



БЮЛЛЕТЕНЬ ВИР VIR BULLETIN

Выпуск 244

Issue 244

2025

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР
ВСЕРОССИЙСКИЙ ИНСТИТУТ ГЕНЕТИЧЕСКИХ
РЕСУРСОВ РАСТЕНИЙ ИМЕНИ Н.И. ВАВИЛОВА (ВИР)



THE 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)

СЕТЕВОЕ ИЗДАНИЕ
СЕТЕВОЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

БЮЛЛЕТЕНЬ ВИР

2025, выпуск 244

ЖУРНАЛ ОСНОВАН В 1956 Г.
ИЗДАНИЕ ВОЗОБНОВЛЕНО В 2024 Г.
ПЕРИОДИЧНОСТЬ: 4 ВЫПУСКА В ГОД

*Журнал ориентируется на научное сообщество
в области биологии и сельского хозяйства,
включая научных сотрудников, профессорско-
преподавательский состав, соискателей ученых
степеней и др.*

<https://vir-bulletin.ru/>

Россия, 190000, Санкт-Петербург,
ул. Большая Морская, д. 42, 44

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

ONLINE EDITION
SCIENTIFIC ONLINE JOURNAL

VIR BULLETIN

2025, issue 244

THE JOURNAL WAS FOUNDED IN 1956.
ITS PUBLICATION WAS RESTARTED IN 2024.
PUBLICATION FREQUENCY: 4 ISSUES A YEAR

*The journal is addressed to the scientific and
academic community specializing in biology and
agriculture, including researchers, lecturers,
doctoral students, etc.*

<https://vir-bulletin.ru/>

42, 44, Bolshaya Morskaya Street,
St. Petersburg 190000, Russia

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

На обложке:

здание ВИР, Исаакиевская площадь, г. Санкт-Петербург
Фото: Е.А. Чарушина-Капустина, оформление обложки, 2025

Cover photo:

VIR's building, St. Isaac's Square, St. Petersburg
Photo: E.A. Charushina-Kapustina, cover design, 2025

Бюллетень ВИР
2025 ВЫПУСК 244
<https://vir-bulletin.ru/>
Сетевое издание
Сетевой научный журнал

Основан в 1956 г.
Издание возобновлено в 2024 г.

Учредитель: Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова (ВИР)»
Адрес учредителя: Россия, 190000, Санкт-Петербург, ул. Большая Морская, д. 42, 44

Журнал «Бюллетень ВИР» / «VIR Bulletin»

Главный редактор:

И.Г. Лоскутов – д-р биол. наук, проф. (Россия)

Помощник главного редактора

А.А. Гнутиков (Россия)

Заместители главного редактора:

Ю.В. Ухатова – канд. биол. наук (Россия)

И.Г. Чухина – канд. биол. наук (Россия)

Ответственный секретарь:

Л.Ю. Шипилина – канд. биол. наук (Россия)

Помощник секретаря

Т.В. Семилет (Россия)

Редакционная коллегия:

И.Н. Анисимова – д-р биол. наук (Россия)
О.Ю. Антонова – канд. биол. наук (Россия)
А.М. Артемьева – д-р с.-х. наук (Россия)
Л.В. Багмет – канд. биол. наук (Россия)
Г.А. Баталова – акад. РАН, д-р с.-х. наук, проф. (Россия)
Б.А. Баташева – д-р биол. наук (Россия)
Н.Б. Брач – д-р биол. наук (Россия)
М.О. Бурляева – канд. биол. наук (Россия)
М.А. Вишнякова – д-р биол. наук, проф. (Россия)
В.А. Волынкин – д-р с.-х. наук, проф. (Россия)
Т.А. Гавриленко – д-р биол. наук (Россия)
В.А. Гаврилова – д-р биол. наук (Россия)
Д.В. Гельтман – д-р биол. наук (Россия)
Т.В. Герасимова – канд. с.-х. наук (Россия)
В.М. Горина – д-р с.-х. наук (Россия)
В.И. Дорофеев – д-р биол. наук, проф. (Россия)
Е.В. Думачева – д-р биол. наук (Россия)
А.Г. Елацкова – канд. с.-х. наук (Россия)
В.Г. Еремин – проф. РАН, д-р с.-х. наук (Россия)
Г.В. Еремин – акад. РАН, д-р с.-х. наук, проф. (Россия)
Н.М. Зотеева – д-р биол. наук (Россия)
Е.В. Зуев – канд. с.-х. наук (Россия)
Е.Т. Ильницкая – канд. биол. наук (Россия)
И.А. Кибкало – канд. с.-х. наук (Россия)
О.А. Ковалева – канд. биол. наук (Россия)
Н.Н. Коваленко – д-р биол. наук (Россия)
М.А. Колесова – канд. биол. наук (Россия)
А.В. Кочетов – акад. РАН, проф. РАН, д-р биол. наук (Россия)
Е.А. Крылова – канд. биол. наук (Россия)

В.В. Лиховской – д-р с.-х. наук, проф. (Россия)
А.С. Лыжин – канд. с.-х. наук (Россия)
Л.Л. Малышев – канд. с.-х. наук (Россия)
С.Г. Монахос – проф. РАН, д-р с.-х. наук (Россия)
Л.Ю. Новикова – д-р с.-х. наук (Россия)
Е.А. Пороховинова – д-р биол. наук (Россия)
О.Н. Пышная – д-р с.-х. наук (Россия)
Е.Е. Радченко – д-р биол. наук (Россия)
Р.С. Рахмангулов – канд. биол. наук (Россия)
Е.В. Рогозина – д-р биол. наук (Россия)
А.В. Родионов – д-р биол. наук, проф. (Россия)
И.В. Сеферова – канд. биол. наук (Россия)
М.М. Силантьева – д-р биол. наук, проф. (Россия)
Д.В. Соколова – канд. биол. наук (Россия)
Е.А. Соколова – д-р биол. наук (Россия)
И.В. Соколова – канд. биол. наук (Россия)
И.И. Супрун – канд. биол. наук (Россия)
И.В. Татанов (Россия)
Н.Г. Тихонова – канд. биол. наук (Россия)
О.А. Тихонова – канд. с.-х. наук (Россия)
И.А. Тихонович – акад. РАН, д-р биол. наук, проф. (Россия)
К.Г. Ткаченко – д-р биол. наук (Россия)
Г.И. Филипенко – канд. с.-х. наук (Россия)
Э.Б. Хатевов – д-р биол. наук, проф. (Россия)
Е.К. Хлесткина – проф. РАН, д-р биол. наук (Россия)
В.А. Чувиллина – канд. с.-х. наук (Россия)
Н.А. Швачко – канд. биол. наук (Россия)
Т.В. Шеленга – канд. биол. наук (Россия)
А.И. Шмаков – д-р биол. наук, проф. (Россия)
О.Ю. Шоева – канд. биол. наук (Россия)

© Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт
генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова, 2025

VIR Bulletin
2025 ISSUE 244
<https://vir-bulletin.ru/>
Online edition
Scientific Journal Online
The journal was founded in 1956.
Its publication was restarted in 2024.

Founder: Federal Research Center the N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources (VIR)
Founder's address: 42, 44, Bolshaya Morskaya Street, St. Petersburg, 190000, Russia

VIR Bulletin

Editor-in-Chief

Igor' G. Loskutov, Dr. Sci. (Biology), Professor, Russia
Assistant Editor-in-Chief
Alexander A. Gnutikov, Russia

Deputy Editors-in-Chief:

Irena G. Chukhina, Cand. Sci. (Biology), Russia
Yulia V. Ukhatova, Cand. Sci. (Biology), Russia

Executive Secretary:

Lilia Yu. Shipilina, Cand. Sci. (Biology), Russia
Assistant Secretary
Tatyana V. Semilet, Russia

Editorial Board:

Irina N. Anisimova, Dr. Sci. (Biology), Russia
Olga Yu. Antonova, Cand. Sci. (Biology), Russia
Anna M. Artemyeva, Cand. Sci. (Agriculture), Russia
Larisa V. Bagmet, Cand. Sci. (Biology), Russia
Galina A. Batalova, Full Member (Academician) of the RAS, Dr. Sci. (Agriculture), Professor, Russia
Bellokhan A. Batasheva, Dr. Sci. (Biology), Russia
Nina B. Brutch, Dr. Sci. (Biology), Russia
Marina O. Burlyaeva, Cand. Sci. (Biology), Russia
Vera A. Chuvilina, Cand. Sci. (Agriculture), Russia
Vladimir I. Dorofeev, Dr. Sci. (Biology), Professor, Russia
Elena V. Dumacheva, Dr. Sci. (Biology), Russia
Anna G. Elatskova, Cand. Sci. (Agriculture), Russia
Gennady V. Eremin, Full Member (Academician) of the RAS, Dr. Sci. (Agriculture), Professor, Russia
Viktor G. Eremin, Professor of the RAS, Dr. Sci. (Agriculture), Russia
Galina I. Filipenko, Cand. Sci. (Agriculture), Russia
Tatjana A. Gavrilenko, Dr. Sci. (Biology), Russia
Vera A. Gavrilova, Dr. Sci. (Biology), Russia
Dmitry V. Geltman, Dr. Sci. (Biology), Russia
Tatyana V. Gerasimova, Cand. Sci. (Agriculture), Russia
Valentina M. Gorina, Dr. Sci. (Agriculture), Russia
Elena T. Ilnitskaya, Cand. Sci. (Biology), Russia
Eduard B. Khatefov, Dr. Sci. (Biology), Professor, Russia
Elena K. Khlestkina, Professor of the RAS, Dr. Sci. (Biology), Russia
Ilya A. Kibkalo, Cand. Sci. (Agriculture), Russia
Alexey V. Kochetov, Full Member (Academician) of the RAS, Professor of the RAS, Dr. Sci. (Biology), Russia
Maria A. Kolesova, Cand. Sci. (Biology), Russia
Natalia N. Kovalenko, Dr. Sci. (Biology), Russia
Olga N. Kovaleva, Cand. Sci. (Biology), Russia

Ekaterina A. Krylova, Cand. Sci. (Biology), Russia
Vladimir V. Likhovskoy, Dr. Sci. (Agriculture), Professor, Russia
Alexander S. Lyzhin, Cand. Sci. (Agriculture), Russia
Leonid L. Malyshev, Cand. Sci. (Agriculture), Russia
Sokrat G. Monakhos, Professor of the RAS, Dr. Sci. (Agriculture), Russia
Lubov Yu. Novikova, Dr. Sci. (Agriculture), Russia
Elizaveta A. Porokhovinova, Dr. Sci. (Biology), Russia
Olga N. Pyshnaya, Dr. Sci. (Agriculture), Russia
Evgeny E. Radchenko, Dr. Sci. (Biology), Russia
Ruslan S. Rakhmangulov, Cand. Sci. (Biology), Russia
Aleksandr V. Rodionov, Dr. Sci. (Biology), Professor, Russia
Elena V. Rogozina, Dr. Sci. (Biology), Russia
Irina V. Seferova, Cand. Sci. (Biology), Russia
Tatyana V. Shelenga, Cand. Sci. (Biology), Russia
Alexander I. Shmakov, Dr. Sci. (Biology), Professor, Russia
Olesya Yu. Shoeva, Cand. Sci. (Biology), Russia
Natalia A. Shvachko, Cand. Sci. (Biology), Russia
Marina M. Silantyeva, Dr. Sci. (Biology), Professor, Russia
Diana V. Sokolova, Cand. Sci. (Biology), Russia
Elena A. Sokolova, Dr. Sci. (Biology), Russia
Irina V. Sokolova, Cand. Sci. (Biology), Russia
Ivan I. Suprun, Cand. Sci. (Biology), Russia
Ivan V. Tatanov, Russia
Nadezhda G. Tikhonova, Cand. Sci. (Biology), Russia
Ol'ga A. Tikhonova, Cand. Sci. (Agriculture), Russia
Igor' A. Tikhonovich, Full Member (Academician) of the RAS, Dr. Sci. (Biology), Professor, Russia
Kirill G. Tkachenko, Dr. Sci. (Biology), Russia
Margarita A. Vishnyakova, Dr. Sci. (Biology), Professor, Russia
Vladimir A. Volynkin, Dr. Sci. (Agriculture), Professor, Russia
Nadezhda M. Zoteeva, Dr. Sci. (Biology), Russia
Evgeny V. Zuev, Cand. Sci. (Agriculture), Russia

© Federal Research Center
the N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources, 2025

СОДЕРЖАНИЕ

ОБЗОРНЫЕ СТАТЬИ

Зверева О.А.
Обзорная статья

ВИР в Восточной Сибири: история Зейской
опытной станции

НАУЧНЫЕ СТАТЬИ

Туз Р.К., Мягкова Е.Г., Подольная Л.П.
Научная статья

Изменчивость структуры побега
хлопчатника под влиянием погодных
условий

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

**Ухатова Ю.В., Разгонова М.П.,
Крылова Е.А., Курина А.Б., Леншин А.А.,
Хлесткина Е.К.**
Краткое сообщение

Методы *in silico* анализа и биотехнологии
в работе с сельскохозяйственными
растениями (об итогах программы ДПО,
Владивосток–2024)

Краткое сообщение

Надежда Мубаровна Зотеева
(к 75-летию со дня рождения)

4

18

25

33

CONTENTS

REVIEW ARTICLES

Zvereva O.A.
Review article

VIR in Eastern Siberia: the history of Zeya
Experiment Station

ORIGINAL ARTICLES

Tuz R.K., Myagkova E.G., Podolnaya L.P.
Original article

Variability of cotton shoot structure under the
effect of weather conditions

BRIEF COMMUNICATIONS

**Ukhatova Yu.V., Razgonova M.P., Krylova E.A.,
Kurina A.B., Lenshin A.A., Khlestkina E.K.**
Brief communication

Khlestkina E.K. *in silico* analysis and
biotechnology methods in crop studies
(results of the additional professional
education program, Vladivostok, 2024)

Brief communication

Nadezhda M. Zoteyeva
(celebrating the 75th birthday)



ВИР в Восточной Сибири: история Зейской опытной станции

О. А. Зверева

Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова, Санкт-Петербург, Россия

Автор, ответственный за переписку: Ольга Анатольевна Зверева, post.zvereva@yandex.ru

Представлен историко-научный анализ деятельности Зейской опытной селекционной станции Всероссийского института растениеводства, действовавшей в Амурской области с 1977 по 1995 г. Цель работы – оценить вклад станции в изучение, сохранение и мобилизацию растительных генетических ресурсов в контексте освоения зоны Байкало-Амурской магистрали (БАМ). Исследование основано на архивных данных, отчетах и анализе основных направлений работы учреждения. Амурская область, представляющая уникальный ботанико-географический регион на стыке Восточноазиатской, Бореальной и Монголо-Даурской флор, определила стратегическую важность размещения здесь селекционного центра. Деятельность станции, эволюционировавшей из опорного пункта (ЗОП ВИР), включала комплексное изучение мировой коллекции ВИР (овощные, кормовые, зерновые, плодово-ягодные культуры, яровой и озимый рапс, картофель), масштабные экспедиционные обследования по сбору староместных сортов и диких родичей, а также селекционную работу. За годы функционирования были изучены тысячи образцов, выделены ценные источники хозяйственно-полезных признаков (скороспелость, зимостойкость, продуктивность, устойчивость к болезням), организовано семеноводство, заложены коллекции, в особенности ягодных культур. Несмотря на закрытие станции в середине 1990-х годов по экономическим причинам, ее научное наследие – сохраненные коллекции, выделенные образцы и накопленный опыт – имеют практическую и фундаментальную ценность. Полученные результаты заложили основу для развития адаптивного сельского хозяйства на Дальнем Востоке и остаются актуальным ресурсом для современных программ продовольственной безопасности и использования агробиоразнообразия региона.

Ключевые слова: Зейская опытная станция ВИР, Амурская область, генетические ресурсы растений, экспедиционные сборы, селекция

Благодарности: работа выполнена в рамках реализации Программы развития Национального центра генетических ресурсов растений по соглашению с Минобрнауки России от 26 февраля 2025 г. № 075-02-2025-1584.

Для цитирования: Зверева О.А. ВИР в Восточной Сибири: история Зейской опытной станции. *Бюллетень ВИР*. 2025;(244):4-17.

Прозрачность финансовой деятельности: автор не имеет финансовой заинтересованности в представленных материалах или методах. Автор благодарит рецензентов за их вклад в экспертную оценку этой работы. Мнение журнала нейтрально к изложенным материалам, автору и её/его месту работы.

© Зверева О.А., 2025

Review article

VIR in Eastern Siberia: the history of Zeya Experiment Station

Olga A. Zvereva**N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources, St. Petersburg, Russia****Corresponding author:** Olga A. Zvereva, post.zvereva@yandex.ru

This historical and scientific analysis covers the activities of Zeya Experiment Breeding Station of VIR in Amur Province from 1977 through 1995. The objective was to assess the Station's contribution to the studying, conservation, and mobilization of plant genetic resources in the context of the development of the Baikal-Amur Mainline (BAM) zone. The analysis is based on archival data, reports, and evaluation of the main areas of the Station's work. It was Amur Province, with its unique botanical and geographical features at the junction of the East Asian, Boreal, and Mongolian-Daurian floras, that justified the strategic need of setting up a breeding center in this area. The mission of the Station, which had evolved from a field outpost, included comprehensive studying of the VIR global collection (vegetable, fodder, cereal, fruit and berry crops, spring and winter rapeseed, and potatoes), large-scale expeditionary surveys to collect landraces and wild plants, and breeding practice. Over the years of its functioning, thousands of accessions were studied, valuable sources of useful agronomic traits (earliness, winter hardiness, productivity, disease resistance, etc.) were identified, seed production was organized, and collections were established, especially those of berry crops. In the mid-1990s the Station ceased to exist for economic reasons, but its scientific legacy – the collections secured, the best accessions selected, and the experience accumulated – retained its practical and fundamental value. The obtained results underpinned the development of adaptive agriculture in the Far East, and would remain a relevant resource for the regional food security and agrobiodiversity utilization programs.

Keywords: VIR's Zeya Experiment Station, Amur Province, plant genetic resources, collecting missions, breeding

Acknowledgments: the publication was prepared within the framework of the implementation of the Development Program for the National Center for Plant Genetic Resources under the agreement with the Ministry of Science and Higher Education of Russia dated February 26, 2025, No. 075-02-2025-1584.

For citation: Zvereva O.A. VIR in Eastern Siberia: the history of Zeya Experiment Station. *VIR Bulletin*. 2025;(244):4-17.

Financial transparency: the author has no financial interest in the presented materials or methods. The author thanks the reviewers for their contribution to the peer review of this work. The journal's opinion is neutral to the presented materials, the author, and her/his employer.

© Zvereva O.A., 2025

Амурская область – уникальная по геологическим и климатическим параметрам, по хозяйственным и административным показателям территория нашей страны. Через Амурскую область проходит Байкало-Амурская магистраль (БАМ) – важная транспортная артерия страны, связывающая с центром России регионы добычи примерно трети всех полезных ископаемых страны. Магистраль обеспечивает выход к Тихому океану, транзит грузов с Дальнего Востока и экспортные поставки в государства Азиатско-Тихоокеанского региона. Строить БАМ начали еще до Великой Отечественной войны. Пик работ пришелся на период, когда проект объявили ударной комсомольской стройкой и ее участниками стали более двух миллионов человек. Строительство БАМа потребовало создания местной продовольственной базы. Притрассовые районы относились к группе территорий с высокой потребностью в питании, что было обусловлено специфическими условиями. Недостаток продовольственных товаров наблюдался по таким группам, как свежие овощи и фрукты, молочная и кисломолочная продукция.

В постановлении ЦК КПСС и Совета министров СССР «О комплексном развитии сельского хозяйства в районах Сибири, Дальнего Востока и в Курганской области» предусматривалось создание в районах строительства магистрали высокоинтенсивных сельскохозяйственных зон. Непосредственно в зоне БАМа следовало организовать производство, в частности, овощей в защищенном грунте, овощей местного ассортимента и картофеля в открытом грунте, и с этой целью необходимо было построить тепличные комбинаты, создавать молочно-овоще-картофельно-овощеводческие совхозы и подсобные хозяйства (Baikalov, 2022).

Для изучения возможностей развития сельского хозяйства в зоне строительства БАМа Сибирское отделение ВАСХНИЛ инициировало исследование по целевой комплексной программе. Задействованы были СибНИИЭСХ, Институт почвоведения и агрохимии СО АН СССР, ДальНИИСХ, СибНИИ кормов, СибНИПТИЖ, СибНИИЭСХоз, ВНИИ сои, СибИМЭ, СибНИИРС и ЯНИИСХ, другие научные учреждения. По предложению ВАСХНИЛ был организован опорный пункт ВИР в зоне БАМ, где развернули изучение генофонда, включая овощные и бахчевые культуры.

Среди сотрудников отдела овощных и бахчевых культур ВИР наибольшими энтузиастами создания и развития опорного пункта были Р. А. Комарова и Л. В. Сазонова. Идея о превращении Зейского района и конкретно города Зеи в центр овощеводства и кормопроизводства зоны БАМ базировалась на оценке природных условий, развития инфраструктуры и наличия (благодаря Зейской ГЭС) достаточного количества энергии для организации крупных овощных хозяйств, в том числе тепличных.

Зейский опорный пункт (позднее – Зейская опытная селекционная станция ВИР) находился в городе Зее Амурской области. Амурская область – необыкновенная территория нашей страны, с уникальными природными условиями, хозяйственными показателями, истори-

ей. Флора области, интересная для ботаников и специалистов по генетическим ресурсам (Gubanov, 1981; Dudov et al., 2017; Veklich, 2017; Veklich et al., 2019), представляет собой смешение различных флор. Область расположена на границе Восточноазиатской и Бореальной флористических областей. На южные, центральные и восточные районы влияет Тихий океан, есть здесь и фрагменты Евразийской степи.

В четвертичную эпоху на этой территории было очаговое оледенение, теплолюбивые растения отступали на юг. Но остались связи с южными флорами, и, несмотря на суровость климата, здесь сохранялся богатый растительный покров с большим числом реликтов доледниковой субтропической растительности Дальнего Востока (Starchenko, 2009).

Современная флора Амурской области неоднородна. На берегах Зеи и в верхнем течении Амура преобладает однообразная восточносибирская флора, тайга, в которой хвойные вторично замещаются березой. В то же время здесь произрастают и представители древней маньчжурской флоры, состоящей из теплолюбивых растений. Ближайшие их родственники распространены в тропиках Восточной Азии, а также в субтропических зонах Северной Америки.

К реликтам третичного периода относятся амурский бархат, водяной орех (чили́м), лимонник китайский. Есть здесь маньчжурский орех, амурский виноград. На юге области произрастают широколиственные породы деревьев, дуб монгольский, липа, они доходят и до широты города Зеи. В горных районах произрастают представители тихоокеанской флоры – кедровый стланик, рододендроны.

На степных участках Зейско-Буреинской и на южных склонах Амурско-Зейской равнины встречаются растения, типичные для монголо-даурской флоры – леспедеца двухцветная, виды ковыля и некоторые другие.

В группу редких, исчезающих растений входят виды лилий, орхидеи, некоторые ирисы, пионы.

Бассейн Амура находится на стыке Северной, Восточной и Северо-Восточной Азии. Эта территория с глубокой древности была вовлечена в миграционные процессы и культурные контакты человеческих популяций. В области – древние земледельческие традиции: от осиноозерской культуры эпохи позднего неолита (4 тысячелетие до н. э.), возможно, уже практикующей земледелие, через урильскую культуру раннего железного века (XII–IV век до н. э.) на Среднем Амуре, с возрастающим преобладанием земледелия в хозяйстве, до народа мохэ, предков чжурчженей, в VI–VII веках выращивавших зерновые, и, наконец, до дауров и дючеров, у которых в XVII веке было уже земледелие четырех направлений: полеводство, луговое хозяйство, огородничество, садоводство. Они сеяли зерновые, бобовые, гречиху (Zabiyako et al., 2023).

Русские появились в Приамурье в середине XVII века. В основном это были казаки и крестьяне, которые занимались земледелием. История этих земель сложна и драматична. Они вошли в состав Российской империи лишь в XIX веке, когда маньчжурский Китай ослаб. В 1858 г.

была впервые определена российско-китайская граница по Амуру, в том же году была основана Амурская губерния.

В 1915 г. началось массовое переселение китайцев в Амурскую губернию. Значительное китайское население было здесь в 1920–1930-е годы. Диаспора была ликвидирована, но оставшиеся китайцы создавали здесь семьи и привнесли свою земледельческую культуру, прежде всего культуру овощеводства. Лук, чеснок, редис, редька-лоба, лук душистый – туючай, лук-батун, пекинская капуста, тыква, арбуз – вот ассортимент, на выращивании которого специализировались китайцы.

После ряда реорганизаций, проведенных в 20-30-е годы, в 1948 г. была выделена Амурская область как административная единица.

Зейский район – территория, которая относится к Амуро-Сахалинской физико-географической области. К системе хребтов с юга прилегает Амуро-Зейская равнина, а с севера – Верхнезейская впадина, в которой расположено Зейское водохранилище. Территория Зейского района входит в Зейско-Амгунский район Тихоокеанской климатической области умеренной зоны. Климат здесь континентальный, с чертами муссонного, зима холодная, малоснежная, лето умеренно теплое.

Здесь две почвенные провинции: Дальневосточная океаническая и Восточно-Сибирская континентальная. Почвы очень разнообразные, но их можно подразделить на две большие группы в зависимости от их дренированности: мезоморфный ряд (буроземы и подбурсы) и гидроморфный ряд (мерзлотно-торфянистые и торфянистые

почвы). Здесь множество болот и переувлажненных земель. Местами встречается очаговая вечная мерзлота.

Многие виды растений на территории Зейского района находятся на самой северной или южной границе своего ареала, то есть территория района по ботанико-географическому районированию занимает пограничное положение. Уникальны самые северные в мире места произрастания монгольского дуба (выше города Зеи, на берегу Зейского водохранилища).

Город Зея расположен на севере Амурско-Зейской равнины, где река Зея выходит на равнину между хребтами Тукурингра и Соктахан. Он был основан в 1879 г. и получил статуса города в 1906–1907 годы.

Зейский опорный пункт ВИР

Сотрудники отдела овощных и бахчевых культур ВИР стали развивать идею о превращении Зейского района и конкретно города Зеи в центр овощеводства и кормопроизводства зоны БАМ. Так родился Зейский опорный пункт ВИР. Зея была выбрана по нескольким параметрам. Здесь теплое лето и хорошая инсоляция, достаточно влаги и есть сельскохозяйственные предприятия. В области имеется сеть асфальтированных и грунтовых дорог, достаточно развит транспорт, другая инфраструктура. Наконец, наличие такого крупного, практически градообразующего предприятия, как Зейская гидроэлектростанция (рис. 1). На Зейской ГЭС в то время вступал в эксплуатацию 6-й энергоблок, что обеспечило бы энергией крупные овощные хозяйства.



Рис. 1. Молодые сотрудники опорного пункта у плотины Зейской ГЭС

Fig. 1. Young staff members of the field outpost at the Zeya hydroelectric power station's dam

При проведении стационарных исследований по мобилизации коллекций мировых растительных ресурсов необходимо было учитывать все риски – короткий период вегетации, короткий безморозный период, вызванную муссонным климатом резкую активность патогенных организмов в период начала созревания многих культур, своеобразие почвенного покрова. А для многолетних культур – особенности восточносибирской зимы с сильными морозами и малым снежным покровом. Осмысление всего этого требовало знаний, опыта и научной смелости.

Научные исследования сельскохозяйственного производства в Зее имеют свою историю. В начале XX века экспедиция Переселенческого управления создала сеть метеостанций и опытных полей сельскохозяйственных культур и кормовых трав. Одно из опытных полей находилось в окрестностях города Зеи, на левом берегу реки, в бывшем поселке Пикан. В 1950-х годах работала Комплексная экспедиция Совета по изучению производи-

тельных сил АН СССР. В конце 1970-х годов начал функционировать Зейский заповедник, началось комплексное обследование растительных ресурсов.

Зейский опорный пункт ВИР (ЗОП ВИР) был создан в 1977 г. на базе совхоза «Сосновоборский» на окраине города Зеи¹. Совхоз выделил пахотную землю под организацию опытного поля, сельскохозяйственную технику, ГСМ, выделил также половину дома под лабораторию опорного пункта и две квартиры в деревянном доме для сотрудников. Заведующим Зейским опорным пунктом назначили Э. Н. Ломакина, сотрудника Среднеазиатского филиала ВИР, плодовода, организатора экспедиций. Сотрудниками стали молодые ученые, приехавшие из различных регионов и учреждений нашей страны, в том числе и выпускники Ленинградского сельскохозяйственного института. Лаборантами, а потом и младшими научными сотрудниками приняли местных жителей. Началась работа на опытном поле опорного пункта (рис. 2).



Рис. 2. Сотрудник Зейского опорного пункта О. А. Евдокимова на опытном поле

Fig. 2. O. A. Evdokimova, an employee of the field outpost, at the experimental field

Обращает на себя внимание масштабность организованных исследований несмотря на трудные условия работы. Так, за 4 года, с 1977 по 1980, на опорном пункте изучили 70 культур и 1600 образцов мировой коллекции. Были представлены овощные культуры, картофель, кормовые культуры – корнеплоды, озимый и яровой рапс, просовидные злаки и многолетние злаковые травы. Потом в изучение включили и яровые зерновые. Изучали коллекцию по методике ВИР.

В 1977 г. Э. А. Власова и аспирант В. В. Фарбер провели иммунологическое обследование районов будущего товарного овощеводства и зоны специализированных овощных совхозов Амурской области. Было выявлено 280 видов патогенов, собран гербарный материал, определена частота встречающихся заболеваний, оценена их

вредоносность. Обследованы семеноводческие посевы для выявления здоровой зоны семеноводства с точки зрения семеноведения. Выявлены наиболее опасные патогены на томатах, огурце и капусте.

Организована химическая лаборатория и освоены основные химические анализы, проводились серологическое исследование картофеля на основные вредоносные вирусы, фитопатологическое обследование картофеля после зимнего хранения.

Обследования охватили территории вокруг города. Обычны были выходы и выезды в одно-двухдневные экспедиции в лес, горы, на водохранилище, в соседние населенные пункты. В августе – сентябре начинались основные экспедиции – сначала своими силами, затем на ЗОП ВИР была откомандирована машина ГАЗ с Дальнево-

¹ Использованы: Фонды ЦГА СПб, № 318; отчеты об экспедициях ВИР по Амурской области, 1972–1991 гг.

сточной опытной станции ВИР, а потом появилась и своя машина с шофером. По рекам путешествовали на местных лодках – оморочках, по водохранилищу – на теплоходе, в дальние поселки – на самолете местной авиации (АН-2).

В 1981 г. вышла первая печатная продукция Зейского опорного пункта – каталог ВИР (Lomakin et al., 1981), посвященный результатам изучения мировой коллекции во вновь созданном научном учреждении. За 4 года

существования опорного пункта на нем прошли изучение 35 видов овощных культур, что в целом способствовало расширению ассортимента овощных в области. Всего было изучено 400 образцов овощных, из них наиболее важны томаты открытого грунта, столовые корнеплоды, кабачки, капуста. По многим культурам выделены образцы, стабильно превышающие стандарт по урожайности (рис. 3).



Рис. 3. Коллектив Зейского опорного пункта (ЗОП ВИР), 1981 г. (фото из архива ВИР)

Fig. 3. The team of the Zeya field outpost, 1981 (photo from VIR's archives)

Картофель, до 320 образцов которого изучали каждый год, показал хорошие результаты по урожайности, устойчивости к заболеваниям, по биохимическим качествам, сохранности клубней в зимний период. Были выделены сорта разных групп спелости, превышающие стандарт по

различным показателям (рис. 4). По мере поступления экспедиционных сборов местные сорта картофеля включались в изучение, и многие из них показали хороший результат.



Рис. 4. Работа с коллекцией картофеля

Fig. 4. Working with the potato collection

Изучали также кормовые корнеплоды – свеклу, в том числе полусахарные сорта, и турнепс. Выделенные образцы имеются по обоим культурам.

По озимому рапсу разных групп скороспелости были выделены образцы, значительно превышающие по урожайности стандарт как при одноукосной, так и при двухукосной культуре, слабо поражаемые макроспориозом. Выделены также и образцы ярового рапса.

Из просовидных злаков на кормовые цели лучше всего себя зарекомендовала пайза, которая давала хорошую зеленую массу, хороший выход сена и семени. Сорт 'Безостая' из Китая был рекомендован для широкого производственного испытания.

Из многолетних злаковых трав на ЗОП ВИР изучали костер безостый и пырейник сибирский. Из 50 образцов ковра были выделены наиболее продуктивные, зимостойкие, хорошо отрастающие, с большим выходом сена. Выделен и образец пырея.

В 1982 г. продолжалось изучение коллекций овощных и кормовых культур, обширные экспедиционные обследования.

Переломным стал 1983 г. На этот год для Зейского опорного пункта был составлен тематический план по овощным культурам, но опорный пункт был ликвидирован. Часть сотрудников уехала из Зеи. Однако в этом же году была организована Зейская опытная селекционная станция (ЗОСС ВИР). Исполняющим обязанности директора станции был назначен Эдуард Николаевич Ломакин. Сохранились рекомендации и планы работы от отдела кормовых культур для Зейской опытной селекционной станции. Учитывая, что кормовая база Дальнего Востока имеет бедный видовой состав и рацион не содержит высокобелковых компонентов корма, отдел кормовых культур рекомендовал станции с 1984 г. приступить к изучению высокопитательных новых кормовых растений, таких как горец забайкальский, козлятник восточный, горец Вейриха, редька масличная и некоторые другие виды. Отдел должен был передать семена указанных культур для экспериментальных и опытно-производственных посевов. Также планировалось выделить сотрудников, осуществляющих методическое руководство. Методическую работу по иммунитету должна была вести сотрудник ВИР Т. М. Хохрякова.

1984 год – первый полноценный год работы ЗОСС ВИР. Исполняющим обязанности директора оставался Э. Н. Ломакин. В 1985 и 1986 г. директором станции был А. И. Корнев, заместителем директора по научной работе – А. Н. Свистунов. В 1987 г. исполняющим обязанности директора назначили А. Н. Свистунов, который был директором с 1988 г. до окончания работы станции, продолжавшейся практически две полные пятилетки: 1986–1990 и 1991–1995 гг.

Основные направления работы ЗОСС ВИР

Основными направлениями работы в годы существования станции, были:

- мобилизация путем экспедиций староместных сортов и форм культурных растений и их диких сороди-

чей в районах Восточной Сибири и Дальнего Востока, включая трассу БАМ;

- интродукция нового исходного материала традиционных и новых культур, перспективных в зоне;
- комплексное изучение коллекции мирового генофонда растительных ресурсов с целью выделения ценного исходного материала для использования его в селекции;
- организация селекционных работ / накопление гибридного материала, изучение выделенных из коллекции образцов на разных этапах селекционного процесса;
- размножение и семеноводство перспективных районированных сортов;
- оказание научной помощи совхозам, колхозам и подсобным хозяйствам зоны в развитии семеноводства.

Началась и работа с плодовыми, ягодными, орехоплодными культурами. Было организовано ОПХ. В 1984 г. заложили коллекцию ягодных культур на временном участке в количестве 30 образцов. Культуры – смородина черная, жимолость, облепиха, арония и 28 образцов экспедиционных сборов: смородина малоцветковая, с. моховка, с. дикуша, с. кислая (рис. 5), с. Пальчевского, жимолость, малина сахалинская, лещина разнолистная, лимонник.

В 1984 г. изучали яровой ячмень на раннеспелость, кустистость, крупность зерна. Выделены как исходный материал для селекции образцы двурядного и шестирядного ячменя. Овес изучался на урожайность, устойчивость к полеганию, устойчивость к болезням, а яровой рапс, яровая сурепица, масличная редька – на урожай зеленой массы. На скороспелость и зеленую массу изучали также подсолнечник. Картофель оценивали на продуктивность, ранний урожай, устойчивость к вирусам X, S, M, крахмалистость клубней.

Продолжалось изучение пырея сибирского. Оценивали длину вегетационного периода, семенную продуктивность, выход сена из зеленой массы. По урожаю семян выделили дикорастущий образец из Амурской области. Найдены образцы, не снижающие урожай даже на 3-й год пользования.

Овощные культуры в изучении были представлены небольшой коллекцией огурца, по которому исследователей интересовали период плодоношения, полевая устойчивость к бактериозу, урожайность, и разными видами капусты. Из 90 образцов капусты 60 составляла белокочанная. Были выделены образцы по группам спелости: скороспелые, ранние, среднеранние, среднеспелые, среднепоздние, позднеспелые. Из кормовой (листовой) группы выделен образец Полярная 227 с урожайностью 35,9 кг/10 м². Изучали также 31 образец брюквы (на урожайность, ценный химический состав), 21 образец турнепса (урожайность, сухое вещество). Кормовая свекла (в том числе полусахарная) изучалась на урожайность, полевую устойчивость к корнееду (не найдено устойчивых образцов), сухое вещество в разных группах. При изучении 54 образцов моркови внимание обращали на урожайность, полевую устойчивость к альтернариозу



Рис. 5. Смородина кислая (*Ribes acidum* Turcz. ex Pojark.)

Fig. 5. *Ribes acidum* Turcz. ex Pojark.

и макроспориозу, сухое вещество.

В этом году выпущены 2 печатные работы, прочитаны лекции, оказана методическая помощь сельскохозяйственному производству.

В 1985 г. проводились экспедиционные сборы, сданы в печать 2 работы.

Удачным для работы станции был 1986 г. На станции изучалась коллекция из 837 образцов; 44 образца зернофуражных культур в контрольном питомнике 1-го и 2-го года изучения; 27 образцов зернофуражных культур в конкурсном питомнике сортоиспытания; 47 гибридных комбинаций F_1 и 29 F_2 по яровому рапсу; 13 комбинаций скрещивания; 1810 самоопыленных линий пырейника сибирского. Изучали 48 образцов ярового тритикале из разных стран, в основном из Мексики. Были выделены урожайные образцы. Проводились работы по изучению тритикале, сои, по селекции кормовых культур (создание и изучение гибридных комбинаций по яровому рапсу).

Были сделаны и важные практические выводы. В 1986 г. в отчете по НИР указывалось, что выполнение «Продовольственной программы», принятой майским 1982 года пленумом ЦК КПСС, в условиях севера Амурской области сдерживается недостаточным уровнем концентрации и специализации сельскохозяйственного производства, медленным внедрением перспективных сортов традиционных и новых культур, а также научных разработок по технологии их возделывания, низким процентом сортовых посевов и другим причинами.

В 1986 г. проводились экспедиционные сборы, как и в последующие годы (1987, 1988, 1990). Изучение овощей велось в 1990 г.

1991 год, учитывая политическую ситуацию в стране

и экономические трудности, стал своеобразным переломным годом для ЗОСС ВИР.

На этот год на станции имелись коллекции многолетних бобовых трав – 142 образца, многолетних злаковых (пырейник) – 59 образцов. Велась работа по селекции пырейника, отбирались формы высокорослые, с хорошей облиственностью, хорошим выходом сена, выносливые к поражению болезнями. Скороспелыми оказались образцы из Амурской области. Выделены источники по скороспелости и урожаю семян.

Исследование по иммунитету проводилось на зерновых: пшеница яровая мягкая, ячмень яровой, также ячмень яровой на провокационном фоне (пятнистости, бактериозы), изучался и овес.

Семеноводство картофеля велось по 4-летней схеме. Получено 106,5 центнера супер-супер элиты. 1991 – последний год, когда проводились работы по семеноводству картофеля сорта 'Адретта'. Тема была закрыта.

Семеноводство зерновых велось успешно. Получено 160 центнеров ячменя, 168 центнеров овса сорта 'Урал', 200 центнеров овса сорта 'Скакун', 114 центнеров пшеницы сорта 'Мичуринская ранняя'.

Проводилось и семеноводство пырейника сибирского: получено 45 центнеров кондиционных семян сорта 'Туран'. Но 1991 – последний год, когда проводились работы по семеноводству пырейника.

Изучение овощных велось только в 1990–1994 гг. из-за неблагоприятных погодных условий. Лишь коллекция редиса высевалась в 1990–1995 гг., выделены образцы. Лук репчатый изучался на скороспелость, урожайность, товарность, капуста – на урожайность, томат – на высокую продуктивность, созреваемость, товарность. По

комплексу признаков за годы изучения выделены сорта томата 'Белый Налив' и 'Грунтовый Грибовский'.

Биохимические исследования проводились в 1991–1992 гг., проанализировано 1596 образцов. Серые хлеба проверяли на белковость зерна, картофель – на сухое вещество и сырой белок. Зеленую массу пырейника изучали на сухое вещество, сахара, каротин. По этим показателям был выделен дикорастущий образец из Амурской области. Кормовые бобовые травы (донник белый и желтый, астрагал болотный, клевер луговой) изучали на содержание сухого вещества, белка. Сухое вещество, аскорбиновая кислота, сахара оценивались в овощных (капуста, укроп); сухое вещество, сахара, аскорбиновая кислота, кислотность на лимонную кислоту – в ягодах (смородина, облепиха, жимолость). Тема была закрыта в 1993 г.

Коллекция ягодников находится в хорошем состоянии (309 образцов ягодников, из них 160 образцов смородины, 80 образцов лимонника). Изучалось 125 образцов смородины (черная и красная), из которых по 20 образцам имелись уже трехлетние данные. Показатели, по которым выделялись образцы, – это раннее созревание ягод, хорошая перезимовка, характер роста побегов, самоплодность, слабое поражение болезнями, качество ягод. Были выделены ценные образцы. Изучали 26 образцов облепихи, при этом критериями служили: перезимовка, слабое поражение вредителями и болезнями, продолжительность фенофаз, урожайность, качество ягод (вкус, внешний вид, величина), комплекс признаков. По жимолости (41 образец) изучали морозоустойчивость, слабое поражение болезнями, урожайность, комплекс признаков. По лимоннику (45 образцов) исследовали продолжительность фенофаз, зимостойкость, устойчивость к болезням и вредителям.

Смородина (черная, красная, белая) изучалась в 1988–1993 гг., в том числе посадки 1990–1993 гг. Показатели, по которым выделялись образцы, – это продолжительность фенофаз, раннее созревание, дружное созревание, самоплодность, урожайность, качество ягод (вкус, привлекательность, биохимические свойства), перезимовка, устойчивость к поражению вредителями и болезнями, устойчивость к засухе. Выделены по сумме признаков и предложены к производственному сортоиспытанию ряд сортов. Проводилось и производственное испытание сортов.

Облепиха, изучавшаяся в 1989–1993 гг., оценивалась по продолжительности фенофаз, перезимовке. Проводились фитопатологические исследования, полевые учеты урожая, общая оценка качества ягод (вкус, внешний вид), оценивались биохимические свойства (сахара, аскорбиновая кислота). По комплексу признаков за 5 лет изучения были выделены перспективные сорта. Проводилось производственное испытание сортов.

При изучении жимолости отбирали образцы по комплексу признаков (продолжительность фенофаз, раннее созревание, зимостойкость, слабое поражение болезнями,

урожайность – превышение среднего по коллекции более чем на 50%, качество ягод), выделен ряд сортов, в том числе хорошо известные 'Ленинградский Великан', 'Голубое Веретено'.

Лимонник изучался в 1994–1995 гг., были выделены перспективные образцы с урожайностью более 1 кг с лянны и с хорошим качеством ягод.

Семеноводство зерновых культур с 1991 по 1995 г. велось с использованием массового метода отбора по схеме: питомник испытания 1–3-го года – суперэлита – элита.

Результаты исследований внедрялись в производство путем выращивания семян и посадочного материала.

За пятилетку опубликованы 3 работы, защищена 1 кандидатская диссертация.

О положении станции на 1995 г. можно судить по отчету ЗОСС ВИР за 1991–1995 гг. За отчетный период ЗОСС ВИР покинули 5 научных сотрудников, работавших больше 10 лет, некоторые из них работали с основания опорного пункта. Были закрыты ряд научных и научно-производственных тем. Директор А. Н. Свистунов сообщает о катастрофически недостаточном финансировании станции из центра.

Станция была закрыта, но важнейшее дело по сохранению коллекции ягодников, в том числе собранных экспедициями по Амурской области, было сделано. В дальнейшем коллекцию передали на Дальневосточную опытную станцию ВИР.

Экспедиции Зейского опорного пункта ВИР и Зейской опытной селекционной станции ВИР²

Очень значимое направление работы ВИР в Восточной Сибири, в частности в Амурской области, – проведение экспедиций по сбору растительного материала. Это дальневосточная и восточносибирская экспедиции ВИР. Часто экспедиции проводились совместно с экспедициями по Приморскому краю, базой экспедиций являлись Дальневосточная опытная станция ВИР (предоставлявшая транспорт) и Зейская ОСС ВИР.

Еще до организации опорного пункта в 1972 г. провели работу по обследованию засоренности полей Амурской области и сбору дикорастущих родственников культурных растений, выяснению видового состава дикорастущих сородичей, произрастающих в заповедниках. Обследован район Благовещенска. Собраны 30 образцов семян и вегетативного материала: лещина, вика, ирис, пион, астра, купальница китайская, виды первоцвета, мак амурский, лук стареющий.

На базе ЗОП ВИР с момента его организации проводились экспедиционные обследования – пешие маршруты по окрестностям Зеи (рис. 6), по лесной зоне, горам, дорогам, населенным пунктам, поездки на попутном транспорте и рейсовых автобусах. В 1978 и 1979 г. обследовали Зейский район, в 1980–1982 гг. экспедиции проводились в разных районах области (рис. 7).

² Текст написан на основе использования отчетов об экспедициях ВИР по Амурской области за 1972–1991 гг.



Рис. 6. Марь – типичный ландшафт

Fig. 6. Marshland – a typical landscape



Рис. 7. Экспедиционный маршрут

Fig. 7. Plant collectors on the route

С 1981 г. использовали машину, предоставленную Дальневосточной опытной станцией ВИР, а потом свою машину с шофером. Собирали широкий спектр дикорастущих кормовых трав: пырейник, мятлик, ежа, тимофеевка, лисохвост вздутый, бекмания, дикорастущий ячмень и овес. Также собирали виды клевера (белого и полевого), донник, вику, люцерну. Активно собирались

и овощи, в основном староместные сорта, в том числе многие – из китайских хозяйств: томаты, перец сладкий и острый, огурцы, капуста, лук, чеснок, китайский редис, укроп, многолетние луки, тыква, арбузы. Собирали также плодовые и ягодные культуры (смородину красную, с. дикушу, другие виды смородины, лимонник). Нашли перспективные для экстремальных климатических усло-

вий плодовые культуры – вишню песчаную (слива карликовая), грушу уссурийскую, своеобразно используемую местными жителями, яблони – гибриды с яблоней ягодной, виноград амурский.

С момента организации ЗОСС ВИР экспедиционные

обследования проводились масштабно и регулярно. Использовались автомашины ГАЗ, для передвижения по рекам – местные лодки (рис. 8), катера речной службы и Зейского заповедника, катамараны и тримараны, для заброски в тайгу, в верховья рек (рис. 9) – вертолет Ми-8.



Рис. 8. По рекам на лодках-оморочках

Fig. 8. Along the rivers on omorochka boats



Рис. 9. В верховьях р. Зей

Fig. 9. In the upper reaches of the Zeya River

В 1977 г. обследовали Северные районы Амурской области (Джелтулакский, Зейский), населенные пункты поймы реки Зеи и окрестности Зейского водохранилища. Генофонд кормовых культур пополнился материалом с высокой зимостойкостью, продуктивностью, интенсивными темпами роста в суровых условиях короткого периода вегетации, затопления и др.

В 1980 г. обследованы Архаринский район и Хинганский заповедник. Собрано 6 образцов груши уссурийской и смородины дикуши.

В 1982 г. обследовано 12 районов области, произведен сбор дикорастущей уссурийской сои. Собраны кормовые травы, эфиромасличные. Всего собрано 132 образца: астрагал, виды вики, пырейник даурский и п. сибирский, клевер красный и к. люпиновидный, костер безостый, люцерна посевная, мятлик, софора желтеющая, тимopheвка луговая, 53 образца дикой сои, 25 образцов мяты канадской (мята гаглокаликс), 1 образец кориандра.

В 1983 г. обследовали 2 совхоза в Амурской области (Сосновоборский и Ивановский). Сбор семян и живых растений кормовых и плодово-ягодных культур проводился с целью вовлечения ценных форм растений для изучения и последующей селекции по признакам зимостойкости, скороспелости и иммунитета. В Зейском районе собраны 2 образца – горец забайкальский и вика. Во время экспедиции проведена оценка коллекционных образцов плодово-ягодных культур на устойчивость к наиболее опасным патогенам в зоне станции.

В 1984 г. обследовали район Благовещенска, посетили ВНИИ сои и Благовещенский СХИ, также Тамбовский госсортоучасток. В Амурской области собраны 53 образ-

ца сои (соя уссурийская), образцы каталога ВНИИ сои и селекционные гибриды.

В 1986 г. обследовался Зейский район, проходили по Николаевскому тракту, по Снежногорскому тракту. Целью были изучение и сбор дикорастущих и культивируемых форм жимолости и смородины. Собрано 11 образцов: жимолость съедобная, смородина Пальчевского и с. бледноцветковая. Выявили и оценили местообитания жимолости съедобной и видов смородины.

В 1987 г. целью экспедиции был сбор плодовых, основной интерес представлял лимонник. Так, из 114 собранных образцов 105 – образцы лимонника. Также были собраны смородина моховка, с. малоцветковая, с. дикуша, с. Пальчевского, жимолость съедобная.

1988 г. отмечен обследованиями Зейского района по маршруту: поселок Горный-Зейский участок трассы БАМ – река Мульмугатан с целью сбора и описания астрагала болотного, копеечника копеечникового, описания астрагала перепончатого. Также обследованы окраины полей ОПХ ЗОСС ВИР, бывшие поселки на трассе Зея – Тыгда. Здесь собраны клевер розовый, к. белый, к. люпинолистный, к. луговой 'Пиканский' (староместный сорт), к. луговой 'Костромской', к. луговой 'Тимофеевский', к. розовый 'Пиканский'. При обследовании верховьев реки Зеи для изучения и сбора дикорастущих ягодных и кормовых культур собрано 90 образцов: смородина Пальчевского, с. душистая, с. дикуша (рис. 10), жимолость съедобная. Собирались копеечник, астрагал, пырейник, вика, костер, овсяница, мятлик. Собирали семена, реже вегетативные части.

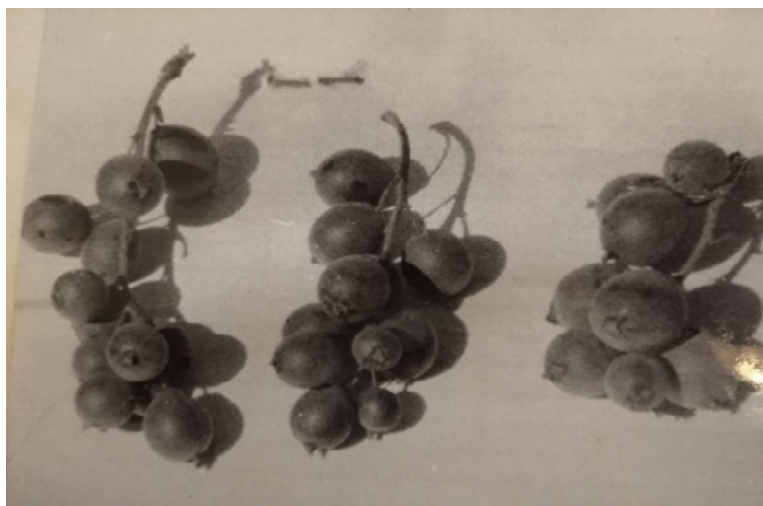


Рис. 10. Смородина дикуша (*Ribes dikuscha* Fisch. ex Turcz.)

Fig. 10. *Ribes dikuscha* Fisch. ex Turcz.

В 1990 г. обследованию подвергся Зейский район – долина реки Купури (рис. 11), долина реки Зеи от устья Купури до водохранилища. Произвели сбор гербарного, семенного и посадочного материала дикорастущих видов

смородины: душистой, Пальчевского, дикуши. Собрано 56 образцов: 54 образца различных видов смородины, 1 образец астрагала, 1 образец клюквы. Также было собрано 6 образцов лимонника и 1 образец шиповника.



Рис. 11. По р. Купури на тримаране

Fig. 11. Along the Kupuri River on a trimaran

В 1991 г. обследованы северные районы Амурской области – Зейский и Магдагачинский. Проводился сбор дикорастущих злаковых и кормовых трав для полевого и лугового травосеяния. Здесь собрано 43 образца кормовых растений: пырейник сибирский и п. даурский, п. ползучий (форма), мятлик луговой, костер безостый, клевер луговой, к. ползучий, к. люпиновый, астрагал болотный, а. перепончатый, копеечник Бранта, донник белый, вика. В Тындинском районе собраны 3 образца смородины кислой, с. печальной, гибрид смородины кислой с дикушей.

Посредством экспедиций (обследование и сбор растительных ресурсов) приобретен ценный генетический материал, пополнивший коллекции ВИР, улучшены знания о многих растениях (плодовых, кормовых, овощных), решались актуальные задачи, связанные с интенсивным освоением территории и необратимыми изменениями, происходящими в природе и в личных подсобных хозяйствах.

Наработки Зейской опытной селекционной станции ВИР способствовали развитию Дальневосточного региона нашей страны, увеличению научной базы растениеводства и теоретических знаний о растениях. Тем более что современные проблемы в обеспечении Амурской области овощной продукцией ждут решения. Разработана Концепция развития картофелеводства и овощеводства, требующая научного обеспечения и подразумевающая укрепление связей с научно-исследовательскими институтами для внедрения инноваций. Уникальная природа Дальнего Востока продолжает обещать новые открытия в различных областях науки, и нам не следует упускать эти возможности.

References / Литература

- Baykalov N.S., The last construction site of socialism: historical experience of the late Soviet modernization of the Baikal-Amur Mainline regions (Poslednyaya stroyka sotsializma: istoricheskiy opyt pozdnesovetskoy modernizatsii rayonov Baykalo-Amurskoy zheleznodorozhnoy magistrali): a monograph. Ulan-Ude: Buryat State University; 2022. [in Russian] (Байкалов Н.С. Последняя стройка социализма: исторический опыт позднесоветской модернизации районов Байкало-Амурской железнодорожной магистрали: монография. Улан-Удэ: Бурятский госуниверситет; 2022).
- Dudov S.V., Kozhin M.N., Dudova K.V. An addition to the flora of Tukuringra range (Amur region). *Transactions of the Karelian Research Centre of the Russian Academy of Sciences*. 2017(1):105-109. [in Russian] (Дудов С.В., Кожин М.Н., Дудова К.В. Дополнения к флоре хребта Тукурингра (Амурская область). *Труды Карельского научного центра Российской академии наук*. 2017;(1):105-109).
- Gubanov I.A. (ed.). Flora and vegetation of the Tukuringra ridge (Amur Province) (Flora i rastitelnost khrebta Tukuringra [Amur. obl.]). Moscow: Moscow State University; 1981. [in Russian] (Флора и растительность хребта Тукурингра (Амур. обл.) / под ред. И.А. Губанова. Москва: МГУ; 1981).
- Lomakin E.N., Evdokimova O.A., Mishchenko V.A., Panteleeva N.G., Slobodchikova L.A., Fomina V.E., Svistunov A.N. (comp.) Catalogue of the VIR global collection. Issue 308. Crop varieties for cultivation in the agricultural zone of the Baikal-Amur Mainline in the north of Amur Province (Sorta selskokhozyaystvennykh kultur dlya vozdel'yvaniya v agrarnoy zone BAM na severe Amurskoy oblasti). D.D. Brezhnev (ed.). Leningrad: VIR; 1981. [in Russian] (Каталог мировой коллекции ВИР. Выпуск 308. Сорта сельскохозяйственных культур для возделывания в аграрной зоне БАМ на севере Амурской области / сост. Э.Н. Ломакин, О.А. Евдокимова, В.А. Мищенко, Н.Г. Пантелеева, Л.А. Слободчикова, В.Е. Фомина, А.Н. Свистунов; под ред. Д.Д. Брежнева Ленинград: ВИР; 1981).
- Starchenko V.M. To the history of Amurskaya Oblast flora development. *Scholarly Notes of Transbaikal State University*. 2009;1(24):100-104. [in Russian] (Старченко В.М. К истории развития флоры и растительности Амурской области. *Ученые записки Забайкальского государственного университета*. 2009;1(24):100-104).

Veklich T.N. Flora and fauna of nature reserves. Issue 125. Vascular plants of the Zeya State Nature Reserve (Annotated list of species) (Flora i fauna zapovednikov. Vyp. 125. Sosudistye rasteniya Zeyskogo zapovednika [Annotirovanny spisok vidov]). V.M. Starchenko (ed.). Moscow: Commission of the RAS for Biological Diversity Conservation; 2016. [in Russian] (Веклич Т.Н. Флора и фауна заповедников. Вып. 125. Сосудистые растения Зейского заповедника (Аннотированный список видов) / под ред. В.М. Старченко. Москва: Комиссия РАН по сохранению биологического разнообразия; 2016).

Veklich T.N., Ignatenko E.V. Pavlova K.P. The Zeyskiy Nature Reserve (Amur region): short essay. *Biota and Environment of Natural Areas*. 2019(4):112-125. [in Russian] (Веклич Т.Н., Игнатенко Е.В.,

Павлова К.П. Заповедник «Зейский» (Амурская область): краткий очерк. *Биота и среда заповедных территорий*. 2019(4):115). DOI: [10.25808/26186764.2019.19.4.008](https://doi.org/10.25808/26186764.2019.19.4.008)

Zabiyako A.P., Wang J., Volkov D.P., Zabiyako A.A., Zinenko Ya.V., Kovalenko S.V., Kontaleva E.A., Medvedev V.E., Mironov M.A., Nesterov S.P., Pelevina O.V., Tabarev A.V., Chirkov N.V., Wang Sh. Archaeology and ethnography of the Amur region. Novosibirsk; 2023. [in Russian] (Забияко А.П., Ван Ц., Волков Д.П., Забияко А.А., Зиненко Я.В., Коваленко С.В., Конталева Е.А., Медведев В.Е., Миронов М.А., Нестеров С.П., Пелевина О.В., Табаров А.В., Чирков Н.В., Ван Ш. Археология и этнография Приамурья. Новосибирск; 2023). DOI: [10.17746/7803-0337-4.2023](https://doi.org/10.17746/7803-0337-4.2023)

Информация об авторе

Ольга Анатольевна Зверева, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий специалист, Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова, 190000 Россия, Санкт-Петербург, ул. Б. Морская, 42, 44, post.zvereva@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3972-6821>

Information about the author

Olga A. Zvereva, Cand. Sci. (Agriculture), Leading Specialist, N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources, 42, 44 Bolshaya Morskaya Street, St. Petersburg 190000, Russia, post.zvereva@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-3972-6821>

Статья поступила в редакцию 01.03.2025; одобрена после рецензирования 15.03.2025; принята к публикации 24.03.2025.

The article was submitted on 01.03.2025; approved after reviewing on 15.03.2025; accepted for publication on 24.03.2025.

Изменчивость структуры побега хлопчатника под влиянием погодных условий

Р. К. Туз¹, Е. Г. Мягкова¹, Л. П. Подольная²

¹ Прикаспийский аграрный федеральный научный центр Российской академии наук, Астраханская область, Россия

² Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова, Санкт-Петербург, Россия

Автор, ответственный за переписку: Лариса Петровна Подольная, l.podolnaya@vir.nw.ru

Актуальность. Хлопчатник – ценная культура комплексного использования. Пластичность мексиканского вида *Gossypium hirsutum* L., наиболее широко возделываемого, в значительной степени связана с морфологическим разнообразием представителей вида. Практическое значение имеет структура побега. Изучение изменчивости ее элементов под влиянием погодных условий может помочь выявить наиболее ценные для конкретных условий образцы на ранних этапах развития растений, показать потенциальные возможности образцов.

Материалы и методы. 29 образцов коллекции хлопчатника ВИР изучены по высоте растения, количеству моноподиальных и симподиальных побегов и коробочек на растение, номеру узла первого симподиального побега на базе Прикаспийского аграрного федерального научного центра РАН (ПАФНЦ РАН, северо-запад Астраханской обл., Черноярский район) в 2023–2024 гг. Оценку образцов осуществляли по методике ВИР. Проведен двухфакторный дисперсионный анализ с повторениями.

Результаты. Средние значения по выборке по годам сильно различались. Из-за задержки развития в июне 2023 г. высота растения была меньше, количество вегетативных ветвей снизилось, но сформировалось в полтора раза больше коробочек по причине резкого повышения температуры в июле и, как следствие, быстрого перехода в генеративную фазу. Изменчивость по выборке в 2024 г. уменьшилась. По результатам двухфакторного дисперсионного анализа (рассматривалось влияние генотипа и погодных условий) установлено, что для данной выборки существенно влияние и генотипа, и погодных условий на изменчивость изученных признаков, образцы по ним достоверно различаются.

Заключение. По числу коробочек в оба года выделились стандарт 'АС 5' (к-8012) и дагестанский сорт 'Ю-190' (к-3185). Сорт 'Феникс' Прикумской опытно-селекционной станции (г. Буденновск) был наиболее стабилен по всем признакам.

Ключевые слова: высота растения, количество коробочек на растение, количество симподиальных побегов, Астраханская область

Благодарности: работа выполнена в рамках реализации государственного задания согласно тематическому плану ВИР № FGEM-2022-0005 «Растительные ресурсы масличных и прядильных культур ВИР как основа теоретических исследований и их практического использования».

Для цитирования: Туз Р.К., Мягкова Е.Г., Подольная Л.П. Изменчивость структуры побега хлопчатника под влиянием погодных условий. *Бюллетень ВИР*. 2025;(244):18-24.

Прозрачность финансовой деятельности: авторы не имеют финансовой заинтересованности в представленных материалах или методах. Авторы благодарят рецензентов за их вклад в экспертную оценку этой работы. Мнение журнала нейтрально к изложенным материалам, авторам и их месту работы.

© Туз Р.К., Мягкова Е.Г., Подольная Л.П., 2025

Original article

Variability of cotton shoot structure under the effect of weather conditions

Ruslan K. Tuz¹, Elena G. Myagkova¹, Larisa P. Podolnaya²¹ Caspian Agrarian Federal Research Center of the Russian Academy of Sciences, Astrakhan Province, Russia² N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources, St. Petersburg, Russia**Corresponding author:** Larisa P. Podolnaya, l.podolnaya@vir.nw.ru

Background. Cotton is a valuable crop with multiple uses. Flexibility of the Mexican species *Gossypium hirsutum* L., the most widely cultivated, is largely due to the morphological diversity of its representatives. Shoot structure is of particular practical importance. Studying the variability of yield components under the effect of weather conditions can help to identify the most valuable accessions for specific environmental conditions at the early stages of plant development. It demonstrates the potential of cotton accessions.

Materials and methods. A set of 29 cotton accessions from the VIR collection and a number of new Russian cultivars were studied at the Caspian Agrarian Federal Research Center (CAFRC) in 2023–2024 under adverse weather conditions. VIR's methods were used for comparative evaluation of morphological characters. A two-way ANOVA was performed.

Results. The mean values varied significantly across the years. In 2023, plant height and the number of vegetative branches were lower due to the delayed plant development in June, but the number of bolls per plant was 1.5 times higher. In 2024, the variability within the set decreased. ANOVA showed that all factors expressly affected the variability of the studied characters, so the differences within the set of accessions were statistically significant.

Conclusion. The highest boll number in both years was recorded for the reference cv. 'AS 5' (k-8012), and cv. 'Yu-190' from Dagestan (k-3185). Cv. 'Feniks' (Budennovsk) was the most stable in all its traits.

Keywords: plant height, boll number per plant, sympodial shoot number, Astrakhan Province

Acknowledgments: the work was done within the framework of the state task according to VIR's theme plan under Project No. FGEM-2022-0005 "Plant resources of oil and fiber crops at VIR as the basis for theoretical research and their practical utilization".

For citation: Tuz R.K., Myagkova E.G., Podolnaya L.P. Variability of cotton shoot structure under the effect of weather conditions. *VIR Bulletin*. 2025;(244):18-24. (In Russ.).

Financial transparency: the authors have no financial interest in the presented materials or methods. The authors thank the reviewers for their contribution to the peer review of this work. The journal's opinion is neutral to the presented materials, the authors, or their employers.

© Tuz R.K., Myagkova E.G., Podolnaya L.P., 2025

Введение

Хлопчатник – ценная культура комплексного использования (Gong et al., 2018). Он возделывается в той или иной степени в 82 странах тропической и субтропической зон. По данным ФАО, общая площадь под хлопчатником в 2023 г. составляла 31,8 млн га, или 90,8% всех посевов под волокнистыми культурами в мире. Широкое распространение этой культуры обусловлено особенностями хлопкового волокна (Kelly et al., 2015), поэтому основное значение хлопчатник имеет как прядильная культура, но также используется в пищевой, химической и других отраслях промышленности.

Будучи изначально тропической культурой, хлопчатник (родиной культивируемых видов хлопчатника являются Мексика, Перу, Юго-Восточная Азия и Восточная Африка) оказался весьма пластичным, особенно вид *Gossypium hirsutum* L., и это позволило ему продвинуться на север выше 48° с. ш. в Россию, где находится самая северная зона возделывания хлопчатника (Asfandiyarova, Shakhmedova, 1999; Podolnaya et al., 2023; etc.).

Пластичность *G. hirsutum* в значительной степени связана с морфологическим разнообразием представителей вида. Растения отличаются габитусом, формой листа, коробочки, характером подпушка, окраской длинных и коротких волосков и т. д. Ранее нами показана связь формы листа хлопчатника с хозяйственно ценными признаками (Podolnaya et al., 2016). Особое практическое значение имеет структура побега – высота растения, количество ветвей разного типа, количество коробочек на растение. Количество сформированных коробочек к концу вегетации показывает потенциальные возможности образца, способность дать максимальный урожай при благоприятных условиях, поэтому важно изучать морфологическую характеристику образцов и изменчи-

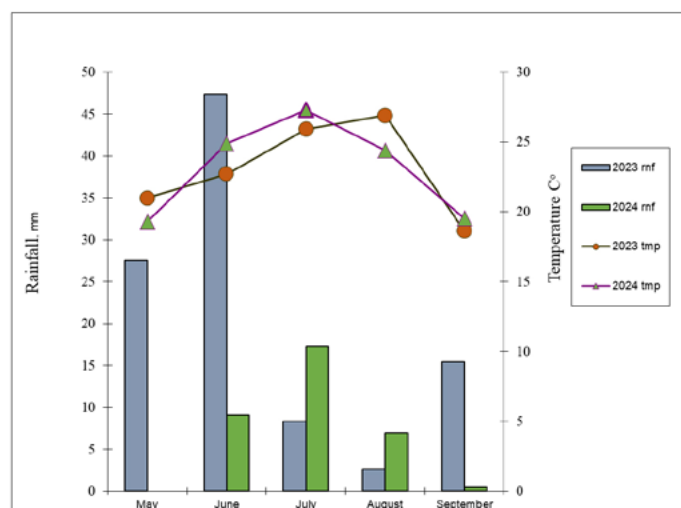
вость отдельных элементов структуры растения под влиянием внешних условий. При общей тенденции потепления климата на планете (Williams et al., 2017) вообще и в Черноярском районе Астраханской области в частности, погодные условия в этой зоне нестабильны (Zvolinski, 1991). Поэтому важно знать направление изменчивости ключевых для селекции признаков под влиянием конкретных факторов, таких как температура и осадки.

Цель данной работы – оценить реакцию элементов продуктивности образцов хлопчатника на изменения климатических параметров на севере Астраханской области.

Материалы и методы

Прикаспийский аграрный федеральный научный центр Российской академии наук (ПАФНЦ РАН) расположен в Черноярском районе Астраханской области (село Солёное Займище). Эта территория относится к зоне полупустынь, климат резко континентальный, засушливый, часты суховеи. Среднесуточная температура воздуха за период вегетации хлопчатника составляет 20,1°C, среднегодовая сумма активных температур (выше 10°C) – 3400–3450°C. Количество осадков за тёплый период (апрель – октябрь) не превышает 155–160 мм, максимум осадков (около трети годовой суммы) приходится на апрель – июнь. Почвы светло-каштановые. Расчет среднесезонных значений произведен по данным с официально зарегистрированной метеостанции с синоптическим индексом 34578, координаты – 48,07 с. ш. и 46,07 в. д., высота над уровнем моря – 5 м (с. Черный Яр, Астраханская область).

Среднемесячная температура и осадки за период вегетации хлопчатника показаны на рисунке 1.



Условные обозначения: rnf – осадки, tmp – температура
Legend: rnf – rainfall, tmp – temperature

Рис. 1. Погодные условия вегетационного периода (ПАФНЦ РАН, Астраханская область, с. Солёное Займище, 2023–2024 гг.)

Fig. 1. Weather conditions in the growing season (CAFRC, Solenoe Zaimishche, Astrakhan Province, 2023–2024)

Образцы средневолокнистого хлопчатника (*Gossypium hirsutum* L.) коллекции ВИР (23) различного происхождения, но достаточно скороспелые (табл. 1), а также сорта российской селекции, еще не поступившие в коллекцию, изучались в течение двух лет (2023–2024) на базе ПАФНЦ РАН.

Таблица 1. Список изученных образцов
(ПАФНЦ РАН, Астраханская область, с. Соленое Займище, 2023–2024 гг.)

Table 1. The list of the studied accessions
(CAFRC, Solenoe Zaimishche, Astrakhan Province, 2023–2024)

№ п/п	№ по каталогу ВИР	Название образца	Происхождение образца
1	8012	‘АС-5’	Россия, Астраханская обл.
2	3183	Ю-127	РСФСР, Дагестан, Хасав-Юрт
3	3184	Ю-144	РСФСР, Дагестан, Хасав-Юрт
4	3185	Ю-190	РСФСР, Дагестан, Хасав-Юрт
5	3186	Ю-178	РСФСР, Дагестан, Хасав-Юрт
6	3187	Ю-158	РСФСР, Дагестан, Хасав-Юрт
7	3191	Ю-191	РСФСР, Дагестан, Хасав-Юрт
8	7212	N26	Болгария
9	7213	N432	Болгария
10	7214	N433	Болгария
11	7215	N581	Болгария
12	7216	N996	Болгария
13	7217	N146	Болгария
14	7218	N241	Болгария
15	7219	N10-I	Болгария
16	7291	N114	Болгария
17	7363	N 501	Болгария
18	7478	‘Киргизский-3’	Кыргызстан
19	7481	‘Чимбай-4007	Узбекистан, Каракалпакия, Чимбай
20	7483	Чимбай-4047	Узбекистан, Каракалпакия, Чимбай
21	7877	N436	Болгария
22	8044	‘Голиот’	Россия, Ставропольский кр., Буденновск
23		‘Феникс’	Россия, Ставропольский кр., Буденновск
24		‘АС-2’	Россия, Астраханская обл.
25		‘АС-3’	Россия, Астраханская обл.
26		ПГСХА-1	Россия, Волгоградская обл.
27		‘Прикаспий 1’	Россия, Астраханская обл.
28		Из к-171	Россия, Астраханская обл.
29	8065	‘АС-1’	Россия, Астраханская обл.

Образцы высевались в трех повторностях на 5-метровых однорядковых делянках с расстоянием 70 см между рядами. Посев производился вручную через 10–15 см (из расчета 100 000 растений на га). Применялось капельное орошение. Норма полива за сезон составила 2600 м³. Учитывали на пяти растениях с делянки: высоту растения, количество моноподиальных и симподиальных побегов на растение, количество коробочек на растение, номер узла первого симподиального побега. Изучение проводили по методике ВИР (Davidyan et al., 1978). Осуществляли двухфакторный дисперсионный анализ с повторениями, описательную статистику. Использовалась программа Excel 2016.

Результаты и обсуждение

Погодные условия двух лет изучения сильно различались (см. рис. 1), особенно осадки. В 2023 г. прохладными и влажными были вторая половина июня и начало июля, что затормозило развитие растений, поэтому продуктивность большинства образцов была невысокой – хотя большинство образцов сформировало значительное число коробочек, многие из них не успели раскрыться. Следующий 2024 г. был также не слишком благоприятным для роста и развития хлопчатника из-за жары и засухи: температура превышала среднюю многолетнюю, и большинство образцов сформировало значительное меньшее число коробочек, чем в предыдущем году (табл. 2), так

как в августе, основном месяце формирования и роста коробочек, наблюдалось опадение завязей под влиянием высокой температуры.

Таблица 2. Характеристика образцов хлопчатника по структуре растения (ПАФНЦ РАН, Астраханская область, с. Соленое Займище, 2023–2024 гг.)

Table 2. Plant structure characters of cotton accessions (CAFRC, Solenoe Zaimishche, Astrakhan Province, 2023–2024)

№ п/п	Высота растения, см / Plant height, cm		Число моноподиев на растение, шт. / Monopodia per plant, pcs.		Число симподиев на растение, шт. / Sympodia per plant, pcs.		Число коробочек на растение, шт. / Bolls per plant, pcs.		№ узла 1-го симподия / First sympodium's node No.	
	2023	2024	2023	2024	2023	2024	2023	2024	2023	2024
1	89,0 ± 1,8	127,0 ± 1,2	4,0 ± 0,3	2,2 ± 0,4	10,0 ± 0,5	9,2 ± 0,9	31,0 ± 1,8	13,6 ± 1,5	6,2 ± 0,2	5,6 ± 0,5
2	114,0 ± 4,2	120,4 ± 1,4	2,4 ± 0,7	2,0 ± 0,3	12,0 ± 1,1	6,8 ± 0,7	25,0 ± 2,0	8,6 ± 0,7	5,8 ± 0,4	4,6 ± 0,4
3	109,0 ± 2,5	121,0 ± 1,0	4,0 ± 0,6	3,2 ± 0,2	11,0 ± 1,3	7,8 ± 0,5	18,0 ± 1,0	11,4 ± 1,5	5,0 ± 0,6	4,2 ± 0,2
4	108,0 ± 4,5	126,6 ± 1,0	0,4 ± 0,2	2,6 ± 0,2	11,0 ± 1,1	7,4 ± 1,1	29,0 ± 2,1	13,6 ± 1,2	4,4 ± 0,2	4,4 ± 0,2
5	112,2 ± 2,7	114,2 ± 2,4	0,8 ± 0,4	2,4 ± 0,5	15,0 ± 1,1	8,4 ± 1,0	26,0 ± 2,3	12,4 ± 0,7	4,0 ± 0,0	4,6 ± 0,2
6	110,0 ± 2,5	121,2 ± 2,0	0,4 ± 0,2	2,6 ± 0,5	13,0 ± 1,3	8,8 ± 0,4	18,0 ± 2,0	11,4 ± 0,7	4,4 ± 0,2	4,4 ± 0,2
7	109,0 ± 5,3	121,0 ± 2,1	2,4 ± 0,4	2,4 ± 0,2	9,0 ± 1,3	7,4 ± 0,7	12,0 ± 1,8	9,0 ± 0,9	4,8 ± 0,4	4,6 ± 0,2
8	110,2 ± 3,8	119,8 ± 2,4	0,8 ± 0,4	2,4 ± 0,5	10,0 ± 1,1	6,0 ± 0,3	16,0 ± 1,4	10,4 ± 0,8	4,8 ± 0,4	5,0 ± 0,4
9	112,0 ± 4,3	111,6 ± 3,3	0,8 ± 0,4	1,8 ± 0,5	13,0 ± 1,4	7,0 ± 0,3	18,0 ± 2,0	10,6 ± 0,6	4,6 ± 0,4	4,4 ± 0,2
10	88,6 ± 3,6	123,6 ± 2,9	1,2 ± 0,6	2,6 ± 0,4	14,0 ± 1,6	8,4 ± 0,8	21,0 ± 2,1	11,0 ± 2,1	5,6 ± 0,5	4,8 ± 0,4
11	97,0 ± 4,3	119,2 ± 1,9	2,0 ± 0,7	2,2 ± 0,6	11,0 ± 1,8	7,2 ± 0,6	20,0 ± 1,8	10,4 ± 1,0	5,0 ± 0,4	4,2 ± 0,2
12	97,2 ± 4,3	120,2 ± 1,7	0,4 ± 0,2	2,4 ± 0,2	11,0 ± 2,2	6,8 ± 0,6	18,0 ± 2,4	10,2 ± 1,0	4,4 ± 0,2	4,4 ± 0,4
13	94,0 ± 4,3	110,0 ± 3,3	0,8 ± 0,6	2,0 ± 0,3	10,0 ± 1,1	7,0 ± 0,4	19,0 ± 2,1	11,0 ± 1,0	4,6 ± 0,4	4,2 ± 0,2
14	98,0 ± 4,7	120,0 ± 1,6	1,0 ± 0,3	1,6 ± 0,4	10,0 ± 1,0	7,2 ± 0,4	13,0 ± 1,8	12,2 ± 1,4	7,0 ± 0,6	4,0 ± 0,0
15	106,0 ± 3,9	115,2 ± 2,8	0,6 ± 0,2	2,2 ± 0,5	11,0 ± 1,6	7,6 ± 0,7	23,0 ± 1,8	10,4 ± 0,9	4,6 ± 0,4	4,6 ± 0,2
16	110,0 ± 4,8	122,8 ± 2,8	0,2 ± 0,2	2,8 ± 0,2	11,0 ± 1,5	8,4 ± 0,5	12,0 ± 1,4	11,0 ± 1,0	4,8 ± 0,6	4,6 ± 0,2
17	88,8 ± 3,6	122,2 ± 1,8	2,6 ± 0,7	2,2 ± 0,2	7,0 ± 0,8	8,0 ± 0,3	7,0 ± 0,8	10,4 ± 1,0	5,6 ± 0,5	5,0 ± 0,3
18	107,0 ± 4,3	118,4 ± 2,2	0,2 ± 0,2	1,6 ± 0,5	13,0 ± 1,6	6,6 ± 0,5	17,0 ± 1,4	9,0 ± 1,7	5,2 ± 0,7	4,6 ± 0,4
19	114,0 ± 3,2	121,8 ± 3,0	2,8 ± 0,7	1,6 ± 0,5	10,0 ± 1,3	7,2 ± 1,1	14,0 ± 1,8	10,6 ± 1,5	6,4 ± 0,7	4,4 ± 0,7
20	99,2 ± 3,3	117,2 ± 2,1	1,8 ± 0,6	1,4 ± 0,5	10,0 ± 1,5	6,0 ± 0,3	13,0 ± 2,2	10,2 ± 1,2	6,8 ± 0,6	4,8 ± 0,4
21	116,0 ± 4,5	121,2 ± 4,3	0,6 ± 0,2	2,0 ± 0,4	7,0 ± 0,8	8,4 ± 1,1	12,0 ± 1,6	11,8 ± 2,0	8,2 ± 0,9	4,8 ± 0,4
22	105,0 ± 2,3	123,0 ± 2,4	0,2 ± 0,2	1,8 ± 0,5	10,2 ± 1,0	8,8 ± 1,1	18,0 ± 1,6	11,0 ± 1,0	6,0 ± 0,6	5,8 ± 0,6
23	104,0 ± 4,4	117,0 ± 1,9	0,8 ± 0,4	1,4 ± 0,5	11,8 ± 1,1	10,6 ± 0,8	13,0 ± 1,5	13,4 ± 1,1	5,4 ± 0,4	5,4 ± 0,2
24	104,2 ± 3,5	124,2 ± 2,7	3,0 ± 0,8	2,8 ± 0,4	9,2 ± 0,7	8,2 ± 0,8	8,0 ± 0,8	11,6 ± 0,7	5,6 ± 0,6	6,6 ± 0,7
25	101,0 ± 3,1	111,2 ± 1,8	0,2 ± 0,2	4,2 ± 0,4	11,2 ± 1,3	7,0 ± 0,8	17,0 ± 2,1	9,6 ± 0,5	6,0 ± 1,3	6,6 ± 0,5
26	106,0 ± 2,9	121,8 ± 2,0	1,0 ± 0,5	2,0 ± 0,4	15,0 ± 1,3	11,0 ± 1,0	23,0 ± 2,1	13,2 ± 1,4	5,4 ± 0,4	6,0 ± 0,3
27	94,0 ± 3,4	121,2 ± 1,3	1,2 ± 0,6	1,8 ± 0,6	11,0 ± 1,4	11,4 ± 0,9	12,0 ± 1,9	14,4 ± 1,4	5,0 ± 0,3	5,4 ± 0,5
28	88,0 ± 2,9	120,4 ± 2,4	1,6 ± 0,5	4,6 ± 0,6	12,0 ± 1,0	8,8 ± 1,5	12,0 ± 1,9	11,4 ± 1,6	4,6 ± 0,4	6,4 ± 0,4
29	91,2 ± 3,8	114,6 ± 2,7	1,0 ± 0,3	1,8 ± 0,4	7,0 ± 0,8	8,2 ± 0,7	6,0 ± 0,8	11,0 ± 1,3	6,6 ± 0,2	6,4 ± 0,2
X	102,8	119,6	1,4	2,3	10,9	8,0	16,9	11,2	5,4	5,0
НСР	4,2	2,1	0,5	0,4	1,0	0,6	3,0	0,7	0,5	0,4

Интересно, что в 2024 г. образцы в среднем были выше, чем в 2023 г. (119,6 см против 102,8 см). Вероятно, это связано с остановкой развития растений в июне из-за неблагоприятной погоды. Если в 2023 г. большинство образцов имели минимальное количество моноподиев (вегетативных побегов), то в 2024 г. практически у всех растений наблюдались 1–3 моноподиальных ветви (см. табл. 2). Можно предположить, что задержка в росте в июне 2023 г. не позволила достаточно развиться вегетативной части, а наступившая июльская жара стимулировала

быстрый переход в генеративную фазу. Поэтому образцы сформировали большее число симподиальных (плодовых) ветвей и, соответственно, большее число коробочек. Наибольшее число коробочек в оба года отмечалось у местного сорта-стандарта ‘АС 5’ (к-8012) – 31,0 и 13,6 шт., а также у старого дагестанского сорта ‘Ю-190’ (к-3185) – 29,0, 13,6 шт.). Сорт ‘Феникс’ имел одинаковое число коробочек в оба года (13,0 и 13,4 шт.), и другие параметры у него тоже были близкими. Возможно, этот сорт достаточно пластичен и устойчив к высоким температурам. По

номеру узла формирования первого симподия годы почти не различались – 5,4 и 5,0 соответственно, что подтверждает данные (Podolnaya et al., 2023; etc.) о том, что этот признак в значительной степени определяется генотипом. Наиболее ранним переход в генеративную фазу

был в оба года у образцов из Дагестана. Воздействие генотипа и внешней среды на изменчивость элементов продуктивности образцов изучили при использовании двухфакторного анализа.

Таблица 3. Влияние генотипа и погодных условий на изменчивость признаков хлопчатника (ПАФНЦ РАН, Астраханская область, с. Солёное Займище, 2023–2024 гг.)

Table 3. Effect of the genotype and weather conditions on the variability of cotton characters (CAFRC, Solenoe Zaimishche, Astrakhan Province, 2023–2024)

Признак	Степень влияния генотипа и условий среды на изменчивость признака (%)			
	генотип	условия среды	взаимодействие факторов	внутрисортовая изменчивость
Высота растения	14**	45**	15**	26
Число моноподиев на растение	24**	12**	21**	43
Число симподиев на растение	18**	23**	12**	47
Число коробочек на растение	29**	22**	24**	25
Номер узла первой симподиальной ветви	27**	3**	18**	52

** – влияние фактора достоверно при $P \leq 0,01$
** – the effect of the factor is significant at $P \leq 0.01$

Двухфакторный дисперсионный анализ выявил достоверные отличия между образцами по всем признакам, что свидетельствует о значимом влиянии генотипа на изменчивость признаков структуры побега у образцов данной выборки (табл. 3). Наибольшая доля влияния генотипа наблюдалась для количества коробочек на растение (29%), что отличается от данных большинства исследований (Podolnaya et al., 2006), поскольку, как правило, этот признак сильнее зависит от погоды. Также значительно влияние генотипа было на номер узла формирования первого симподия, но это типично для данного признака. Самая высокая доля влияния внешних условий выявлена для высоты растений – 45%. Остальные изученные признаки зависели от погодных условий гораздо меньше – 12–23%, но это влияние также было достоверно. Высокая степень достоверности наблюдалась для влияния взаимодействия факторов, при том что внутрисортовая изменчивость была значительной.

Заключение

В 2023–2024 гг. в Прикаспийском аграрном федеральном научном центре Российской академии наук (ПАФНЦ РАН) оценены хозяйственно ценные признаки 29 образцов средневолокнистого хлопчатника (*G. hirsutum*) из южной Европы и северной части Центральной Азии. Средние значения признаков по выборке за два года сильно различались – в 2023 г. вегетативная масса была меньше, но сформировалось в полтора раза больше коробочек – 16,9 против 11,2 в среднем по выборке. Показатели образцов в 2024 г. сблизились. По числу коробочек в оба года выделились местный сорт-стандарт ‘АС 5’ (к-8012) и сорт ‘Ю-190’ (к-3185). Сорт ‘Феникс’ селекции

Прикумской опытно-селекционной станции – филиала Северо-Кавказского федерального научного аграрного центра (г. Буденновск) был наиболее стабилен по всем признакам. Возможно, этот сорт достаточно пластичен и устойчив к высоким температурам, что позволяет рекомендовать его к использованию в Астраханской области. По результатам двухфакторного дисперсионного анализа установлено, что для данной выборки существенно влияние всех факторов на изменчивость изученных признаков: образцы по ним достоверно различаются. Изучение изменчивости элементов продуктивности под влиянием погодных условий может помочь выявить наиболее ценные для конкретных условий образцы на ранних этапах развития растений.

References / Литература

Asfandiyarova M.Sh., Shakhmedova G.S. Cotton crop in Astrakhan Province (Kultura khlopchatnika v Astrakhanskoy oblasti). In: *Increasing Productivity and Protecting Arid Landscapes (Povysheniye produktivnosti i okhrana aridnykh landshtfov)*. Moscow: Moscow University; 1999. p.191-194. [in Russian]
(Асфандиярова М.Ш., Шахмедова Г.С. Культура хлопчатника в Астраханской области. В кн.: *Повышение продуктивности и охрана аридных ландшафтов*. Москва: Московский университет; 1999. С.191-194).

Davidyan G.G., Rykova R.P., Kutuzova S.N., Vakhrusheva T.E., Drugova I. F., Rumyantseva L.T. Studying fiber plant collections (cotton, flax, and hemp): guidelines (Izucheniye kolektsiy pryadilnykh rasteniy [khlopchatnik, len, konoplya]: metodicheskiye ukazaniya). Leningrad: VIR; 1978. [in Russian] (Давидян Г.Г., Рыкова Р.П., Кутузова С.Н., Вахрушева Т.Е., Другова И.Ф., Румянцева Л.Т. Изучение коллекций прядильных растений (хлопчатник, лен, конопля): методические указания. Ленинград: ВИР; 1978).

Gong W., Du X., Jia Y., Pan Z. Color cotton and its utilization in China. In: D.D. Fang (ed.). *Cotton Fiber: Physics, Chemistry and Biology*. Cham: Springer; 2018. p.117-132. DOI: [10.1007/978-3-030-00871-0_6](https://doi.org/10.1007/978-3-030-00871-0_6)

- Kelly B., Abidi N., Ethridge D., Hequet E.F. Fiber to fabric. In: D.D. Fang, R.G. Percy (eds). *Agronomy Monographs. Vol. 57. Cotton*. 2nd ed. Madison, WI; 2015. p.665-744. DOI: [10.2134/agronmonogr57.2013.0031](https://doi.org/10.2134/agronmonogr57.2013.0031)
- Podolnaya L.P., Grigoriev S.V., Myagkova E.G. VIR cotton collection accessions of different origin for breeding in the North Caspian conditions. *Plant Biotechnology and Breeding*. 2023;6(4):3-102. [in Russian] (Подольная Л.П., Григорьев С.В., Мягкова Е.Г. Образцы коллекции хлопчатника различного происхождения для селекции в условиях Северного Прикаспия. *Биотехнология и селекция растений*. 2023;6(4):3-102). DOI: [10.30901/2658-6266-2023-4-03](https://doi.org/10.30901/2658-6266-2023-4-03)
- Podolnaya L.P., Zvolinski V.P., Asfandiyarova M.Sh., Tuz R.K., Sonnino A., Piscioneri I. Ecogeographic studies of VIR's cotton collection accessions under contrasting conditions of the south of Italy and the north of Astrakhan Province (Ekologo-geograficheskoye izucheniye obraztsov khlopchatnika kollektsii VIR v kontrastnykh usloviyakh yuga Italii i severa Astrakhanskoy oblasti). In: *Adaptive Principles of Stabilization of Arid Ecosystems and the Social Sphere (Adaptivnye printsipy stabilizatsii aridnykh ekosistem i sotsialnoy sfery)*. Moscow: Caspian Research Institute of Arid Agriculture; 2006. p.195-205. [in Russian] (Подольная Л.П., Зволинский В.П., Асфандиярова М.Ш., Туз Р.К., Соннино А., Писционери И. Эколого-географическое изучение образцов хлопчатника коллекции ВИР в контрастных условиях юга Италии и севера Астраханской области. В кн.: *Адаптивные принципы стабилизации аридных экосистем и социальной сферы*. Москва: Прикаспийский научно-исследовательский институт аридного земледелия; 2006. С.195-205).
- Podolnaya L., Ivanova N., Abaldov A., Kushnareva T., Hodjaeva N. The variability of cotton accessions (*Gossypium hirsutum* L.) with different leaf forms under non-irrigated conditions. *Biological Communications*. 2016;(2):70-86. DOI: [10.21638/11701/spbu03.2016.205](https://doi.org/10.21638/11701/spbu03.2016.205)
- Williams A.A.J., McRae D., Kouadio L., Mushtaq Sh., Davis P. Cotton and climate change. In: J.L. Hatfield, M.V.K. Sivakumar, J.H. Prueger (eds). *Agronomy Monographs. Vol. 60. Agroclimatology: Linking Agriculture to Climate*. Madison, WI: American Society of Agronomy; 2018. p.343-368. DOI: [10.2134/agronmonogr60.2016.0009](https://doi.org/10.2134/agronmonogr60.2016.0009)
- Zvolinski V.P. Integrated development of multisectoral agricultural production in the Lower Volga agroindustrial system (Kompleksnoye razvitiye mnogootraslevogo selskokhozyaystvennogo proizvodstva v sisteme APK Nizhney Volgi). Moscow: RUDN; 1991. [in Russian] (Зволинский В.П. Комплексное развитие многоотраслевого сельскохозяйственного производства в системе АПК Нижней Волги. Москва: РУДН; 1991).

Информация об авторах

Руслан Константинович Туз, кандидат сельскохозяйственных наук, ученый секретарь, Прикаспийский аграрный федеральный научный центр Российской академии наук, 416251 Россия, Астраханская обл., Черноярский р-н, с. Соленое Займище, квартал Северный, 8, tuzzz@hotmail.ru

Елена Георгиевна Мягкова, научный сотрудник, врио зав. лаб. технических и масличных культур, Прикаспийский аграрный федеральный научный центр Российской академии наук, 416251 Россия, Астраханская обл., Черноярский р-н, с. Соленое Займище, квартал Северный, 8, govstan29@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0631-9253>

Лариса Петровна Подольная, кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник, отдел генетических ресурсов масличных и прядильных культур, Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова (ВИР), 190000 Россия, Санкт-Петербург, ул. Большая Морская, 42, 44, l.podolnaya@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4962-1989>

Information about the authors

Ruslan K. Tuz, Cand. Sci (Agriculture), Scientific Secretary, Caspian Agrarian Federal Research Center of the Russian Academy of Sciences, 8 Severny Block, Solenoe Zaimishche, Chernoyarsky District, Astrakhan Province 416251, Russia, tuzzz@hotmail.ru

Elena G. Myagkova, Researcher, Acting Head of the Industrial and Oil Crops Laboratory, Caspian Agrarian Federal Research Center of the Russian Academy of Sciences, 8 Severny Block, Solenoe Zaimishche, Chernoyarsky District, Astrakhan Province 416251, Russia, govstan29@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0631-9253>

Larisa P. Podolnaya, Cand. Sci. (Biology), Leading Researcher, Department of Oil and Fiber Crop Genetic Resources, N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources (VIR), 42, 44 Bolshaya Morskaya Street, St. Petersburg 190000, Russia, l.podolnaya@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4962-1989>

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interests: the authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 02.03.2025; одобрена после рецензирования 17.03.2025; принята к публикации 23.03.2025.

The article was submitted on 02.03.2025; approved after reviewing on 17.03.2025; accepted for publication on 23.03.2025.



Методы *in silico* анализа и биотехнологии в работе с сельскохозяйственными растениями (об итогах программы ДПО, Владивосток–2024)

Ю. В. Ухатова¹, М. П. Разгонова², Е. А. Крылова¹, А. Б. Курина¹, А. А. Леншин¹, Е. К. Хлесткина¹

¹ Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова, Санкт-Петербург, Россия

² Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова, Дальневосточная опытная станция – филиал ВИР, Владивосток, Россия

Автор, ответственный за переписку: Александр Анатольевич Леншин, a.lenshin@vir.nw.ru

В рамках Программы развития Национального центра генетических ресурсов растений, образованного на базе ВИР Указом Президента Российской Федерации № 44 от 08.02.2022, в 2024 году реализована дополнительная профессиональная образовательная (ДПО) программа для прошедших конкурсный отбор участников из Дальневосточного и Сибирского федеральных округов. Программа имеет важное значение с учетом «Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации» и «Стратегии развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2035 года». В рамках программы ДПО «Методические подходы к сохранению *ex situ* и изучению генетических ресурсов растений» (Владивосток, 16–23 сентября 2024 г., организатор: Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова) особое внимание было уделено теоретическим аспектам и практическим навыкам работы с генетическими ресурсами растений при использовании современных методов биотехнологии, биохимии и молекулярной генетики. Программа реализовывалась на базе Дальневосточной опытной станции – филиала ВИР. В программе приняли участие 15 обучающихся, представлявших организации Сибири и Дальнего Востока.

Ключевые слова: биотехнология, генетические ресурсы растений, генетические технологии, дополнительное образование, молекулярная генетика, молекулярная селекция, подготовка кадров, продовольственная безопасность

Благодарности: публикация подготовлена в рамках реализации Программы развития Национального центра генетических ресурсов растений по соглашению с Минобрнауки России от 26 февраля 2025 года № 075-02-2025-1584.

Для цитирования: Ухатова Ю.В., Разгонова М.П., Крылова Е.А., Курина А.Б., Леншин А.А., Хлесткина Е.К. Методы *in silico* анализа и биотехнологии в работе с сельскохозяйственными растениями (об итогах программы ДПО, Владивосток–2024). *Бюллетень ВИР*. 2025;(244):25–32.

Прозрачность финансовой деятельности: авторы не имеют финансовой заинтересованности в представленных материалах или методах. Авторы благодарят рецензентов за их вклад в экспертную оценку этой работы. Мнение журнала нейтрально к изложенным материалам, авторам и их месту работы.

© Ухатова Ю.В., Разгонова М.П., Крылова Е.А., Курина А.Б., Леншин А.А., Хлесткина Е.К., 2025

Brief communication

In silico analysis and biotechnology methods in crop studies (results of the additional professional education program, Vladivostok, 2024)

Yulia V. Ukhatova¹, Mayya P. Razgonova², Ekaterina A. Krylova¹, Anastasia B. Kurina¹, Aleksandr A. Lenshin¹, Elena K. Khlestkina¹

¹ N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources, St. Petersburg, Russia

² N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources, Far East Experiment Station – branch of VIR, Vladivostok, Russia

Corresponding author: Aleksandr A. Lenshin, a.lenshin@vir.nw.ru

As part of the Development Program for the National Center for Plant Genetic Resources, founded on VIR's base by Decree No. 44 of the President of the Russian Federation of February 8, 2022, an additional professional education (APE) program was implemented in 2024 for competitively selected participants from the Far Eastern and Siberian Federal Districts. The program is important in the context of the Strategy for Scientific and Technological Development of the Russian Federation, and the Strategy for Developing the Arctic Zone of the Russian Federation and Ensuring National Security until 2035. In the framework of the APE program "Methodological approaches to *ex situ* conservation and study of plant genetic resources" (Vladivostok, September 16–23, 2024; organizer: N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources), special attention was paid to the theoretical aspects and practical skills in plant genetic resources management using modern methods of biotechnology, biochemistry, and molecular genetics. The program's events were housed by the Far East Experiment Station of VIR. Fifteen students, representing organizations from Siberia and the Far East, participated in the program.

Keywords: biotechnology, plant genetic resources, genetic technologies, additional education, molecular genetics, molecular breeding, personnel training, food security

Acknowledgments: the publication was prepared as part of the implementation of the Development Program for the National Center for Plant Genetic Resources under the agreement with the Ministry of Science and Higher Education of Russia dated February 26, 2025, No. 075-02-2025-1584.

For citation: Ukhatova Yu.V., Razgonova M.P., Krylova E.A., Kurina A.B., Lenshin A.A., Khlestkina E.K. *In silico* analysis and biotechnology methods in crop studies (results of the additional professional education program, Vladivostok, 2024). *Bulletin of VIR*. 2025;(244):25-32. (In Russ.).

Financial transparency: the authors have no financial interest in the presented materials or methods. The authors thank the reviewers for their contribution to the peer review of this work. The journal's opinion is neutral to the presented materials, the authors, or their employers.

© Ukhatova Yu.V., Razgonova M.P., Krylova E.A., Kurina A.B., Lenshin A.A., Khlestkina E.K., 2025

Введение

Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова (ВИР), ставший в 2022 г. первым национальным биоресурсным центром (Decree of the President..., 2022; (Directive of the Government..., 2023), является также ведущим центром компетенций в области биологии, биотехнологии и генетики растений. Кадровое и технологическое оснащение филиалов ВИР, расположенных в 12 регионах Российской Федерации (в том числе в четырех регионах Дальневосточного федерального округа) позволяет сегодня осуществлять подготовку кадров и повышение квалификации специалистов не только на базе головного института в Санкт-Петербурге, но и адресно – в регионах, на базе филиалов ВИР, с привлечением в качестве обучающихся в первую очередь квалифицированных пользователей Вавиловской коллекции на самом современном методическом уровне, но при этом с учетом климатических и географических особенностей региона и региональных задач в области селекции растений и работы с генетическими ресурсами растений.

Программой развития Национального центра генетических ресурсов растений, созданного на базе ВИР Указом Президента Российской Федерации №44 от 8 февраля 2022 г., предусмотрена задача по «сохранению и развитию кадрового потенциала организаций, осуществляющих исследования (разработки), связанные с изучением и использованием генетических ресурсов растений» (Decree of the President..., 2022, Clause 7).

В рамках данной программы ВИР организовал и провел курсы повышения квалификации по теме «Методи-

ческие подходы к сохранению *ex situ* и изучению генетических ресурсов растений» (Владивосток, 16–23 сентября 2024 г.).

Целью реализации дополнительной профессиональной программы стало повышение профессионального уровня в рамках имеющейся квалификации и получение практических навыков применения методов молекулярного анализа и агrobiотехнологий, освоение теоретического материала для формирования представления о роли разнообразия генетических ресурсов растений в селекции.

В задачи программы входило:

- познакомить обучающихся с понятием агробиоразнообразия, проблемами изучения сельскохозяйственных растений, а также их диких родичей, с подходами к их решению на основе методов генетики;
- расширить представления о современных достижениях в области агrobiотехнологий, генетики и прикладной селекции сельскохозяйственных растений;
- расширить представления о современных методах биотехнологии растений;
- научить применять на практике методы биотехнологии растений;
- научить применять на практике современные генетические технологии;
- обосновать необходимость расширения генетического разнообразия селекционного материала.

Программа включала 4 блока: «Биотехнологические методы работы с генетическими ресурсами растений», «Методы молекулярной генетики в работе с генетическими ресурсами растений», «Полевой практикум», «Биохимические методы работы с генетическими ресурсами растений» (таблица).

Таблица. Структура и содержание образовательной программы «Методические подходы к сохранению *ex situ* и изучению генетических ресурсов растений»

Table. Structure and contents of the education program “Methodological approaches to *ex situ* conservation and study of plant genetic resources”

	Название блока	Содержание блока
1	Биотехнологические методы работы с генетическими ресурсами растений	Стратегия сохранения генетических ресурсов растений <i>ex situ</i> . Менеджмент коллекций. Современные биотехнологические приемы сохранения агробиоразнообразия <i>ex situ</i> . Практикум. Микроклональное размножение растительного материала. Выделение изолированных микроспор и семян. Принципы и методы культивирования <i>in vitro</i> клеток и тканей высших растений. Основы микроклонального размножения растений в условиях <i>in vitro</i>
2	Методы молекулярной генетики в работе с генетическими ресурсами растений	Основы молекулярного анализа. Получение и использование удвоенных гаплоидов в селекции растений. Практикум. Основы молекулярной генетики и анализа <i>in silico</i>
3	Полевой практикум	Основы фенотипирования образцов генетических ресурсов растений (на примере зернобобовых культур)
4	Биохимические методы работы с генетическими ресурсами растений	О современных исследованиях генетических ресурсов растений. Научные разработки и внедрение инновационных технологий производства. Сверхкритическая экстракция биоактивных веществ из растительных матриц.

В рамках теоретической части блока 1 обучающиеся познакомились с мировыми и отечественными практиками сохранения *ex situ* генофонда культурных растений и их диких родичей, стратегией сохранения *ex situ*, подходами и условиями сохранения генетических ресурсов растений в генбанках на примере генбанка ВИР, понятиями «активные коллекции» и «базовые коллекции» (активное и базовое хранение), «дублетные коллекции» (дублетное хранение), «краткосрочное и долгосрочное хранение». Также в лекционной части обучающиеся познакомились с областями применения биотехнологических приемов в различных целях развития науки и практики (в практической селекции, в сохранении образцов культурных растений и др.), с теоретическими аспектами методологии, с принципами и условиями работы с асептическими культурами растений, микроклональным размножением и среднесрочным хранением вегетативно размножаемых культур.

В ходе практической части блока 1 обучающиеся освоили навыки приготовления различных питательных сред для введения растительного материала в культуру *in vitro* и для дигаплоидов, навыки стерилизации и введения эксплантов растительного материала в культуру *in vitro*, методы микроклонального размножения растительного материала и выделения изолированных микроспор и семян.

В рамках теоретической части блока 2 обучающиеся познакомились с этапами развития и основными понятиями молекулярной генетики, теоретическими аспектами специфики выделения ДНК из растительных объектов и проведения полимеразной цепной реакции, вариантами технологии ПЦР, а также детекции результатов ПЦР. Кроме того, в лекционной части блока 2 состоялось ознакомление с теоретическими основами оптимизации и ускорения селекционного процесса перекрестно-самоопыляющихся культур при использовании ДН-технологии (ДН – double haploid, удвоенный гаплоид), направлениями применения удвоенных гаплоидов в генетических исследованиях, основами культуры изолированных микроспор и гиногенеза, преимуществами и недостатками каждого из этих двух подходов к получению гаплоидов, способами лабораторного контроля уровня пloidности.

В ходе практических занятий блока 2 обучающиеся освоили основные методы молекулярного анализа (выделение ДНК, постановка ПЦР, электрофоретическое разделение фрагментов ДНК), методы анализа *in silico* (знакомство с различными базами данных, поиск последовательностей генов интереса, анализ промоторных последовательностей, аннотация функциональных доменов белков, предсказание пространственной структуры белка, алгоритмы дизайна направляющей РНК).

В рамках блока 3 обучающиеся получили практические навыки по основным технологическим подходам фенотипирования культурных растений в полевых условиях, обсудили перспективы использования фенотипирования и развитие современного высокопроизводительного фенотипирования для эффективного решения задач

селекционно-генетических экспериментов.

В рамках блока 4 обучающихся погрузили в актуальные вопросы мобилизации, сохранения, изучения и использования генетических ресурсов растений в России; они получили представления о современных генетических технологиях, их рисках и вызовах в обеспечении биобезопасности, а также о приоритетах и мировом лидерстве в сфере современных генетических технологий в АПК, познакомились с работой научно-производственного комплекса (на примере НПГК «Арника», рис. 1) и подходами к сверхкритической экстракции биоактивных веществ из растительных матриц на сверхкритическом экстракторе SFE-1500, а также на промышленной установке «Комплекс для сверхкритической экстракции CO₂ DXSFE120-50-5L» в рамках опытно-промышленных регламентов.

В основу содержания программы вошли в числе прочего навыки и компетенции, нарабатываемые в последние годы в ВИР (Gavrilenko et al., 2022; Khlestkina, 2022; Kovalenko et al., 2022; Krylova et al., 2022, 2023, 2024a, 2024b; Kurina, Artemyeva, 2022; Rybakov et al., 2022, 2024; Aslanova, Kurina, 2023; Erastenkova et al., 2023; Rakhmangulov et al., 2023; Razgonova et al., 2023a, 2023b, 2023c, 2024a, 2024b; Ulyanov et al., 2023; Popov et al., 2024; Berensen, 2024; Seferova et al., 2024).

Трудоемкость программы составила 72 академических часа. В программе приняли участие 15 обучающихся, прошедших конкурсный отбор. Среди обучавшихся – представители следующих организаций: Федеральный научный центр агробиотехнологий Дальнего Востока им. А.К. Чайки; Ботанический сад-институт ДВО РАН; Якутский НИИ сельского хозяйства имени М.Г. Сафронова – обособленное подразделение ФИЦ ЯНЦ СО РАН; Омский аграрный научный центр; Красноярский НИИ сельского хозяйства – обособленное подразделение ФИЦ КНЦ СО РАН; Камчатский НИИ сельского хозяйства – филиал ВИР; Дальневосточная опытная станция – филиал ВИР (рис. 2); Дальневосточный федеральный университет; Передовая инженерная школа «Институт биотехнологий, биоинженерии и пищевых систем» ДВФУ (рис. 3).

Заключение

Реализация дополнительной профессиональной образовательной программы «Методические подходы к сохранению *ex situ* и изучению генетических ресурсов растений» (Дальневосточная опытная станция – филиал ВИР, Владивосток, 16–23 сентября 2024 г.) отвечает задачам Доктрины продовольственной безопасности (Decree of the President..., 2020a), соответствует направлению «переход к высокопродуктивному и экологически чистому агро- и аквахозяйству и включает в себя разработку и внедрение систем рационального применения средств химической и биологической защиты сельскохозяйственных растений и животных, хранение и эффективную переработку сельскохозяйственной продукции, создание безопасных и качественных, в том числе функциональных, продуктов питания» Стратегии научно-технологичес-



Рис. 1. Обучающиеся программы на практических занятиях. НПК «Арника», 2024 г. (фото А. А. Леншина)
Fig. 1. The program's participants at a practical workshop. Arnika Holding Ltd., 2024 (photo by A. A. Lenshin)



Рис. 2. Обучающиеся программы на практических занятиях. Дальневосточная опытная станция – филиал ВИР, 2024 г. (фото А. А. Леншина)
Fig. 2. The program's participants at a practical workshop. Far East Experiment Station – branch of VIR, 2024 (photo by A. A. Lenshin)



Рис. 3. Обучающиеся программы на практических занятиях. В световой комнате ПИШ ДВФУ, гидропонные установки, 2024 г. (фото А. А. Леншина)

Fig. 3. The program's participants at a practical workshop. In the light room of the Advanced Engineering School, Far Eastern Federal University, hydroponic units, 2024 (photo by A. A. Lenshin)

кого развития Российской Федерации (Decree of the President..., 2024a), критическим технологиям № 9 «Технологии получения устойчивых к изменениям природной среды новых сортов и гибридов растений» и № 21 «Технологии сохранения биологического разнообразия и борьбы с чужеродными (инвазивными) видами животных, растений и микроорганизмов», а также сквозной технологии № 28 «Биотехнологии в отраслях экономики» (Decree of the President..., 2024b). Также программа важна для реализации государственной научно-технической политики в Российской Федерации с учетом Указа Президента Российской Федерации «О Стратегии развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2035 года» (Decree of the President..., 2020b).

References / Литература

- Aslanova A.A., Kurina A.B. Induction of embryogenesis in *Brassica rapa* L. isolated microspore culture. *Plant Biotechnology and Breeding*. 2023;6(3):14-24. [in Russian] (Асланова А.А., Курина А.Б. Индукция эмбриогенеза в культуре изолированных микроспор *Brassica rapa* L. *Биотехнология и селекция растений*. 2023;6(3):14-24). DOI: [10.30901/2658-6266-2023-3-01](https://doi.org/10.30901/2658-6266-2023-3-01)
- Berensen F.A. A study of genetic diversity of *Brassica rapa* L. accessions from the VIR collection by analyzing DNA polymorphism in microsatellite loci. *Plant Biotechnology and Breeding*. 2024;7(2):53-66. [in Russian] (Беренсен Ф.А. Изучение генетического разнообразия образцов *Brassica rapa* L. коллекции ВИР на основе анализа полиморфизма ДНК в микросателлитных локусах. *Биотехнология и селекция растений*. 2024;7(2):53-66). DOI: [10.30901/2658-6266-2024-2-08](https://doi.org/10.30901/2658-6266-2024-2-08)
- Decree of the President of the Russian Federation No. 145 dated February 28, 2024 On the Strategy of Scientific and Technological Development of the Russian Federation (O Strategii nauchno-tekhnologicheskogo razvitiya Rossiyskoy Federatsii). *Official Internet Portal of the Legal Information*. 2024a. [in Russian]

(O Strategii nauchno-tekhnologicheskogo razvitiya Rossiyskoy Federatsii: Ukaz Prezidenta Rossiyskoy Federatsii ot 28.02.2024 № 145. *Официальный интернет-портал правовой информации*. 2024a). URL: <http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202402280003> [дата обращения: 01.03.2025].

Decree of the President of the Russian Federation No. 20 dated January 21, 2020: On approving the Food Security Doctrine of the Russian Federation (Ob utverzhdenii Doktriny prodovol'stvennoy bezopasnosti Rossiyskoy Federatsii). *Official Internet Portal of the Legal Information*. 2020a. [in Russian] (Об утверждении Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации: Указ Президента Российской Федерации от 21.01.2020 № 20. *Официальный интернет-портал правовой информации*. 2020a). URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202001210021> [дата обращения: 01.03.2025].

Decree of the President of the Russian Federation No. 44 dated February 8, 2022: On the National Center for Plant Genetic Resources (O Natsionalnom tsentre geneticheskikh resursov rasteniy). *Official Internet Portal of the Legal Information*. 2022. [in Russian] (Указ Президента Российской Федерации от 08.02.2022 № 44 «О Национальном центре генетических ресурсов растений». *Официальный интернет-портал правовой информации*. 2022). URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202202080014> [дата обращения: 01.03.2025].

Decree of the President of the Russian Federation No. 529 dated June 18, 2024: On approval of priority areas of scientific and technological development and a list of the most important science-intensive technologies (Ob utverzhdenii prioritnykh napravleniy nauchno-tekhnologicheskogo razvitiya i perechnya vazhneyshikh naukoymekikh tekhnologiy). *Official Internet Portal of the Legal Information*. 2024b. [in Russian] (Об утверждении приоритетных направлений научно-технологического развития и перечня важнейших наукоемких технологий: Указ Президента Российской Федерации от 18.06.2024 № 529. *Официальный интернет-портал правовой информации*. 2024b). URL: <http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202406180018> [дата обращения: 01.03.2025].

Decree of the President of the Russian Federation No. 645 dated October 26, 2020: On the Strategy for Developing the Arctic Zone of the Russian Federation and Ensuring National Security until 2035 (O Strategii razvitiya Arkticheskoy zony Rossiyskoy Federatsii i obespecheniya natsionalnoy bezopasnosti na

- period do 2035 goda). *Official Internet Portal of the Legal Information*. 2020b. [in Russian] (О Стратегии развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2035 года: Указ Президента Российской Федерации от 26.10.2020 № 645. *Официальный интернет-портал правовой информации*. 2020b). URL: <http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202010260033> [дата обращения: 01.03.2025].
- Directive of the Government of the Russian Federation No. 2496-p dated September 16, 2023: On approving the Development Program for the National Center for Plant Genetic Resources for 2023–2030 (Ob utverzhdenii Programmy razvitiya Natsionalnogo tsentra geneticheskikh resursov rasteniy na 2023–2030 gody). *Official Internet Portal of the Legal Information*. 2023. [in Russian] (Об утверждении Программы развития Национального центра генетических ресурсов растений на 2023–2030 годы: Распоряжение Правительства Российской Федерации от 16.09.2023 № 2496-р. *Официальный интернет-портал правовой информации*. 2023). URL: <http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202309190026> [дата обращения: 01.03.2025].
- Erastenkova M.V., Tikhonova N.G., Ukhatoeva Yu.V. Studies of the molecular mechanisms of grape (*Vitis vinifera* L.) resistance to low-temperature stress. *Plant Biotechnology and Breeding*. 2023;6(4):48–60. [in Russian] (Ерастенкова М.В., Тихонова Н.Г., Ухатова Ю.В. Изучение молекулярных механизмов устойчивости винограда (*Vitis vinifera* L.) к низкотемпературному стрессу. *Биотехнология и селекция растений*. 2023;6(4):48–60). DOI: [10.30901/2658-6266-2023-4-07](https://doi.org/10.30901/2658-6266-2023-4-07)
- Gavrilenko T.A., Dunaeva S.E., Tikhonova O.A., Chukhina I.G. New approaches to registration and conservation of domestic cultivars of berry crops in the VIR Genebank on the example of red raspberry and black currant. *Plant Biotechnology and Breeding*. 2022;5(4):24–38. [in Russian] (Гавриленко Т.А., Дунаева С.Е., Тихонова О.А., Чухина И.Г. Новые подходы к регистрации и сохранению отечественных сортов ягодных культур в генбанке ВИР на примере малины обыкновенной и смородины черной. *Биотехнология и селекция растений*. 2022;5(4):24–38). DOI: [10.30901/2658-6266-2022-4-05](https://doi.org/10.30901/2658-6266-2022-4-05)
- Khlestkina E.K. Genetic resources in Russia: from collections to bioresource centers. *Proceedings on Applied Botany, Genetics and Breeding*. 2022;183(1):9–30. [in Russian] (Хлесткина Е.К. Генетические ресурсы России: от коллекций к биоресурсным центрам. *Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции*. 2022;183(1):9–30). DOI: [10.30901/2227-8834-2022-1-9-30](https://doi.org/10.30901/2227-8834-2022-1-9-30)
- Kovalenko T.V., Tikhonova N.G., Khlestkina E.K., Ukhatoeva Yu.V. *In vitro* regeneration of grape. *Plant Biotechnology and Breeding*. 2022;5(4):39–54. [in Russian] (Коваленко Т.В., Тихонова Н.Г., Хлесткина Е.К., Ухатова Ю.В. Регенерация винограда в культуре *in vitro*. *Биотехнология и селекция растений*. 2022;5(4):39–54). DOI: [10.30901/2658-6266-2022-4-01](https://doi.org/10.30901/2658-6266-2022-4-01)
- Krylova E.A., Burlyayeva M.O., Tvorogova V.E., Khlestkina E.K. Contrast relative humidity response of diverse cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) genotypes: Deep study using RNAseq approach. *International Journal of Molecular Sciences*. 2024a;25(20):11056. DOI: [10.3390/ijms252011056](https://doi.org/10.3390/ijms252011056)
- Krylova E.A., Chunikhina O.A., Boyko A.P., Miroshnichenko E.V., Khlestkina E.K., Burlyayeva M.O. Variability of morphological and phenological traits in *Vigna unguiculata* (L.) Walp. accessions contrasting by growth type in different ecological and geographical conditions. *Plant Biotechnology and Breeding*. 2024b;7(2):16–30. [in Russian] (Крылова Е.А., Чунихина О.А., Бойко А.П., Мирошник Е.В., Хлесткина Е.К., Бурляева М.О. Изменчивость морфологических и фенологических признаков среди контрастных по типу роста образцов *Vigna unguiculata* (L.) Walp. в разных эколого-географических условиях. *Биотехнология и селекция растений*. 2024b;7(2):16–30). DOI: [10.30901/2658-6266-2024-2-07](https://doi.org/10.30901/2658-6266-2024-2-07)
- Krylova E.A., Khlestkina E.K., Burlyayeva M.O. Influence of air humidity on variability of morphological features of *Vigna unguiculata* (L.) Walp. in artificial conditions. *Ecological genetics*. 2022;20(3):215–229. [in Russian] (Крылова Е.А., Хлесткина Е.К., Бурляева М.О. Влияние влажности воздуха на изменчивость морфологических признаков *Vigna unguiculata* (L.) Walp. в искусственных условиях. *Экологическая генетика*. 2022;20(3):215–229. DOI: [10.17816/ecogen108877](https://doi.org/10.17816/ecogen108877)
- Krylova E.A., Mikhailova A.S., Zinchenko Y.N., Perchuk I.N., Razgonova M.P., Khlestkina E.K. et al. The content of anthocyanins in cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) seeds and contribution of the MYB gene cluster to their coloration pattern. *Plants (Basel)*. 2023;12(20):3624. DOI: [10.3390/plants12203624](https://doi.org/10.3390/plants12203624)
- Kurina A.B., Artemyeva A.M. Possibilities of biotechnological methods in breeding of vegetable crops at the VIR Laboratory of Breeding and Cell Technologies. *Plant Biotechnology and Breeding*. 2022;5(4):55–64. [in Russian] (Курина А.Б., Артемьева А.М. Возможности использования биотехнологических методов в селекции овощных культур в лаборатории селекции и клеточных технологий ВИР. *Биотехнология и селекция растений*. 2022;5(4):55–64). DOI: [10.30901/2658-6266-2022-4-02](https://doi.org/10.30901/2658-6266-2022-4-02)
- Popov V.S., Shelenga T.V., Blinova E.V., Khoreva V.I. Application of NIR spectroscopy to determine the basic biochemical parameters of black oat grain quality. *Plant Biotechnology and Breeding*. 2024;7(2):31–41. [in Russian] (Попов В.С., Шеленга Т.В., Блинова Е.В., Хорева В.И. Применение БИК-спектроскопии для определения основных биохимических показателей качества овса пшеничного. *Биотехнология и селекция растений*. 2024;7(2):31–41). DOI: [10.30901/2658-6266-2024-2-01](https://doi.org/10.30901/2658-6266-2024-2-01)
- Rakhmangulov R.S., Barabanov I.V., Ivanov A.A. Cold resistance genes of fruit crops. *Plant Biotechnology and Breeding*. 2023;6(4):82–92. [in Russian] (Рахмангулов Р.С., Барабанов И.В., Иванов А.А. Гены холодоустойчивости плодовых культур. *Биотехнология и селекция растений*. 2023;6(4):82–92). DOI: [10.30901/2658-6266-2023-4-09](https://doi.org/10.30901/2658-6266-2023-4-09)
- Razgonova M.P., Boiko A.P., Zinchenko Yu., Tikhonova N.G., Sabitov A.Sh., Zakharenko A.M. et al. *Actinidia deliciosa*: a high-resolution mass spectrometric approach for the comprehensive characterization of bioactive compounds. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*. 2023a;47(2):155–169. DOI: [10.55730/1300-011X.3074](https://doi.org/10.55730/1300-011X.3074)
- Razgonova M.P., Cherevach E.I., Zinchenko Yu.N., Golokhvast K.S. Study of soybean varieties *Glycine max* (L.) Merr. and identification of metabolites by tandem mass spectrometry. *The Bulletin of the Far Eastern Federal University. Economics and Management*. 2023b;3(104):121–132. [in Russian] (Разгонова М.П., Черевач Е.И., Зинченко Ю.Н., Голохваст К.С. Исследование сортообразцов сои *Glycine max* (L.) Merr. и идентификация метаболитов методом тандемной масс-спектрометрии. *Известия Дальневосточного федерального университета. Экономика и управление*. 2023b;4(104):121–132). DOI: [10.24866/2311-2271/2022-4/121-132](https://doi.org/10.24866/2311-2271/2022-4/121-132)
- Razgonova M.P., Petruscha E.N., Rusakova E.A., Golokhvast K.S. The determination of secondary metabolites of Kamchatka honeysuckle *Lonicera caerulea* var. *kamtschatika* Sevest. *Russian Journal of Plant Physiology*. 2023c;70(7):177. DOI: [10.1134/S1021443723603063](https://doi.org/10.1134/S1021443723603063)
- Razgonova M.P., Sabitov A.S., Senotrusova T.A., Lee N.G., Vitomskova E.A., Golokhvast K.S. *Ribes fragrans* Pall.: Supercritical CO₂-extraction and complete plant metabolome. *Botanica Pacifica*. 2024a;13(2):61–72. DOI: [10.17581/bp.2024.13209](https://doi.org/10.17581/bp.2024.13209)
- Razgonova M.P., Zinchenko Y.N., Kirilenko N.S., Chunikhina O.A., Fateev D.A., Golokhvast K.S. *Solanum lycopersicum* L.: A high-resolution mass spectrometric approach for the comprehensive characterization of phenolic and glycoalkaloid compounds. *Russian Journal of Plant Physiology*. 2024b;71(6):203. DOI: [10.1134/S1021443724606396](https://doi.org/10.1134/S1021443724606396)
- Rybakov D.A., Cheremisin A.I., Antonova O.Yu., Chukhina I.G., Gavrilenko T.A. Nomenclatural standards and genetic passports of potato cultivars bred by the Omsk Agrarian Research Center. *Plant Biotechnology and Breeding*. 2022;5(4):6–23. [in Russian] (Рыбаков Д.А., Черемисин А.И., Антонова О.Ю., Чухина И.Г., Гавриленко Т.А. Номенклатурные стандарты и генетические паспорта сортов картофеля селекции Омского Аграрного научного центра. *Биотехнология и селекция растений*. 2022;5(4):6–23). DOI: [10.30901/2658-6266-2022-4-04](https://doi.org/10.30901/2658-6266-2022-4-04)
- Rybakov D.A., Kim I.V., Ivashchenko A.D., Sherstyukova T.P., Antonova O. Yu., Gavrilenko T.A. Nomenclatural standards and genetic passports of potato cultivars bred by the Kamchatka Research Institute of Agriculture and the Federal Scientific Center of Agricultural Biotechnology of the Far East named after A.K. Chaika. *Plant Biotechnology and Breeding*. 2024;7(4):31–55. [in Russian] (Рыбаков Д.А., Ким И.В., Иващенко А.Д., Шерстюкова Т.П., Антонова О. Ю., Гавриленко Т.А. Номенклатурные стандарты и генетические паспорта сортов картофеля, выведенных Камчатским научно-исследовательским институтом сельского хозяйства и Федеральным научным центром сельскохозяйственной биотехнологии Дальнего Востока имени А.К. Чаика. *Биотехнология и селекция растений*. 2024;7(4):31–55. [in Russian] (Рыбаков Д.А., Ким И.В., Иващенко А.Д.,

Шерстюкова Т.П., Антонова О.Ю., Гавриленко Т.А. Номенклатурные стандарты и генетические паспорта сортов картофеля селекции Камчатского НИИСХ и ФНЦ агробиотехнологий Дальнего Востока им. А.К. Чайки. *Биотехнология и селекция растений*. 2024;7(4):31-55. DOI: [10.30901/2658-6266-2024-4-o3](https://doi.org/10.30901/2658-6266-2024-4-o3)

Seferova I.V., Filipenko G.I., Zabegayeva O.N., Boyko A.P., Nekrasov A.Yu., Novikova L.Yu. Germination of soybean seeds after low-temperature storage and its dependence on weather and climate conditions in the places of reproduction of accessions. *Plant Biotechnology and Breeding*. 2024;7(3):42-52. [in Russian] (Сеферова И.В., Филипенко Г.И., Забегаева О.Н., Бойко А.П., Некрасов А.Ю., Новикова Л.Ю. Всхожесть семян сои после низкотемпературного хранения и ее зависимость от погодно-

климатических условий в местах репродукции образцов. *Биотехнология и селекция растений*. 2024;7(3):42-52). DOI: [10.30901/2658-6266-2024-3-o6](https://doi.org/10.30901/2658-6266-2024-3-o6)

Ulyanov A.V., Kutsev D.S., Vasipov V.V., Mamadova Kh.R., Khakulova M.Yu., Israfilova S.F. et al. Creation of doubled haploid lines of maize *Zea mays* L. by resynthesis from a tetraploid population. *Plant Biotechnology and Breeding*. 2023;6(1):19-31. [in Russian] (Ульянов А.В., Куцев Д.С., Васипов В.В., Мамадова Х.Р., Хакулова Ю.Х., Исрафилова С.Ф. и др. Создание дигаплоидных линий кукурузы *Zea mays* L. методом ресинтеза из тетраплоидной популяции. *Биотехнология и селекция растений*. 2023;6(1):19-31). DOI: [10.30901/2658-6266-2023-1-o2](https://doi.org/10.30901/2658-6266-2023-1-o2)

Информация об авторах

Юлия Васильевна Ухатова, кандидат биологических наук, заместитель директора, Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова, 190000 Россия, Санкт-Петербург, ул. Б. Морская, 42, 44, y.ukhatova@vir.nw.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9366-0216>

Майя Петровна Разгонова, кандидат технических наук, директор филиала, Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова (ВИР), Дальневосточная опытная станция – филиал ВИР, 690025 Россия, Владивосток, ул. Вавилова, 9, m.razgonova@vir.nw.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9732-1649>

Екатерина Александровна Крылова, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник, Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова, 190000 Россия, Санкт-Петербург, ул. Б. Морская, 42, 44, e.krylova@vir.nw.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4917-6862>

Анастасия Борисовна Курина, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник, заведующая лабораторией, Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова, 190000 Россия, Санкт-Петербург, ул. Б. Морская, 42, 44, nastya_n11@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3197-4751>

Александр Анатольевич Леншин, заведующий аспирантурой, Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова, 190000 Россия, Санкт-Петербург, ул. Б. Морская, 42, 44, a.lenshin@vir.nw.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5068-1807>

Елена Константиновна Хлесткина, доктор биологических наук, член-корреспондент РАН, директор, Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова, 190000 Россия, Санкт-Петербург, ул. Б. Морская, 42, 44, director@vir.nw.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8470-8254>

Information about the authors

Yulia V. Ukhatova, Cand. Sci. (Biology), Deputy Director, N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources, 42, 44 Bolshaya Morskaya Street, St. Petersburg 190000, Russia, y.ukhatova@vir.nw.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9366-0216>

Mayya P. Razgonova, Cand. Sci. (Engineering), Branch Director, N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources, Far East Experiment Station – branch of VIR, 9 Vavilova St., Vladivostok 690025, Russia, m.razgonova@vir.nw.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9732-1649>

Ekaterina A. Krylova, Cand. Sci. (Biology), Senior Researcher, N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources, 42, 44 Bolshaya Morskaya Street, St. Petersburg 190000, Russia, e.krylova@vir.nw.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4917-6862>

Anastasia B. Kurina, Cand. Sci. (Biology), Senior Researcher, Head of a Laboratory, N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources, 42, 44 Bolshaya Morskaya Street, St. Petersburg 190000, Russia, nastya_n11@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3197-4751>

Aleksandr A. Lenshin, Head of the Postgraduate School, N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources, 42, 44 Bolshaya Morskaya Street, St. Petersburg 190000, Russia, a.lenshin@vir.nw.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5068-1807>

Elena K. Khlestkina, Dr. Sci. (Biology), Corresponding Member of the RAS, Director, N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources, 42, 44 Bolshaya Morskaya Street, St. Petersburg 190000, Russia, director@vir.nw.ru, <https://orcid.org/0000-0002-8470-8254>

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interests: the authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 02.03.2025; одобрена после рецензирования 13.03.2025; принята к публикации 21.03.2025.

The article was submitted on 02.03.2025; approved after reviewing on 13.03.2025; accepted for publication on 21.03.2025.

Краткое сообщение
УДК 575:631.52:633.491:632(092)



Надежда Мубаровна Зотеева (к 75-летию со дня рождения)

Посвящается 75-летию российского ученого, доктора биологических наук Надежды Мубаровны Зотеевой. Освещаются основные этапы биографии и научной деятельности юбиляра.

Ключевые слова: Н. М. Зотеева, ВИР, генетические ресурсы растений, мировая коллекция ВИР, картофель, иммунитет, научная деятельность

Благодарности: редакция журнала выражает искреннюю благодарность сотрудникам отдела генетики ВИР: руководителю, д-ру биол. наук Е. Е. Радченко и д-ру биол. наук И. Н. Анисимовой за помощь в подготовке материала.

Для цитирования: Надежда Мубаровна Зотеева (к 75-летию со дня рождения). *Бюллетень ВИР*. 2025;(244):33-36.

© N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources, 2025

Brief communication

Nadezhda M. Zoteyeva (celebrating the 75th birthday)

Dedicated to the 75th birthday of Russian scientist and Doctor of Biological Sciences N. M. Zoteyeva, this article highlights the key stages of her biography and scientific work.

Keywords: N. M. Zoteyeva, VIR, plant genetic resources, VIR global collection, potato, immunity, scientific activity

Acknowledgments: the editors are sincerely grateful to the staff members of the Institute's Genetics Department: its head, Dr. Evgeny E. Radchenko, and Dr. Irina N. Anisimova for their assistance in preparing the material.

For citation: Nadezhda M. Zoteyeva (celebrating the 75th birthday). *VIR Bulletin*. 2025;(244):33-36. (In Russ.).

© N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources, 2025

1 марта 2025 года исполнилось 75 лет Надежде Мубаровне Зотеевой, доктору биологических наук, старшему научному сотруднику, ведущему научному сотруднику отдела генетики Федерального исследовательского

центра Всероссийского института генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова (ВИР), признанному отечественному специалисту в области генетических ресурсов растений (рисунок).



Рисунок. Доктор биологических наук Надежда Мубаровна Зотеева
(фото из архива отдела генетики ВИР)

Figure. Dr. Nadezhda M. Zoteyeva
(photo from the archives of VIR's Genetics Department)

Надежда Мубаровна Зотеева родилась в 1950 г. в Ленинграде (ныне – Санкт-Петербург). В 1971 г. была принята на работу во Всесоюзный научно-исследовательский институт растениеводства им. Н.И. Вавилова (ВИР). В 1978 г. окончила Ленинградский сельскохозяйственный институт (ЛСХИ, ныне – Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, СПбГАУ), выпускница кафедры растениеводства. В 1981 г. поступила на должность младшего научного сотрудника отдела интродукции ВИР. В этом отделе Надежда Мубаровна освоила такие важные разделы работы, как интродукция растений и мониторинг распространения видов растений по географическим зонам, проведение экспедиций по сбору растительных ресурсов, и прошла путь до старшего научного сотрудника.

В 1986 г. защитила кандидатскую диссертацию по специальности «Селекция и семеноводство» на тему: «Выделение источников устойчивости к *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary среди дикорастущих и культурных видов картофеля» (Zoteyeva, 1986). С 1995 по 2003 г. Зотеева была бессменным куратором коллекции диких видов в отделе генетических ресурсов картофеля ВИР.

Начиная с 2003 г. Надежда Мубаровна была ведущим

научным сотрудником отдела иммунитета, а с 2007 г. по настоящее время занимает должность ведущего научного сотрудника лаборатории иммунитета отдела генетики ВИР.

В 2005 г. защитила докторскую диссертацию по специальностям «Селекция и семеноводство» и «Защита растений» на тему «Виды рода *Solanum* L. секции *Petota* Dumort. как источники обогащения генофонда культурного картофеля» (Zoteyeva, 2005). Работа была выполнена в ВИР (Россия) и в Млоховском отделении Института селекции и акклиматизации растений в Млохове (Польша), ведущем исследовательском центре, специализирующемся на исследованиях в области селекции и генетики картофеля, в период 1982–1985 гг. и с 1995 по 2002 г.

Н. М. Зотеева относится к числу ведущих отечественных ученых, изучающих генетическое разнообразие картофеля по устойчивости к вредным организмам, прежде всего – к возбудителю фитофтороза. Более 50 лет она занимается созданием, сохранением и изучением пребридингового материала картофеля, который используется в селекции устойчивых к патогену сортов. С участием диких видов картофеля Надеждой Мубаровной получены фитофтороустойчивые гибриды картофеля, в течение

многих лет проявляющие устойчивость к фитофторозу и обладающие хорошими агрономическими характеристиками. Среди широкого видового разнообразия выделены источники высокой устойчивости к альтернариозу, ризоктониозу, вирусу Y и картофельной нематодой. С помощью молекулярно-генетических методов идентифицирован ряд генов устойчивости картофеля к вредным организмам. Создана и поддерживается коллекция сложных межвидовых гибридов с интрогрессированными генами устойчивости к патогенам.

Помимо скрининга исходного материала, Н. М. Зотеева провела ряд исследований, направленных на выявление факторов, влияющих на результаты тестов искусственного заражения растений картофеля, исследовала влияние генотипа картофеля на патогенные свойства возбудителя фитофтороза. Ею разработан эффективный метод оценки устойчивости клубней диких видов картофеля к болезням.

Н. М. Зотеева осуществляет сотрудничество с научными учреждениями России, Латвии и Швеции, проводящими исследования по данной проблеме, активно участвует в конференциях, проводимых в России и за рубежом. Работая в ВИР, Надежда Мубаровна проявила себя как высокопрофессиональный исследователь с большим практическим опытом, ответственный и целеустремленный человек. Ее плодотворная многолетняя научная деятельность широко отражена в 150 научных работах. Н. М. Зотеева является членом редакционных коллегий журналов «Бюллетень ВИР» и «Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции», проводит большую экспертную работу в этих и других изданиях. В диссертационном совете при Федеральном исследовательском центре Всероссийском институте генетических ресурсов растений (ВИР) Надежда Мубаровна представляет специальность «Селекция, семеноводство и биотехнология растений».

За многолетний добросовестный труд, за выдающи-

еся достижения в сфере изучения мировой коллекции культурных растений и их диких родичей современными методами фитопатологии и генетики Надежда Мубаровна награждена многочисленными грамотами ВИР, Почетной грамотой Министерства науки и высшего образования РФ, юбилейной медалью «300 лет Российской академии наук» (2024).

Надежда Мубаровна – талантливый и всесторонне одаренный человек, интересный и остроумный собеседник, надежный товарищ и коллега. Коллектив ВИР и редакционная коллегия журнала «Бюллетень ВИР» сердечно поздравляют Надежду Мубаровну Зотееву с юбилеем и от души желают крепкого здоровья, профессиональных побед и плодотворной работы.

References / Литература

- N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources. Department of Genetics: [website]. [in Russian] (Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова. Отдел генетики: [сайт]). URL: <https://www.vir.nw.ru/vir/podrazdeleniya-instituta/otdely/otdel-genetiki/> [дата обращения: 26.01.2025].
- Zoteyeva N.M. Identifying sources of resistance to *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary among wild and cultivated potato species (Vydeleniye istochnikov ustoychivosti k *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary sredi dikorastushchikh i kulturnykh vidov kartofelya) [dissertation]. Leningrad: VIR; 1986. [in Russian] (Зотеева Н.М. Выделение источников устойчивости к *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary среди дикорастущих и культурных видов картофеля: дис. ... канд. с.-х. наук. Ленинград: ВИР; 1986).
- Zoteyeva N.M. Species of the genus *Solanum* L. section *Petota* Dumort. as sources of enrichment to the gene pool of cultivated potatoes (Vidy roda *Solanum* L. seksii *Petota* Dumort. kak istochniki obogashcheniya genofonda kulturnogo kartofelya) [dissertation]. St. Petersburg: VIR; 2005. [in Russian] (Зотеева Н.М. Виды рода *Solanum* L. секции *Petota* Dumort. как источники обогащения генофонда культурного картофеля: дис. ... д-ра биол. наук. Санкт-Петербург: ВИР; 2005).

Статья поступила в редакцию 02.03.2025; одобрена после рецензирования 07.03.2025; принята к публикации 10.03.2025.
The article was submitted on 02.03.2025; approved after reviewing on 07.03.2025; accepted for publication on 10.03.2025.

Журнал основан в 1956 г. / The journal was founded in 1956
Издание возобновлено в 2024 г. / Its publication was restarted in 2024
Периодичность: 4 выпуска в год / Publication frequency: 4 issues a year
Языки: русский, английский / Languages: Russian, English
Открытый доступ к полным текстам / Open access to full texts:
<https://vir-bulletin.ru/>

Сетевое издание (научный журнал) «Бюллетень ВИР» / «VIR Bulletin» – правопреемник научного журнала «Бюллетень Всесоюзного института растениеводства», издаваемого в г. Ленинграде с 1956 г.

До 2003 г. журнал несколько раз менял название: «Бюллетень Всесоюзного ордена Ленина института растениеводства имени Н.И. Вавилова», «Бюллетень Всесоюзного ордена Ленина научно-исследовательского института растениеводства им. Н.И. Вавилова», «Бюллетень Всесоюзного ордена Ленина и ордена Дружбы народов научно-исследовательского института растениеводства им. Н.И. Вавилова» (1968–1982); «Научно-технический бюллетень Всесоюзного ордена Ленина и ордена Дружбы народов научно-исследовательского института растениеводства имени Н.И. Вавилова», «Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института растениеводства имени Н.И. Вавилова», «Научно-технический бюллетень Научно-исследовательского института растениеводства имени Н.И. Вавилова», «Научно-технический бюллетень Всероссийского института растениеводства имени Н.И. Вавилова» (1983–1999); Научно-информационный бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института растениеводства имени Н.И. Вавилова (2000–2003).

Сетевое издание (научный журнал) «Бюллетень ВИР» / «VIR Bulletin» – это рецензируемое научное периодическое издание открытого доступа (Open Access Journal), не имеющее печатной формы, в котором публикуются оригинальные результаты исследований, обзорные статьи, протоколы и методы в сфере создания, формирования, сохранения, изучения и использования коллекций генетических ресурсов растений на основе современных знаний и методов систематики, генетики, селекции и биотехнологии.

Цель журнала – обеспечение возможности российским и зарубежным ученым, специалистам оперативной публикации результатов научных исследований при условии качественного рецензирования рукописей по основным предметными областям: биологические ресурсы растений, ботаника, генетика, селекция.

Требования к статьям и правила рецензирования, электронный архив в открытом доступе и иная дополнительная информация размещены на сайте журнала <https://vir-bulletin.ru/>
Full information for authors, reviewers, and readers (open access to electronic versions and subscription to print editions) can be found at <https://vir-bulletin.ru/>

Прием статей осуществляется через электронную почту редакции virbulletin@vir.nw.ru
За обработку и опубликование материалов средства с авторов не взимаются /
Please send your manuscripts to the editors' email virbulletin@vir.nw.ru
No fee is charged for processing and publication of your manuscripts

*Научные редакторы: д.б.н. Е.А. Соколова
Редактор: И.В. Котелкина
Переводчики: А.Г. Крылов
Корректоры: А.Г. Крылов, С.В. Шувалов
Компьютерная верстка: Г.К. Чухин*

Адрес редакции:
Россия, 190000, Санкт-Петербург, ул. Большая Морская, д. 42
Тел.: (812) 314-49-14; e-mail: virbulletin@vir.nw.ru; i.kotielkina@vir.nw.ru

Почтовый адрес редакции
Россия, 190000, Санкт-Петербург, ул. Большая Морская, д. 42, 44

Подписано в печать 26.03.2025
Дата выхода в свет 30.03.2025
Формат 70×100¹/₈

Издатель: Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Федеральный исследовательский центр
Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова» (ВИР)
Издание подготовлено редакционно-издательским сектором ВИР

Адрес издателя: Россия, 190000, Санкт-Петербург, ул. Большая Морская, д. 42, 44

