

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации



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



**Всероссийская научно-практическая конференция**

**«ПОТЕНЦИАЛ  
ГЕНЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ РАСТЕНИЙ  
В РЕСПУБЛИКЕ ДАГЕСТАН:  
ВКЛАД В ПРОДОВОЛЬСТВЕННУЮ  
БЕЗОПАСНОСТЬ РОССИИ»**

**Материалы конференции, посвященной 90-летию  
Дагестанской опытной станции – филиала ВИР**



**Дербент,  
28-29 апреля 2025 г.**

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов  
растений имени Н.И. Вавилова (ВИР)  
Дагестанская опытная станция – филиала ВИР



**ВСЕРОССИЙСКАЯ  
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ  
«ПОТЕНЦИАЛ ГЕНЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ  
РАСТЕНИЙ В РЕСПУБЛИКЕ ДАГЕСТАН:  
ВКЛАД В ПРОДОВОЛЬСТВЕННУЮ  
БЕЗОПАСНОСТЬ РОССИИ»**

**материалы конференции, посвященной 90-летию  
Дагестанской опытной станции – филиала ВИР**

г. Дербент, 28–29 апреля 2025 г.

Санкт-Петербург  
2025

УДК 575:631.52:633/635:338.439(470.67)(063)  
ББК 28.54 + 41/42(2Рос.Даг) + 65.9(2Рос)-983.1  
В85

**Всероссийская научно-практическая конференция «Потенциал генетических ресурсов растений в Республике Дагестан: вклад в продовольственную безопасность России»:** материалы конференции, посвященной 90-летию Дагестанской опытной станции – филиала ВИР, г. Дербент, 28–29 апреля 2025 г. : научное электронное издание / под общей редакцией Ю. В. Ухатовой; ответственный редактор К. У. Куркиев; Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова. – Санкт-Петербург: ВИР, 2025. – 62 с. : табл., ил.

ISBN 978-5-907780-28-6

Представлены материалы Всероссийской научно-практической конференции «Потенциал генетических ресурсов растений в Республике Дагестан: вклад в продовольственную безопасность России», посвященной 90-летию со дня создания Дагестанской опытной станции – филиала ВИР, которая проходила в г. Дербент (Республика Дагестан) 28–29 апреля 2025 г. (далее – Мероприятие/Конференция).

В рамках Мероприятия работали 2 секции: «Генетические ресурсы растений и селекция», «Роль современных агробиотехнологий в развитии сельского хозяйства».

В Конференции приняли участие ведущие ученые и специалисты крупнейших научных и селекционных центров России, директора региональных филиалов ВИР. В торжественном заседании (29 апреля 2025 г.) приняли участие: директор ВИР Е. К. Хлесткина, председатель Комитета Народного Собрания Республики Дагестан по аграрным вопросам, природопользованию, экологии и охране окружающей среды А. Н. Алиева, первый заместитель министра сельского хозяйства и продовольствия Республики Дагестан Ш. И. Шарипов.

Для широкого круга исследователей и специалистов, работающих в области биологии и сельского хозяйства, в том числе студентов, аспирантов и молодых ученых.

Материалы конференции подготовлены в рамках реализации Программы развития Национального центра генетических ресурсов растений.

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

Web-сайт Конференции: <https://www.vir.nw.ru/blog/2025/04/02/90-let-dosv/>

УДК 575:631.52:633/635:338.439(470.67)(063)  
ББК 28.54 + 41/42(2Рос.Даг) + 65.9(2Рос)-983.1

ISBN 978-5-907780-28-6  
DOI 10.30901/978-5-907780-28-6

© Федеральный исследовательский центр  
Всероссийский институт генетических  
ресурсов растений имени Н.И. Вавилова  
(ВИР), 2025  
© Авторы статей, 2025  
© Е.А. Чарушина-Капустина, оформление  
обложки, 2025

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)



**ALL-RUSSIAN  
SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE  
POTENTIAL OF PLANT GENETIC RESOURCES  
IN THE REPUBLIC OF DAGESTAN:  
CONTRIBUTION TO FOOD  
SECURITY OF RUSSIA**

**proceedings of the conference dedicated to the 90th anniversary of the  
Dagestan Experiment Station – branch of VIR**

Derbent, April 28–29, 2025

St. Petersburg  
2025

---

UDC 575:631.52:633/635:338.439(470.67)(063)

**All-Russian Scientific and Practical Conference *Potential of Plant Genetic Resources in the Republic of Dagestan: Contribution to Food Security of Russia*:** proceedings of the conference dedicated to the 90th anniversary of the Dagestan Experiment Station – branch of VIR, Derbent, April 28–29, 2025 : scientific online edition / Yu. V. Ukhatova (chief ed.) ; K. U. Kurkiev (ed.) ; N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources. – St. Petersburg : VIR, 2025. – 62 p. : tab., ill.

ISBN 978-5-907780-28-6

The proceedings of the All-Russian Scientific and Practical Conference *Potential of Plant Genetic Resources in the Republic of Dagestan: Contribution to Food Security of Russia* are presented. The conference, dedicated to the 90th anniversary of the establishment of the Dagestan Experiment Station – branch of VIR, was held in Derbent (Republic of Dagestan) on April 28–29, 2025 (hereinafter referred to as the Event/Conference).

The Event consisted of two sections: *Plant Genetic Resources and Breeding* and *The Role of Modern Agricultural Biotechnology in Agricultural Development*.

The Conference brought together leading scientists and experts from Russia's largest scientific and plant breeding centers, and directors of VIR's regional branches. The ceremonial session (April 29, 2025) was attended by E. K. Khlestkina, Director of VIR, A. N. Aliyeva, Chairperson of the Committee on Agrarian Issues, Nature Management, Ecology, and Environmental Protection of the People's Assembly of the Republic of Dagestan, and Sh. I. Sharipov, First Deputy Minister of Agriculture and Food of the Republic of Dagestan.

Addressed to a wide range of researchers and experts in the sphere of biology and agriculture, including undergraduate and postgraduate students, and young scientists.

The conference proceedings have been prepared in the framework of implementing the Development Program of the National Center for Plant Genetic Resources.

The authors (coauthors) of the published materials are responsible for the impartiality and reliability of the data presented. The proceedings are published in the authors' original versions.

The Conference's website: <https://www.vir.nw.ru/blog/2025/04/02/90-let-dosv/>

UDC 575:631.52:633/635:338.439(470.67)(063)

ISBN 978-5-907780-28-6  
DOI 10.30901/978-5-907780-28-6

© Federal Research Center  
the N.I. Vavilov All-Russian Institute  
of Plant Genetic Resources (VIR), 2025  
© Authors of the articles, 2025  
© E.A. Charushina-Kapustina, cover design, 2025

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Хлесткина Е.К. Приветственное слово	7
Ухатова Ю.В., Куркиев К.У. Вступительное слово	8
Абдулаева У.А., Баташева Б.А. Спектрофотометрический анализ пигментов фотосинтеза образцов ячменя и полбы	10
Агаханов А.Х., Саидова С.Б. Анализ и исследование источников селекционно ценных характеристик гибридных форм винограда	13
Айдемирова З.С., Воденеев В.А., Громова Е.Н. Полевое фенотипирование с использованием беспилотного летательного аппарата на Дагестанской опытной станции	15
Баташева Б.А., Ковалева О.Н. Перспективные направления селекции ячменя в Дагестане	17
Белюсова М.Х., Чикида Н.Н. Ближайший дикорастущий сородич пшеницы род <i>Aegilops</i> L.	20
Гаджимустапаева Е.Г. Влияние климатических условий на морфобиологические особенности брокколи	23
Гаджимустапаева Е.Г., Абдуллаев К.М. Лук-порей – зимний овощ	27
Гаджимустапаева Е.Г. Ранние вредители на посадках капустных культур в Дербентском районе Дагестана	29
Зуев Е.В., Брыкова А.Н., Ляпунова О.А., Лысенко Н.С., Дементьев А.В., Шихмурадов А.З. Пшеницы Дагестана в коллекции ВИР	32
Зуев Е.В., Брыкова А.Н., Шихмурадов А.З., Ахмедов М.А., Чекурова С.С. Устойчивые образцы яровой мягкой пшеницы к желтой ржавчине в условиях Дагестана	35
Исрафилова С.Ф. Вика – ценное кормовое растение	37
Кафарова Н.М., Саидов Б.М. Генофонд субтропических плодово-ягодных культур в южном Дагестане	40
Куркиев У.К. Оценка новейших сортов озимой тритикале по селекционно ценным признакам в условиях орошения	42
Куркиев У.К., Гаджимагомедова М.Х. Генетический потенциал мировой коллекции тритикале ВИР на Дагестанской ОС – филиале ВИР	46
Нестерова Е.А., Повалев А.В., Романова О.И., Горбунова К.Н., Швачко Н.А. От экпланта к каллусу: стратегии повышения эффективности каллусогенеза культуры риса ( <i>Oryza sativa</i> L. subsp. <i>indica</i> )	48
Поротников И.В., Нигаматьянов А.Р., Антонова О.Ю. Связь аллельного состава генов <i>Vrn1</i> с продолжительностью вегетационного периода у яровой мягкой пшеницы	50
Саидова С.Б., Агаханов А.Х. Результаты исследования интродуцированных технических сортов винограда в условиях Дагестана	52
Соловьева М.В., Розанова И.В., Зуев Е.В., Швачко Н.А. Использование GWAS для выявления маркеров, ассоциированных с фенологическими признаками у пшеницы мягкой яровой	53
Тагиров Н.С., Казаров Н.К. Ампелографическая коллекция винограда Дагестанской ОС – филиала ВИР	54
Федорова К.А., Старовойтова Т.Е., Гашимов М.Э., Швачко Н.А. Генетическая идентификация маркеров, ассоциированных с признаками колошения полбы, посредством GWAS	56
Шихмурадов А.З. Отделу частной генетики и генетических ресурсов пшеницы – 90 лет	58
<i>Алфавитный указатель авторов</i>	60

## CONTENTS

Khlestkina E.K. Welcome speech	7
Ukhatova Yu.V., Kurkiev K.U. Welcome address	8
Abdulaeva U.A., Batasheva B.A. Spectrophotometric analysis of photosynthetic pigments in barley and spelt accessions	10
Agahanov A.H., Saidova S.B. Analyzing and studying sources of characteristics valuable for breeding among hybrid forms of grapevine	13
Aydemirova Z.S., Vodeneev V.A., Gromova E.N. Field phenotyping using an unmanned aerial vehicle at the Dagestan Experiment Station	15
Batasheva B.A., Kovaleva O.N. Promising trends of barley breeding in Dagestan	17
Belousova M.H., Chikida N.N. Spontaneous <i>Aegilops</i> –wheat hybrids	20
Gadzhimustapayeva E.G. Influence of climatic conditions on morphobiological features of broccoli	23
Gadzhimustapayeva E.G., Abdullaev K.M. Leek is a winter vegetable	27
Gadzhimustapayeva E.G. Early pests on <i>Brassica</i> crops in Derbent District of Dagestan	29
Zuev E.V., Brykova A.N., Lyapunova O.A., Lysenko N.S., Dementiev A.V., Shikhmuradov A.Z. Dagestan wheat in the VIR collection	32
Zuev E.V., Brykova A.N., Shikhmuradov A.Z., Akhmedov M.A., Chekurova S.S. Spring bread wheat accessions resistant to yellow rust under the Dagestan conditions	35
Israfilova S.F. Vetch is a valuable forage plant	37
Kafarova N.M., Saidov B.M. Gene pools of subtropical fruit and berry crops in southern Dagestan	40
Kurkiev U.K. Evaluation of the latest winter triticale cultivars according to their traits valuable for breeding under irrigation conditions	42
Kurkiev U.K., Gadjimagedova M.Kh. Genetic potential of VIR’s worldwide triticale collection at the Dagestan Experiment Station of VIR	46
Nesterova E.A., Povalyaev A.V., Romanova O.I., Gorbunova K.N., Shvachko N.A. From explant to callus: strategies for increasing the effectiveness of rice crop callusogenesis ( <i>Oryza sativa</i> L. subsp. <i>indica</i> )	48
Porotnikov I.V., Nigamadyanov A.R., Antonova O.Yu. Relationship between the allelic composition of <i>Vrn1</i> genes and the duration of the growing season in spring bread wheat	50
Saidova S.B., Agahanov A.H. Results of the study of introduced wine-grape cultivars under Dagestan conditions	52
Solovyeva M.V., Rozanova I.V., Zuev E.V., Shvachko N.A. The use of GWAS to identify markers associated with phenological features in spring bread wheat	53
Tagirov N.S., Kazarov N.K. Ampelographic grapevine collection of the Dagestan Experiment Station – branch of VIR	54
Fedorova K.A., Starovoitova T.E., Gashimov M.E., Shvachko N.A. Genetic identification of markers associated with heading features in spelt by GWAS	56
Shikhmuradov A.Z. The Department of Private Genetics and Genetic Resources of Wheat is 90 years old	58
<i>Alphabetical index of the authors</i>	60

## ПРИВЕТСТВЕННОЕ СЛОВО ДИРЕКТОРА ВИР

Дорогие друзья! Уважаемые коллеги!



URL: [https://vk.com/wall-176529307\\_2419](https://vk.com/wall-176529307_2419); [https://vk.com/video-176529307\\_456239112](https://vk.com/video-176529307_456239112)

Дата публикации: 29 апреля 2025 г.

Сохранять лучшие традиции и стратегические цели, заложенные еще Николаем Ивановичем Вавиловым. Сохранять верность своему делу, и при этом оперативно находить новые решения для актуальных вызовов сегодняшнего дня. Неуклонно развиваться. Вот главные черты Дагестанской опытной станции ВИР, созданной Вавиловым 90 лет назад.

Здесь – самое сердце деятельности ВИР по главным культурам, которые дают хлеб. Здесь не только сохраняется мировое разнообразие культурных видов пшеницы и их диких родичей, здесь идут эволюционные процессы, управляемые человеком.

В уникальных микроклиматических условиях на Дагестанской опытной станции получают новые формы растений, при помощи отдаленной гибридизации.

Прекрасны здесь условия для семеноводства овощных культур.

Но природных условий мало, важна высочайшая квалификация специалистов. Не будь здесь настоящей Вавиловской школы, тогда и прекрасные природные условия не помогли бы. А эта научная школа здесь живет и развивается.

Процветания, благополучия, успехов, дорогие наши сотрудники Дагестанской опытной станции ВИР.

От всего коллектива нашего огромного научного центра – Вам горячие приветствия и самые добрые пожелания.

**Елена Константиновна Хлесткина,**  
директор ВИР, доктор биологических наук, профессор РАН

## ВСТУПИТЕЛЬНОЕ СЛОВО

### Дорогие друзья! Уважаемые коллеги!

В настоящий сборник включены материалы Всероссийской научно-практической конференции «Потенциал генетических ресурсов растений в Республике Дагестан: вклад в продовольственную безопасность России», посвященной 90-летию со дня создания Дагестанской опытной станции – филиала ВИР. Конференция проходила в г. Дербент (Республика Дагестан) 28–29 апреля 2025 г.

Дагестанская опытная станция ВИР была основана в 1935 г. Станция расположена на берегу Каспийского моря, недалеко от г. Дербент. История становления и развития опорного пункта ВИР тесно связана с именем выдающего ученого – академика Н. И. Вавилова, который уделял значительное внимание опорному пункту и считал его единственной и незаменимой географической точкой, где благоприятные условия для эффективной научно-исследовательской работы с зерновыми колосовыми культурами. Ежегодно в летний сезон в период с 1935 по 1939 гг. Н. И. Вавилов в сотрудничестве с коллегами М. М. Якубцинером, Б. Ф. Пальмовой, О. К. Фортунатовой проводил здесь исследовательские работы.

В суровые годы Великой Отечественной войны (1941–1945) и послевоенный период кадровый состав сотрудников Дербентского опорного пункта ВИР внес огромный вклад в сохранение мировой коллекции пшеницы, снабжал селекционеров страны исходным материалом. Велика роль опорного пункта в обеспечении семенами полевых культур колхозов Южного Дагестана.

В 1969 г. Дербентский опорный пункт ВИР был реорганизован в Дагестанскую опытную станцию ВИР (ныне – Дагестанская опытная станция – филиал ВИР).

Станция является важной базой как для проведения экспедиционных исследований растительных ресурсов Северного Кавказа и Закавказья, так и для ботанико-систематических исследований. На станции поддерживаются в живом виде, размножаются и изучаются мировые коллекции пшеницы, ячменя, тритикале, овощных и малораспространенных культур, плодовых культур и винограда.

Основными направлениями научных исследований являются: размножение, поддержание и сохранение мировых растительных ресурсов зерновых и овощных культур. Экспериментальная площадка Дагестанской опытной станции – филиала ВИР служит основой обеспечения продовольственной безопасности и разнообразия рациона населения страны за счет проведения селекционных работ.

В рамках конференции было организовано две секции: «Генетические ресурсы растений и селекция», «Роль современных агротехнологий в развитии сельского хозяйства». В ходе работы секций были затронуты актуальные вопросы, связанные с ведением на станции научно-исследовательских работ по темам: *«Растительные ресурсы масличных и прядильных культур ВИР как основа теоретических исследований и их практического использования»*; *«Выявление возможностей генофонда бобовых культур для оптимизации их селекции и диверсификации использования в различных отраслях народного хозяйства»*; *«Мировые ресурсы овощных и бахчевых культур коллекции ВИР: эффективные пути раскрытия эколого-генетических закономерностей формирования разнообразия и использования селекционного потенциала»*; *«Совершенствование подходов и методов ex situ сохранения идентифицированного генофонда вегетативно размножаемых культур и их диких родичей, разработка технологий их эффективного использования в селекции»*; *«Структурирование и раскрытие потенциала наследственной изменчивости мировой коллекции зерновых и крупяных культур ВИР для развития*



*оптимизированного генбанка и рационального использования в селекции и растениеводстве», «Создание конкурентоспособных среднепоздних и поздних гибридов капусты белокочанной с целью импортозамещения».*

Особое внимание было уделено преемственности поколений в сфере биологической и сельскохозяйственной науки, роли научного наследия и передачи знаний от одного поколения ученых и специалистов-аграриев к другому.

В адрес станции прозвучали поздравления от председателя Комитета Народного Собрания Республики Дагестан по аграрным вопросам, природопользованию, экологии и охране окружающей среды А. Н. Алиевой, первого заместителя Министра сельского хозяйства и продовольствия Республики Дагестан Ш. И. Шарипова, директора ВИР, доктора биологических наук, профессора РАН Е. К. Хлесткиной, директоров филиалов ВИР из разных регионов России, представителей организаций страны, друзей и партнеров.

Дагестанская опытная станция – филиал ВИР за 90 лет своего существования внесла огромный вклад в мобилизацию, сохранение и изучение мировой коллекции растительных ресурсов; в подготовку ученых, обогативших мировую и отечественную биологическую и сельскохозяйственную науку; в создание новых сортов и снабжение исходным материалом селекционеров; в достойное развитие научных традиций, заложенных Н. И. Вавиловым, его соратниками, сподвижниками и последователями.

В 2023 г. на базе Дагестанской опытной станции – филиала ВИР был организован Дербентский сектор Национального центра генетических ресурсов растений. Задачи Национального центра в отношении сохранения особо ценных образцов генетических ресурсов растений, проведения фундаментальных исследований и кадровой работы ведутся успешно. Так, проведение программы повышения квалификации для молодых ученых позволило полнее раскрыть потенциал сектора и заложить хорошую основу для развития кадрового потенциала.

**Юлия Васильевна Ухатова,**  
заместитель директора ВИР, руководитель НЦ ГРР ВИР,  
кандидат биологических наук  
**Киштили Уллубиевич Куркиев,**  
директор Дагестанской опытной станции – филиала ВИР,  
доктор биологических наук, профессор

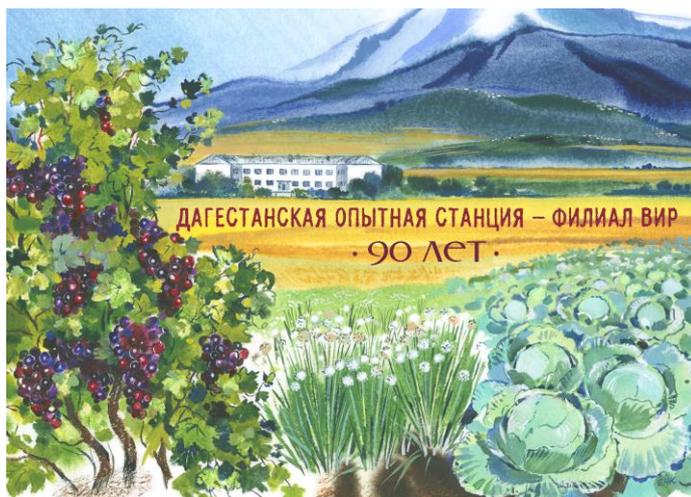


Рисунок: Е. А. Чарушина-Капустина. 2025.

## СПЕКТРОФОТОМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПИГМЕНТОВ ФОТОСИНТЕЗА ОБРАЗЦОВ ЯЧМЕНЯ И ПОЛБЫ

**У. А. Абдулаева, Б. А. Баташева**

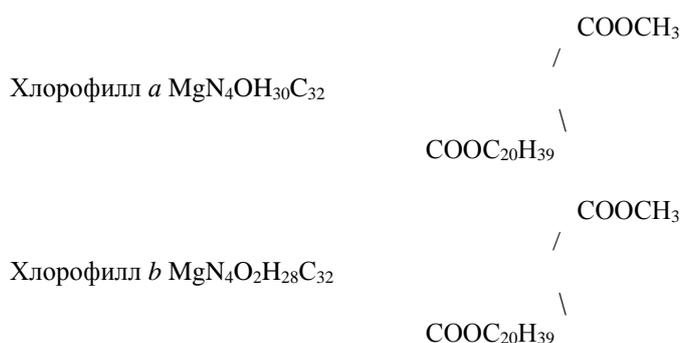
Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова (ВИР), Дагестанская опытная станция – филиал ВИР, Дербент, Россия, e-mail: ulya.abdulayeva@mail.ru

## SPECTROPHOTOMETRIC ANALYSIS OF PHOTOSYNTHETIC PIGMENTS IN BARLEY AND SPELT ACCESSIONS

**U. A. Abdulaeva, B. A. Batasheva**

N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources (VIR), Dagestan Experiment Station – branch of VIR, Derbent, Russia, e-mail: ulya.abdulayeva@mail.ru

Пигменты фотосинтеза являются важнейшими компонентами фотосинтетического аппарата, при помощи которого растения улавливают лучистую энергию и преобразуют ее в химическую. У высших растений – это хлорофиллы *a*, *b*; каротин, ксантофилл. Хлорофилл *a* – главная функциональная часть пигментной системы растений. Он способен, поглотив квант света, передавать его энергию через цепь последовательных превращений на компоненты электронно-транспортной цепи. С их участием совершается преобразование энергии электронного возбуждения в химическую энергию АТФ и восстановленного НАДФН<sub>2</sub>. Хлорофиллы по своей химической природе являются сложными эфирами дикарбоновой кислоты хлорофиллина и двух спиртов – высокомолекулярного одноатомного спирта фитола C<sub>20</sub>H<sub>39</sub>ОН и метилового спирта CH<sub>3</sub>ОН – и представляют собой фетилметилхлорофиллиды. Поэтому характеристика пигментных систем включает количественную оценку содержания в ткани хлорофиллов *a* и *b*, их суммы (*a+b*), отношения (*a/b*), содержания каротина, ксантофилла, суммы всех каротиноидов, отношение зеленых пигментов к желтым. Важной характеристикой пигментных систем являются спектры поглощения.



Количественный анализ пигментов включает экстракцию пигментов из растительной ткани. Растительный материал был взят из мировой коллекции ячменя ВИР (табл. 1).

**Таблица 1. Перспективные линии, сорта ячменя и полбы**

№ делянки	Происхождение	Название
594	Германия	Zepelin
595	Германия	Хайлайт
596	ДОС ВИР	Ячмень Линия 1
597	ДОС ВИР	Ячмень Линия 2
598	СПб-ДОС ВИР	Полба Линия 1
599	СПб-ДОС ВИР	Полба Линия 2

Для определения фотосинтетического пигмента листья ячменя и полбы (100 мг) растирали в ступке с добавлением 5 мл (2 + 3) 96-процентного этанола и с небольшим количеством  $\text{CaCO}_3$ . Полученный гомогенат переносили в пробирки и центрифугировали 15 мин при 5 тыс. об/мин (центрифуга ЦЛн-16). Надосадочную жидкость (рис. 1) переносили в чистые пробирки и доводили конечный объем до 5 мл 96-процентным спиртом.



**Рисунок. Надосадочная жидкость**

Оптическую плотность проб определяли при разных длинах волн (649, 654 и 665 нм) с помощью спектрофотометра (SPECTROstar nano, BMG LABTECH). Концентрацию пигментов в спиртовой вытяжке рассчитывали согласно Wintermans, De Mots (1965 г.).

Формулы для 96% этанола (Wintermans, De Mots):

$$C_{\text{хл. } a} \text{ (мг/л)} = 13,70 * D_{665} - 5,76 * D_{649}$$

$$C_{\text{хл. } b} \text{ (мг/л)} = 25,80 * D_{649} - 7,60 * D_{665}$$

$$C_{\text{хл. } (a+b)} \text{ (мг/л)} = 6,10 * D_{665} + 20,04 * D_{649} = 25,1 * D_{654}.$$

Рассчитав концентрацию пигмента в вытяжке, определяли его содержание в исследуемом материале с учетом объема вытяжки и навески:

$A = \frac{C \cdot V}{P \cdot 1000}$ , где A – содержание пигмента, мг/г сухого (сырого) веса; C – концентрация пигмента, мг/л; V – объем вытяжки, мл; P – навеска растительного материала, г сухого (сырого) веса.

Исследование было проведено в три этапа, в разные фазы роста и развития образцов ячменя и полбы: кущение, выход в трубку, колошение. Результаты исследования представлены в таблицах 2–4.

**Таблица 2. Содержание хлорофилла в листьях ячменя и полбы в фазе кущения (17.02.2025)**

Образец	Хлорофилл		
	A (a)	A (b)	a/b
Zeppelin	1,26	0,90	1,4
Хайлайт	1,35	0,88	1,53
Ячмень Линия 1	1,14	0,57	2
Ячмень Линия 2	1,3	0,58	2,2
Полба Линия 1	1,24	0,55	2,2
Полба Линия 2	0,97	0,40	2,4

**Таблица 3. Содержание хлорофилла в листьях ячменя и полбы в фазе трубкования (27.03.2025)**

Образец	Хлорофилл		
	A (a)	A (b)	a/b
Zeppelin НР	1,11	0,54	2,05
Zeppelin ВР	1,2	0,52	2,3
Хайлайт НР	1,52	0,69	2,2
Хайлайт ВР	1,53	0,57	2,6
Ячмень Линия 1 НР	1,53	0,48	3,1
Ячмень Линия 1 ВР	1,54	0,59	2,6
Ячмень Линия 2 НР	1,02	0,48	3,2
Ячмень Линия 2 ВР	1,23	0,53	2,3
Полба Линия 1 НР	1,28	0,51	2,5
Полба Линия 1 ВР	1,32	0,41	3,2
Полба Линия 2 НР	1,45	0,42	3,4
Полба Линия 2 ВР	1,18	0,4	2,9

**Таблица 4. Содержание хлорофилла в листьях ячменя и полбы в фазе колошения (14.05.2025)**

Образец	Хлорофилл		
	A (a)	A (b)	a/b
Zeppelin	1,25	1,9	0,65
Хайлайт	1,18	2,21	0,53
Ячмень Линия 1	1,34	1,48	0,9
Ячмень Линия 2	1,12	2,49	0,44
Полба Линия 1	1,11	2,54	0,43
Полба Линия 2	1,18	1,82	0,49

Исследование физиологических параметров зерновых культур на Дагестанской опытной станции – филиале ВИР проводится впервые. Изучена динамика содержания хлорофилла в листьях ячменя и полбы в трех фазах филогенеза растений – «кущение», «выход в трубку», и «колошение». Из анализа полученных экспериментальных данных следует, что в период «кущение – выход в трубку» по величине критерия  $a/b$  содержание хлорофилла  $a$  больше, чем  $b$ . На данном этапе онтогенеза растений отмечена межсортовая (сорта и линии ячменя) и межвидовая (ячмень и полба) дифференциация (см. табл. 2–3). Обнаружено также различие между листьями разных ярусов (НР – нижний ярус; ВР – верхний ярус) ячменя и полбы по критерию  $a/b$  (см. табл. 3). У сортов ‘Zeppelin’ и ‘Хайлайт’ значение показателя ВР больше чем НР. У линий ячменя наблюдается обратная тенденция, то есть НР больше, чем ВР. Линии полбы различаются по характеру динамики критерия  $a/b$ . В фазе колошения наблюдается существенное увеличение содержания хлорофилла « $b$ » при относительном сохранении уровня хлорофилла  $a$ . В фазе колошения наблюдается также межсортовая дифференциация ячменя и полбы по содержанию хлорофилла  $b$ .

Таким образом, предпринятые физиологические исследования зерновых культур на Дагестанской ОС ВИР актуальны и целесообразны. Характеристика образцов по физиологическим параметрам позволит обосновать сложный интегральный признак – урожайность.

## **АНАЛИЗ И ИССЛЕДОВАНИЕ ИСТОЧНИКОВ СЕЛЕКЦИОННО ЦЕННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ГИБРИДНЫХ ФОРМ ВИНОГРАДА**

**А. Х. Агаханов, С. Б. Саидова**

Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия (СКФНЦСВВ), Дагестанская селекционная опытная станция виноградарства и овощеводства – филиал СКФНЦСВВ, Дербент, Россия, e-mail: agakhanov64@bk.ru;

## **ANALYZING AND STUDYING SOURCES OF CHARACTERISTICS VALUABLE FOR BREEDING AMONG HYBRID FORMS OF GRAPEVINE**

**A. H. Agahanov, S. B. Saidova**

North Caucasian Federal Scientific Center of Horticulture, Viticulture, Wine-making, Dagestan Breeding Experiment Station for Viticulture and Vegetable Growing – branch of the NCFSCHVW, Derbent, Russia, e-mail: agakhanov64@bk.ru;

Генофонд винограда на Дагестанской селекционной опытной станции виноградарства и овощеводства (ДСОСВиО) включает сорта-интродуценты из разнообразных эколого-географических регионов, которые каждый год применяются в селекционной деятельности. Селекционеры на исследовательской станции активно ищут новые источники признаков, имеющих хозяйственную ценность, а также устойчивость к биотическим и абиотическим стрессам на гибридном питомнике генетических ресурсов винограда. В представленных тезисах изложены ключевые результаты научных работ по выделению новых источников селекционно ценных признаков среди сортов винограда из ампелоколлекции. Объектами исследований послужили источники ценных признаков среди гибридных форм винограда – Г-13-16-3 (Мускат Дербентский × Лакхеди Мезеш), Г-15-4-1 (Слава Дербента × Первенец Магарача), Г-17-6-4 (Молдова × Эльдар), Г-19-2-7 (Молдова × Булатовский), Г-19-7-4 (Молдова × Булатовский).

Данная работа направлена на исследование и создание новых сортов винограда, обладающих высокой устойчивостью к неблагоприятным условиям агроценоза и стабильным плодоношением. Основная цель этих исследований заключается в том, чтобы внедрение новых сортов в производственный процесс могло значительно повысить рентабельность виноградарства благодаря увеличению как количественных, так и качественных показателей урожая. Ежегодное изучение сортов-источников по фенологическим и агробιологическим признакам позволяет выявить образцы с наилучшими хозяйственно ценными характеристиками. Эти сорта-источники будут активно использоваться в процессе гибридизации, что позволит получить новые высококачественные сорта винограда. В конечном итоге такой подход может привести к улучшению всей виноградарской отрасли, увеличивая ее экономическую эффективность и устойчивость к изменяющимся условиям окружающей среды.

В результате многолетних научно-исследовательских работ было выделено пять источников винограда с селекционно ценными характеристиками: гибридная форма 13-16-3 (Мускат дербентский × Лакхеди Мезеш), обладает высокой устойчивостью к грибным и основным болезням и вредителям; гибридная форма Г-15-4-1 (Слава Дербента × Первенец Магарача), обладает сахаристостью, повышенной устойчивостью к грибным болезням и вредителям; гибридная форма Г-17-6-4 (Молдова × Эльдар) – повышенной устойчивостью к грибным болезням и вредителям, толерантностью к корневой форме филлоксеры; гибридная форма Г-19-2-7 (Молдова × Булатовский) – сахаристостью сока ягод, повышенной устойчивостью к грибным болезням и вредителям; гибридная форма Г-19-7-4 (Булатовский × Первенец Магарача) – повышенной устойчивостью к грибным болезням, толерантностью

к корневой форме филлоксеры. Выделенные источники будут использованы при скрещиваниях для создания новых сортов винограда.

## **ПОЛЕВОЕ ФЕНОТИПИРОВАНИЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БЕСПИЛОТНОГО ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА НА ДАГЕСТАНСКОЙ ОПЫТНОЙ СТАНЦИИ**

**З. С. Айдемирова<sup>1</sup>, В. А. Воденев<sup>2</sup>, Е. Н. Громова<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова (ВИР), Дагестанская опытная станция – филиал ВИР, Дербент, Россия

<sup>2</sup> Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского, Институт биологии и биомедицины, Нижний Новгород, Россия, e-mail: zamira.aidemirova@yandex.ru

### **FIELD PHENOTYPING USING AN UNMANNED AERIAL VEHICLE AT THE DAGESTAN EXPERIMENT STATION**

**Z. S. Aydemirova<sup>1</sup>, V. A. Vodenev<sup>2</sup>, E. N. Gromova<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources (VIR), Dagestan Experiment Station – branch of VIR, Derbent, Russia

<sup>2</sup> Lobachevsky State University of Nizhny Novgorod, Institute of Biology and Biomedicine, Nizhny Novgorod, Russia, e-mail: zamira.aidemirova@yandex.ru

В рамках Проекта «Хлеба России» были начаты работы по полевому фенотипированию хлебных злаков. Фенотипирование проводили на двух площадках: Дагестанская опытная станция – филиал ВИР и Самарский научно-исследовательский институт сельского хозяйства им. Н.М. Тулайкова (рис. 3) с помощью квадрокоптеров Phantom 4 Multispectral, несущего мультиспектральную камеру с RGB камерой и 5 монохромными камерами и DJI Mavic 3 Enterprise (рис. 1). Квадрокоптер способен выполнять задачи для получения информации об урожае. Благодаря датчикам препятствия он может следовать по рельефу заданного маршрута, что повышает эффективность и безопасность его работы. Среди многочисленных методов фенотипирования широко используются оптические методы, в том числе спектральный и флуоресцентный имиджинг, сочетающие в себе высокую скорость получения данных.

Цель проекта: разработка программы лабораторной и полевой феномики хлебных злаков для обеспечения технической поддержки исследований в области генетических технологий в растениеводстве, ориентированных на повышение производительности и результативности в генетико-селекционных исследованиях.

Основные задачи: выбор методов и определение процедуры фенотипирования в лабораторных и полевых условиях; разработка подходов к первичной обработке и первичному анализу получаемой различными методами информации; анализ связи фенотипических показателей с хозяйственно-значимыми признаками растений и генетическими маркерами. Для проведения исследований используются следующие методы: метод культивирования растений в полевых и лабораторных условиях; определение важнейших характеристик сельскохозяйственных культур (урожайность, всхожесть, биомасса, устойчивость к патогенам); мульти- и гиперспектральный имиджинг; флуоресцентный РАМ-имиджинг; телевизионный имиджинг; корреляционный анализ связи регистрируемых оптическими методами фенотипических показателей с хозяйственно-значимыми признаками. В качестве объекта использовали семена определенных сортов хлебных злаков, входящие в коллекцию ВИР, и семенной материал, являющийся результатом скрещивания, выполняемого участниками проекта. Семенной материал был подвергнут следующим исследованиям: генотипированию, лабораторному и полевому фенотипированию. Снятые данные представляют собой набор кадров, которые далее

склеивали и формировали в единое изображение по всем спектральным каналам и RGB при помощи программного обеспечения DJI Terra (рис. 2). Далее по полученным изображениям в разных спектральных полосах программа рассчитывала ряд стандартных индексов отражения, а именно: NDVI – нормализованный разностный вегетационный индекс; OSAVI – оптимизированный для почвы вегетационный индекс; GNDVI – нормализованный разностный вегетационный индекс, рассчитанный с использованием отражения в зеленой полосе спектра; NDRE – нормализованный разностный вегетационный индекс, рассчитанный с использованием отражения в красной полосе спектра; и LCI – листовой хлорофилловый индекс отражения. На основании рассчитанных индексов формировалась дополнительная группа изображений исследуемого участка. Важно отметить, что индексы NDVI, OSAVI, GNDVI, NDRE и LCI широко используются для оценки благополучия растений и прогнозирования их урожайности. Внедрение разработанной программы лабораторной и полевой феномики в процесс селекции важнейших хлебных злаков будет способствовать ускорению селекционного отбора и сокращению ресурсов и времени, требуемых для выведения новых сортов.



Рис. 1. Квадрокоптер DJI Mavic 3 Enterprise



Рис. 2. Примеры наложения массива ROI на реальное RGB-изображение на экспериментальном поле на Дагестанской опытной станции



(а)



(б)

Рис. 3. Общее RGB-изображение экспериментального поля, снятое с БПЛА на Дагестанской опытной станции – филиале ВИР (а) и в Самарском НИИ сельского хозяйства им. Н.М. Тулайкова (б)

## ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ СЕЛЕКЦИИ ЯЧМЕНЯ В ДАГЕСТАНЕ

**Б. А. Баташева<sup>1</sup>, О. Н. Ковалева<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова (ВИР), Дагестанская опытная станция – филиал ВИР, Дербент, Россия

<sup>2</sup> Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова (ВИР), Санкт-Петербург, Россия, e-mail: kostek-kum@rambler.ru

## PROMISING TRENDS OF BARLEY BREEDING IN DAGESTAN

**B. A. Batasheva<sup>1</sup>, O. N. Kovaleva<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources (VIR), Dagestan Experiment Station – branch of VIR, Derbent, Russia

<sup>2</sup> N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources (VIR), St. Petersburg, Russia, e-mail: kostek-kum@rambler.ru

Ячмень – важная кормовая культура в Дагестане, которая возделывается здесь издавна. Биологические особенности ячменя позволяют получать урожай зерна в условиях богарного земледелия и короткого вегетационного периода. В прошлом в горных и высокогорных районах ячмень, особенно его голозерные формы, использовались не только для кормовых целей, но и для выпечки хлеба. Возделываемые в регионе сорта из-за склонности к полеганию, сильного поражения возбудителями болезней и повреждению вредителями не отвечают требованиям современного сельского хозяйства.

В связи с чем необходимо всестороннее изучение мировой коллекции с целью выявления ценного исходного материала для создания экологически пластичных сортов со стабильной урожайностью в контрастных почвенно-климатических условиях Дагестана. Один из важных признаков, определяющих адаптивный потенциал ячменя – высокая скорость развития, которая обеспечивает получение урожая в условиях холодной затяжной весны, частых дождей, ранних осенних заморозков. Следует отметить, что по продуктивности в условиях региона выделяются среднеспелые сорта. Скороспелые сильнее поражаются болезнями, повреждаются вредителями и, как правило, менее урожайны.

Селекция на иммунитет – один из эффективных путей повышения количества и качества урожая и его стабильности. Гидротермический режим в регионе благоприятствует развитию многих грибных болезней ячменя – мучнистой росы; карликовой, желтой ржавчины; сетчатой, полосатой, темно-бурой пятнистости; бактериоза; ринхоспориоза и пыльной головни. Развитие возбудителей данных болезней часто достигает эпифитотийного уровня, что позволяет достоверную полевую оценку коллекционных образцов. Из названных патогенов, лимитирующим урожай ячменя в регионе фактором, является полосатая пятнистость листьев (*Pyrenophora graminea* S. Ito et Kurib). Растение, пораженное возбудителем, высыхает целиком, не сформировав ни одного жизнеспособного зерна. Как устойчивые к фактору рекомендованы: 'Halla' (к-30465), 'Brenda' (к-30464), 'Scarlett' (к-30469).

В регионе широко распространена и вредоносна шведская муха (*Oscinella frit* L.). Согласно многолетним расчетам, ежегодные потери урожая зерна от повреждения вредителем составляют не менее 35%. За вегетационный период в южных регионах наблюдается 3–4 поколения мухи. Начало лета, по данным проведенных исследований, совпадает с началом колошения скороспелых форм. Различают два типа повреждения культуры: 1 – колоса в фазе колошения при озимом посеве, когда вредитель откладывает

яйца на ости, колосковые чешуйки и под чешуйки, а развивающаяся личинка питается формирующимся зерном, вызывая череззерницу колоса; 2 – всходов при яровом посеве, вызывая пожелтение и высыхание листьев. По данному биотическому фактору по многолетним наблюдениям отмечена четкая дифференциация подвидов ячменя. Двурядные формы устойчивее шестирядных. Последнее, возможно, связано с хорошим проветриванием двурядного колоса, чем шестирядного, что следует учитывать в аспекте сохранности потомства мухи. При этом немаловажен и фактор сопряженности критических фаз в развитии мухи (вылет) и растения (колошение). Но последнее, рассматриваемое, скорее, как уход от фактора, не есть генетически детерминированная устойчивость, а лишь один из ее механизмов. Выделены сорта, устойчивые к данному фактору, рекомендуемые как источники: 'Forum' (к-30455), 'Scarlett' (к-30469), 'Polygena' (к-30402).

В последние годы часто проявляется повреждение посевов ячменя хлебным пилильщиком. Личинка вредителя перегрызает соломинку ниже колоса, восходящий ток воды и питательных веществ нарушается, колос высыхает (рисунок). В системе «растение – среда»



*Мучнистая роса*



*Карликовая ржавчина*



*Полосатая пятнистость*



*Пыльная головня*



*Шведская муха*



*Хлебный пилильщик*

**Рисунок. Грибные болезни и вредители ячменя**

растения как открытые биологические системы вступают во взаимодействие как с биотическими, так и с абиотическими факторами. К числу последних относится высокое содержание солей в корнеобитаемом слое почвы. Освоение засоленных почв возможно путем подбора сортов культурных растений с повышенной солеустойчивостью. При сравнительной оценке проростковой солеустойчивости двух естественных систематических групп ячменя – голозерные (convar. *coeleste*, *nudum*) и пленчатые (convar. *vulgare*, *distichon*) формы, отмечена их четкая дифференциация по данному критерию. Данный факт, возможно, связан с обособленным происхождением первых (Юго-Восточная Азия, Северо-Восточная Африка, горные районы Средней Азии), либо их систематической особенностью – несрастимость цветковой чешуи с зерновкой. В связи с чем, возможно, более высокой скоростью ростовых процессов на начальном этапе развития, а наличие пленки служит своего рода барьером, тормозящим эти процессы. Полученные данные подтверждают предположение: скорость начальных ростовых процессов – один из существенных факторов, определяющих более высокую солеустойчивость голозерных ячменей. По данному признаку выделены источники, рекомендуемые включению в селекционно-генетические программы (к-14894, к-15009, к-15014).

В 2001 году методом индивидуального отбора из сорта ‘Reinette’ (к-28171, Франция) создан сорт озимого ячменя ‘Дагестанский Золотистый’, районированный по Северо-Кавказскому региону (6) РФ (Омаров Д.С., Куркиев У.К., Баташева Б.А.).

Всего получено и передано в фонды ВИР 35 новых генетических линий ячменя, им присвоены предварительные номера каталогов. Изучение морфо-биологических особенностей и селекционной ценности гибридов продолжается.

На основе анализа результатов многолетних лабораторно-полевых исследований, учитывая при этом, что существенно определяющими урожай ячменя в данной зоне факторами являются поражение растений грибными болезнями, повреждение насекомыми; полегание и засоление, а также на основе экспериментальных данных по изучению перспективных сортов ‘Адапт’ (к-30364, Одесская область); ‘Scarlett’ (к-30469), ‘Bellissima’ (к-30463) из Германии; ‘Forum’ (к-30455, Чехия), ‘Дагестанский Золотистый’ (к-30781, Дагестанская ОС ВИР) с включением 18 селекционно ценных признаков, в т. ч. подвид, тип развития, тип спелости, синхронное развитие побегов, высота растения, устойчивость к засолению, полеганию, грибным болезням, вредителям, урожайность и элементы структуры урожая разработана модель новых сортов ячменя для обеспечения стабильно высоких урожаев культуры в регионе.

## БЛИЖАЙШИЙ ДИКОРАСТУЩИЙ СОРОДИЧ ПШЕНИЦЫ РОД *Aegilops* L.

**М. Х. Белоусова<sup>1</sup>, Н. Н. Чикида<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова (ВИР), Дагестанская опытная станция – филиал ВИР, Дербент, Россия,

<sup>2</sup> Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова (ВИР), Санкт-Петербург, Россия, e-mail: m.h.belousova@mail.ru

### SPONTANEOUS *AEGILOPS*–WHEAT HYBRIDS

**М. Н. Belousova<sup>1</sup>, N. N. Chikida<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources (VIR), Dagestan Experiment Station – branch of VIR, Derbent, Russia

<sup>2</sup> N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources (VIR), St. Petersburg, Russia, e-mail: m.h.belousova@mail.ru

Во Всесоюзном институте растениеводства имени Н.И. Вавилова (ныне Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова (ВИР), Санкт-Петербург) создана, сохраняется и изучается одна из крупнейших в мире ресурсных коллекций рода *Aegilops* L., насчитывающая более 4 тыс. образцов, представленная 28 видами практически из всех регионов произрастания. Выращивание этой коллекции с целью поддержания в живом виде, размножения и изучения проводится в основном на Дагестанской опытной станции, где природные условия лучше всего соответствуют выполнению этих задач

Род *Aegilops* – это ближайший дикорастущий сородич пшеницы, который включает в себя 28 видов различной геномной структуры и уровня ploидности и представляет, как теоретический интерес (некоторые из них принимали участие в становлении пшеницы на тетра- и гексаploидном уровнях), так и практический (источник хозяйственно ценных признаков в селекции пшеницы). Ежегодно на станции высевается до 700 образцов эгилопсов, дается оценка их скороспелости (в качестве критерия скороспелости используется дата колошения), устойчивости к грибным болезням (мучнистой росе, бурой и желтой ржавчинам), которая определяется по 9-балльной шкале ВИР), а перед уборкой проводятся замеры высоты растений. По всем изучаемым признакам наблюдается очень широкий полиморфизм. Так, высота растений у разных видов рода *Aegilops* колеблется от 25 до 130 см, сроки колошения в озимом посеве – от конца апреля до конца мая. По устойчивости к грибным болезням образцы делятся на устойчивые, умеренно устойчивые и восприимчивые. Работа с видами рода *Aegilops* довольно трудоемкая. Колосья у них при созревании отваливаются целиком или распадаются на отдельные колоски. В целях сохранения семенного материала необходимо вовремя связать их в пучки с последующей обмоткой их в газеты (рис. 1).



Рис. 1. Уборка эгилопсов

Для изучения генетических взаимоотношений родов *Triticum* L. и *Aegilops* интерес представляют спонтанные эгилопсно-пшеничные гибриды, которые почти ежегодно возникают на делянках тех или иных видов эгилопсов (рис. 2). Их возникновению способствуют благоприятные климатические условия региона, открытое цветение эгилопсов, а непосредственная близость посевов эгилопсов и пшеницы облегчает возможность их перекрестного опыления. По частоте встречаемости и наиболее удачными как по завязываемости, так и по всхожести гибридных зерен чаще всего выступают 28-хромосомные виды *A. biuncialis* (геномной структуры  $C^uM$ ), *A. triuncialis* ( $C^uC$ ), *A. ovata* ( $C^uM$ ), *A. kotschyi* ( $C^uS$ ). По форме куста, кустистости, высоте растения гибриды, где материнской формой был *A. kotschyi*, отмечались как пшеничного типа, остальные гибридные формы по вышеперечисленным признакам имеют промежуточный характер с доминированием некоторых признаков эгилопсов (ломкость колоса у основания, трудный обмолот, жесткое сочленение колосков со стержнем). Спонтанные гибриды, хотя и редко, возникают у видов эгилопсов с геномом D. Так, спонтанный гибрид (материнская форма *A. trivialis*,  $2n = 42$ , геномной структуры  $D^1D^2M$ ) уже в  $F_2$  дал расщепление на остистые и безостые формы, похожие на пшеницу, а, начиная с третьего поколения, отмечается большое сходство гибридных форм с *T. aestivum*, имеющих крупные колосья на прочной солоmine. Некоторые выделенные гибриды в полевых условиях устойчивы к мучнистой росе, бурой и желтой ржавчинам и представляют не только теоретический, но и практический интерес, так как в дальнейшем могут быть вовлечены в селекционный процесс для интрогрессивной гибридизации в селекции пшеницы.



Рис. 2. Спонтанные эгилопсно-пшеничные гибриды, выделенные на Дагестанской ОС – филиале ВИР

Выделение спонтанных гибридов, их поддержание в живом виде являются лишь первым шагом по изучению генетических взаимоотношений родов *Triticum* и *Aegilops*. Для более сознательного освоения их синтезом требуются цитологические и генетические исследования гибридных форм и их дальнейших генераций.

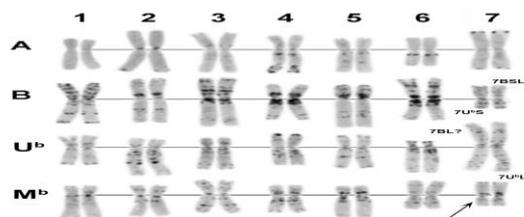


Рис. 3. Хромосомный набор спонтанного гибрида (*Aegilops biuncialis*)

Так, цитологический анализ одного из спонтанных гибридов показал, что наряду с 28 хромосомами вида *A. biuncialis* (к-4198) в его генотипе присутствуют 28 хромосом тетраплоидной, но не твердой пшеницы (рис. 3). Работа в этом направлении будет продолжена.

## **ВЛИЯНИЕ КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА МОРФОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ БРОККОЛИ**

**Е. Г. Гаджимустапаева**

Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова (ВИР), Дагестанская опытная станция – филиал ВИР, Дербент, Россия, e-mail: vir-evg-gajimus@yandex.ru

## **INFLUENCE OF CLIMATIC CONDITIONS ON MORPHOBIOLOGICAL FEATURES OF BROCCOLI**

**E. G. Gadzhimustapayeva**

N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources (VIR), Dagestan Experiment Station – branch of VIR, Derbent, Russia, e-mail: vir-evg-gajimus@yandex.ru

Капуста брокколи (*Brassica oleracea* L. convar. *botrytis* (L.) Alef. var. *cymosa* Duch.) – достаточно широко распространенная по всему миру овощная культура благодаря своим диетическим, лечебно-профилактическим качествам и легкости приготовления и усвоения организмом человека.

У брокколи дифференциация почек происходит при температурах в пределах 5–17–22 °С. Требования к температуре зависят от сорта и возраста растений. Величина головки зависит от размеров растения во время дифференциации почек.

Брокколи относится к группе холодостойких овощных растений, которые без видимых повреждений переносят длительное пребывание при 0 °С, а многие сорта и легкие заморозки. Отмечено, что европейские культурные виды капусты по уменьшению их устойчивости к заморозкам можно расположить в следующем порядке: листовая, брюссельская, савойская, краснокочанная, средне- и позднеспелые сорта белокочанной, кольраби, цветная (кроме озимых сортов), брокколи.

Высокие температуры задерживают переход растений в генеративную фазу у брокколи, также отмечено, что высокая температура воздуха в летнее время в Индии задерживала формирование головок тропических линий и у цветной капусты.

Колебания высокой и низкой температуры, сухость воздуха и почвы резко снижают урожайность и качество продукции, хотя брокколи холодостойка и выдерживает заморозки от –7 до –10 °С, особенно осенью.

В настоящее время в Российскую Федерацию капуста брокколи поступает от зарубежных производителей, качество которой неоднородно и, возможно, содержит небезопасные ингредиенты. Объем ввозимой капусты незначителен и не удовлетворяет растущим потребностям населения. В связи с этим возникает необходимость осуществления замены импортной продукции на отечественные культуры. Учитывая природно-климатические условия страны, возникают трудности в полноценном использовании свежесобранного растительного сырья, поэтому актуально стало продолжить исследования полезных свойств капусты брокколи.

Учет урожая вели по мере созревания головок и поступления урожая пасынков. При уборке учитывали массу и количество головок, среднюю массу центральной головки, а также общую массу и количество побегов с растения и с делянки.

Капуста брокколи требовательна к плодородию почвы, так как у нее относительно слабая мочковатая корневая система, формирующаяся в поверхностном слое почвы. Высокий урожай полноценных головок получают на рыхлых, влагоемких и воздухопроницаемых почвах.

Максимальные показатели среднесуточных температур в период исследования отличались аномальными показателями и составляли 36,1 °С в первой, 35,9 °С – во второй и 34,8 °С – в третьей декаде августа, при норме 24,8, 24,7 и 23,2 °С соответственно.

В период роста и развития растений капусты брокколи многое зависит от метеорологических факторов: температуры, влажности воздуха и почвы, особенно в южных регионах страны. Посев семян, получение всходов и выращивание полноценной рассады капусты брокколи для получения качественного продуктивного органа нужно произвести в каждом регионе в оптимальные сроки.

Высокая температура воздуха (26,2...36,1 °С) и почвы влияет на всходы и развития рассады. После высадки 41–45-дневная рассада в стадии 6–7 шт. листьев начинает болеть и приживается медленно, поэтому необходимы поливы через сутки. Поливы проводили вечернее время и малыми поливными нормами, не превышающими дефицит влаги к полевой влагоемкости.

Наибольший эффект дают две подкормки, проведенные в фазе 4–5 листьев в рассаднике и 12–15 после высадки, отмечено повышение урожая на 20–43 %.

В таблице 1 показано, что продолжительность периода от посева до формирования головок у 10, 50, 100 % растений при посеве во II декаде июня в годы исследования составила, соответственно, 88–130, 94–147 и 103–161 сутки.

**Таблица 1. Вегетационный период развития и дружность подхода товарной продукции капусты брокколи**

№ кат. ВИР	Название сорта	Дата поступления хозяйственной годности			Хозяйственная годность головок			Дружность подхода урожая, сутки
		10	50	100	10	50	100	
		%, растений			%, сутки			
210	Burpess Green Bud	25.09	01.10	10.10	88	94	103	15
286*	Landmark F1	03.11	13.11	20.11	128	141	148	17
297	Marathon F1	03.11	20.11	09.12	130	147	156	26
291	Arcadia F1	24.10	31.10	20.11	119	126	146	27
301	Triathlon F1	03.11	20.11	30.11	128	145	155	27
252	Тонус	01.10	10.10	30.10	94	103	123	29
300	Senshi F1	03.11	20.11	05.12	128	145	161	33

\* – временный каталог

У скороспелых сортов брокколи ‘Burpess Green Bud’ и ‘Тонус’ дата хозяйственной годности 10 % растений наступила 25.09 и 01.10, что составляет 88-е и 94-е сутки от появления всходов, дружность подхода урожая отмечается на 15-е, 29-е сутки.

У позднеспелых гибридов Landmark, Triathlon, Senshi и Marathon дата хозяйственной годности 10 % и 100 % растений наступила 03.11 и 20.11, 30.11, 05.12, 09.12, то есть на 128–130-е и 148-е, 155-е, 161-е и 156-е сутки от всходов. Дружность подхода урожая отмечены у гибридов ‘Landmark’ (17-е сутки), ‘Marathon’ (26-е сутки), ‘Triathlon’ (27-е сутки) и ‘Senshi’ (33-е сутки).

Температура воздуха спадает с 20 августа, растения заметно начинают набирать ассимиляционный аппарат.

На поздней стадии развития головок повышение температуры ускоряет их рост. Жаровыносливость сортов капусты зависит от их анатомических и физиологических особенностей, в частности, от степени обводненности листьев в первый день после посадки, от интенсивности транспирации и дыхания.

Более жаровыносливыми в исследовании оказались скороспелые образцы брокколи: ‘Burpress Green Bud’ (к-210, США), ‘Тонус’ (к-252, ВНИИССОК).

Влияние климатических условий на параметры головки у образцов брокколи оказывают период развития и накопления ассимиляционного аппарата на растении, чем больше зеленой массы, тем больше высота и диаметр последнего.

Влияние климатических условий на морфологические признаки показано в таблице 2.

**Таблица 2. Влияние климатических условий на параметры товарной головки брокколи**

№ каталога ВИР	Название сорта, гибрида	Происхождение	Средняя высота головки, см	Средний диаметр головки, см	Ширина внутренней кочерыги, см	Толщина внутреннего побега головки, см
210	Burpress Green Bud	США	15,0	13,0	2,5	1,6
286*	Landmark F1	Япония	14,5	15,1	4,2	1,8
297	Marathon F1	Япония	14,2	14,9	3,3	1,4
291	Arcadia F1	Япония	16,4	13,2	3,1	1,4
301	Triathlon F1	Япония	14,9	13,8	4,4	1,7
252	Тонус	Россия	15,7	18,3	4,1	1,6
300	Senshi H1	Япония	13,7	14,2	3,6	1,7

\* – временный каталог

Наименьшая ширина внутренней кочерыги показаны у сортов ‘Burpress Green Bud’ (2,5 см), ‘Arcadia F1’ (3,1 см). Нужно отметить также, что у растений брокколи головки, образовавшиеся до 10 октября, имеют ширину внутренней кочерыги до 3,0 см.

Наименьшая толщина внутреннего побега головки растений брокколи выявлена у образцов ‘Arcadia F1’, ‘Marathon F1’ (1,4 см).

Стандартный сорт ‘Тонус’ (ВНИИССОК) выделился по всем параметрам товарной головки: высота и диаметр головки (15,7 и 18,3 см соответственно), ширина внутренней кочерыги (4,1 см), и толщина внутреннего побега головки (1,6 см) (см. табл. 2).

Засухоустойчивость и продуктивность полностью зависит от мощности развития корневой системы у растений.

Биометрические показатели стандартного сорта ‘Тонус’: высота – 61,5 см, диаметр – 80,8 см, высота кочерыги – 36,7 см. Основные листья на растении в период съема головки – 25 шт. и 38 шт. (позже начали нарастать на побегах вторичного роста) (табл. 2).

В наших исследованиях установлено, что начало завязывания головок у брокколи коррелирует с температурой в фазу формирования 19–20 листа.

Таким образом, проведенное на Дагестанской ОС исследование влияния климатических условий на рост и развития брокколи в летне-осенние сроки выращивания показало, что главными факторами являются температура, влажность воздуха и почвы. Температура выше 20 °С во время созревания и сбора урожая способствовала формированию рыхлых головок с крупными бутонами.

Выделены пластичные образцы брокколи ‘Landmark F1’, ‘Тонус’, ‘Triathlon F1’, ‘Marathon F1’ и ‘Arcadia F1’ с массой головки 0,35, 0,34, 0,31, 0,30 и 0,29 кг соответственно.

Нами отмечено, как немаловажный факт, чем больше набирает растения листьев, тем раньше начало формирования головок у брокколи.

Выделены по дружности подхода товарные сорта: 'Burpress Green Bud' (на 15-е сутки) и 'Landmark F1' (на 17-е сутки).

## ЛУК-ПОРЕЙ – ЗИМНИЙ ОВОЩ

**Е. Г. Гаджимустапаева, К. М. Абдуллаев**

Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова (ВИР), Дагестанская опытная станция – филиал ВИР, Дербент, Россия, e-mail: vir-evg-gajimus@yandex.ru

### LEEK IS A WINTER VEGETABLE

**E. G. Gadzhimustapayeva, K. M. Abdullaev**

N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources (VIR), Dagestan Experiment Station – branch of VIR, Derbent, Russia, e-mail: vir-evg-gajimus@yandex.ru

Культура лука известна более 6 тыс. лет, со времен Древнего Египта. Выращивают его на всех континентах. В России возделывают повсеместно, в основном, репчатый лук, чеснок, лук-шалот. Лук-порей выращивают в Закавказье на малой площади. Медленные темпы роста производства лука связаны с высокими требованиями культуры к почвенным условиям и трудоемкостью ее возделывания.

Лук-порей (*Allium porrum* L.) в культуре – растение двулетнее. Листья ланцетовидные, полусогнутые по центральной жилке, покрытые сильным восковым налетом. Растение холодостойкое, требовательное к плодородию и влажности почвы. На юге возделывают посевом семян рано весной. Уход за растениями не отличается от репчатого лука. Отличие – обязательно провести 2–3 окучивания за период вегетации, которые обеспечивают условия для отбеливания ложного стебля (ступни) и улучшения его вкуса.

Биологические особенности культуры. В первый год жизни растения образуют мощную корневую систему, большое количество плоских длинных (38–60 см) листьев, расположенных веером (или поочередно), белую ложную луковицу (ступню) длиной 10–15 см и диаметром 4–8 см, переходящую в светло-зеленый ложный стебель высотой до 60–80 см. На второй год формируется цветonoсный стебель (стрелка) высотой до 130–180 см и семена. Цветки у порея мелкие, розовые и беловато-розовые, собранные в соцветие (простой зонтик), изначально закрытый общим чехлом, предохраняющим от внешних условий. Опыление перекрестное. Семена трехгранные, морщинистые, внешне напоминают семена репчатого лука. Сохраняют всхожесть 2–4 года.

У лука-порей в молодом возрасте используют широкие плоские ленточные зеленые листья. Во взрослом состоянии они грубеют, в пищу употребляют отбеленный ложный стебель, состоящий из листовых влагалищ.

Работу проводили с 2019 по 2023 г. В первый год отобрано по одному растению, полученные семена далее высевались каждый год. Проводили изучение всех фенологических и морфобиологических признаков. Растения получены стабильно однородные, без изменений. Посев производили 2 раза: рано весной в I декаду марта и во II декаду августа, что позволило первый срок пересаживать для второго года жизни – с целью получения семян и товарной продукции.

Второй срок, в основном, для товарной продукции и этим продолжили период поступления урожая (табл. 1).

Урожай лука-порей собирали с 1 декабря по январь, в период дефицита овощей и витаминов.

До наступления морозов растения формируют хорошо развитую корневую систему и листья. Окучивали их и в таком виде оставляли на зиму.

**Таблица 1. Лук порей, качество товарной продукции и лежкость**

Номер каталога ВИР	Сорт	Происхождение	Дата уборки		масса товарной продукции, кг		
			10 %	100%	среднее	max	min
2005	Winter louch Rije	Германия	10.12.	17.01.	0,34	0,38	0,17
2256	б/н	Турция	05.12.	11.01.	0,39	0,40	0,21
2259	Titan	Англия	10.12.	28.12.	0,32	0,36	0,19
2353	Italian giant	Англия	20.12.	20.01.	0,26	0,27	0,22
2537	Australion	Ботсвана	16.12.	20.01.	0,33	0,36	0,20
2560	Местный	Грузия	18.12.	17.01.	0,35	0,36	0,24
2580	Local type 1	Болгария	15.12.	17.01.	0,31	0,39	0,19
5989*	Florena	Голландия	20.12.	18.01.	0,25	0,27	0,23
2561	Премьер, стандарт	Россия	20.12.	18.01.	0,30	0,31	0,26

В январе – феврале начинали съем товарной продукции, часто отмечали, что кончики листовых пластинок высухали, если зимний период развития был сухой (без осадков), а сами растения были легкими.

Нами отмечено, что при беспересадочной культуре возделывания лука-порея получались хорошие семенники и крупные зонтики, развивалась хорошая пыльца, активно шел лёт насекомых на цветение и формирование завязей. Зонтики собирали по мере созревания. Раскрытие коробочек – 80 %. После укуса зонтики слегка трусили для сбора вызревших семян, далее оставляли на полную сушку, затем проводили обмолот (табл. 2).

**Таблица 2. Лук-порей -отборы растений, произведенные в 2019–2023 гг.**

Номер каталога ВИР	Сорт	% перезимовавших растений	Дата начало вегетации	Дата созревания семян	Дата дозревания семян, сутки	Количество семян с делянко-образца, г
2005	Winter louch Rije	100	20.04.	26.08.	10.10.	73
2256	б/н	95	14.04.	21.08.	10.10.	75
2259	Titan	100	14.04.	26.08.	10.10.	71
2353	Italian giant	100	13.04.	26.08.	10.10.	63
2537	Australion	100	10.04.	20.08.	10.10.	70
2560	Местный	100	18.04.	26.08.	10.10.	76
2580	Local type 1	82	18.04.	26.08.	10.10.	67
5989*	Florena	96	12.04.	13.08.	10.10.	69
2561	Премьер, стандарт	100	28.02.	05.08.	10.10.	71

\*Семена легкие по весу

На данное время лук-порей широко возделывается в России, ранее его поставляли на рынок России в основном из Франции. Стабильный спрос россиян и доступность в культивировании привлекли отечественных фермеров и частный сектор.

## РАННИЕ ВРЕДИТЕЛИ НА ПОСАДКАХ КАПУСТНЫХ КУЛЬТУР В ДЕРБЕНТСКОМ РАЙОНЕ ДАГЕСТАНА

**Е. Г. Гаджимустапаева**

Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова (ВИР), Дагестанская опытная станция – филиал ВИР, Дербент, Россия, e-mail: vir-evg-gajimus@yandex.ru

## EARLY PESTS ON *BRASSICA* CROPS IN DERBENT DISTRICT OF DAGESTAN

**E. G. Gadzhimustapayeva**

N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources (VIR), Dagestan Experiment Station – branch of VIR, Derbent, Russia, e-mail: vir-evg-gajimus@yandex.ru

В настоящее время в России рынок требует расширения ассортимента овощных культур. Капуста цветная и брокколи должны занять достойное место среди них, эти культуры имеют небольшое распространение. Капуста цветная в нашей стране входит в группу малораспространенных овощных культур, и занимает всего 1–2 % от всей посевной площади капусты. Поэтому пристального внимания заслуживает расширение посевов и посадок капусты цветной и брокколи, особенно в субтропических районах страны для получения продукции в позднеосенние и зимние периоды, т. е. во время наибольшего дефицита овощей. В Республике Дагестан существует круглогодичное выращивание культуры.

Капуста – высокопродуктивная культура разностороннего использования. Возделывают капусту в основном в открытом грунте. Высокая холодостойкость культуры позволяет выращивать ее в осенне-зимний период в районах с мягкой зимой и транспортировать продукцию в северные районы.

Вегетационный период 2023/2024 г. отмечен теплым и влажным, по сравнению с предыдущими годами, что позволило вредителям и насекомым развиваться и наносить вред культурным видам растений. На высаженных участках под осенне-зимние и весенне-летние капусты отмечены повреждения растений.

**Голые слизни.** Отмечены взрослые особи на всех видах капусты (белокочанной, савойской, цветной, декоративной и азиатских видах) после 20 февраля 2024 г. Они быстро распространяются по растениям, объедая нижние листья до жилок, повреждают головки цветной капусты и бутоны у скороспелых сортов, на позднеспелых прячутся под и между листьями. В прохладную погоду активны днем, в солнечные дни – ночью.

Меры борьбы с голыми слизнями – соблюдение агротехники и регулярное уничтожение сорных растений, участки должны быть проветриваемыми. Нельзя допускать заболачивания участка, необходимо обкашивать дорожки, обсыпать края и борозды препаратом «Гроза» (д.в. метальдегид) 25–30 г/10 м<sup>2</sup>.

**Рапсовая блошка** – мелкие черно-блестящие, прыгающие жуки. По литературным данным, существует много видов. Взрослое насекомое перезимовывает в верхнем слое почвы и под растительными остатками. При появлении всходов капусты (июнь – сентябрь, разные сроки посева) в жаркую сухую погоду увеличивается вредоносность блошки, приводящая к гибели ростки и рассаду, особенно в семядольном состоянии. Блошка выгрызает листья, делая дырочки в виде язвочек, съедая весь хлоропласт (рис. 1). На опытах по пекинской и цветной капусте рапсовая блошка отмечена 20 февраля 2023 г.

Меры борьбы с рапсовой блошкой – проведение обработки химическими препаратами, рекомендованными для использования на овощных культурах. Растения

опрыскивали препаратами «Ципи» (при норме 5 мл/10 л) и «Суми-альфа» (5–7 мл/10 л). Народные средства (опыливание золой) дают кратковременный эффект.



Рис. 1. Крестоцветная блошка (*Phyllotreta* spp.), взрослые особи, прогрызают с верхней части листовой пластинки (фото Е. Г. Гаджимустапаевой)

**Мраморный крестоцветный клоп** повреждает взрослые растения и семенники. Прокалывает хоботком поверхность листовой пластинки и высасывает сок. При значительном повреждении растений наблюдается пожелтение и опадение листьев, семенники не завязывают семена, головки цветной капусты чернеют, увядают и наступает полная гибель (некроз). Также наблюдается появление клопов при повышении температуры воздуха до 25–32 °С.

Для борьбы с мраморным крестоцветным клопом, как только отмечено появление 2–5 экземпляров на растении, необходимо опрыскивание препаратом «Ципи» (5 мл/10 л), «Диазинон-600» (5 мл/10л). В профилактических целях проводят опрыскивание до образования головок и генеративных органов.

**Капустная моль** – *Plutella xylostella* (отряд *Lepidoptera*) – распространена повсеместно. Вредитель формирует от 2 до 6 поколений в год. Зимует куколка в коконе на сорняках, кочерыгах и листьях капусты, оставшихся после уборки урожая. Вылет бабочек происходит, в зависимости от климатических условий, в апреле – мае. Самки откладывают яйца на нижнюю сторону листа поодиночке, или по 2–5 шт. Плодовитость – 100–150 шт. Первое поколение развивается на сорняках, второе и третье – на культурных капустных растениях. Эмбриональное развитие продолжается 2–5 дней. Личинка питается 10–15 дней. Окукливается на 1–2-й неделе. Остальные поколения развиваются аналогично (рис. 2).

Сроки развития различных поколений частично перекрываются, и одновременно можно наблюдать все фазы развития моли. Сумма эффективных температур для полного цикла развития составляет 390–416 °С. При благоприятных условиях цикл развития длится 35–40 дней. Личинки в начале развития вгрызаются внутрь листа (минируют), затем выгрызают «окошки», потом питаются открыто. Яйцекладки моли обнаруживаются на нижней стороне листьев капустных растений. Гусеницы первого возраста питаются в мякоти листьев, последующих – открыто на растениях. Учет проводят на пробных площадках в 1 кв. м или в расчете на 1 заселенное растение.

Экспериментально установлена сумма эффективных температур, необходимых для развития яиц капустной моли. Летом, в зависимости от погодных условий, этот цикл длится от трех недель до одного месяца.

Меры борьбы с капустной молью – мониторинг вредителя и своевременное выявление лёта бабочек. В 2025 году, как отмечено нами, лёт наблюдали в конце апреля – мае.



**Рис. 2. Капустная моль – *Plutella xylostella* (отряд *Lepidoptera*) взрослая особь весной и поврежденная рассада капусты цветной (фото Е. Г. Гаджимустапаевой)**

Таким образом, основной фактор, влияющий на развитие вредителей, – это температура и влажность в Дербентском районе. Высокая температура и низкая влажность воздуха губительны для яиц и взрослых слизней. Проведение агротехнических мероприятий должно быть своевременным. Химические препараты бесполезны, если вредитель в состоянии покоя, необходимо знать биологию цикла развития и генерации вредителя.

Определены примерные сроки использования инсектицидов против отдельных вредителей и их комплекса. Установлена высокая биологическая эффективность биопрепаратов «Фуфанон», к.э., 570 г/л (95,3 %) и «Децис Экстра», к.э., 125 г/л (91,9 %), «Арриво», к.э., 250 г/л (92,8 %), «Битоксибациллин» и «Фитоверм» (90–100%). Выявлена меньшая чувствительность к действию биопрепаратов.

## ПШЕНИЦЫ ДАГЕСТАНА В КОЛЛЕКЦИИ ВИР

Е. В. Зуев<sup>1</sup>, А. Н. Брыкова<sup>1</sup>, О. А. Ляпунова<sup>1</sup>, Н. С. Лысенко<sup>1</sup>, А. В. Дементьев<sup>1</sup>,  
А. З. Шихмуратов<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова (ВИР), Санкт-Петербург, Россия

<sup>2</sup> Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова (ВИР), Дагестанская опытная станция – филиал ВИР, Дербент, Россия, e-mail: e.zuev@vir.nw.ru

## DAGESTAN WHEAT IN THE VIR COLLECTION

E. V. Zuev<sup>1</sup>, A. N. Brykova<sup>1</sup>, O. A. Lyapunova<sup>1</sup>, N. S. Lysenko<sup>1</sup>, A. V. Dementiev<sup>1</sup>,  
A. Z. Shikhmuradov<sup>2</sup>

<sup>1</sup> N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources (VIR), St. Petersburg, Russia

<sup>2</sup> N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources (VIR), Dagestan Experiment Station – branch of VIR, Derbent, Russia, e-mail: e.zuev@vir.nw.ru

Н. И. Вавилов в 1936 г. так охарактеризовал пшеницы Дагестана: «В горных районах Дагестана культивируются хлебные злаки, неизвестные в других странах мира. Дагестан входит в основную область видообразования важнейших культурных растений: пшеницы, ячменя и т. д. Многие из сортов, культивируемых в Дагестане, представляют практический интерес для советской селекции. Пшеницы из районов Цунти, Кумаха, Кураха оказались исключительно ценными для северного нашего земледелия». В результате создания расширенных паспортных данных по пшенице прослежена история формирования вировской коллекции дагестанских пшениц.

В коллекции ВИР имеется 517 образцов дагестанских пшениц: озимая мягкая пшеница – 236, твердая пшеница – 175, яровая мягкая пшеница – 58, редкие виды пшеницы – 48.

Образцы представлены как местными сортами, так и селекционными сортами и линиями (таблица).

Таблица. Статус образцов пшеницы из Дагестана

Статус образца	Озимая мягкая пшеница	Яровая мягкая пшеница	Твердая пшеница	Редкие виды пшеницы	Всего
Местный сорт	149	40	109	32	330
Селекционный сорт	2	–	7	–	9
Селекционная линия	85	18	59	16	175
всего	236	58	175	48	517

**Яровая мягкая пшеница.** Местные сорта были собраны экспедициями ВИР: К. А. Фляксбергер (1926 г.) – 4 образца; Н. И. Вавилов и М. М. Якубцинер (1935 г.) – 17 образцов; Ф. А. Пономаренко (1951 г.) – 4 образца. Также 9 местных сортов поступили в 1930–1931 гг. с Дагестанской областной селекционной станции (г. Дербент) и 5 образцов были собраны сотрудниками Дербентского опорного пункта ВИР в 1936 и 1955 гг. В 1972 г. В. Д. Кобылянский прислал в коллекцию линию ВФТ-3 (к-48066), которая являлась восстановителем фертильности, а в 1982 г. в коллекцию включены 17 селекционных линий, созданных сотрудником Дагестанской опытной станции ВИР (ДОС ВИР) Д. Ф. Танцурой.

**Озимая мягкая пшеница.** Местные сорта были собраны также экспедициями ВИР: К. А. Фляксбергер (1926 г.) – 20 образцов; Н. И. Вавилов и М. М. Якубцинер (1935 г.) – 13 образцов; В. Т. Ковалевский (1938 г.) – 8 образцов; М. М. Якубцинер (1949 г.) – 8 образцов; Ф. А. Пономаренко (1951 г.) – 9 образцов; В. Ф. Дорофеев (1963 г.) – 1 образец. В 1930–1931 гг. с Дагестанской областной селекционной станции поступили 20 местных сортов. С Дербентского опорного пункта ВИР в коллекцию привлечены 69 местных пшениц в 1936 и 1955 г. Селекционные линии и сорт ‘Хазар’ (к-57031), созданные на ДОС ВИР, были включены в коллекцию в 1979–1983 гг. Позже, в 1986 г., в коллекцию поступил еще сорт ‘Дербентская Юбилейная’ (к-58129).

**Твердая пшеница.** Первые два местных сорта поступили с Всероссийской сельскохозяйственной выставки в 1923 г. Экспедиционные сборы ВИР представлены: К. А. Фляксбергер (1926 г.) – 7 образцов; М. Никитин (1926 г.) – 6 образцов; Н. И. Вавилов и М. М. Якубцинер (1935 г.) – 6 образцов; М. М. Якубцинер (1937 г.) – 6 образцов; В. Т. Ковалевский (1938 г.) – 6 образцов; А. М. Горский (1948 г.) – 1 образец; Ф. А. Пономаренко (1951 г.) – 1 образец. С Дербентского опорного пункта ВИР в коллекцию привлечены 72 местных сорта в 1936 и 1955 г., два образца получены из Госкомиссия по сортоиспытанию в 1939 г. Селекционные линии твердой пшеницы каталогизировали в 1936 (12 линий), 1972 (5), 1980 (1) и 1991 г. (17). В период с 2012 по 2024 г. в коллекцию поступили 24 короткостебельные линии М. А. Ахмедова. Сорта селекции ДОС ВИР представлены 7 образцами: ‘Дербентская Черноколосая’ (к-32453), ‘Дербентская Черноколосая Гладкоостная’ (к-47690), ‘Дагестанская 3’ (к-54016), ‘Короткостебельная 13’ (к-54339), ‘Дербентская Короткостебельная’ (к-54857), ‘Многоцветковая’ (к-54858), ‘Берекет’ (к-58732).

**Редкие виды пшеницы.** Местные образцы были собраны экспедициями ВИР: А. Звягина, (1925 г.) – 4 образца, М. Никитин (1926 г.) – 2 образца; Н. И. Вавилов и М. М. Якубцинер (1935 г.) – 7 образцов; В. Т. Ковалевский (1938 г.) – 2 образца; Ф. А. Пономаренко (1951 г.) – 3 образца; Э. Ф. Мигушова (1980 г.) – 1 образец. В 1930–1931 гг. с Дагестанской областной селекционной станции поступили 3 местных сорта. С Дербентского опорного пункта ВИР в коллекцию привлечены 10 местных пшениц в 1936 г. Селекционные линии поступали в коллекцию: в 1930 г. (3 образца), 1970–1973 гг. (3), 1981 г. (2), 2001 г. (1), 2017 г. (4), 2021 г. (3). В 2017 и 2021 г. были получены линии *Triticum sinskae* A. Filat. et Kurk., отобранные У. К. Куркиевым. В коллекции имеются следующие виды пшеницы, которые были собраны на территории Дагестана: *T. dicocum* (Schrank) Schuebl. – 8, *T. persicum* Vav. – 14, *T. compactum* Host. – 2, *T. turgidum* L. – 1, *T. turanicum* Jakubz. – 1. Также имеются формы, созданные или найдены на полях ДОС ВИР: амфидиплоиды – 2, линия *T. polonicum* L. – 1, линии *T. sinskae* – 6, Пшеница Якубцинера – 1, Пшеница Фляксбергера – 1.

Все образцы дагестанских пшениц поддерживаются в живом виде на Дагестанской опытной станции – филиале ВИР.



**Рис. Места сборов местных пшениц Дагестана**

## УСТОЙЧИВЫЕ ОБРАЗЦЫ ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ К ЖЕЛТОЙ РЖАВЧИНЕ В УСЛОВИЯХ ДАГЕСТАНА

Е. В. Зуев<sup>1</sup>, А. Н. Брыкова<sup>1</sup>, А. З. Шихмуратов<sup>2</sup>, М. А. Ахмедов<sup>2</sup>, С. С. Чекурова<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова (ВИР), Санкт-Петербург, Россия

<sup>2</sup> Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова (ВИР), Дагестанская опытная станция – филиал ВИР, Дербент, Россия, e-mail: e.zuev@vir.nw.ru

## SPRING BREAD WHEAT ACCESSIONS RESISTANT TO YELLOW RUST UNDER THE DAGESTAN CONDITIONS

E. V. Zuev<sup>1</sup>, A. N. Brykova<sup>1</sup>, A. Z. Shikmuratov<sup>2</sup>, M. A. Akhmedov<sup>2</sup>, S. S. Chekurova<sup>1</sup>

<sup>1</sup> N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources (VIR), St. Petersburg, Russia

<sup>2</sup> N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources (VIR), Dagestan Experiment Station – branch of VIR, Derbent, Russia, e-mail: e.zuev@vir.nw.ru

Желтая ржавчина пшеницы (*Puccinia striiformis* f. sp. *tritici*) является одной из самых распространенных и самых опасных болезней. Болезнь снижает способность растения к фотосинтезу, повышает испаряемость. В результате патоген приводит к высушиванию зерна пшеницы, снижению его качества. Семена растений, пораженных этим заболеванием, теряют всхожесть либо слабо прорастают. Для районов с благоприятными условиями для желтой ржавчины потери урожая могут составлять 100 %. Создание устойчивых к желтой ржавчине сортов пшеницы и обеспечение длительного сохранения их устойчивости остается основной задачей селекции.

В последние годы на Дагестанской опытной станции – филиале ВИР (ДОС ВИР) желтая ржавчина стала главной грибной болезнью пшеницы. С 2014 по 2023 г. на ДОС ВИР проведено полевое изучение 798 образцов яровой мягкой пшеницы на довольно высоком инфекционном фоне. В результате оценки, проведенной согласно методическим указаниями ВИР (Мережко и др., 1999), выявлено 40 источников полевой устойчивости к желтой ржавчине. Выявленные образцы в период трехлетнего изучения ежегодно имели высокую устойчивость (балл 9).

По происхождению источники были представлены 11 сортами и линиями из России: ЛТ-2 (к-65817, Ленинградская обл.), ЛТ-3 (к-65818, Ленинградская обл.), ‘Экада 113’ (к-65453, Самарская обл.), ‘Золотица’ (к-65569, Самарская обл.), ‘Мерцана’ (к-65449, Тамбовская обл.), ‘Хазинэ’ (к-66881, Татарстан), ‘Екатерина’ (к-65477, Свердловская обл.), ‘Тюменская 25’ (к-65570, Тюменская обл.), ‘Красноярская 12’ (к-65562, Красноярский край), ‘Сигма’ (к-65565, Омская обл.), ‘Новосибирская 18’ (к-65820, Новосибирская обл.), Сорта ‘Экада 113’, ‘Екатерина’, ‘Красноярская 12’, ‘Сигма’, ‘Тюменская 25’, ‘Новосибирская 18’, ‘Хазинэ’ включены в Реестр селекционных достижений РФ. Линии ЛТ-2 и ЛТ-3 – доноры устойчивости к бурой ржавчине, созданы в отделе генетики ВИР Л. Г. Тырышкиным.

Иностранные источники устойчивости к желтой ржавчине были из 10 стран: ‘Iona’ (к-65574), ‘Pinnacle’ (к-65575), SSL 19-24 (к-65839), SSL 25-26 (к-65840), SSL 46-50 (к-65841), SSL 84-85 (к-65842), M83-1591 (к-66234), M83-1601 (к-66235) – из США; ‘Lillian’ (к-66203), ‘Lovitt’ (к-66204), ‘Gunner’ (к-66205), 93-11-2-3-2 (к-66248) – из Канады; ‘Siracl’ (к-65577), ‘Septima’ (к-65578), ‘Tercie’ (к-65579), ‘Astrid’ (к-67102) – из Чехии; ‘Boett’ (к-66353), ‘Curry’ (к-67115), ‘Partyzan’ (к-67117), ‘Diskett’ (к-67118) – из Швеции; ‘KWS Jetstream’ (к-66374), ‘Belukha’ (67248) – из Германии; ‘Qing Chun 25’ (к-65886), ‘Lin Nong 14’ (к-66249) – из

Китай; 'Cervino' (к-67105), 'Chasseral' (к-67114) – из Швейцарии; 'Banti' (к-65572, Польша), line Sr32 (к-66211, Австралия), 'Granary' (к-67073, Великобритания).

Выявленные образцы включены в аспирантскую работу по созданию признаковой коллекции яровой мягкой пшеницы по устойчивости к желтой ржавчине.

## ВИКА – ЦЕННОЕ КОРМОВОЕ РАСТЕНИЕ

**С. Ф. Исрафилова**

Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова (ВИР), Дагестанская опытная станция – филиал ВИР, Дербент, Россия, e-mail: selyaisrafilova@gmail.com

## VETCH IS A VALUABLE FORAGE PLANT

**S. F. Israfilova**

N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources (VIR), Dagestan Experiment Station – branch of VIR, Derbent, Russia, e-mail: selyaisrafilova@gmail.com

Вика – одно из лучших и распространенных кормовых растений в мире, которая играет важную роль в современном земледелии. Возделывают ее на зеленый корм, сено, силос, семена. Улучшает здоровье, повышает питательную ценность молока и мяса животных. *Vicia sativa* широко распространена в России. Вика – прекрасный сидерат в формате чистого посева и последующего запахивания в почву выросшей зеленой массы. Подобное удобрение сравнивают с навозом, положительный эффект длится на протяжении 4–5 лет. За 3 месяца вика посевная накапливает до 30 кг биомассы на 10 м<sup>2</sup> с высоким содержанием азота (160 г), калия (200 г) и фосфора (75 г). Вика – ценное растение-медонос для пчеловодства.

Это экологически дружелюбная культура, не требующая большого количества химических удобрений и пестицидов, что уменьшает воздействие на окружающую среду.

Вика используется в медицине в качестве успокоительного, невралгического и противосудорожного средства.



Рис. 1. *Vicia sativa*, фаза цветения (Дагестанская ОС)



Рис. 2. *Vicia sativa*, фаза созревание бобов (Дагестанская ОС)

На размножение и восстановление всхожести в 2024 г из Центра было получено 146 сортообразцов вики, 16 видов: *V. sativa* subsp. *nigra*; *V. hirsute*; *V. sativa* subsp. *sativa*; *V. sativa* subsp. *sativa* var. *platysperma*; *V. sativa* subsp. *macrocarpa*; *V. sativa* subsp. *cordata*; *V. sativa* subsp. *amphicarpa*; *V. ervilia*; *V. monantha* subsp. *monantha*; *V. grandiflora*; *V. peregrine*; *V. hybrid*; *V. hyrcanica*; *V. lutea*; *V. monantha* subsp. *trifloral*; *V. monantha*.

Из 16 видов вики наибольшее количество образцов получено у *V. sativa* subsp. *sativa* (53 образца) и у *V. sativa* subsp. *nigra* (52 образца).

Для образцов *V. sativa* subsp. *nigra*; *V. hirsute*; *V. sativa* subsp. *cordata*; *V. sativa* subsp. *amphicarpa* произведен многократный ручной сбор 25 июня, причина – растрескивание и осыпание бобов.

Результаты исследования 53 образцов вики *V. sativa* subsp. *sativa*, выделившихся по продуктивности бобов и зеленой массе, приведены в таблице 1 (10 сортообразцов).

Посев производился на 1 м<sup>2</sup> в 4 строчки, на посевной площади получены бобы вики 137,6–240,0 г.

**Таблица 1. Продуктивность выделившихся образцов вики *Vicia sativa* subsp. *sativa***

№	№ каталога ВИР	Название образца	Происхождение	Вес, семян в г.
1	37451	Чаровница	Беларусь	240,0
2	37460	Белоцерковская 96	Украина	231,4
3	37478	Кшень	Орловская обл.	228,9
4	37457	Белоцерковская 10	Украина	210,0
5	37445	Hanka	Швеция	200,1
6	37447	Stjarn	Швеция	190,0
7	37475	Валентина	Московская обл.	180,2
8	37459	Белоцерковская 70	Украина	149,4
9	37476	Луговская 24	Московская обл.	140,7
10	37456	Белоцерковская 7	Украина	137,6

Своевременно проведены соответствующие агротехнические мероприятия по данной культуре: прополка, рыхление, подкормка и полив. Поскольку вика, как правило, вьющееся растение, мы увеличили межделячные расстояния, чтобы избежать переплетения растений с соседних делянок.

В зависимости от количества полученных семян, предусмотрели размер делянки для каждого образца с учетом числа рядков. На метровый рядок посеяли не более чем 25 семян.

**Таблица 2. Выделившиеся интродукционные номера вики *Vicia sativa* subsp. *nigra*, 2024 г.**

п/п	№ каталога ВИР	Происхождение	Количество семян, шт.	Масса семян, г.
1	155931	Пензенская обл.	450	10.36
2	155925	Пензенская обл.	277	5.53
3	155940	Пензенская обл.	166	3.6
4	155896	Пензенская обл.	170	2.44
5	156122	Тамбовская обл.	117	1.17
6	155942	Пензенская обл.	108	0,93
7	155929	Пензенская обл.	85	0.87
8	150634	Тверская обл.	9	0.31

Цветение было отмечено с 05.05 по 10.05.2024.

Начало завязи и созревание бобов – 05–10.06.2024.

Начало сбора (единичного) урожая – 10.06.2024 и полного сбора – 25.06.2024.

Общее количество поливов – 7, одна подкормка минеральными удобрениями (аммиачная селитра, нитроаммофоска).

*Vicia* – большой род медоносных трав, которые встречаются на влажных лугах, берегах рек, в степях, а также часто засоряют посевы. Все представители рода являются ценными кормовыми растениями.

## **ГЕНОФОНД СУБТРОПИЧЕСКИХ ПЛОДОВО-ЯГОДНЫХ КУЛЬТУР В ЮЖНОМ ДАГЕСТАНЕ**

**Н. М. Кафарова, Б. М. Саидов**

Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия (СКФНЦСВВ), Дагестанская селекционная опытная станция виноградарства и овощеводства – филиал СКФНЦСВВ, Дербент, Россия, e-mail: kafarova64@mail.ru

## **GENE POOLS OF SUBTROPICAL FRUIT AND BERRY CROPS IN SOUTHERN DAGESTAN**

**N. M. Kafarova, B. M. Saidov**

North Caucasian Federal Scientific Center of Horticulture, Viticulture, Wine-making, Dagestan Breeding Experiment Station for Viticulture and Vegetable Growing – branch of the NCFSCHVW, Derbent, Russia, e-mail: kafarova64@mail.ru

Для решения проблемы увеличения производства субтропических плодовых культур важным является дальнейшая закладка новых насаждений, расширение породно-сортового состава, поднятие удельного веса этих ценных культур в структуре садоводства. В результате многолетних исследований создана уникальная коллекция субтропических культур, включающая более 110 сортов, которые являются важным резервным генофондом. Основной задачей является изучение новых пород и сортов субтропических культур, выделение из них наиболее урожайных, зимостойких, крупно- и среднеплодных, устойчивых к вредителям и болезням, имеющих высокие вкусовые качества и богатых биологически активными веществами с целью дальнейшей селекции и внедрении в производство. Цель настоящих исследований состояла в том, чтобы выявить и оценить сорта с высокой урожайностью и качеством плодов, ранозревающих, морозостойких, группировкой их по важнейшим хозяйственно ценным признакам, дать характеристику наиболее перспективным сортам, выделению важнейших биолого-хозяйственных признаков образцов – источников и доноров для использования в селекционных программах. Объектами исследований являются различные виды, породы и сорта: хурмы, граната, инжира, унаби, облепихи, фейхоа, шефердии, кудрании и др. субтропические плодовые культуры, произрастающие на коллекционных участках опытной станции. Основным направлением исследования является селекция плодовых растений и создание новых сортов для интенсивного питомниководства и промышленного садоводства Дагестана и юга России.

Генофонд граната на Дагестанской селекционной опытной станции виноградарства и овощеводства (ДСОСВиО) составляет 48 сортообразцов, а хурмы – три вида и 12 сортов. Селекционеры нашей станции каждый год изучают эти породы и сорта, выделяют новые источники ценных признаков для селекции. Генофонд субтропических плодово-ягодных культур пополняется ежегодно. Результаты оценки состояния культур в условиях ДСОСВиО показали, что гибель растений вследствие неблагоприятных климатических условий не наблюдалась. Сохранение, мобилизация имеющихся и интродукция нетрадиционных для региона культур определяется необходимостью постоянного поиска новых биоресурсов для удовлетворения потребностей населения в продуктах питания, в частности плодов. Работа по сохранению и пополнению генофонда ведется с момента основания опытной станции и по настоящее время. Селекционная работа с породой граната и хурмы ведется с 2022 года и направлена на создание урожайных, морозо- и засухоустойчивых растений, устойчивых к болезням и вредителям, дающих рано созревающие крупные плоды высоких вкусовых качеств и с большим содержанием биологически активных веществ.

Для дальнейшей селекционной работы и использования в гибридизации выделено источников ценных признаков по годам: 10 источников граната и 4 источника хурмы. Выделенные источники будут использованы при скрещиваниях с целью создания новых сортов граната и хурмы для местных условий.

Выводы. На опытной станции сохраняется генофонд субтропических плодовых культур в количестве 110 сортов, проводится оценка состояния растений в течение годового цикла развития. Ежегодно пополняется генофонд субтропических плодовых культур. Проведенные наблюдения показали, что гибель растений вследствие неблагоприятных климатических условий не наблюдалась.

## **ОЦЕНКА НОВЕЙШИХ СОРТОВ ОЗИМОЙ ТРИТИКАЛЕ ПО СЕЛЕКЦИОННО ЦЕННЫМ ПРИЗНАКАМ В УСЛОВИЯХ ОРОШЕНИЯ**

**У. К. Куркиев**

Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова (ВИР), Дагестанская опытная станция – филиал ВИР, Дербент, Россия, e-mail: kkish@mail.ru

## **EVALUATION OF THE LATEST WINTER TRITICALE CULTIVARS ACCORDING TO THEIR TRAITS VALUABLE FOR BREEDING UNDER IRRIGATION CONDITIONS**

**U. K. Kurkiev**

N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources (VIR), Dagestan Experiment Station – branch of VIR, Derbent, Russia, e-mail: kkish@mail.ru

Научно-исследовательская работа с культурой тритикале проводится на Дагестанской опытной станции ВИР по следующим основным направлениям: 1) поддержание жизнеспособности генетических ресурсов культуры; 2) изучение сортового разнообразия с целью выделения источников и доноров селекционно ценных признаков; 3) создание новых источников и доноров тритикале с целью пополнения генофонда ВИР.

В данном сообщении излагаются результаты полевой и лабораторной оценки новых сортов тритикале, поступивших в ВИР за последние годы в условиях субтропической приморской зоны Южного Дагестана. Условия станции: теплый приморский климат и искусственное орошение, с применением повышенных доз удобрений, благоприятствуют выделению сортов с высоким потенциалом продуктивности, устойчивых к болезням и с хорошим качеством зерна. В течение 2022–2024 гг. дана оценка 127 образцам озимых форм тритикале отечественного и зарубежного происхождения. Агроклиматические условия в течение этих лет, в целом, складывались одинакового типа: поздняя теплая осень и теплая, почти бесснежная зима, длительная прохладная весна и резкое засушливое лето.

Посев проводился в оптимальные сроки по овощному предшественнику (капуста на семена), где применяются высокие дозы удобрений. Поливы: осенью влагозарядковый и весной вегетационный в фазе выхода в трубку после внесения аммиачной селитры (200 кг/га). В качестве стандарта использован районированный для северокавказской зоны высокопродуктивный озимый сорт 'Тихон' из Краснодарского края, который высевался через каждый 20-й номер.

В результате полевой и лабораторной оценки из всего изученного материала выделены 22 образца, которые сочетают высокую продуктивность и комплекс других селекционно ценных признаков (таблица).

По многолетним нашим данным, сорт 'Тихон' характеризуется сочетанием таких ценных признаков, как короткий, устойчивый к полеганию стебель, раннее колошение и созревание, высокая продуктивная кустистость, большая масса 1000 зерен, устойчивость к таким вредоносным болезням, как желтая и бурая ржавчины, а также способность формировать на листьях и других органах растения густой восковой налет, как защиту от прямых солнечных лучей в жаркую погоду. В итоге все эти качества в комплексе способствуют сорту 'Тихон' формировать высокую массу зерна с единицы площади. Этим же можно объяснить тот факт, что из всего изученного материала по массе зерна с делянки выделились небольшим превышением над стандартом только три сорта: 'Сунгур' (Краснодарский край), 'Уралан' (Калмыкия) и 'Tulus' (Польша) (см. таблицу).

**Таблица. Озимые тритикале, выделившиеся высокой продуктивностью и другими ценными признаками**

№ каталога ВИР	Происхождение	Название	Масса зерна с дел., г/м <sup>2</sup>	Масса зерна в % к близкому стандарту	Срок колошения	Высота растений, см.	Продуктивные стебли шт./м <sup>2</sup>	Оценка зерна/балл	Масса 1000 зерен, г	Содержание белка, %	Устойчивость к жёлтой ржавчине	Устойчивость к бурой ржавчине	Устойчивость к полеганию
4183	Краснодарский край	Тихон, стандарт	1110	100,0	5.05	115	390	5,5	52,2	15,2	9	7	9
4284	Краснодарский край	Глеб	1125	101,3	6.05	115	380	5,5	53,0	16,0	9	9	9
4185	Краснодарский край	Уллубий	1080	93,8	9.05	130	320	6,0	59,0	17,2	7	9	9
4285	Краснодарский край	Пахарь	920	82,9	7.05	105	350	5,5	61,0	14,6	7	9	9
4303	Краснодарский край	Сунгур	1170	105,4	7.05	115	417	6,5	53,0	16,4	9	9	9
4304	Краснодарский край	Гимн	1025	92,3	14.05	110	360	5,0	49,0	16,0	7	9	9
	Краснодарский край	14-148г2-3	1115	100,6	3.05	105	340	5,5	57,4	16,5	9	7	9
	Краснодарский край	16-202г1(ГРАИ)	1125	101,4	4.05	105	395	6,5	50,4	14,2	9	9	9
4276	Дагестан	ПРАГ 606	1140	102,7	13.05	115	395	5,5	43,0	14,2	9	9	9
4156	Калмыкия	Уралан	1190	105,3	14.05	125	351	5,0	53,4	13,1	7	7	9
4219	Кабардино-Балкария	Инал	1140	97,4	10.05	125	383	5,0	57,4	15,8	9	9	9
4197	Ростовская область	Форте	1080	94,9	9.05	115	363	5,0	49,8	15,2	7	9	9
4298	Ростовская область	Крокус	1050	89,7	8.05	110	390	5,0	54,0	14,9	5	9	9
4299	Ростовская область	Добрыня	1100	94,0	9.05	115	370	5,0	63,2	14,1	8	9	9
4242	Курская область	Сейм 20	1000	90,1	10.05	125	405	5,0	47,0	13,1	7	9	9
4205	Московская область	Алатырская 75	975	85,5	14.05	135	348	5,0	52,4	15,1	7	7	7
4164	Ленинградская область	Билинда	1010	88,5	15.05	155	335	5,5	47,2	16,3	9	9	9
4292	Саратовская область	Айна	910	82,6	10.05	140	292	6,0	51,9	14,5	7	7	7
4332	Белоруссия	Атлет	1045	91,7	14.05	140	400	5,5	40,0	15,4	7	9	7
4331	Польша	Tulus	1205	105,7	7.05	125	503	5,5	43,6	13,8	9	9	9
4325	Польша	Трагеро	1005	88,1	10.05	120	450	5,0	41,6	14,3	9	9	9
4334	Швейцария	1154409	1105	96,9	6.05	130	460	5,0	38,8	13,5	9	9	9

Первый и третий из выше отмеченных дали высокий урожай зерна формированием повышенного количества продуктивных стеблей, а сорт 'Уралан' – способностью образовать высокий восковой налет на растениях, обеспечивающий устойчивость к засушливым условиям, отмечающимся к фазе налива зерна в условиях Дагестанской опытной станции.

Комплексом хороших данных выделились также сорт 'Глеб', новые линии 14-148т2-3 и 16-202т1. из Краснодарского края, 'Инал' из Кабардино-Балкарии, ПРАГ 606 из Дагестана и линия 1154409 из Швейцарии

По срокам колошения только на 1–2 раньше стандарта выколосились новые линии селекции Национального центра зерна (Краснодар): 14-148т2-3 и 16-202т1. Последняя передана на госсортоиспытание оригинатором под названием «ГРАИ» в честь выдающегося селекционера России Анатолия Ивановича Грабовца. Наравне или несколько позже стандарта выколашиваются образцы: 'Глеб', 'Сунгур', 'Пахарь', 'Tulus' и линия 1154409.

Как показывает наш многолетний опыт работы, в качестве источников короткостебельности и устойчивости к полеганию могут быть использованы в условиях орошения и интенсивного земледелия сорта тритикале с параметрами высоты ниже 120–125 сантиметров. Такими данными из выделенных нами высокопродуктивных образцов обладают: 'Тихон', 'Глеб', 'Сунгур', 'Илия Пахарь' из Краснодарского края, 'Форте', 'Крокус' и 'Добрыня' из Ростовской области, а также ПРАГ 606 из Дагестана

Высокую продуктивную кустистость показали (более 450 шт. продуктивных колосьев на 1 м<sup>2</sup> среднего роста мелкозерные сорта 'Tulus', и 'Trapero' из Польши, а также линия 1154409 из Швейцарии. Хорошая продуктивная кустистость отмечается также у сортов: 'Сунгур', 'Сейм 20' (Курская область), 'Атлет' и 'Медио' из Беларуси.

Масса 1000 зерен. Большая часть высокопродуктивных сортов краснодарской и ростовской селекции характеризуется высокой массой 1000 шт. зерен (более 50,0 г). Среди них максимальными данными выделяются сорта: 'Уллубий', 'Пахарь', 'Илия' и 14-148т2-3 из Краснодарского края, 'Добрыня' и 'Крокус' из Ростовской области, а также совместный сорт краснодарской и кабардино-балкарской селекции – 'Инал'

Качество зерна. Зерно современных сортов тритикале все еще остается менее выполненным и выровненным по сравнению с сортами мягкой и твердой пшеницы. В нашей практике при глазомерной оценке 7–9 баллов у пшеницы максимальный балл 7 отмечается только у отдельных сортов тритикале ярового типа развития. При оценке зерна стандарта 'Тихон' – 5,5 баллов, у высокопродуктивных сортов тритикале максимальный балл 6,0–6,5 отмечен у небольшого количества образцов: 'Уллубий', 'Сунгур', 'Хлебороб' и 'ГРАИ' из Краснодарского края, 'Айна' и 'Амур' из Саратовской области. Засушливые условия сказываются на ухудшение выполненности зерна, особенно у позднеспелых и полукарликовых сортов. В этом отношении ценностью представляют короткостебельные, высокопродуктивные сорта раннего созревания 'Сунгур' и 'ГРАИ', имеющие относительно выполненное зерно.

По содержанию белка в зерне тритикале в целом превосходит пшеницу большей частью из-за морщинистой поверхности оболочки зерна. В зерне стандарта определено 15,2 % белка. Повышенными данными белка (более 16,0 %) выделились большей частью сорта Краснодарской селекции: 'Уллубий', 'Сунгур', 'Гимн', 'Тит' и 14-148т2-3. Хорошие показатели отмечаются также у сортов: 'Инал' (Кабардино-Балкария) и 'Билинда' (Ленинградская обл.)

Устойчивость к болезням. Наиболее вредоносной в условиях Дагестана грибной болезнью является желтая ржавчина, которая проявляется в отдельные годы на сортах пшеницы на уровне эпифитотии. В связи с тем, что на растениях ржи эта болезнь не проявляется, в целом образцы тритикале показывают большую устойчивость к этой болезни, чем образцы пшеницы. Высокую устойчивость к желтой ржавчине показывают, по нашим

данным, сорта краснодарской селекции. Более восприимчивы сорта из Поволжья, а также отдельные из Ростовской области

Бурая ржавчина на растениях тритикале, а также пшеницы за последние годы не получает широкого распространения из-за раннего появления высокой температуры и засухи. Как и по желтой ржавчине болезнь в большей степени проявляется на растениях сортов из регионов Поволжья. Высокую устойчивость к бурой и желтой ржавчинам показывают польские сорта.

## **ГЕНЕТИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ МИРОВОЙ КОЛЛЕКЦИИ ТРИТИКАЛЕ ВИР НА ДАГЕСТАНСКОЙ ОС – ФИЛИАЛЕ ВИР**

**У. К. Куркиев, М. Х. Гаджимагомедова**

Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова (ВИР), Дагестанская опытная станция – филиал ВИР, Дербент, Россия, e-mail: kkish@mail.ru

## **GENETIC POTENTIAL OF VIR'S WORLDWIDE TRITICALE COLLECTION AT THE DAGESTAN EXPERIMENT STATION OF VIR**

**U. K. Kurkiev, M. Kh. Gadjimagomedova**

N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources (VIR), Dagestan Experiment Station – branch of VIR, Derbent, Russia, e-mail: kkish@mail.ru

Мысль объединения качественных показателей зерна пшеницы и адаптивности ржи издавна занимала ученых и практиков земледелия. Первое упоминание о тритикале общепринято связывают с именем немецкого ученого Римпау. В 1891 году он сообщил о спонтанном возникновении частично фертильных пшенично-ржаных гибридов. Выделенные Римпау тритикале сохранились до сих пор и хранятся под номером 1 в мировой коллекции ВИР.

Основоположником работы с тритикале в нашей стране является Виктор Евграфович Писарев. В 1941 г. им был получен первый гибрид тритикале от скрещивания озимой пшеницы с озимой рожью, который явился источником дальнейших скрещиваний. На базе ярового пшенично-ржаного амфидиплоида АД-20 В. Е. Писарева начиналась и селекция тритикале в Канаде, где были достигнуты большие успехи и где впервые в мире был районирован сорт 'Рознер'. В различных коллекциях мира сейчас хранятся более 16 000 образцов тритикале. Более 11 700 из них сосредоточены в 23 генбанках 18 стран Европы. Наиболее важными признаны мировые коллекции тритикале ВИР и Международного центра по селекции кукурузы и пшеницы (СИММУТ), Мексика.

По инициативе Дагестанской опытной станции (директор В. М. Кожевников) при содействии отдела пшениц ВИР (М. М. Якубцинер, В. Ф. Дорофеев) в течение 1966–1967 гг. были организованы командировки в различные учреждения СССР, где проводилась научно-исследовательская и селекционная работа с тритикале.

До начала 60-х годов прошлого столетия использованию методов полиплоидии в селекции растений в нашей стране не придавалось особого значения. К 1966 г. в мировой коллекции ВИР насчитывалось не более двух десятков пшенично-ржаных амфидиплоидов.

Была поставлена задача: наряду с всесторонним изучением поступающих в ВИР коллекционных образцов, создать новые, более совершенные амфидиплоиды на основе имеющегося их разнообразия и с привлечением ценных сортов пшеницы и ржи из богатейшего генофонда ВИР.

Для ее решения были применены следующие методы.

1. Отбор из расщепляющихся образцов коллекции.
2. Скрещивания лучших амфидиплоидов между собой и с разнообразием пшеницы и ржи.
3. Гибридизация пшеницы и ржи с последующим применением различных способов преодоления стерильности первого поколения.

В настоящее время коллекция тритикале ВИР насчитывает более 4500 образцов из 49 стран мира. Наиболее разнообразны по географическому происхождению гексаплоидные тритикале: они поступили в коллекцию из 46 стран мира, в то время как октоплоидные –

только из 15. Большинство тетраплоидных форм созданы на Дагестанской опытной станции ВИР. 90 % образцов являются гексаплоидами, 7 % – октоплоидами и 3 % – тетраплоидами.

Озимые и яровые формы представлены почти поровну, соответственно 46,7 и 42,4 %. На долю других групп по типу развития (полуозимые, двуручки, поздние яровые) приходится около 10,9 %.

По общему числу образцов наиболее полно в коллекции представлены страны с успешной селекцией этой культуры: Россия (1900), Мексика (964), Украина (270), Белоруссия (151), Польша (111), Канада (97), Швеция (94), США (79), Молдавия (59), Венгрия (58), Германия (48), Франция (47), Аргентина (35), Болгария (33). Материал получен более чем от 130 отечественных и зарубежных учреждений-доноров.

Очень разнообразны образцы тритикале в коллекции ВИР по геномному, хромосомному и генному составу. Согласно имеющимся родословным, в формировании этого разнообразия принимали участие 11 видов пшеницы (*Triticum aestivum*, *T. durum*, *T. turgidum*, *T. persicum*, *T. polonicum*, *T. dicoccum*, *T. dicoccoides*, *T. palaeocolchicum*, *T. timopheevii*, *T. monococcum*, *T. boeoticum*) и четыре – ржи (*Secale cereale*, *S. montanum*, *S. kuprijanovii*, *S. dalmaticum*).

Образцы тритикале из коллекции ВИР очень разнообразны по селекционно значимым признакам. В результате их изучения в опытной сети и лабораториях института найдены ценные источники по селекционным признакам. Особо ценные генетические ресурсы тритикале имеют российское происхождение. Они представлены селекционным материалом, адаптированным ко многим неблагоприятным условиям возделывания в сочетании с большим разнообразием по наиболее важным для селекции признакам. Лучшим российским сортам тритикале нет равных по уровню зимо- и засухоустойчивости.



Тетраплоидная (2n = 28)



Гексаплоидная (2n = 42)



Октоплоидная (2n = 56)

Рисунок. Формы тритикале с различным геномным составом

## ОТ ЭКСПЛАНТА К КАЛЛУСУ: СТРАТЕГИИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ КАЛЛУСОГЕНЕЗА КУЛЬТУРЫ РИСА (*Oryza sativa* L. subsp. *indica*)

Е. А. Нестерова<sup>1</sup>, А. В. Поваляев<sup>2</sup>, О. И. Романова<sup>1</sup>, К. Н. Горбунова<sup>1</sup>, Н. А. Швачко<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова (ВИР), Санкт-Петербург, Россия,  
e-mail: nesterkat99@mail.ru

<sup>2</sup> Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины (СПбГУВМ),  
Санкт-Петербург, Россия

## FROM EXPLANT TO CALLUS: STRATEGIES FOR INCREASING THE EFFECTIVENESS OF RICE CROP CALLUSOGENESIS (*Oryza sativa* L. subsp. *indica*)

Е. А. Nesterova<sup>1</sup>, А. V. Povalyaev<sup>2</sup>, О. I. Romanova<sup>1</sup>, К. N. Gorbunova<sup>1</sup>, N. A. Shvachko<sup>1</sup>

<sup>1</sup> N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources (VIR), St. Petersburg, Russia  
e-mail: nesterkat99@mail.ru

<sup>2</sup> St. Petersburg State University of Veterinary Medicine (SPbGUVM), St. Petersburg, Russia

В связи с недостатком продуктов питания растет необходимость в развитии биотехнологических подходов к изучению культур. Протоколы для индукции каллусообразования уникальны для каждой таксономической группы. При изучении риса посевного (*Oryza sativa* L.) необходимо учитывать сложности при работе с однодольными, однако это не единственная проблема при получении каллусной массы. Ввиду генотипических особенностей у образцов подвида *indica* наблюдается низкий процент образования каллуса, в то время как у образцов подвида *japonica* была отмечена высокая способность к образованию каллуса. В данном исследовании были предприняты попытки преодолеть сложности индукции каллусообразования у *O. sativa* subsp. *indica*.

Для работы были отобраны 11 сортов/линий риса подвида *indica*. В первую очередь был разработан протокол по стерилизации семян риса. Наиболее эффективным методом оказался протокол, включающий в себя очистку семян от семенной оболочки с последующей стерилизацией в растворе гипохлорита натрия (4,5 %) с добавлением «Tween20». Перед введением семян на среду их дополнительно подвергали быстрой обработке перекисью водорода (3 %) и этиловым спиртом (70 %). Вторым этапом работы был выбор типа экспланта для каллусообразования. В качестве эксплантов использовали листья, междоузлия, корни и зрелые семена риса. Наибольший процент каллусообразования показали зрелые семена (55 %). После этого были составлены протоколы питательных сред. Были использованы среды Мурасиге – Скуга, Гамбург В<sub>5</sub> и Чу (Chu N6) с добавлением фитогормонов и источников азота. Согласно нашему исследованию, наиболее подходящей средой для индукции каллусообразования из зрелых семян риса подвида *indica* является Чу (Chu N6) с добавлением 2,4D (2,5 мг/л) и Чу (Chu N6) с добавлением 2,4D (2 мг/л) и гидролизата казеина (0,5 г/л) (рисунок). Из Чу (Chu N6) с добавлением 2,4D (2,5 мг/л) – 22 %, процент каллусообразования на среде Чу (Chu N6) с добавлением 2,4D (2 мг/л) и гидролизата казеина (0,5 г/л) – 41 %.

Также был выбран оптимальный состав сред для дальнейшего субкультивирования и пролиферации клеток каллусной массы: среда Мурасиге – Скуга с добавлением пролина (0,5 г/л) и гидролизата казеина (0,3 г/л).

В дальнейшем планируется составление оптимального протокола для органогенеза из каллуса *O. sativa* subsp. *indica*.



**Рисунок. Каллус, образовавшийся из семян *Oryza sativa* subsp. *indica***  
(А. Среда Чу (N6) с добавлением 2,4D (2,5 мг/л), 5-я неделя культивирования; В. Чу (N6) с добавлением 2,4D (2 мг/л) и гидролизата казеина (0,5 г/л), 20-й день культивирования)

*Работа выполнена в рамках темы НИР № 0481-2022-0007 «Выявление новых генетических маркеров селекционно значимых свойств и новых аллельных вариантов хозяйственно ценных генов в генофонде культурных растений и их диких родичей при помощи геномных и постгеномных технологий».*

*Выражаем благодарность и. о. заведующей отдела генетических ресурсов крупяных культур Ольге Ивановне Романовой и хранителю коллекции риса Ксении Николаевне Горбуновой за предоставление образцов и информации о сортах и линиях.*

## СВЯЗЬ АЛЛЕЛЬНОГО СОСТАВА ГЕНОВ *VRN1* С ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬЮ ВЕГЕТАЦИОННОГО ПЕРИОДА У ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ

И. В. Поротников<sup>1</sup>, А. Р. Нигамадьянов<sup>2</sup>, О. Ю. Антонова<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова (ВИР), Санкт-Петербург, Россия,  
e-mail: v.porotnikov@gmail.com

<sup>2</sup> Адыгейский государственный университет, Майкоп, Россия

## RELATIONSHIP BETWEEN THE ALLELIC COMPOSITION OF *VRN1* GENES AND THE DURATION OF THE GROWING SEASON IN SPRING BREAD WHEAT

I. V. Porotnikov<sup>1</sup>, A. R. Nigamadyanov<sup>2</sup>, O. Yu. Antonova<sup>1</sup>

<sup>1</sup> N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources (VIR), St. Petersburg, Russia  
e-mail: i.v.porotnikov@gmail.com

<sup>2</sup> Adyghe State University, Maikop, Russia

Продолжительность вегетационного периода от всходов до колошения является важным признаком, определяющим скороспелость сорта и его адаптацию к условиям выращивания. У мягкой пшеницы формирование данного фенологического признака в значительной мере определяется аллельным состоянием генов *Vrn1* (*Vrn-A1*, *Vrn-B1*, *Vrn-D1*), регулирующих переход растений от вегетативной к генеративной фазе развития. Наличие хотя бы одного доминантного аллеля обуславливает яровую тип развития, то есть способность переходить к колошению без яровизации, тогда как генотипы, гомозиготные по рецессивным аллелям *vrn1*, относятся к озимому типу развития и требуют положительного воздействия холодных температур. Среди яровых форм мягкой пшеницы наибольшее распространение получили доминантные аллели *Vrn-A1a*, *Vrn-B1a* и *Vrn-D1*. Отдельные аллели и их сочетания дифференцированно влияют на сроки перехода растений к фазе колошения, что позволяет целенаправленно подбирать генотипы с оптимальным аллельным составом в соответствии с конкретными условиями выращивания.

Исследован 21 образец яровой мягкой пшеницы селекции Курганского НИИСХ. В качестве контролей использовали образцы пшеницы коллекции ВИР с известным аллельным составом генов *Vrn1*. Для каждого образца отобрана суммарная проба (bulk-проба), включающая 10–15 растений. Дифференциацию аллелей генов *Vrn-A1* (рецессивный аллель *vrn-A1*, а также доминантные аллели *Vrn-A1a*, *Vrn-A1b*, *Vrn-A1c*), *Vrn-B1* (*vrn-B1* и *Vrn-B1a*, *Vrn-B1b*, *Vrn-B1c*) и *Vrn-D1* (рецессивный *vrn-D1* и доминантный *Vrn-D1*), определяли с помощью внутригенных маркеров, взятых из литературных источников (Yan et al., 2004; Fu et al., 2005; Guo et al., 2015; Muterko et al., 2016). Вегетационный период от всходов до колошения оценивали в полевых опытах: в условиях конкурсного сортоиспытания (КСИ) первого, второго и третьего срока сева (КСИ-1, КСИ-2, КСИ-3), а также в опыте с посевом по «зяби». Для каждого сорта рассчитывали среднее значение длительности вегетационного периода по всем вариантам опыта.

В ходе анализа 21 образца яровой мягкой пшеницы по аллелям *Vrn-A1*, *Vrn-B1* и *Vrn-D1* выявлено 4 аллельных комбинаций, все они были с доминантным аллелем *Vrn-A1a* гена *Vrn-A1*:

Комбинация № 1: *Vrn -A1a + Vrn -B1c + vrn -D1* – 11 образцов;

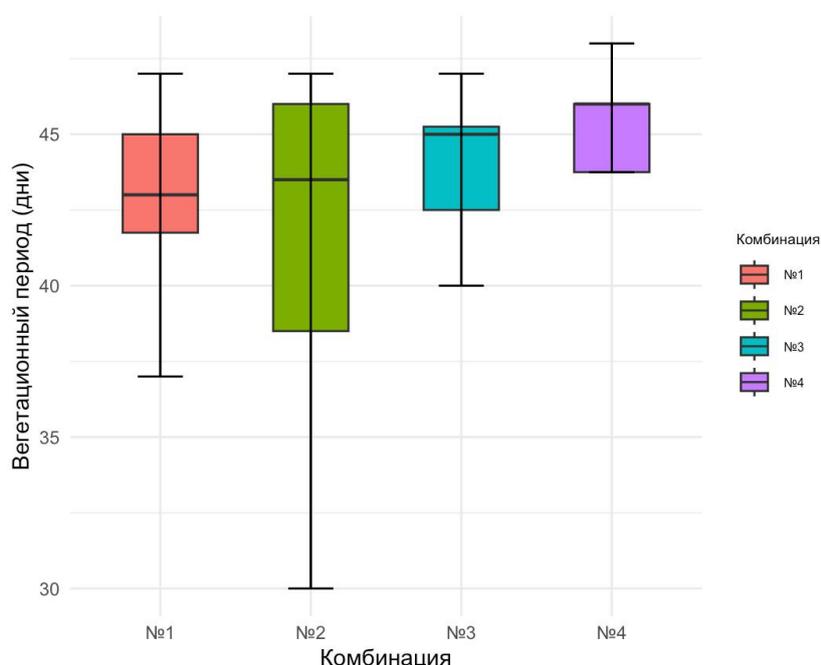
Комбинация № 2: *Vrn -A1a + vrn -B1 + vrn -D1* – 5 образцов;

Комбинация № 3: *Vrn -A1a + Vrn -B1a + vrn -D1* – 3 образца;

Комбинация № 4: *Vrn -A1a + vrn -B1 + Vrn -D1* – 2 образца.

По всем образцам были получены полноценные фенологические данные по результатам оценки в КСИ 1-3 и КСИ «зябь». Фенотипические данные по комбинациям № 1 – № 4 представлены на рисунке. Для растений образцов с аллельными комбинациями № 1 и № 3 были характерны более стабильные сроки «всходы – колошение», которые составляли от 41 до 47 дней. Наибольший разброс данных по фенологии характерен для комбинации № 2, он составлял от 30 до 48 дней. В частности, минимальные сроки «всходы – колошение» среди сортов с комбинацией № 2 были у сорта ‘Фора’ (30 дней), а наиболее продолжительные сроки – у линии Чт-492 – 47 дней. Разница в продолжительности вегетационного периода между этими генотипами составляла более двух недель.

В результате исследования был определен аллельный состав генов *Vrn1* у 21 образца яровой мягкой пшеницы селекции Курганского НИИСХ и изучена продолжительность их вегетационного периода. Выделенные образцы с укороченным вегетационным периодом перспективны для селекционных программ, ориентированных на регионы с континентальным климатом, с высокой погодной нестабильностью, например, для Уральского региона. Таким образом, вариабельность аллельному составу генов *Vrn1* представляет собой ценную генетическую основу для создания адаптированных сортов пшеницы с оптимальными сроками развития.



**Рисунок. «Ящик с усами» по вегетационному периоду для выделенных аллельных комбинаций по генам *Vrn1***

*Благодарности: работа выполнена в рамках государственного задания согласно тематическому плану ВИР по проекту FGEM-2022-0008.*

## **РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ СОРТОВ ВИНОГРАДА В УСЛОВИЯХ ДАГЕСТАНА**

**С. Б. Саидова, А. Х. Агаханов**

Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия (СКФНЦСВВ), Дагестанская селекционная опытная станция виноградарства и овощеводства – филиал СКФНЦСВВ, Дербент, Россия, e-mail: sabinasaidova97@mail.ru

## **RESULTS OF THE STUDY OF INTRODUCED WINE-GRAPE CULTIVARS UNDER DAGESTAN CONDITIONS**

**S. B. Saidova, A. H. Agahanov**

North Caucasian Federal Scientific Center of Horticulture, Viticulture, Wine-making, Dagestan Breeding Experiment Station for Viticulture and Vegetable Growing – branch of the NCFSCHVW, Derbent, Russia, e-mail: sabinasaidova97@mail.ru

Современное виноградарство требует расширения сортимента за счет внедрения адаптивных и высокоурожайных сортов и клонов, отличающихся ценными агротехническими и технологическими свойствами. Их использование способно увеличить рентабельность отрасли. При этом одним из основных критериев отбора остается способность сортов обеспечивать высокие урожаи. Нами были рассмотрены агробиологические и хозяйственно-технологические параметры новых сортов винограда, созданных отечественными селекционерами, которые были интродуцированы в условиях Дагестана. Исследования проводились на базе ДСОСВиО филиала «СКФНЦСВВ» в период с 2022 по 2024 г. на сортах технического направления: автохтонный донской – ‘Красностоп Золотовский’, отечественной селекции – ‘Платовский’, ‘Дионис’, ‘Сатурн’, ‘Лазурный’ в привитой культуре.

Основные результаты показали, что изученные сорта винограда обладают высокими показателями качества и продуктивности. Так, коэффициент плодоносности варьируется от 1,2 до 1,4, урожайность с куста достигает 8,4 кг, а уровень сахаронакопления колеблется от 180,0 до 240,0 г/дм<sup>3</sup>. Кроме того, сорта показали хорошие результаты по вызреванию прироста и обладают выраженной устойчивостью к неблагоприятным условиям среды, заболеваниям и вредителям.

Сорта винограда технического направления обладают такими характеристиками, которые позволяют им занять значимое место в производстве высококачественных терруарных вин, что создает новые возможности для развития винодельческой отрасли в регионе. Мы считаем, что данные сорта могут успешно выращиваться в привитом виде в климатических условиях республики Дагестан, и их следует рекомендовать для использования в селекционных программах.

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ GWAS ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ МАРКЕРОВ, АССОЦИИРОВАННЫХ С ФЕНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРИЗНАКАМИ У ПШЕНИЦЫ МЯГКОЙ ЯРОВОЙ**

**М. В. Соловьева, И. В. Розанова, Е. В. Зуев, Н. А. Швачко**

Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова (ВИР), Санкт-Петербург, Россия,  
e-mail: maria.soloveva.97@mail.ru

## **THE USE OF GWAS TO IDENTIFY MARKERS ASSOCIATED WITH PHENOLOGICAL FEATURES IN SPRING BREAD WHEAT**

**M. V. Solovyeva, I. V. Rozanova, E. V. Zuev, N. A. Shvachko**

N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources (VIR), St. Petersburg, Russia,  
e-mail: maria.soloveva.97@mail.ru

Полногеномный поиск ассоциаций (Genome Wide Association Studies, GWAS) – направление биологических исследований, связанных с изучением ассоциаций между геномными вариантами и фенотипическими признаками. Проведение GWAS позволяет обнаруживать новые генетические маркеры, связанные с урожайностью и качеством зерна, а также подтвердить ассоциацию ранее обнаруженных локусов.

В данном исследовании был выполнен полногеномный анализ ассоциаций (GWAS) 184 образцов пшеницы мягкой яровой (*Triticum aestivum* L.) из коллекции ВИР, с целью выявления закономерностей фаз роста растений, связанных с колошением, и их генетической детерминации. Выборка была генотипирована ранее в компании TraitGenetics GmbH (Германия) с применением SNP-чипа 20K Wheat Illumina высокой плотности. Фенотипирование проводилось в период с 2021 по 2023 г. на территории научно-производственной базы «Пушкинские и Павловские лаборатории ВИР» (г. Пушкин, Санкт-Петербург), согласно методическим указаниям ВИР. Ассоциативный анализ проводили в программе Tassel 5.0 с использованием статистической модели MLM+K (смешанная линейная модель, учитывающая матрицу родства) и были получены графики Manhattan plot и QQ-plot для признаков: 1) количество дней от всходов до колошения; 2) количество дней от всходов до восковой спелости; 3) количество дней от даты колошения до восковой спелости.

Кроме того, по результатам трехлетнего полевого изучения с помощью мета-анализа было выявлено 98 значимых маркеров, из них 79 маркеров на хромосоме 5A и 19 маркеров на хромосомах 2A (2 маркер), 3A (3 маркера), 6A (3 маркера), 7A (5 маркеров), 3B (1 маркер), 5B (2 маркера), 6B (1 маркер), 2D (1 маркер), 5D (1 маркер). Мета-анализ – это метод исследования, который помогает раскрыть генетическую основу различных фенотипических признаков пшеницы. Он позволяет объединить результаты нескольких GWAS анализов, что увеличивает статистическую мощность и предоставляет более полное описание генотипирования пшеницы.

Таким образом, в ходе данного исследования мы собрали новую информацию и идентифицировали локусы, связанные с периодами колошения пшеницы мягкой яровой. Эти исследования следует продолжать, чтобы найти новые гены-кандидаты, которые могут быть использованы для создания новых сортов пшеницы с заданными свойствами.

*Работа выполнена при поддержке Минобрнауки России в рамках соглашения № 075-15-2020-911 от 16.11.2020 о предоставлении гранта в форме субсидий из федерального бюджета на осуществление государственной поддержки создания и развития научного центра мирового уровня «Агротехнологии будущего».*

## АМПЕЛОГРАФИЧЕСКАЯ КОЛЛЕКЦИЯ ВИНОГРАДА ДАГЕСТАНСКОЙ ОС – ФИЛИАЛА ВИР

**Н. С. Тагиров, Н. К. Казаров**

Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова (ВИР), Дагестанская опытная станция – филиал ВИР, Дербент, Россия, e-mail: tagirov45@rambler.ru

## AMPELOGRAPHIC GRAPEVINE COLLECTION OF THE DAGESTAN EXPERIMENT STATION – BRANCH OF VIR

**N. S. Tagirov, N. K. Kazarov**

N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources (VIR), Dagestan Experiment Station – branch of VIR, Derbent, Russia, e-mail: tagirov45@rambler.ru

Виноград – единственное растение, которому посвящена целая наука – ампелография. Ампелографическая коллекция винограда включает – сбор, сохранение, изучение сортового разнообразия культуры. Термин «Ампелография» состоит из двух частей: «ампелос», что в переводе с греческого языка означает «виноград», и «графо» – «пишу». Эта наука изучает виды винограда *Vitis*, их идентификацию, разновидности, а также закономерности в изменении их основных характеристик. Ампелографическая коллекция – посадка разнообразных сортов, форм, диких видов винограда, предназначенная для изучения и выделения наиболее ценных форм. Ампелография делится на: общую, изучающую вопросы систематики семейства виноградные, происхождение, распространение, изменение видов и сортов, методику ампелографических исследований; частную, включающую ботаническое описание сортов и клонов (генетически однородное вегетативное потомство одной особи) винограда, их биологическую и хозяйственную характеристику.

Виноград относится к роду *Vitis* L. Культурный виноград, объединяющий технические и столовые сорта, собран под названием *V. vinifera*. Кроме него есть и дикие виды, как *V. labrusca*, *V. riparia*, *V. rupestris*, *V. berlandieri*.

Сегодняшние задачи ампелографии, кроме выявления происхождения сортов, изучения их свойств, включает изучение вероятностей успешной селекции конкретных сортов, а главное, подбор наиболее продуктивных видов для определенного региона со своими уникальными природными условиями. Поскольку генофонды винограда в разных странах мира весьма различны и насчитывают тысячи генотипов, перед ампелографами стоит задача не только их изучения, описания, сохранения, но и мобилизации лучших генотипов для интродукции, размножения и селекционной работы. Все культивируемые человеком сорта можно разделить на технические и столовые в зависимости от их основного использования. В зависимости от ароматического профиля технические сорта винограда можно разделить на три большие группы: ароматичные, полуароматичные и нейтральные.

Столовыми называют сорта, ягоды которых употребляются, прежде всего, в свежем виде. Они обычно имеют более крупные, сочные ягоды с рыхлыми, а не компактными гроздьями и тонкой кожицей. Популярными представителями этой группы являются сорта 'Италия', 'Алмерия', 'Редглоуб' и другие. К столовым сортам можно отнести и те, которые используют для производства изюма. Самый знаменитый из них – султанина или кишмиш. Он, как известно, не имеет косточек, что способствовало его популярности.

В настоящее время ампелографическая коллекция винограда (*V. vinifera*) Дагестанской ОС – филиал ВИР, поддерживаемая в живом виде, включает 324 сорта культурного винограда и 25 дикорастущих форм, отличающихся по морфологическим признакам. Среди них: белые сорта составляют 179; черные – 101, розовые – 27,

соответственно; а также столовые сорта – 160, технические – 149. Ежегодно проводится восстановление высаженных в коллекции сортов. В состав коллекции входят аборигенные сорта многих виноградных районов бывшего СССР и других зарубежных стран в количестве 29 (таблица).

По фенологическим наблюдениям начало сокодвижения образцов винограда отмечено 26 марта, распускание почек – 8 апреля, цветение – 18 мая, массовое цветение – 30 мая, конец цветения – 1 июня 2024 г. Созревание ягод: начало – 15.07.2024 г., полная физиологическая спелость – 22.09.2024 г. По урожайности в коллекции выделялись сорта: ‘Платовский’, ‘Супер Болгар’, ‘Молдова’, ‘Кишмиш Лучистый’, ‘Виерул’, ‘Хатми’. В период вегетации проведены агротехнические мероприятия: полив, обрезка, сухая и зеленая подвязка, обломка, чеканка и опрыскивание.

**Таблица 1. Состав коллекции винограда**

Страны					
№ п/п	Кол. сорт.	Страны	№ п/п	Кол. сорт.	Страны
1	2	Австрия	16	2	Испания
2	11	Азербайджан	17	1	Италия
3	1	Азия	18	2	Киргизия
4	7	Америка	19	5	Крым
5	2	Англия	20	22	Молдавия
6	3	Аравия	21	5	Португалия
7	20	Армения	22	44	Россия
8	4	Болгария	23	7	Таджикистан
9	19	Венгрия	24	2	Туркмения
10	2	Германия	25	2	Турция
11	1	Греция	26	26	Узбекистан
12	4	Грузия	27	2	Украина
13	96	Дагестан	28	16	Франция
14	1	Египет	29	1	Югославия
15	4	Иран			

В 2025 году коллекция пополнилась 60 сортами, переданными из коллекции института «Магарач». В настоящее время в ампелографической коллекции Дагестанской ОС собраны 384 сорта культурного винограда и 25 дикорастущих форм.

## ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ МАРКЕРОВ, АССОЦИИРОВАННЫХ С ПРИЗНАКАМИ КОЛОШЕНИЯ ПОЛБЫ, ПОСРЕДСТВОМ GWAS

**К. А. Федорова, Т. Е. Старовойтова, М. Э. Гашимов, Н. А. Швачко**  
Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова (ВИР), Санкт-Петербург, Россия,  
e-mail: k.fedorova@vir.nw.ru

## GENETIC IDENTIFICATION OF MARKERS ASSOCIATED WITH HEADING FEATURES IN SPELT BY GWAS

**K. A. Fedorova, T. E. Starovoitova, M. E. Gashimov, N. A. Shvachko**  
N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources (VIR), St. Petersburg, Russia,  
e-mail: k.fedorova@vir.nw.ru

Полба (*Triticum dicoccum*) является важной злаковой культурой, обладающей высоким генетическим потенциалом, и ее изучение через идентификацию генетических маркеров, ассоциированных с признаками колошения, открывает новые перспективы для повышения урожайности. Целью данного исследования было проведение фенотипирования 154 образцов полбы и на основании этих данных выполнение полногеномного анализа ассоциации (GWAS) для выявления геномных районов, связанных с признаками колошения. Это позволит лучше понять генетическую основу данных признаков и будет способствовать ускоренной селекции полбы. Материалом исследования послужили образцы *Triticum dicoccum* из коллекции ВИР. Фенотипирование образцов полбы проводилось в период с 2022 по 2023 г. сотрудниками Дагестанской опытной станции ВИР в соответствии с методическими рекомендациями ВИР. Из образцов выборки была выделена ДНК высокой степени очистки. Качество ДНК проверено электрофоретическим и спектрофотометрическим методами. Образцы выборки были генотипированы с использованием GBS-технологии на базе Курчатковского НИЦ. По результатам фенотипирования и генотипирования выборки полбы был выполнен полногеномный анализ ассоциаций с использованием программного пакета TASSEL 5.0. Для выявления локусов, ассоциированных с каждым изучаемым признаком, была применена смешанная линейная модель (MLM) с учетом матрицы родства (K). Для определения уровня значимости однонуклеотидных полиморфизмов (SNP) была использована поправка коррекции Бонферрони (Hommel, 1988), где порог значимости (0,05) был поделен на общее количество исследуемых маркеров (76567), что составило  $6,53 \cdot 10^{-7}$ . Результаты перед использованием статистических моделей предварительно анализировались на графике QQ-plot, чтобы подобрать наиболее подходящую модель для каждого признака. На основании проведенного полногеномного анализа ассоциаций с фенотипическими и генотипическими данными в 2022 г. было выявлено 32 SNP-маркера на 12 хромосомах (1A, 1B, 2A, 2B, 3B, 4A, 4B, 5A, 5B, 6A, 6B, 7A, 7B). В то время как в 2023 было выявлено 14 SNP-маркеров на 9 хромосомах (1A, 1B, 2A, 3B, 4A, 4B, 5A, 5B, 6B). Таким образом, в рамках исследования была проведена комплексная работа, охватывающая, прежде всего, анализ данных с использованием статистической модели MLM + K для достижения наиболее достоверных результатов. Полученные данные могут быть использованы в программах селекции для ускоренного выведения скороспелых сортов полбы, способствующих увеличению урожайности и устойчивости культуры к изменяющимся условиям окружающей среды.

Работа выполнена в рамках государственного задания согласно тематическому плану ВИР по проекту № 15Н 0481-2022-0007 «Выявление новых генетических маркеров

*селекционно значимых свойств и новых аллельных вариантов хозяйственно ценных генов в генофонде культурных растений и их диких родичей при помощи геномных и постгеномных технологий».*

## ОТДЕЛУ ЧАСТНОЙ ГЕНЕТИКИ И ГЕНЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ ПШЕНИЦЫ – 90 ЛЕТ

**А. З. Шихмуратов**

Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова (ВИР), Дагестанская опытная станция – филиал ВИР, Дербент, Россия, e-mail: asef121263mail.ru

### THE DEPARTMENT OF PRIVATE GENETICS AND GENETIC RESOURCES OF WHEAT IS 90 YEARS OLD

**A. Z. Shikhmuradov**

N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources (VIR), Dagestan Experiment Station – branch of VIR, Derbent, Russia, e-mail: asef121263mail.ru

Дербентский опорный пункт, преобразованный в 1969 году в Дагестанскую опытную станцию Всероссийского научно-исследовательского института растениеводства (ВИР), основал в 1935 году выдающийся ученый – академик Н. И. Вавилов. Он уделял особое внимание этому пункту и считал его единственной и незаменимой географической точкой, где наиболее благоприятные условия для исследовательской работы с зерновыми колосовыми культурами, поскольку здесь возможно выращивание озимых и яровых форм при озимом посеве осенью и наиболее эффективна оценка мировой коллекции ВИР на устойчивость к грибным болезням и на продуктивность. Исходя из этого, он определил основные направления исследований на опорном пункте: сбор растительных ресурсов, поддержание, размножение и разностороннее изучение (агробиологическое, генетическое, иммунологическое и филогенетическое) мирового разнообразия зерновых культур и, прежде всего, пшеницы.

В системе Федерального исследовательского центра Всероссийского института генетических ресурсов растений им. Н.И. Вавилова (ВИР) группа частной генетики и генетических ресурсов пшеницы была и остается основной базой отдела генетических ресурсов Центра для мобилизации и изучения мировой коллекции пшеницы и эгилопс. За период с 1935 по 2025 г. вся мировая коллекция пшеницы из 70 стран всех континентов прошла через руки научно-технического персонала отдела частной генетики и генетических ресурсов пшеницы, работавшего и продолжающего работу в данном подразделении.

В отделе выполнены фундаментальные исследования по разностороннему изучению мировой коллекции пшеницы, послужившие основой для разработки вопросов агроэкологической классификации, систематики, биологии цветения, теории селекции, гетерозиса, иммунитета и частной генетики, которые легли в основу многих монографий: Вавилов Н. И. Мировые ресурсы сортов хлебных злаков, зерновых бобовых, льна и их использование в селекции. [Т. 2]. Пшеница (М.; Л., 1964); Вавилов Н. И. Законы естественного иммунитета к инфекционным заболеваниям: (Ключи к нахождению иммунных форм): неопубликованный ранее доклад... на заседании биол. отделения АН СССР. 26 февраля 1940. (М., 1961); Дорофеев В. Ф. Ботанический состав и селекционной значение пшениц Закавказья (Л., 1971); Дорофеев В. Ф. [и др.]. Пшеницы мира: видовой состав, достижения селекции, современные проблемы и исходный материал (Л., 1976, 1987); Федин М. А. Генетика пшеницы и гетерозис» (М., 1979); Берлянд-Кожевников В. М. [и др.]. Устойчивость пшеницы к бурой ржавчине: (генетическое разнообразие популяций гриба и растения-хозяина) (Новосибирск, 1978); Альдеров А. А. Генетика короткостебельности тетраплоидных пшениц (СПб., 2001); Альдеров А. А. Теоретические и прикладные аспекты исследований генетических ресурсов рода *Triticum* L. в Дагестане (СПб., 2005);

Шихмурадов А. З. Адаптивный потенциал пшеницы по устойчивости к солевому стрессу (Махачкала, 2010); Шихмурадов А. З. Биоресурсный потенциал и эколого-генетические аспекты устойчивости представителей рода *Triticum* L. к солевому стрессу (Дербент, 2014). По результатам исследований издано множество каталогов-справочников и опубликовано свыше тысячи научных статей. Защищено более 10 докторских и свыше 50 кандидатских диссертаций, внесших значительный вклад в развитие отечественной и мировой сельскохозяйственной науки.

В настоящее время группа работает в составе 15 человек, из которых 4 научных сотрудника, два ведущих специалиста и 9 лаборантов-исследователей. Из числа научных сотрудников – один доктор наук, два кандидата наук, два соискателя ученой степени кандидата наук. В группе сохранены все основные направления исследований. Ежегодно поддерживаются в живом виде более 10 тыс. образцов пшеницы и ее ближайшего сородича – эгилопс, осуществляется агробиологическая оценка более 2 тыс. образцов. Проводятся исследования по изучению селекционной ценности основных вариантов внутривидовой изменчивости мировой коллекции в разрезе культур по скорости развития, высоте растений, устойчивости к грибным болезням, засолению; выявляются и изучаются высокопродуктивные формы с последующим определением вклада разных селекционно ценных признаков, в том числе и приведенных выше в формировании урожая.

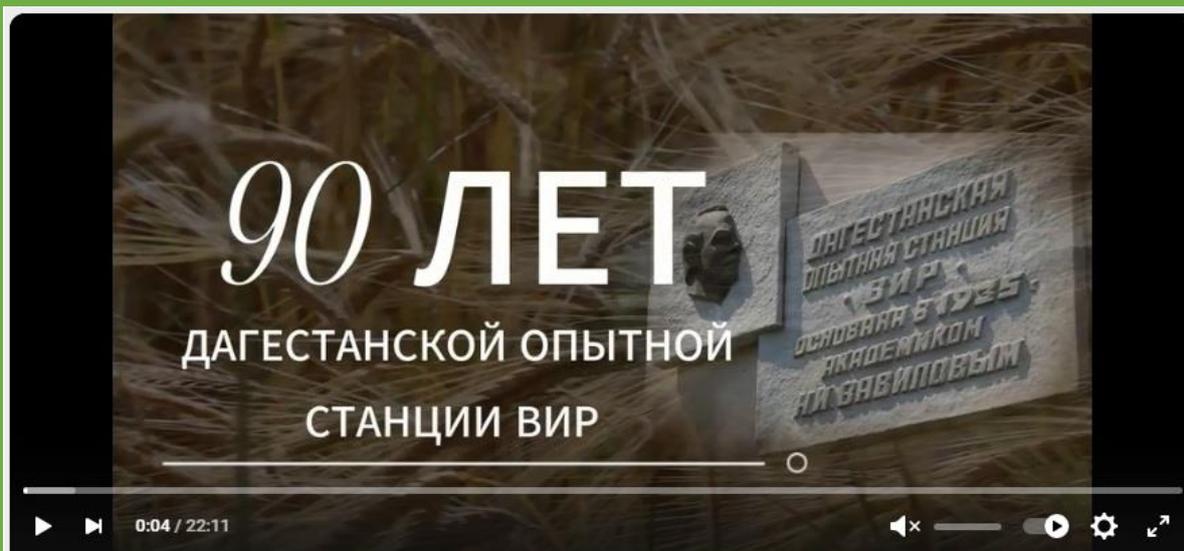
## АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ АВТОРОВ

- Абдулаева У.А. 10  
Абдуллаев К.М. 27  
Агаханов А.Х. 13, 52  
Айдемирова З.С. 15  
Антонова О.Ю. 50  
Ахмедов М.А. 35  
Баташева Б.А. 10, 17  
Белоусова М.Х. 20  
Брыкова А.Н. 32, 35  
Воденеев В.А. 15  
Гаджимагомедова М.Х. 46  
Гаджимустапаева Е.Г. 23, 27, 29  
Гашимов М.Э. 56  
Горбунова К.Н. 48  
Громова Е.Н. 15  
Дементьев А.В. 32  
Зуев Е.В. 32, 35, 53  
Исрафилова С.Ф. 37  
Казаров Н.К. 54  
Кафарова Н.М. 40  
Ковалева О.Н. 17  
Куркиев К.У. 8  
Куркиев У.К. 42, 46  
Лысенко Н.С. 32  
Ляпунова О.А. 32  
Нестерова Е.А. 48  
Нигамадьянов А.Р. 50  
Поваляев А.В. 48  
Поротников И.В. 50  
Розанова И.В. 53  
Романова О.И. 48  
Саидов Б.М. 40  
Саидова С.Б. 13, 52  
Соловьева М.В. 53  
Старовойтова Т.Е. 56  
Тагиров Н.С. 54  
Ухатова Ю.В. 8  
Федорова К.А. 56  
Хлесткина Е.К. 7  
Чекурова С.С. 35  
Чикида Н.Н. 20  
Швачко Н.А. 48, 53, 56  
Шихмурадов А.З. 32, 35, 58

## ALPHABETICAL INDEX OF THE AUTHORS

- Abdulaeva U.A. 10  
Abdullaev K.M. 27  
Agahanov A.H. 13, 52  
Aydemirova Z.S. 15  
Antonova O.Yu. 50  
Akhmedov M.A. 35  
Batasheva B.A. 10, 17  
Belousova M.H. 20  
Brykova A.N. 32, 35  
Vodeneev V.A. 15  
Gadjimagomedova M.Kh. 46  
Gadzhimustapayeva E.G. 23, 27, 29  
Gashimov M.E. 56  
Gorbunova K.N. 48  
Gromova E.N. 15  
Dementiev A.V. 32  
Zuev E.V. 32, 35, 53  
Israfilova S.F. 37  
Kazarov N.K. 54  
Kafarova N.M. 40  
Kovaleva O.N. 17  
Kurkiev K.U. 8  
Kurkiev U.K. 42, 46  
Lysenko N.S. 32  
Lyapunova O.A. 32  
Nesterova E.A. 48  
Nigamadyanov A.R. 50  
Povalyaev A.V. 48  
Porotnikov I.V. 50  
Rozanova I.V. 53  
Romanova O.I. 48  
Saidov B.M. 40  
Saidova S.B. 13, 52  
Solovyeva M.V. 53  
Starovoitova T.E. 56  
Tagirov N.S. 54  
Ukhatova Yu.V. 8  
Fedorova K.A. 56  
Khlestkina E.K. 7  
Chekurova S.S. 35  
Chikida N.N. 20  
Shvachko N.A. 48, 53, 56  
Shikmuradov A.Z. 32, 35, 58

## 90 лет Дагестанской опытной станции ВИР. [видео]



Видео от ВИР им Н.И. Вавилова

[Видео от ВИР им Н.И. Вавилова](https://vk.com/video-176529307_456239113)  
[vk.com>video-176529307\\_456239113](https://vk.com/video-176529307_456239113)

Дата публикации: 29 апреля 2025 г.  
[https://vk.com/video-176529307\\_456239113](https://vk.com/video-176529307_456239113)



Видео от ВИР им Н.И. Вавилова

научное текстовое электронное издание

**ВСЕРОССИЙСКАЯ  
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ  
«ПОТЕНЦИАЛ ГЕНЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ  
РАСТЕНИЙ В РЕСПУБЛИКЕ ДАГЕСТАН:  
ВКЛАД В ПРОДОВОЛЬСТВЕННУЮ  
БЕЗОПАСНОСТЬ РОССИИ»**

**материалы конференции, посвященной 90-летию  
Дагестанской опытной станции – филиала ВИР**

**г. Дербент, 28–29 апреля 2025 г.**

Под общей редакцией:  
заместителя директора ВИР, канд. биол. наук **Юлии Васильевны Ухатовой**

Ответственный редактор:  
директор филиала ВИР, д-р биол. наук **Уллубий Киштилиевич Куркиев**

Авторы несут ответственность за содержание своей работы, точность цитат, легитимность использования иллюстраций, создание и (или) обновление карт, приведенных цифр, фактов, географических данных, названий, персональных данных и иной информации, а также за соблюдение законодательства Российской Федерации.

Подписано к использованию 30.12.2025 Объем издания 6,98 МБ Комплектация издания – 1 pdf файл

---

Научный редактор: *д-р биол. наук Е.А. Соколова*

Редактор: *И.В. Котелкина*

Переводчик: *А.Г. Крылов*

Корректор: *М.А. Куркиева*

Компьютерная верстка: *И.В. Котелкина*

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 978-5-907780-28-6



9 785907 780286 >