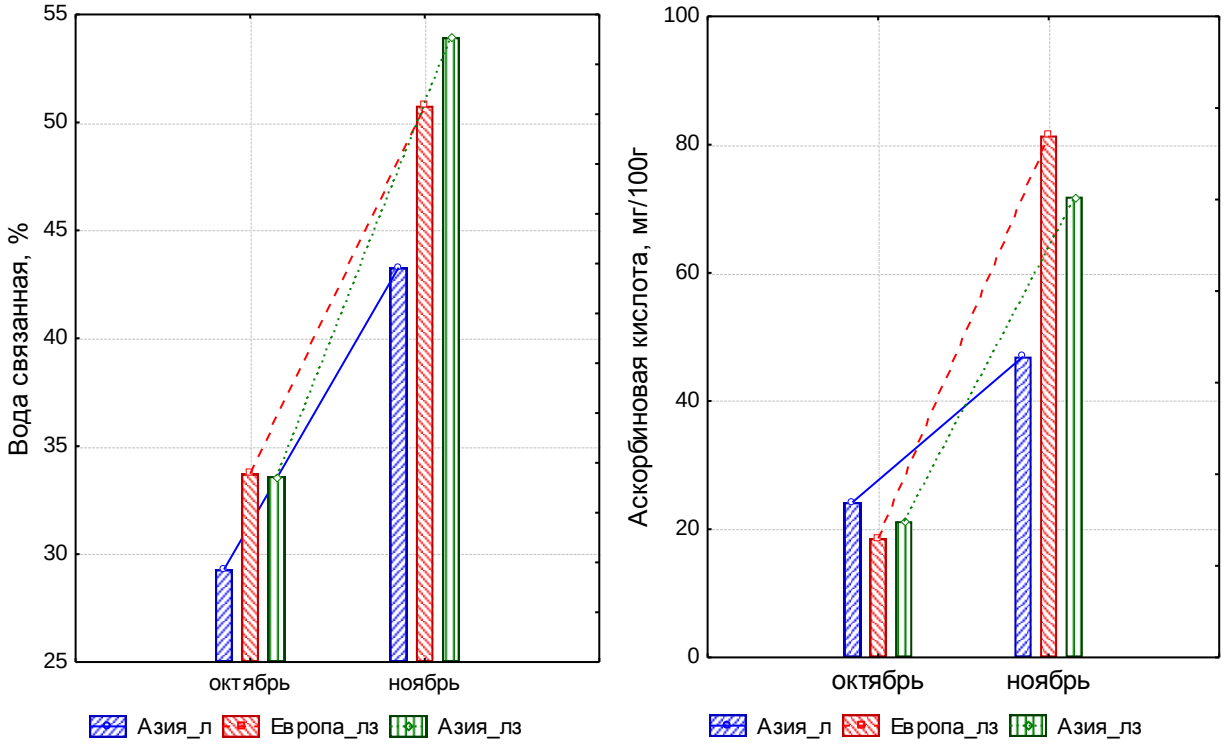
Проанализированы содержание связанной воды и аскорбиновой кислоты листьев 17 образцов. Сбор и анализ листьев осуществлен в середине октября и середине ноября 2022 г. Аскорбиновую кислоту определяли прямым извлечением из растительной ткани 1% соляной кислотой с последующим титрованием с помощью 2,6-дихлориндофенола (в мг/100 г), фракционный состав воды – методом Окунцова-Маринчик. Дисперсионный анализ проведен в пакете Statistica 13.3.

По динамике биохимических показателей выделились 3 группы образцов: азиатские образцы летне-зеленого феноритмотипа (Азия_л), европейские образцы летне-зимнезеленого феноритмотипа (Европа_лз) и азиатские образцы летне-зимнезеленого феноритмотипа

(Азия_лз). В октябре содержание связанной воды по группам составило 29,3, 33,7 и 33,6%; в ноябре 43,3, 50,8 и 53,9%; аскорбиновой кислоты в октябре: 24,2, 18,6 и 21,3 мг/100 г, в ноябре 46,9, 81,4 и 71,9 мг/100 г. Прирост содержания связанной воды между испытаниями составил по группам: 13,9, 17,0 и 20,3%; аскорбиновой кислоты 22,7, 62,8 и 50,6 мг/100 г.

Таким образом, для растений земляники в период осенней закалки характерно увеличение содержания связанной воды и аскорбиновой кислоты. В ноябре образцы летне-зимнезеленого феноритмотипа имели большее содержание протекторных веществ и характеризовались большей скоростью их накопления в период октябрь-ноябрь.

Работа выполнена при финансовой поддержке проекта Минобрнауки России «Национальная сетевая коллекция генетических ресурсов растений для эффективного научно-технологического развития РФ в сфере генетических технологий» по соглашению № 075-15-2021-1050 от 28.09.2021 г.



а) б)

Рисунок. Динамика а) связанной воды, б) аскорбиновой кислоты у групп образцов земляники

Список литературы

Зубкова М.И., Ожерельева З.Е. Некоторые аспекты зимостойкости земляники садовой // Современное садоводство. 2019. № 1. С. 60-74. DOI: 10.24411/2312-6701-2019-10107

Ожерельева З.Е., Прудников П.С., Зубкова М.И., Кривушина Д.А., Князев С.Д. Определение морозостойкости земляники садовой в контролируемых условиях : методические рекомендации. Орел : ВНИИСПК, 2019. 24 с.

ИЗУЧЕНИЕ МОЛЕКУЛЯРНЫХ МЕХАНИЗМОВ ОТВЕТА НА НИЗКОТЕМПЕРАТУРНЫЙ СТРЕСС У ОБРАЗЦОВ *VITIS VINIFERA* L. ИЗ КОЛЛЕКЦИИ ВИР

М.В. Ерастенкова, Н.Г. Тихонова, Ю.В. Ухатова
Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова, Санкт-Петербург, Россия, merastenkova@gmail.com

STUDYING MOLECULAR MECHANISMS OF THE RESPONSE TO LOW-TEMPERATURE STRESS IN *VITIS VINIFERA* L. ACCESSIONS FROM THE VIR COLLECTION

M.V. Erastenkova, N.G. Tikhonova, Yu.V. Ukhatova
N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources (VIR), St. Petersburg, Russia, merastenkova@gmail.com

Низкотемпературный стресс ограничивает географическое распространение промышленных виноградников, а также влияет на рост и развитие растений. Проблема устойчивости к абиотическим стрессам активно изучается последние годы. Механизмы ответа достаточно изучены на модельных объектах – *Arabidopsis thaliana*, *Oryza sativa*, *Nicotiana tabacum* и изучается на древесных культурах – *Vitis vinifera*, *Camellia sinensis*, *Malus domestica*, *Citrus sinensis*. Наиболее изученным молекулярным механизмом ответа на абиотический стресс является каскад реакций ICE (Inducer of CBF Expression) – CBF (C-repeat Binding Factor) – COR (Cold-Regulated genes).

Для скрининга образцов коллекции винограда ВИР из Дагестанской опытной станции ВИР и НПБ «Пушкинские и Павловские лаборатории ВИР» выбраны гены-кандидаты из сети ICE – CBF – COR (*ICE1*, *ICE2*, *CBF1*, *CBF2*, *CBF3*, *HOS1*) для оценки аллельного состояния у различных сортов винограда, которые, по данным физиологической оценки сотрудниками ВИР и описаний сортов в каталогах ВИР, различаются по степени устойчивости / восприимчивости к низкотемпературному стрессу.

В настоящее время выделена ДНК изучаемых образцов, ведутся работы по постановке ПЦР и анализу данных.

ИЗМЕНЕНИЕ КЛИМАТА КАК ФАКТОР ПРОДВИЖЕНИЯ ПЛОДОВЫХ КУЛЬТУР НА СЕВЕР РОССИИ

Л.Ю. Новикова
Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова, Санкт-Петербург, Россия, l.novikova@vir.nw.ru

CLIMATE CHANGE AS A FACTOR OF SHIFTING FRUIT CULTIVATION TO THE NORTH OF RUSSIA

L.Yu. Novikova
N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources (VIR), St. Petersburg, Russia, l.novikova@vir.nw.ru

Текущие изменения климата стали существенным фактором мирового сельскохозяйственного производства. Рост температуры, изменения паттерна осадков, увеличение числа экстремальных погодных явлений, таких как засухи, ливни, град, причем зачастую в одних и тех же регионах, требуют принятия адаптационных мер для повышения эффективности регионального растениеводства.

Цель работы: обзор данных по анализу и прогнозу трендов хозяйственно ценных признаков плодовых культур и мерам адаптации плодоводства.

Материал – опубликованные данные сторонних авторов и собственных исследований.

В последние десятилетия, с 1970-х гг., наблюдаются устойчивые тренды к смещению фенодат плодовых культур на более ранние сроки со скоростью до 7 сут/10 лет. Для винограда на северной границе зоны промышленного возделывания на европейской территории России (ЕТР) отмечен рост урожайности, сахаристости и снижение кислотности. Регрессионные модели фенодат винограда, сливы, земляники садовой на ЕТР показывают, что определяющим фактором фенологии плодовых и ягодных культур в условиях ЕТР является температурный. Дата начала цветения исследованных культур в значительной степени определяется датой перехода температуры выше температурного минимума цветения, который составил в среднем по исследованным сортам винограда 15°С, сливы диплоидной 9°С, земляники садовой 12°С. Рост температур способствует сокращению межфазных периодов и может снизить урожайность районированных сортов. Адаптационные меры к изменениям климата включают рассмотрение возможностей более южных культур и сортов, в то же время в южных регионах с увеличивающейся частотой засух, волн жара в середине лета актуальными становятся более ранние сорта. В условиях дестабилизации климата оптимальными становятся менее потенциально урожайные, но более стабильные сорта. Многие страны рассматривают продвижение культур в более северные регионы с увеличивающейся теплообеспеченностью и достаточным количеством осадков. Наибольшими потенциальными выгодоприобретателями от потепления называются такие страны, как Россия и Канада.

АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ АВТОРОВ ТЕЗИСОВ

Абидкулова К.Т 11
Александрова А.М. 11
Алтаева Н.А. 11, 14
Аралбаева М.М. 11, 14
Вержук В.Г. 17
Грюнер Л.А. 21
Ерастенкова М.В. 29
Земцова А.С. 11, 14
Корнилов Б.Б. 21
Кушнаренко С.В. 11, 14
Макеев В.А. 18
Макеева Г.Ю. 18
Михайленко Н.В. 11
Новикова Л.Ю. 27, 30
Попов В.С. 27
Ромаданова Н.В. 11, 14
Соловьева А.Е. 27
Тихонова Н.Г. 29
Толеген А.Б. 11
Ухатова Ю.В. 9, 29
Фещенко Е.М. 24
Харченко А.А. 27

ALPHABETICAL INDEX OF THE ABSTRACT AUTHORS

Abidkulova K.T. 11
Aleksandrova A.M. 11
Altayeva N.A. 11, 14
Aralbayeva M.M. 11, 14
Erastenkova M.V. 29
Feshchenko E.M. 24
Gruner L.A. 21
Kharchenko A.A. 27
Kornilov B.B. 21
Kushnarenko S.V. 11, 14
Makeev V.A. 18
Makeeva G.Yu. 18
Mikhailenko N.V. 11
Novikova L.Yu. 27, 30
Popov V.S. 27
Romadanova N.V. 11, 14
Solovyeva A.E. 27
Tikhonova N.G. 29
Tolegen A.B. 11
Ukhatova Yu.V. 9, 29
Verzhuk V.G. 17
Zemtsova A.S. 11, 14

научное текстовое электронное издание

Серия «Северное земледелие»
Выпуск 2

СЕВЕРНОЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ

ГЕНЕТИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ ДЕКОРАТИВНЫХ, ПЛОДОВЫХ, ЯГОДНЫХ КУЛЬТУР И ВИНОГРАДА

НАУЧНЫЙ СЕМИНАР
В РАМКАХ 100-ЛЕТИЯ СЕВЕРНОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

г. Санкт-Петербург, 23 ноября 2023 г.

Материалы семинара

Печатается в авторской редакции

Подписано к использованию 21.12.2023 Объем издания 4,81 МБ Комплектация издания – 1 pdf файл

Научный редактор *Е. А. Соколова*
Редактор *И. В. Котелкина*
Переводчик *А. Г. Крылов*
Корректор *Ю. С. Чепель-Малая*
Технический редактор *Ю. С. Чепель-Малая*

Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений им. Н.И. Вавилова (ВИР)
Библиотечно-издательский отдел
190000, Санкт-Петербург, ул. Большая Морская, д. 42, 44

ISBN 978-5-907780-04-0