Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральный исследовательский центр
Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова (ВИР)
Камчатский научно-исследовательский институт сельского хозяйства –
филиал ВИР (Камчатский НИИСХ – филиал ВИР)

АГРАРНАЯ НАУКА: ВЧЕРА, СЕГОДНЯ, ЗАВТРА

СБОРНИК ТЕЗИСОВ ДОКЛАДОВ МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ, ПОСВЯЩЁННОЙ 90-ЛЕТИЮ ОБРАЗОВАНИЯ АГРАРНОЙ НАУКИ КАМЧАТКИ

Камчатский край, Елизовский район, село Сосновка,
26 – 27 июля 2023 г.

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ
2023

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

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

Камчатский научно-исследовательский институт сельского хозяйства – филиал ВИР
(Камчатский НИИСХ – филиал ВИР)

АГРАРНАЯ НАУКА: ВЧЕРА, СЕГОДНЯ, ЗАВТРА

СБОРНИК ТЕЗИСОВ ДОКЛАДОВ МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ, ПОСВЯЩЁННОЙ 90-ЛЕТИЮ ОБРАЗОВАНИЯ АГРАРНОЙ НАУКИ КАМЧАТКИ

Камчатский край, Елизовский район, село Сосновка,
26–27 июля 2023 г.

Санкт-Петербург
2023

УДК 63:001.89(571.66)(063)
ББК 4(2Рос-4Кач)л0я431
А25

Редакционная коллегия:
Хлесткина Е. К., д-р биол. наук, проф. РАН, ВИР (гл. ред.); **Хасбиуллина О. И.,** канд. с.-х. наук, ВИР, Камчатский НИИСХ – филиал ВИР; **Дахно О. А.**, канд. с.-х. наук, ВИР, Камчатский НИИСХ – филиал ВИР; **Ефремова О. С.**, канд. с.-х. наук, ВИР; **Соколова Е. А.**, д-р биол. наук, ВИР; **Гайнатулина В. В.**, канд. с.-х. наук, ВИР, Камчатский НИИСХ – филиал ВИР; **Петруша Е. Н.**, **Русакова Е. А.**, ВИР, Камчатский НИИСХ – филиал ВИР

Рецензенты:
канд. с.-х. наук **Ольга Ивановна Хасбиуллина**, канд. с.-х. наук **Ольга Александровна Дахно**, канд. с.-х. наук **Вера Васильевна Гайнатулина**

А25 **Аграрная наука: вчера, сегодня, завтра**: сборник тезисов докладов Международной научно-практической конференции, посвящённой 90-летию образования аграрной науки Камчатки, Камчатский край, Елизовский район, село Сосновка, 26–27 июля 2023 г. / редколлегия: Е. К. Хлесткина (гл. ред.) [и др.] ; Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова, Камчатский НИИСХ – филиал ВИР. – Санкт-Петербург : ВИР, 2023. – 100 с.

ISBN 978-5-907780-06-4

Представлены материалы тезисов докладов Международной научно-практической конференции «Аграрная наука: вчера, сегодня, завтра», посвящённой 90-летию образования аграрной науки Камчатки, которая проходила на Камчатке 26–27 июля 2023 г. (далее – Мероприятие/Конференция).

Принимающей стороной выступал Камчатский научно-исследовательский институт сельского хозяйства – многофункциональное профильное научное учреждение, обеспечивающее научное сопровождение агропромышленного комплекса Камчатского края. В 2023 году институт вошел в состав ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова» (ВИР) на правах филиала – Камчатский НИИСХ – филиал ВИР.

В Конференции приняли участие представители крупнейших научно-исследовательских учреждений и высших учебных заведений Российской Федерации и Республики Беларусь, руководители сельскохозяйственных предприятий Камчатского края, Министерства науки и высшего образования РФ и другие официальные лица.

Сборник предназначен для широкого круга специалистов сельского хозяйства и предприятий АПК, научных работников, а также преподавателей, аспирантов и студентов высших учебных заведений.

УДК 63:001.89(571.66)(063)
ББК 4(2Рос-4Кач)л0я431

ISBN 978-5-907780-06-4
DOI 10.30901/978-5-907780-06-4

© Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова (ВИР), 2023
© Камчатский НИИСХ – филиал ВИР, 2023
© Авторы статей, 2023

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)

Kamchatka Research Institute of Agriculture – branch of VIR

AGRICULTURAL SCIENCE: YESTERDAY, TODAY, TOMORROW

ABSTRACTS OF PRESENTATIONS AT THE INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE, DEDICATED TO THE 90TH ANNIVERSARY OF THE COMMENCEMENT OF AGRICULTURAL SCIENCE IN KAMCHATKA

Sosnovka Village, Yelizovsky District, Kamchatka Territory,
July 26–27, 2023

St. Petersburg
2023

UDC 63:001.89(571.66)(063)

Editorial Board:
Elena K. Khlestkina, Dr. Biol. Sci., Professor of the Russian Academy of Sciences, VIR (Chief Editor); **Olga I. Khasbiullina**, PhD (Agric. Sci.), VIR, Kamchatka Research Institute of Agriculture – branch of VIR; **Olga A. Dakhno**, PhD (Agric. Sci.), VIR, Kamchatka Research Institute of Agriculture – branch of VIR; **Olga S. Efremova**, PhD (Agric. Sci.), VIR; **Elena A. Sokolova**, Dr. Biol. Sci., VIR; **Vera V. Gainatulina**, PhD (Agric. Sci.), VIR, Kamchatka Research Institute of Agriculture – branch of VIR; **Elena N. Petrusha**, **Elena A. Rusakova**, VIR, Kamchatka Research Institute of Agriculture – branch of VIR

Reviewers:
Olga I. Khasbiullina, PhD (Agric. Sci.); **Olga A. Dakhno**, PhD (Agric. Sci.);
Vera V. Gainatulina PhD (Agric. Sci.)

Agricultural Science: Yesterday, Today, Tomorrow: abstracts of presentations at the International Scientific and Practical Conference, dedicated to the 90th anniversary of the commencement of agricultural science in Kamchatka, Sosnovka Village, Yelizovsky District, Kamchatka Territory, July 26–27, 2023 / Editorial Board: E. K. Khlestkina (Chief Editor) [et al.] ; N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources, Kamchatka Research Institute of Agriculture – branch of VIR. – St. Petersburg : VIR, 2023. – 100 p.

ISBN 978-5-907780-06-4

Abstracts of the reports presented at the International Scientific and Practical Conference “Agricultural Science: Yesterday, Today, Tomorrow”, dedicated to the 90th anniversary of the commencement of agricultural science in Kamchatka, which was held in Kamchatka on July 26–27, 2023 (hereinafter referred to as the Event/Conference), are published.

The Conference was hosted by the Kamchatka Research Institute of Agriculture, a multifunctional specialized scientific institution that provides scientific support for the agro-industrial complex in Kamchatka Territory. In 2023, the Institute was incorporated as a branch into the N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources (VIR) and acquired the status: Kamchatka Research Institute of Agriculture – branch of VIR.

The Event was attended by representatives of the largest scientific research and higher education institutions of the Russian Federation and the Republic of Belarus, managers of agricultural enterprises in Kamchatka Territory, executives from the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation, and other officials.

This publication is addressed to a wide range of experts in agriculture, including those employed at the agro-industrial complex enterprises, researchers, lecturers, postgraduate students, and undergraduates from universities and colleges.

UDC 63:001.89(571.66)(063)

ISBN 978-5-907780-06-4
DOI 10.30901/978-5-907780-06-4

© Federal Research Center
the N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources (VIR), 2023
© Kamchatka Research Institute of Agriculture – branch of VIR, 2023
© Authors of the articles, 2023

ОГЛАВЛЕНИЕ

Хлесткина Е. К. Вступительное слово главного редактора 9

Таранов А. А. Приветственное слово 10

Хасбиуллина О. И. Приветственное слово 11

Алтаев А. А. Определение фитотоксичности грунта биотестированием 13

Богдан П. М., Красковская Н. А., Даниленко И. Н. Исходный материал для селекции кукурузы в условиях Приморского края 15

Будажапов Л. В. Современный формат фундаментальных, прикладных и поисковых исследований в сфере сельскохозяйственных наук Сибири и Дальнего Востока: мотивация, опыт и перспективы 18

Булдаков С. А. Семеноводство картофеля на безвирусной основе в условиях Сахалинской области 20

Волков Д. И., Гисюк А. А. Характеристика сортов картофеля для переработки и приемы повышения качества после длительного хранения в условиях Приморского края 23

Гайнатулина В. В., Хасбиуллина О. И. Биологическая эффективность препаратов от грибных болезней на картофеле в условиях Камчатского края 26

Даниленко И. Н., Богдан П. М., Красковская Н. А. Продуктивность гибридов кукурузы отечественной селекции в условиях Приморского края 29

Дахно О. А., Дахно Т. Г., Мурзина О. Г. Опыт и перспективы промышленного выращивания земляники садовой в условиях Камчатского края 32

Етдзаева К. Т., Овэс Е. В., Жевора С. В., Гаитова Н. А., Доброва Я. Ю. Влияние модификации питательной среды на морфогенез и онтогенез *in vitro* при выращивании микроклубней картофеля 35

Жданова А. А. Зерновые культуры на полуострове Камчатка 38

Заварзин А. А. Генетические ресурсы растений – глобальная безопасность, национальная значимость, региональные возможности 41

Заварухина Л. В. Формирование травостоев селекционных образцов в контрольном питомнике 44

Иващенко А. Д. Перспективные направления в селекции картофеля на Камчатке .. 46

Ким И. В., Клыков А. Г. Изучение антоцианов в кожуре и мякоти клубней гибридов картофеля (*Solanum tuberosum* L.) 48

Коновалова И. В., Муругова Г. А., Клыков А. Г., Кузьменко Н. В. Иммунологическая оценка сортов пшеницы к основным болезням в Приморском крае 51

Корж Л. В. Анализ результатов исследований по интродукции многолетних злаковых кормовых трав в Магаданской области 53

Кузьменко Н. В., Коновалова И. В., Муругова Г. А., Клыков А. Г. Экологическое сортоиспытание яровой мягкой и твердой пшеницы в условиях Приморского края 56

Муругова Г. А., Клыков А. Г. Результаты использования в селекции устойчивых сортов – источников ярового ячменя к поражению сетчатой пятнистостью (*Pyrenophora teres* Drechs.) 58

Петруша Е. Н., Русакова Е. А. Жимолость камчатская: история, состояние и перспективы селекции 60

Разгонова М. П., Сабитов А. Ш., Русакова Е. А., Петруша Е. Н., Тихонова Н. Г. *Lonicera caerulea* L.: тандемная масс-спектрометрия четырех сортов дальневосточной жимолости 63

Рогозина Е. В. Генетическое разнообразие коллекции картофеля ВИР и ее использование в селекции 65

Снегур П. П. История пчеловодства на Камчатке 67

Собко О. А. Фитовирусы как ингибиторы иммунитета картофеля 70

Тимошинова О. А., Тимошинов Р. В., Кушаева Е. Ж., Дубков А. А., Марчук Л. Е., Фалилеев А. А. Применение современных препаратов в посевах сои 72

Тихонова Н. Г. Коллекция жимолости ВИР 75

Тищенко Г. В. Оценка гибридных комбинаций картофеля на раннеспелость и продуктивность в питомнике сеянцев 77

Уланов А. К. Экономическая оценка полевых культур в зернопаровых севооборотах Бурятии 79

Хасбиуллин Р. А., Гайнатулина В. В. Совершенствование приемов технологии возделывания картофеля сортов камчатской селекции 81

Хасбиуллина О. И. Становление, состояние и перспектива развития аграрной науки Камчатки 83

Чекушкина Т. Н. Селекционная оценка сортов земляники садовой (*Fragaria* × *ananassa* Duch.) нейтрального дня в условиях Приморского края 89

Чувилина В. А. Применение кормовых культур в системе зеленого (сырьевого) конвейера в условиях о. Сахалин 91

Шалагина Н. М. Влияние сидеральных культур на плодородие почвы и урожайность картофеля в условиях Камчатского края 94

Шмыгов А. В. Состояние работы с жимолостью синей на Свердловской селекционной станции садоводства 97

Алфавитный указатель авторов тезисов 99

CONTENTS

Khlestkina E. K. Opening word by the editor-in-chief 9

Taranov A. A. Opening speech 10

Khasbiullina O. I. Opening speech 11

Altaev A. A. Assessment of soil phytotoxicity by biotesting 13

Bogdan P. M. , Kraskovskaya N. A. , Danilenko I. N. Source material for maize breeding under the conditions of Primorsky Territory 15

Budazhapov L. V. Modern format of fundamental, applied and exploratory research in the field of agricultural sciences in Siberia and the Far East: motivation, experience and prospects 18

Buldakov S. A. Potato seed production on a virus-free basis under the conditions of Sakhalin 20

Volkov D. I., Gisyuk A. A. Characteristics of potato cultivars for processing and methods of quality improvement after long-term storage under the conditions of Primorsky Territory 23

Gainatulina V. V., Khasbiullina O. I. Biological effectiveness of preparations against fungal diseases on potatoes under the conditions of Kamchatka Territory 26

Danilenko I. N., Bogdan P. M., Kraskovskaya N. A. Productivity of domestic maize hybrids under the conditions of Primorsky Territory 29

Dakhno O. A. , Dakhno T. G. , Murzina O. G. Experience and prospects in commercial cultivation of garden strawberry under the conditions of Kamchatka Territory 32

Etdzaeva K. T., Oves E. V., Zhevora S. V., Gaitova N. A., Dobrova Ya. Yu. The effect of a modified nutrient medium on the *in vitro* morphogenesis and ontogenesis during potato microtuber cultivation 35

Zhdanova A. A. Cereal crops on the Kamchatka Peninsula 38

Zavarzin A. A. Plant genetic resources – global security, national importance, regional opportunities 41

Zavarukhina L. V. Formation of grass stands for breeding accessions in a control nursery 44

Ivashchenko A. D. Promising trends in potato breeding in Kamchatka 46

Kim I. V., Klykov A. G. Studying anthocyanins in the peel and flesh of hybrid potato tubers (*Solanum tuberosum* L.) 48

Konovalova I. V., Murugova G. A., Klykov A. G., Kuzmenko N. V. Immunological evaluation of wheat cultivars against the main diseases in Primorsky Territory 51

Korzh L. V. Analysis of research results on the introduction of perennial forage grasses in Magadan Province 53

Kuzmenko N. V., Konovalova I. V., Murugova G. A., Klykov A. G. Environmental testing of spring bread and durum wheat cultivars under the conditions of Primorsky Territory 56

Murugova G. A., Klykov A. G. Results of the use of spring barley cultivars as sources of resistance to net blotch (*Pyrenophora teres* Drechs.) in breeding..... 58

Petrusha E. N., Rusakova E. A. Kamchatka honeysuckle: history, state and prospects of breeding..... 60

Razgonova M. P., Sabitov A. S., Rusakova E. A., Petrusha E. N., Tikhonova N. G. *Lonicera caerulea* L.: tandem mass spectrometry of four blue honeysuckle cultivars from the Far East 63

Rogozina E. V. Genetic diversity of the potato collection held by VIR and its use for breeding purposes 65

Snegur P. P. History of beekeeping in Kamchatka..... 67

Sobko O. A. Phytoviruses as potato immunity inhibitors 70

Timoshinova O. A., Timoshinov R. V., Kushaeva E. Zh., Dubkov A. A., Marchuk L. E., Falileev A. A. Application of modern herbicides in soybean fields..... 72

Tikhonova N. G. The collection of honeysuckle at VIR 75

Tishchenko G. V. Evaluation of potato hybrid combinations for earliness and productivity in a seedling nursery 77

Ulanov A. K. Economic assessment of field crops in cereal–fallow rotations in Buryatia 79

Khasbiullin P. A., Gainatulina V. V. Improvement of potato cultivation practices for cultivars developed in Kamchatka..... 81

Khasbiullina O. I. Establishment, status and development prospects of agricultural science in Kamchatka..... 83

Chekushkina T. N. Breeding-oriented evaluation of day-neutral strawberry (*Fragaria* × *ananassa* Duch.) cultivars under the conditions of Primorsky Territory..... 89

Chuvilina V. A. Application of forage crops in the green system (raw material) conveyor under the conditions of Sakhalin Island 91

Shalagina N. M. The effect of green manure crops on soil fertility and potato yield under the conditions of Kamchatka Territory 94

Shmygov A. V. Status of the work with blue honeysuckle at Sverdlovsk Breeding Station of Horticulture..... 97

Alphabetical index of the abstract authors 99

ВСТУПИТЕЛЬНОЕ СЛОВО ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА

Под эгидой Международной научно-практической конференции «Аграрная наука: вчера, сегодня, завтра» на Камчатке собрались представители крупнейших научно-исследовательских учреждений и высших учебных заведений Российской Федерации и Республики Беларусь, руководители сельскохозяйственных предприятий Камчатского края, представители профильных ведомств, специалисты агропромышленного комплекса, чтобы поделиться знаниями и передовым опытом решения вопросов дальнейшего развития науки и сельскохозяйственной отрасли вообще и Камчатского края в частности. Одна из основных задач конференции заключается в обновлении площадки для налаживания научного и информационного обмена среди представителей научного сообщества, АПК, в развитии сотрудничества на межрегиональном уровне.

Аграрная наука на Камчатке имеет многолетнюю историю, в текущем году она отмечает свой 90-летний юбилей. В 1933 году была образована Камчатская зональная опытная станция по полеводству и животноводству, которая в 1956 году была перебазирована в Елизовский район и реорганизована в Камчатскую государственную сельскохозяйственную опытную станцию, на базе которой в 1992 году был организован Камчатский научно-исследовательский институт сельского хозяйства. В 2023 году в состав ВИР на правах филиала вошел Камчатский научно-исследовательский институт сельского хозяйства, являющийся многофункциональным профильным научным учреждением, который в течение многих лет обеспечивает научное сопровождение агропромышленного комплекса Камчатского края (ныне Камчатский НИИСХ – филиал ВИР).

Сегодня ВИР – один из крупнейших научных центров России, Национальный центр генетических ресурсов растений, предназначенный для решения задач, обеспечивающих продовольственную, экологическую и биоресурсную безопасность Российской Федерации. Не сомневаюсь, что при консолидации всех исследователей, поддержке ВИР, привлечению талантливой молодежи в сферу научных исследований и разработок, проведению совместных научных экспедиций, камчатские ученые внесут достойный вклад в развитие отечественной биологической и сельскохозяйственной науки.

Мы предлагаем вниманию наших читателей материалы Международной научно-практической конференции «Аграрная наука: вчера, сегодня, завтра» и надеемся, что плодотворное общение профессионалов, которых Конференция собрала со всех уголков страны и из Ближнего Зарубежья, будет способствовать активизации инновационных процессов в сельскохозяйственной отрасли.

Елена Константиновна Хлесткина,
доктор биологических наук, профессор РАН, директор,
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Федеральный исследовательский центр Всероссийский
институт генетических ресурсов растений
имени Н.И. Вавилова» (ВИР), Россия

ПРИВЕТСТВЕННОЕ СЛОВО

Уважаемые участники Международной научно-практической конференции «Аграрная наука: вчера, сегодня, завтра»!

От имени белорусских ученых-плодоводов примите искренние поздравления с 90-летием образования аграрной науки Камчатки.

Хочу отметить, что проведение в эти дни на площадке Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Камчатский научно-исследовательский институт сельского хозяйства» научной аграрной конференции стало уже традиционным, а современные форматы позволяют не только преодолеть ограничения, вызванные пандемией, но и значительно расширить круг экспертов, привлекаемых для обсуждения вопросов. Во все времена наука являлась и продолжает оставаться главной движущей силой научно-технического прогресса, важнейшей составляющей национального богатства, мощным ресурсом развития экономики. И сегодня в центре внимания − развитие науки, и прежде всего аграрной науки, от достижений которой во многом зависит будущее агропромышленного комплекса – ключевого драйвера российской экономики. Дальнейшее развитие АПК, повышение его эффективности и конкурентоспособности в ближайшие годы неразрывно связаны с широким применением достижений сельскохозяйственной науки, дальнейшим совершенствованием и использованием новых технологий производства и переработки продукции. Я думаю, что в ходе конференции «Аграрная наука: вчера, сегодня, завтра», в программу которой включен широкий спектр актуальных вопросов развития сельского хозяйства, перерабатывающей промышленности, а также проблем природопользования и экологии, будут предложены новые идеи и подходы для эффективного решения стоящих перед отраслью задач. Считаю, что главная цель проведения настоящей научно-практической конференции заключается в обмене передовым опытом и накопленными знаниями в сфере аграрной экономической науки. Надеюсь, что полученные результаты будут полезны всем участникам, а предложенные рекомендации действительно найдут свое применение в практической деятельности.

Желаю как участникам, так и организаторам конференции плодотворной работы, конструктивного диалога и эффективного взаимодействия! Крепкого всем здоровья и благополучия!

Александр Александрович Таранов,
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, директор,
Республиканское научно-производственное дочернее
унитарное предприятие «Институт плодоводства»
(РУП «Институт плодоводства»), Республика Беларусь

ПРИВЕТСТВЕННОЕ СЛОВО

Уважаемые участники Международной научно-практической конференции «Аграрная наука: вчера, сегодня, завтра»!

Рада приветствовать Вас на юбилейном мероприятии с международным статусом, посвященном 90-летию образования аграрной науке среди вулканов! Убеждена, что Международная научно-практическая конференция, станет коммуникативной площадкой для теоретического осмысления глобальных вызовов, стоящих в настоящее время перед аграриями, которая позволит определить направления развития биотехнологии, селекции и семеноводства сельскохозяйственных культур; совместно разработать практические рекомендации по повышению эффективности внедрения инновационных технологий и обеспечению устойчивых темпов развития профильных предприятий; проанализировать основные результаты деятельности научно-исследовательских институтов России и ближнего зарубежья; обозначить новые подходы для определения общих направлений исследований при достижения значимых результатов на основе консолидации усилий и компетенций.

В апреле 2023 года аграрной науке Камчатки исполнилось 90 лет. Путь становления Камчатского научно-исследовательского института от опытной станции до современного научно-исследовательского учреждения является неотъемлемой частью истории развития научно-обоснованного сельского хозяйства Камчатского полуострова. Это довольно весомая дата, для научной организации, которая на протяжении столь долгих лет остается единственным научно-исследовательским учреждением аграрного профиля, учёные которого в сложнейших природных и экономических условиях севера Дальнего Востока проводят исследования и продолжают наращивать научный потенциал для развития сельского хозяйства в крае.

В настоящее время Камчатский научно-исследовательский институт сельского хозяйства является многоцелевым, полифункциональным профильным учреждением, обеспечивающим научное сопровождение агропромышленного комплекса Камчатского края, Институт специализируется на проведении фундаментальных, поисковых и прикладных научных исследованиях по актуальным направлениям для районов Крайнего Севера. Уникальность института определяется и тем, что в нем работали и продолжают работать высококвалифицированные ученые, сорта, разработки которых являются стратегически важными для сельскохозяйственной науки и производства северных территорий Российской Федерации. В самые непростые годы ученые сумели сохранить научный потенциал и продолжили столь важные для жителей края изыскания, обогащая сельскохозяйственную отрасль весомыми достижениями в области селекции и семеноводства картофеля, многолетних трав, овощных и ягодных культур, разработкой и совершенствованием технологий возделывания основных сельскохозяйственных культур; в животноводстве и пчеловодстве. Внесли вклад в развитие науки, заинтересованно выстраивая работу с научными и образовательными учреждениями, сельхозтоваро-

производителями, частными хозяйствами. Сегодня лучшие традиции ветеранов Института подхватывает молодая смена учёных, чьи работы уже получили высокую оценку на уровне края и за его пределами и это надежный залог в уверенном будущем аграрной науки Камчатского края.

От всей души выражаю искреннюю благодарность коллективу Камчатского научно-исследовательского института сельского хозяйства, ветеранам за преданность своему делу, партнерам за многолетнее сотрудничество, совместную работу в интересах науки и всех жителей Дальневосточного региона.

Желаю всем участникам конференции плодотворной работы, новых интересных идей и проектов и их беспрепятственного претворения в жизнь!

Ольга Ивановна Хасбиуллина,
кандидат сельскохозяйственных наук, директор филиала,
Камчатский научно-исследовательский институт сельского
хозяйства – филиал Федерального государственного
бюджетного научного учреждения «Федеральный исследовательский
центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений
имени Н.И. Вавилова» (Камчатский НИИСХ – филиал ВИР),
Камчатский край, Россия

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФИТОТОКСИЧНОСТИ ГРУНТА БИОТЕСТИРОВАНИЕМ

А. А. Алтаев
Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий Российской академии наук (СФНЦА РАН), Бурятский научно-исследовательский институт сельского хозяйства – филиал СФНЦА РАН, Улан-Удэ, Республика Бурятия, Россия, altaev@mail.ru

ASSESSMENT OF SOIL PHYTOTOXICITY BY BIOTESTING

A. A. Altaev
Siberian Federal Research Center of Agro-BioTechnologies of the Russian Academy of Sciences (SFSCA RAS), Buryat Research Institute of Agriculture, branch of the SFSCA RAS, Ulan-Ude, Republic of Buryatia, Russia, altaev@mail.ru

В органическом земледелии не используются почвы и грунты, загрязненные тяжелыми металлами, поэтому их предварительно химически анализируют и в некоторых случаях тестируют на фитотоксичность. Фитотоксичность – это свойство почвы, обусловленное наличием загрязняющих веществ и токсинов, подавлять рост и развитие высших растений. Необходимость определения этого показателя возникает при мониторинге химически загрязненных почв, например, повышенными концентрациями тяжелых металлов, которые приводят к неблагоприятным экологическим последствиям. При оценке токсичности почвы в качестве биотестов обычно используются растения. Известно, что устойчивость растения к неблагоприятным факторам среды зависит от его возраста, а точнее от фазы индивидуального развития. Прорастание семян – наиболее уязвимый этап индивидуального развития высших растений, когда наблюдается минимальная устойчивость к неблагоприятным факторам и, соответственно, максимальная чувствительность к их воздействию. В связи с чем растения в эту фазу развития представляют собой наиболее репрезентативный объект тестирования, а различные параметры роста и развития являются основными показателями фито-токсичности почв при проведении экологических экспериментов. Основными параметрами, изучаемыми в процессе биотестирования, являются всхожесть и энергия прорастания семян.

Уровень фитотоксичности (ФТ) почв (грунтов) оценивается по ингибированию определяемых показателей, желательно брать тест-культуру, характерную для конкретного региона. В лабораторном эксперименте нами использовались семена следующих аборигенных представителей флоры Забайкалья – лиственница сибирская (*Larix sibirica*), пырейник сибирский (*Elymus sibiricus* L.), кострец безостый (*Bromopsis inermis* Holub), донник белый (*Melilotus albus* Medik.) и овсяница овечья (*Festuca ovina* Huds.). Семена тестовых растений проращивали на исследуемом грунте в лабораторных растильнях при постоянной температуре, естественном освещении и периодическом поливе. Вели ежедневное визуальное наблюдение за проростками (до 41 дня),

каждые 7 дней фиксировали результаты возможного токсического (ингибирующего) воздействия тяжелых металлов на начальный онтогенез испытуемых растений по следующим показателям – длина надземной части (мм), их всхожесть и сохранность (%). Опыт имел 5 повторностей, в каждую растильню высевали по 30 семян тестовых растений (3 ряда по 10 шт.), фиксировали средний биометрический результат. Опытом выявлено незначительное ингибирующее (токсическое) действие «загрязненного» грунта на прорастание семян, всхожесть и длину проростков.

Результаты проведенного вегетационно-лабораторного опыта по изучению фитотоксичности грунта показали, что по всхожести и длине проростков грунты незначительно отличаются от почвы с фоновых участков. Выявленные тяжелые металлы проявляли нейтральное действие на показатели прорастания и интенсивность начального роста растений. Однако такие грунты недопустимо использовать в органическом земледелии, их рекомендуется использовать для выращивания непродовольственных сельскохозяйственных растений, лесных культур и в озеленении.

ИСХОДНЫЙ МАТЕРИАЛ ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ КУКУРУЗЫ В УСЛОВИЯХ ПРИМОРСКОГО КРАЯ

П. М. Богдан, Н. А. Красковская, И. Н. Даниленко
Федеральный научный центр агробиотехнологий Дальнего Востока
им. А.К. Чайки, Уссурийск, Россия, fe.smc_rf@mail.ru

SOURCE MATERIAL FOR MAIZE BREEDING UNDER THE CONDITIONS OF PRIMORSKY TERRITORY

P. M. Bogdan, N. A. Kraskovskaya, I. N. Danilenko
Federal Scientific Center of Agricultural Biotechnology of the Far East named after
A.K. Chaika, Ussuriysk, Russia, fe.smc_rf@mail.ru

В современной селекции гибридов кукурузы на высокий гетерозис важное значение уделяется созданию нового исходного материала – инбредных линий, генетический потенциал которых прежде всего зависит от качества форм, используемых в процессе самоопыления, отборов и оценок потомств по хозяйственно ценным признакам до достижения гомозиготного состояния. Созданием новых самоопыленных линий достигается наследственное улучшение кукурузы по различным признакам. При скрещивании линий между собой эти признаки находят выражение в гибридах, которые приобретают новое качество – повышенную продуктивность. Следовательно, правильный подбор исходного материала является решающим фактором эффективности селекционного процесса в целом.

Цель исследования – изучить коллекцию инбредных линий кукурузы и выделить образцы с высокими хозяйственно ценными признаками, показателями ОКС и гетерозиса, для использования в селекции.

Изучение линий проводилось в ФГБНУ «ФНЦ агробиотехнологий Дальнего Востока им. А. К. Чайки» на экспериментальном участке лаборатории селекции и первичного семеноводства кукурузы стандартным методом, суть которого состоит в проведении самоопыления и отбора растений и початков по комплексу хозяйственно ценных признаков на протяжении нескольких лет. Агротехника выращивания кукурузы в опыте общепринятая, ширина междурядий 70 см, посев и уборка питомников осуществлялся вручную. Потомства самоопыленных початков высевали в селекционном питомнике по схеме «початок – ряд». В течение периода вегетации проводились наблюдения и учеты согласно методическим указаниям ВИР, математическая обработка данных по методике Б. А. Доспехова. Селекционный индекс ($С_и$) рассчитан как соотношение урожая зерна (в ц/га) к его влажности на момент уборки (%). Эффекты ОКС и гетерозис экспериментальных гибридов определены при свободном опылении в контрольном питомнике в 2022 г. Площадь делянки в селекционном питомнике – 5 м^2, в контрольном – 10 м^2, густота стояния 40 тыс./га и 80 тыс./га соответственно.

В 2018–2021 гг. по основным хозяйственно ценным признакам изучено 87 новых самоопыленных линий кукурузы. Урожайность зерна при 14% влажности, превосходящую средние значения признака в опыте ($НСР_{0,95}$ = 1,3), показали 11 образцов, наибольшая отмечена у ПК 160 – 7,5 т/га, ПК 65 – 7,1 т/га. Уборочная влажность зерна у выделенных линий колебалась от 17,8% до 25,4%. Селекционный индекс ($С_и$), позволяющий выделить генотипы, сочетающие в себе высокую урожайность с пониженной уборочной влажностью зерна, изменялся от 1,8 до 3,3. Высокое значение данного показателя имели образцы ПК 160 (3,3), ПК 139 (3,2), ПК 65 (3,0), ПК 155 (2,8).

Высота растений кукурузы является важным хозяйственным признаком, имеющим высокую корреляционную связь с высотой прикрепления початка (r = 0,68 ± 0,08). Установлено, что изменения погодных условий в период наиболее активного роста культуры сказывались на общей высоте растений в опыте. Так, в 2018 г. среднее значение данного показателя было 163,3 см, в 2019 г. – 131,6 см, в 2020 г. – 141,3 см, в 2021 г. – 128,4 см. Размах варьирования за 4 года исследований колебался от 97,1 до 196,0 см, но в целом изменчивость была средней (V = 13,2%).

От высоты прикрепления початка зависит технологичность и пригодность к механизированной уборке производственных гибридов. Размах варьирования линий по данному признаку имел высокий показатель (R = 38,0 см), коэффициент вариации составил 21,2%. Линии ПК 26, ПК 36, ПК 39, ПК 42, ПК 55, ПК 78, ПК 181 характеризовались большой высотой растения (> 160 см) и высоким прикреплением початков (> 60 см).

Урожайность зерна является количественным признаком, которая зависит от длины (r = 0,53 ± 0,09) и массы початка (r = 0,82 ± 0,06), числа зерен с початка (r = 0,58 ± 0,08), массы 1000 зерен (r = 0,69 ± 0,08) и массы зерна с початка (r = 0,88 ± 0,05), в связи с чем всестороннее изучение элементов продуктивности имеет важное практическое и теоретическое значение.

Длина початка является одним из важнейших количественных показателей элементов структуры урожая кукурузы, абсолютные значения которого сильно варьируют в зависимости от условий выращивания. Диапазон изменчивости данного признака за годы исследований составил 7,7–18,7 см, при среднем значении 13,8 см. Длину початка более 16,0 см имели образцы ПК 55, ПК 57, ПК 58, ПК 65, ПК 69, ПК 153, ПК 155, ПК 160, ПК 164, ПК 175.

Среднее значение массы початка составило 76,4 г, при коэффициенте вариации 35,0%. По данному показателю выделились линии ПК 160 – 158,0 г, ПК 65 – 150,0 г, ПК 155 – 144,3 г, ПК 139 – 123,3 г, ПК 52 – 117,3 г. Количество зерен с початка определяет коэффициент размножения линий. Отобраны генотипы с большим числом зерен с початка: ПК 42 – 550,6 шт., ПК 52 – 540,2 шт., ПК 65 – 518,1 шт., при среднем значении 347,3 шт.

Коэффициент вариации массы зерна с початка в наших исследованиях составил 39,0% (6,0–134,0 г), что подтверждает значительное генетическое разнообразие анализируемого материала. Установлено, что менее половины инбредных линий (42%) находятся в интервале средних и выше средних значений данного признака, выделены линии: ПК 160 – 134,0 г, ПК 65 – 127 г,

ПК 155 – 126,3 г, ПК 139 – 102 г. Масса 1000 зерен имеет высокую корреляционную связь с массой зерна с початка (r = 0,72 ± 0,08), среднее значение которого составило 168,2 г (V = 26,3%), выделились линии: ПК 160 – 317,12 г, ПК 175 – 275,1 г, ПК 181 – 223,8 г, ПК 139 – 280,5 г, ПК 65 – 245,2 г.

Оценка новых самоопыленных линий кукурузы на комбинационную способность по признаку «урожайность зерна» позволяет подобрать родительские пары для создания высокоурожайных гибридов кукурузы. Метод свободного опыления наиболее простой и дешевый используемый в селекционной работе для определения общей комбинационной уже на первых этапах их получения, что значительно повышает эффективность работы по созданию линий стандартным методом.

В результате проведенных в 2022 г. исследований установлено, что в контрольном питомнике по урожайности в сравнении со стандартом гибридной популяцией Славянка (10,2 т/га) выделены 18 экспериментальных гибридов, эффекты гетерозиса которых колебались от 9,8 до 46,1%, а по эффектам ОКС они превзошли средний урожай зерна по опыту (9,8 т/га) на 1,4–5,1 т/га. Низкие эффекты гетерозиса (2,0% до 7,8%) и ОКС (0,6–1,2) показали 37,9% гибридов, урожай которых существенно уступал или был на уровне стандарта.

В связи с этим выделившиеся по основным хозяйственно ценным признакам самоопыленные линии кукурузы с хорошей, высокой и очень высокой ОКС и эффектом гетерозиса будут более широко использованы в селекционной программе по созданию высокогетерозисных гибридов.

СОВРЕМЕННЫЙ ФОРМАТ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ, ПРИКЛАДНЫХ И ПОИСКОВЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В СФЕРЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ НАУК СИБИРИ И ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА: МОТИВАЦИЯ, ОПЫТ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Л. В. Будажапов
Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий Российской академии наук (СФНЦА РАН), Бурятский научно-исследовательский институт сельского хозяйства – филиал СФНЦА РАН, Улан-Удэ, Республика Бурятия, Россия, nitrolu@mail.ru

MODERN FORMAT OF FUNDAMENTAL, APPLIED AND EXPLORATORY RESEARCH IN THE FIELD OF AGRICULTURAL SCIENCES IN SIBERIA AND THE FAR EAST: MOTIVATION, EXPERIENCE, AND PROSPECTS

L. V. Budazhapov
Siberian Federal Research Center of Agro-BioTechnologies of the Russian Academy of Sciences (SFSCA RAS), Buryat Research Institute of Agriculture, branch of the SFSCA RAS, Ulan-Ude, Republic of Buryatia, Russia, nitrolu@mail.ru

Современный уровень научных исследований и притязаний в области аграрных проблем Сибири и Дальнего Востока предполагает активное развитие прорывных направлений по целому ряду актуальных проблем.

В этом реестре трансформация азота в системе «почва – растение – удобрение» с использованием метода изотопной индикации (^{15}N) и генно-клеточные технологии в сфере генетики и селекции полевых культур с генетическим редактированием (технология CRISPR) представляются как одни из самых приоритетных. При этом статистический анализ и математическое моделирование процессов внутрипочвенных превращений азота формирует базу данных для построения прогнозных сценариев изменения азотного статуса почв и создают условия для формирования алгоритма цифрового помощника. Генетическое редактирование геномов у засухо-устойчивых сортов зерновых культур позволяет ускорить селекционный процесс и выполнять адресные исследования с ожидаемым результатом. Именно эти направления научных работ активно продвигаются в настоящее время совместно с партнерами. Создан Центр генетических ресурсов растений и животных аридных, мерзлотных и арктических территорий.

В области прикладных исследований активно ведутся работы по продвижению мясного типа овец путем трехпородного скрещивания (F1/F2) для повышения мясной продуктивности овец с отличными технологическими параметрами содержания и вкусовыми достоинствами. В регионе аналогов такого решения и научного подхода ранее не выявлено. Помимо этого, для земледелия засушливых и мерзлотных регионов разработан новый отечественный посевной комплекс «АК-48», который не имеет налогов в отечественной практике и получил признание у специалистов Сибири

и Дальнего Востока (Амурская обл.). Целый пакет новых технологических и конструкционных решений позволяет рассматривать этот комплекс как наиболее прорывное решение в технологии полевых культур.

В решении проблем почвенного плодородия и управления питанием растений в аридных режимах более 50 лет ведутся полевые исследования в длительном опыте с яровыми зерновыми культурами, по результатам которого сформирована уникальная база данных и построена серия прогнозных сценариев получения урожаев зерна в виде математических моделей разного порядка. Причем уровень почвенного плодородия и климатических ресурсов (осадки) в этом решении является определяющим. Подобные научные прикладные работы позволяют провести тотальную цифровизацию плодородия почвы и урожаев полевых культур и на этой основе выстроить цифровую модель ожидаемого эффекта в тактической и стратегической перспективе.

Среди поисковых исследований выделим разработки и исследования по природоподобным технологиям, которые имеют колоссальные перспективы для Байкальской природной территории и регионов, смежных с этим уникальным хранилищем пресной воды. Кроме этого, активно выстраивается работа по прогнозу климатических параметров для аграрного производства сухой степи и степных ландшафтов как наиболее уязвимая часть технологических работ. К наиболее перспективным работам следует отнести начатые работы по мелиорации земель и особенно по агролесомелиорации как наиболее реальной платформе для значительно повышения продуктивности пахотных и пастбищных угодий.

В целом научные исследования в фундаментальном, прикладном и поисковом русле являются приоритетными и активно продвигаются в тесном научном сотрудничестве с коллегами других институтов и аграрных центров России. Значительный ресурс виден во взаимодействии с коллегами Камчатского НИИСХ как уникального научного учреждения на Дальнем Востоке и границах России, потенциал которого остается наиболее притягательным для совместных научных исследований. Перспективы подобных исследований видятся как одни из самых многообещающих в реестре фундаментальных, прикладных и поисковых работ.

СЕМЕНОВОДСТВО КАРТОФЕЛЯ НА БЕЗВИРУСНОЙ ОСНОВЕ В УСЛОВИЯХ САХАЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ

С. А. Булдаков
Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова (ВИР), Сахалинский научно-исследовательский институт сельского хозяйства – филиал ВИР (СахНИИСХ – филиал ВИР), Южно-Сахалинск, Россия, sarsarsar88@mail.ru

POTATO SEED PRODUCTION ON A VIRUS-FREE BASIS UNDER THE CONDITIONS OF SAKHALIN

S. A. Buldakov
N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources (VIR), Sakhalin Research Institute of Agriculture – branch of VIR, Yuzhno-Sakhalinsk, Russia, sarsarsar88@mail.ru

Учитывая изолированность Сахалинской области, муссонный климат, который способствует более быстрому вырождению картофеля, интенсивное распространение болезней. Актуальным являются решение вопроса налаживания собственного семеноводства картофеля в регионе. Связи с этим в учреждении была поставлена цель усовершенствовать научно обоснованную технологию выращивания оздоровленного исходного материала картофеля в условиях Сахалинской области.

На первом этапе исследований в период с 2011 по 2014 годы проведено усовершенствование приемов выращивания оригинальных категорий семенного материала картофеля, посредством применения фиторегуляторов. Данные вещества способны оптимизировать питание, стимулировать рост и развитие растений, повышать устойчивость культуры к стрессовым факторам, болезням, что увеличивает урожай и качество клубней без ущерба для агроэкологии. Использование их в баковых смесях с другими пестицидами повышает эффективность обработок и снижает нормы применения препаратов.

Исследования проводились на всех категориях оригинального материала. Начиная с пробирочной культуры, где была изучена эффективность использования регуляторов роста в питательной среде Мурасиге – Скуга. Во всех вариантах с добавлением стимуляторов (Циркона, Эпина-Экстра) отмечался положительный эффект, который способствовал увеличению количества междоузлий, усиливал процесс ризогенеза у микрорастений. Лучшей дозой был Циркон 0,25 мл/л, под его действием получена максимальная прибавка коэффициента размножения на сорте ‘Аврора’ – 22%, на сорте ‘Рябинушка’ – 29%. Также установлено, что добавление в питательную среду Эпина-Экстра в концентрации 0,1 мл/л увеличивает выход микроклубней в 1,8–2,4 раза в зависимости от сорта.

Выращенные микрорастения высаживали в защищенный грунт, где регуляторы роста (Циркон, Эпин-Экстра) и биопрепараты (Азолен, Елена, Экстрасол) использовали как в чистом виде, так и в смеси с фунгицидом.

Результаты исследований показали, что все изученные препараты в баковых смесях с Ширланом положительно повлияли на биометрические показатели сортов. Под их действием увеличивались: высота растений – на 10–24%, количество стеблей – 20–44% и листьев – 22–46%, ассимиляционная поверхность – 25–40%, что способствовало повышению продуктивности. Наиболее высокие указанные показатели отмечены после обработок баковой смесью Азолена с Ширланом. Продуктивность в варианте с обработкой растений Азоленом составила у сорта ‘Аврора’ – 295 г/куст, у сорта ‘Рябинушка’ – 265 г/куст, что выше контроля на 28 и 46% соответственно, при этом отмечено снижение пораженности ризоктониозом на 5%; увеличение выхода стандартной фракции у сорта ‘Аврора’ до 13 шт./куст, на сорте ‘Рябинушка’ до 5 шт./куст, что выше контроля на 36 и 25% соответственно.

Полученные мини-клубни по схеме семеноводства высаживали на следующий год в питомнике первого полевого поколения. В условиях открытого грунта фиторегуляторы также дали хорошие результаты. Продуктивность картофеля под действием Азолена, после обработок клубней и растений, была максимальной на сорте ‘Аврора’ – 644 г/куст, на сорте ‘Рябинушка’ – 597 г/куст, что выше контроля на 43 и 45%. Выход семян стандартной фракции составил на сорте ‘Аврора’ 9 шт./куст, на сорте ‘Рябинушка’ – 5 шт./куст, что выше контроля на 58 и 28% соответственно. А его применение в баковой смеси с Ширланом снизило распространения и развития фитофтороза (*Phytophtora infestans*) на сорте ‘Рябинушка’ до 44% и 9%.

Несмотря на хорошие результаты использования фиторегуляторов в процессе семеноводства устойчивых сортов (‘Аврора’, ‘Рябинушка’, ‘Очарование’), внедрение и районирование новых сортов иностранной селекции, таких как ‘Зекура’, ‘Ред Скарлетт’, ‘Родрига’ и др., требуют усовершенствования интенсивной системы защиты. Так как новые сорта неустойчивы к фитофторозу – данное заболевание в островном регионе остается самым вредоносным. Без проведения химических обработок гибель растений от фитофтороза может достигать 100% уже в середине августа, когда идет процесс клубнеобразования. Не все фунгициды, ранее изученные и применяемые в области, способны сдерживать развитие болезни без ущерба для растений. Поэтому с 2015–2018 гг. было изучено более чем 15 фунгицидов в разных схемах применения, в том числе и в сочетании с биопрепаратами (Витаплан, Алирин-Б, Трихоцин).

Многолетние исследования показали, что проведенные в июле две профилактические обработки растений препаратами сдерживали появление фитофтороза до начала августа практически во всех вариантах. Единичные признаки болезни зафиксированы в начале августа, и в дальнейшем в зависимости от химпрепаратов наблюдалось постепенное увеличение степени поражения листьев возбудителем *P. infestans*. Наилучший защитный эффект был после применения Инфинито и Консенто. На этих вариантах получены максимальные прибавки урожайности – 15,6 и 15,3 т/га, что в 1,7 раза выше контрольного значения. Увеличение урожайности в сравнении с эталоном составило 6,4–6,7 т/га (20,2–21,2%). Фунгициды способствовали повышению товарности клубней на 21,9–25,9% относительно контроля, на 2,0–6,0% – эталона. Выход

здоровых клубней соответствовал 100%. По этим признакам в большей степени выделялся вариант, где использовались Консенто с Акробатом МЦ.

На последнем этапе работы с 2019 по 2022 г. был решен вопрос с распространением на сельскохозяйственных посадках картофеля почвенных инфекций (ризоктониоз, парша обыкновенная, черная ножка, фомоз). Их накопление связано с отсутствием полноценного севооборота из-за ограниченности земельных ресурсов в сельскохозяйственных предприятиях. При этом наиболее опасный возбудитель – ризоктониоз. Инфекция проявляется в виде запаздывающих всходов, замедления роста растений, особенно в период после посадки. Поэтому были изучены традиционные и новые протравители клубней картофеля. Опытные препараты в сравнении друг с другом не сильно увеличивали урожайность. Наименьшая была у Престижа в 21,8 т/га и Максима – 23,7 т/га. При этом ряд препаратов стимулировал ее увеличение. Максимальный урожай получен при обработках Витапланом – 26,1 т/га, Эместо Квантумом – 25,7 т/га. По выходу товарной продукции наибольшее значение у Квадриса – 84,1%, на втором месте Эместо Квантум – 81,1%. Также проведенный клубневой анализ показал, что значительное количество клубней нового урожая были больны ризоктониозом (до 14%) и паршой (до 46%). Химпрепараты Эместо Квантум и Квадрис оказали лучшее защитное действие от возбудителя ризоктониоза, снижая его распространенность до 1-2%.

В итоге усовершенствованная система семеноводства с применением фиторегуляторов и комплекса защитных мероприятий внедрена в сельскохозяйственное производство региона.

ХАРАКТЕРИСТИКА СОРТОВ КАРТОФЕЛЯ ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ И ПРИЕМЫ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ПОСЛЕ ДЛИТЕЛЬНОГО ХРАНЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ПРИМОРСКОГО КРАЯ

Д. И. Волков, А. А. Гисюк
Федеральный научный центр агробиотехнологий Дальнего Востока им. А.К. Чайки, Уссурийск, Россия, volkov_dima@inbox.ru

CHARACTERISTICS OF POTATO CULTIVARS FOR PROCESSING AND METHODS OF QUALITY IMPROVEMENT AFTER LONG-TERM STORAGE UNDER THE CONDITIONS OF PRIMORSKY TERRITORY

D. I. Volkov, A. A. Gisyuk
Federal Scientific Center of Agricultural Biotechnology of the Far East named after A.K. Chaika, Ussuriysk, Russia, volkov_dima@inbox.ru

К сортам картофеля для переработки на картофелепродукты предъявляются особые требования. Для приготовления хрустящего картофеля необходимы клубни округлой, округло-овальной формы, количество глазков не более 6 шт., фри производят из клубней удлиненной формы, глазков не более 10 шт. Важно поверхностное расположение глазков, что обеспечивает минимальное количество отходов при механической очистке. Особое значение имеют биохимические параметры клубней. Оптимальное значение сухих веществ в клубне 20–24%, снижение данного показателя приводит к большим энергозатратам, повышенному расходу масла при обжаривании. Содержание редуцирующих сахаров влияет на цвет готового продукта. При уровне редуцирующих сахаров более чем 0,5% происходит заметное ухудшение качества производимых продуктов за счет взаимодействия моносахаров и аминокислот (реакция Майара). Цель работы – провести комплексную оценку сортов картофеля различного происхождения по основным хозяйственно важным признакам, определяющим пригодность для переработки и на хрустящий картофель, и фри, а также оценить качество продуктов после длительного хранения в зависимости от температурного режима и приемов повышения качества. В результате изучения 180 образцов коллекционного питомника по морфологическим, биохимическим признакам условно пригодными для производства хрустящего картофеля являются 29 сортов, для фри – 26. Сравнительная оценка качества готового хрустящего картофеля показала, что в осенний период высокую степень пригодности, исходя из среднего балла, имеет сорт среднераннего срока созревания ‘Кураж’ (8,0), пригодными характеризуются сорта в среднеранней группе ‘Приморская Заря’ (7,8), ‘ВР 808’ (7,5), ‘Памяти Рогачева’ (7,1), а также среднепоздний сорт ‘Журавинка’ (7,3), среднепригодными – среднеранний сорт ‘Брянский Деликатес’, (6,9), среднеспелые ‘Гарант’, ‘Дубрава’ (6,6–6,8), ‘Вектар’ (6,1), среднепоздние ‘Леди Розетта’ (6,8) и ‘Казачок’ (6,6). Для производства фри высокопригодными являются сорта раннеспелой группы ‘Каменский’ (8,1),

среднеранний ‘Манифест’ (8,4). Пригодными среди ранних сортов ‘Чароит’ (7,7), ‘Колетте’ (7,5), ‘Утенок’ (7,4), в среднеранней группе отметились сорта ‘Гейзер’, ‘Инноватор’, ‘Нарка’ (7,5 балла), ‘Азарт’ (7,0), среднеспелые ‘Надежда’, ‘Фридор’ (по 7,8 балла), ‘Очарование’, ‘Рикарда’ (7,4 балла) и ‘Янка’ (7,2). В среднепоздней группе – сорт ‘Дарница’ (7,9). Среднепригодными характеризовались из ранних сортов ‘Лига’, ‘Удача’ (по 6,8 балла), ‘Весна Белая’ (6,7), ‘Лабелла’ (6,5), среднераннего срока созревания ‘Маяк’ (6,7) и среднеспелый сорт ‘Барин’ (6,9). Лучший цвет хрустящего картофеля был получен из сортов, имеющих содержание восстанавливающих сахаров в пределах 0,25–0,36%, картофель фри 0,29–0,32%. В то же время некоторые сорта несмотря на низкое содержание редуцирующих сахаров имели неудовлетворительное качество хрустящего картофеля по цвету. В процессе длительного хранения в клубнях картофеля происходят сложные физиолого-биохимические процессы, что приводит к увеличению содержания в клубнях редуцирующих сахаров и, соответственно, ухудшается качество картофеле-продуктов. Картофель в качестве сырья для переработки рекомендуют хранить при температуре 8–10°С, при таких условиях в клубне поддерживается равновесие между образованием и расходом сахаров. Однако, как правило, высокая температура хранения приводит к раннему прорастанию клубней и увеличению потерь. В наших исследованиях проведена сравнительная оценка влияния температурных режимов хранения 2–4°С и 8-9°С в течение 5 месяцев на содержание редуцирующих сахаров и качество обжаренных продуктов. Исследования показали, что характер изменения содержания редуцирующих сахаров имеет сортовые особенности как при температуре хранения 2–4°С, так 8-9°С. После хранения при температуре 2–4°С в марте ни один образец по содержанию восстанавливающих сахаров не соответствовал требованиям (менее чем 0,5%). У большинства образцов наблюдалось значительное ухудшение качества готового продукта по отношению к осенним данным. Однако среди анализируемых сортов при достаточно высоком уровне редуцирующих сахаров (0,61–0,85%) для производства хрустящего картофеля выделились сортообразцы ‘Гарант’ (6,7 балла), ‘Леди Розетта’ (6,3 балла), ‘ВР 808’ (6,1 балла), на картофель фри – ‘Чародей’ (6,7 балла). Хранение клубней при температуре 8-9°С по-разному повлияло на накопление редуцирующих сахаров. У большинства сортов при данном режиме хранения отмечено снижение данного показателя в среднем 2–2,5 раза по отношению к хранению при температуре 2–4°С. Высокий средний балл получил хрустящий картофель, выработанный из клубней сортов – ‘Гарант’, ‘Журавинка’, ‘ВР 808’ (7,1–7,7 баллов), удовлетворительное качество продукта получено из сортов ‘Вектар’, ‘Брянский Деликатес’, ‘Дубрава’, ‘Кураж’, ‘Леди Розетта’, ‘Приморская Заря, ‘Регги’ (6,0–6,9 баллов). Для производства картофеля фри в весенний период при хранении 8-9°С высокопригодными (8 баллов) являются сорта ‘Дарница’, ‘Надежда’. Пригодными и среднепригодными (6,1–7,8 баллов) – ‘Азарт’, ‘Барин’, ‘Инноватор’, ‘Матушка’, ‘Маяк’, ‘Нарка’, ‘Рикарда’, ‘Чародей’, ‘Чароит’, ‘Фридор’, ‘Янка’. Хранение при температуре 8-9°С привело у большинства сортов к увеличению потерь в 2–4 раза по сравнению с температурой хранения 2–4°С. Потери при данном

температурном режиме были вызваны как интенсивным дыханием клубней, так и прорастанием. Наиболее распространенными способами снижения уровня восстанавливающих сахаров до приемлемых значений в процессе хранения является рекондиционирование и бланширование клубней картофеля. Исследования показали, что рекондиционирование и бланширование после 5 месяцев холодного хранения улучшало как показатели цвета, так и в целом качество готового продукта. На эффективность данных приемов существенное влияние оказали сортовые особенности. Из исследуемых сортов наиболее чувствительные к рекондиционированию на хрустящий картофель оказались 12 сортов, при этом массовая доля сахаров находилась от 0,25 до 0,55%. Лучшую реакцию на рекондиционирование показал сорт ‘ВР 808’ (7,4). После прогрева сортов для производства фри требованиям по качеству продукта соответствовали 11 образцов. Лучшим по содержанию восстанавливающих сахаров, цвету и вкусу был сорт ‘Фридор’ (8,7). Анализ образцов после бланширования показал, что пригодных форм к переработке было существенно ниже, чем после рекондиционирования. Положительная реакция на бланширование отмечена у 10 сортов для хрустящего картофеля и 6 образцов для производства фри. Близким к эталонному цвет обжаренных ломтиков был у сорта ‘ВР 808’ (9,0 балла). На основании полученных данных следует, что рекондиционирование и бланширование клубней после длительного хранения при температуре 2–4°С в разной степени способствовали повышению качества готового продукта, эффективность каждого приема зависела от сортовых особенностей.

БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕПАРАТОВ ОТ ГРИБНЫХ БОЛЕЗНЕЙ НА КАРТОФЕЛЕ В УСЛОВИЯХ КАМЧАТСКОГО КРАЯ

В. В. Гайнатулина, О. И. Хасбиуллина
Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова (ВИР), Камчатский научно-исследовательский институт сельского хозяйства – филиал ВИР (Камчатский НИИСХ – филиал ВИР), Камчатский край, Россия, khasbiullina@kamniish.ru

BIOLOGICAL EFFECTIVENESS OF PREPARATIONS AGAINST FUNGAL DISEASES ON POTATOES UNDER THE CONDITIONS OF KAMCHATKA TERRITORY

V. V. Gainatulina, O. I. Khasbiullina
N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources (VIR), Kamchatka Research Institute of Agriculture – branch of VIR, Kamchatka Territory, Russia, khasbiullina@kamniish.ru

Картофель – ценная продовольственная культура. Высокий уровень производства картофеля достигается в основном за счет повышения урожайности. Однако потенциал продуктивности картофеля остается далеко не использованным. Одной из серьезных причин, препятствующих получению высоких стабильных урожаев качественных клубней, является широкое распространение болезней, и в первую очередь возбудителями, относящимися к группе почвенно-клубневых, среди которых ризоктониоз (*Rhizoctonia solani* Kühn) занимает одно из первых мест по распространенности и причинению экономически ощутимого вреда. В условиях Камчатского полуострова ризоктониоз (*R. solani*) наносит большой вред картофелеводству, распространен в крае повсеместно и в разнообразных формах поражает ростки, стебли, корни, столоны и клубни картофеля. Поражение подземных ростков ризоктониозом приводит к появлению запаздывающих всходов, растений, отставших в росте, особенно в первую половину вегетации. В период вегетации болезнь проявляется в виде язвенной формы поражения стеблей и белой ножки. Посадка клубней со склероциями ризоктониоза ведет к потере урожая до 20%. Решение проблемы борьбы с ризоктониозом на картофеле затруднено из-за отсутствия в реестре РФ препаратов, позволяющих полностью контролировать данную болезнь, а также экстремальные климатические условия региона. Разработка и внедрение низкозатратных и эффективных технологий защиты растений, повышающих урожайность, сохранность и качество картофеля, приобретает особую актуальность. Решающее значение в интегрированной системе защиты картофеля уделяется как химическому, так и биологическому методу. Стандартная схема применения химических препаратов не всегда целесообразна по фитосанитарным, экологическим и экономическим показателям, к тому же постоянное и многолетнее использование одних и тех же фунгицидов может

вызвать появление резистентных популяций возбудителей болезней. Система защиты растений от ризоктониоза эффективна с включением биологических препаратов, которые одновременно повышают устойчивость растений к болезням и абиотическим стрессам путем активизации иммунитета, а также активизируют ростовые процессы за счет изменений в физиологическом состоянии растений.

В 2021–2022 гг. изучали химические средства защиты картофеля от ризоктониоза. Для обработки клубней перед посадкой использовали препараты: Селест-Топ в дозе 0,6 л/т, Кагатник – 80 мл/л на 100 кг картофеля. Почву обрабатывали: Юниформ – 1,5 л/га, Квадрис – 3,0 л/га, Прозаро – 0,6 л/га. Для опрыскивания растений через 30 и 60 дней по схеме опыта применяли японский биопрепарат НВ-101 при норме 6 мл/л на 100 м^2. Контроль – вариант без обработки, хозяйственный контроль – обработка клубней препаратом Максим в дозе 400 мл/т. По данным исследований, при использовании препаратов для обработки клубней или почвы перед посадкой минимальное поражение ростков ризоктониозом составило 0,2–0,3% в контроле – 1,5%, наиболее эффективны были фунгициды Юниформ, Квадрис. Биологическая эффективность препаратов была в среднем 83,4%. Обработка почвы перед посадкой картофеля препаратами Юниформ и Прозаро способствовала максимальному снижению развития ризоктониоза на стеблях в период бутонизации картофеля на 13,3–17,3%, распространенности болезни на 27,4–43,2%, и составила 3,8–7,8% и 13,4–29,2% соответственно. Наибольшая биологическая эффективность получена от использования препаратов Прозаро – 81,3%, Юниформ – 71,5%. Перед уборкой эти показатели были ниже контроля в среднем на 15,5% и 49,5%, наиболее эффективны были препараты: Юниформ, Квадрис, биологическая эффективность составила 81,2%. Совместное действие фунгицидов на клубни или почву и биопрепарата НВ-101 на растения более эффективно подавляло развитие ризоктониоза и сдерживало распространенность болезни на стеблях картофеля. Развитие ризоктониоза в среднем во всех вариантах составило 2,8%, распространенность болезни 12,5%, что ниже контроля на 18,3%, 57,5%, хозяйственного – на 9,1% и 30,7% соответственно. Биологическая эффективность препаратов составила в среднем 84,4%. Наилучший защитный эффект от ризоктониоза получен при использовании препаратов Юниформ, Квадрис и Прозаро, биологическая эффективность препаратов составила 85,2%. Поражение ризоктониозом клубней нового урожая не превышало 12,3% против 17,2% в контроле. Использование фунгицидов Юниформ и Квадрис для обработки почвы, препарата НВ-101 для опрыскивания растений, способствовало минимальному поражению клубней – 6,0 и 5,6%, что ниже контроля в среднем на 11,4%, хозяйственного – на 7,0%. Урожайность картофеля на всех вариантах находилась в пределах 30,0–33,9 т/га при 26,9 т/га в контроле без обработки и 28,8 т/га – хозяйственном контроле. По отношению к контролю, достоверная прибавка урожая 3,1–7,0 т/га отмечена на всех изучаемых вариантах. При совместном действие фунгицидов Юниформ, Квадрис и Прозаро на почву и биопрепарата НВ-101 на растения получены максимальные прибавки урожая

к контролю 6,7–7,0 т/га (24,9–26,0%), к хозяйственному – 4,8–5,1 т/га (16,7–17,7%) при урожайности 33,6–33,9 т/га.

Таким образом, использование фунгицидов Юниформ, Квадрис и Прозаро для обработки почвы и препарата НВ-101 для опрыскивания растений способствовало снижению развития ризоктониоза на стеблях в среднем на 18,6 и 9,4%, распространенности болезни – на 57,6 и 30,8%, обеспечило повышение урожайности на 25,3% и 17,0% по сравнению с контролем без обработки и хозяйственным контролем соответственно при урожайности 33,6–33,9 т/га. Биологическая эффективность препаратов составила 85,2%.

ПРОДУКТИВНОСТЬ ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ СЕЛЕКЦИИ В УСЛОВИЯХ ПРИМОРСКОГО КРАЯ

И. Н. Даниленко, П. М. Богдан, Н. А. Красковская
Федеральный научный центр агробиотехнологий Дальнего Востока им. А.К. Чайки, Уссурийск, Россия, fl.smc_rf@mail.ru

PRODUCTIVITY OF DOMESTIC MAIZE HYBRIDS UNDER THE CONDITIONS OF PRIMORSKY TERRITORY

I. N. Danilenko, P. M. Bogdan, N. A. Kraskovskaya
Federal Scientific Center of Agricultural Biotechnology of the Far East named after A.K. Chaika, Ussuriysk, Russia, fe.smc_rf@mail.ru

Кукуруза – одна из основных культур сельскохозяйственного производства Приморского края, ее возделывают ежегодно как на зерно, так и на силос. В 2022 году кукурузой на зерно было засеяно 71,9 тыс. га, на силос – 2,85 тыс. га, что составляет 16% в структуре посевных площадей в крае. На протяжении последних лет в крае наблюдается тенденция роста увеличения валового сбора зерна кукурузы, что обусловливается повышенным интересом со стороны сельхозтоваропроизводителей к данной культуре и спросом со стороны Азиатско-Тихоокеанского региона. Практически 80% площадей под кукурузой в Приморье засевалось гибридами зарубежных компаний.

Цель исследований – подобрать гибриды отечественной селекции для возделывания на зерно и зеленый корм в условиях Приморского края.

Работа выполнена на экспериментальных участках лаборатории селекции и первичного семеноводства кукурузы ФГБНУ ФНЦ агробиотехнологий Дальнего Востока им. А. К. Чайки» в 2020–2022 гг. Объектом исследований были 15 гибридов кукурузы отечественной селекции (ФГБНУ Дальневосточный НИИСХ, ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт кукурузы»). В качестве стандарта была взята рекомендованная для возделывания в Дальневосточной зоне гибридная популяция кукурузы Славянка. Возделывание кукурузы в опыте проводилось в соответствии с общепринятой агротехникой возделывания кукурузы в Приморском крае. В течение периода вегетации проводились наблюдения и учеты согласно методическим указаниям ВИР. Математическая обработка данных – по методике Б. А. Доспехова. Селекционный индекс – отношение урожайности зерна к его влажности при уборке – определен по В. С. Сотченко.

Опыты по экологическому испытанию гибридов закладывались в 3-кратной повторности, 4-рядковыми делянками, площадью 28 м^2. Размещение делянок систематическое.

Оценка гибридов проводилась по основным хозяйственно ценным признакам: количество дней от всходов до цветения початков; высота растений

и высота прикрепления початка; поражение болезнями и вредителями; уборочная влажность зерна; урожайность зерна при 14-процентной влажности на 1 га, урожайность зеленой массы, сбор сухого вещества.

Анализ результатов экологического испытания показал, что уровень продуктивности зерна в общем по питомнику был на уровне 3,3–8,0 т/га. Максимальная урожайность в среднем за три года отмечена у гибридов: Машук 220 – 8,0 т/га, Ньютон – 7,5 т/га, Байкал – 7,3 т/га, Машук 171 – 7,2 т/га. Достоверная прибавка над стандартом составила 1,4–2,2 т/га.

В качестве конечной оценки исследуемых гибридов использовали показатель «селекционный индекс» ($С_и$), который дает возможность учесть селекционную ценность гибрида по урожайности с учетом уборочной влажности зерна.

На основе вычисления данного показателя отобраны гибриды, сочетающие высокую урожайность с низкой уборочной влажностью: Машук 220 – 0,32, Байкал – 0,30, Машук 171 – 0,29, Ньютон – 0,27, К-165 – 0,32, преимущество которого в пониженной влажности зерна при уборке (19,0%).

Гибриды зернового направления должны быть более низкорослыми, пригодными для комбайновой уборки, устойчивыми к полеганию, то есть формировать максимальную урожайность зерна, а не общую биомассу.

Высота растений колебалась от 182,5 до 226,8 см, наибольшие значения данного признака отмечены у гибридов: Байкал – 229,2 см, Машук 185 МВ – 226,8 см, Машук 171 – 219,0 см. Катерина – 210,3 см, при 207,8 см у стандарта Славянка.

При оценке гибридов кукурузы, возделываемых на силос, наиболее важными показателями являются урожайность зеленой массы, содержание и выход сухого вещества.

В 2022 году нами проведена оценка гибридов отечественной селекции по урожайности зеленой массы и сухого вещества.

Практический интерес представляют гибриды, показавшие наибольший урожай зеленой массы в опыте: Ньютон – 50,5 т/га, Байкал – 50,0 т/га, Машук 220 – 46,6 т/га, Машук 171 – 46,1 т/га, Машук 175 – 45,4 т/га, Машук 172 – 41,2 т/га, что говорит о возможности их использования на корм скоту. Максимальная разница между гибридами составила 30,8 т/га.

Эффективность того или иного гибрида оценивается содержанием в ней сухого вещества и выходом его с гектара. Все изучаемые гибриды характеризовались высоким содержанием сухого вещества в зеленой массе (35,4–43,9%). Максимальное содержание данного признака отмечено у гибридов Машук 185 МВ (42,7%), НУР (42,4%), Сибирский 135 (42,4%), Бирсу (43,9%).

Высокий сбор сухого вещества с гектара обеспечили гибриды: Байкал – 19,7 т/га, Ньютон – 19,6 т/га, Машук 185 МВ – 17,5 т/га, Машук 171 – 17,3 т/га, несколько меньше Машук 220 – 16,5 т/га, Машук 175 – 16,1 т/га, наименьший (8,4 т/га) – Сибирский 135, вследствие невысокого урожая зеленой массы. С учетом требований, предъявляемых к кормам из кукурузы, в которых должны преобладать початки как наиболее ценная часть растения, важным критерием

преимущества того или иного гибрида является доля початков в сухом веществе. По данному параметру в опыте выделился гибрид Машук 175 и Машук 185 МВ, у которых доля початков в сборе сухого вещества составила 61,2–62,5%.

Проведенные исследования позволили выявить гибриды кукурузы отечественной селекции, перспективные для выращивания на зерно (Машук 220, Байкал, Машук 171, Ньютон, К-165) и зеленый корм (Ньютон, Байкал, Машук 220, Машук 171, Машук 175, Машук 172) в условиях Приморского края.

ОПЫТ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРОМЫШЛЕННОГО ВЫРАЩИВАНИЯ ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ В УСЛОВИЯХ КАМЧАТСКОГО КРАЯ

О. А. Дахно, Т. Г. Дахно, О. Г. Мурзина
Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова (ВИР), Камчатский научно-исследовательский институт сельского хозяйства – филиал ВИР (Камчатский НИИСХ – филиал ВИР), Камчатский край, Россия, o_dakhno@mail.ru

EXPERIENCE AND PROSPECTS IN COMMERCIAL CULTIVATION OF GARDEN STRAWBERRY UNDER THE CONDITIONS OF KAMCHATKA TERRITORY

O. A. Dakhno, T. G. Dakhno, O. G. Murzina
N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources (VIR), Kamchatka Research Institute of Agriculture – branch of VIR, Kamchatka Territory, Russia, o_dakhno@mail.ru

Земляника садовая (*Fragaria* × *ananassa* Duch.) является наиболее распространенной ягодной культурой в мире. Высокий адаптивный потенциал позволяет выращивать ее в различных почвенно-климатических регионах. К основным достоинствам культуры следует отнести: скороспелость, скороплодность, высокую рентабельность, богатый биохимический состав, хороший вкус, питательные, лечебно-профилактические и антиоксидантные свойства ягод.

На долю земляники садовой приходится более чем 70% мирового производства ягод – более 2,5 млн т в год. В 2022 г. урожай земляники садовой составил 72% валового сбора всех ягод в мире. Мировой опыт промышленного возделывания земляники садовой включает следующие основные факторы, определяющие количественное и качественное увеличение производства ягод: использование адаптированных высокопродуктивных сортов, закладка плантации здоровым посадочным материалом и оптимальный уровень агротехники при возделывании земляники садовой.

Садоводство Камчатского края представлено мелкотоварным производством, сосредоточенным в личных подсобных хозяйствах и на участках садоводов-любителей. Площадь плодово-ягодных насаждений в крае – 198,7 га. Валовый сбор плодов и ягод составляет 15 792 ц/га. На каждого жителя Камчатского края приходится не более чем 5 кг плодово-ягодной продукции собственного производства. Отсутствие местного промышленного производства ягодных культур приводит к недостатку свежих плодов и ягод в питании человека и, как следствие, заболеваниям и многочисленным стрессам, что достаточно характерно для населения, проживающего в районах Крайнего Севера, к числу которых отнесен и Камчатский край.

Для развития промышленного производства культуры в крае ФГБНУ Камчатский НИИСХ располагает достаточным опытом и научными наработками. Делая небольшой экскурс в историю, следует привести следующие цифры по взаимодействию института и совхоза «Ягодный» в период 1980–1990 годы. В 1980 г. совхозу «Ягодный» было передано 10,5 тыс. шт. рассады земляники. В 1981 г. заложен производственный опыт по испытанию сортов: ‘Заря’, ‘Фестивальная’, ‘Талисман’ и передано 30,0 тыс. шт. рассады земляники; в 1982 г. – 52,8 тыс. шт.; в 1983 г. – 21,5 тыс. шт. К 1989 г. площадь насаждений ягодников в совхозе «Ягодный» составляла 248 га, из них плодоносящих – 152 га. На сегодняшний день для решения проблемы развития промышленного возделывания земляники садовой институт располагает научными разработками по следующим направлениям исследований: поиск и мобилизация генетических ресурсов для изучения и сохранения генофонда земляники, выделение источников высоких уровней хозяйственно ценных признаков и сортов для первичного изучения и селекции, эколого-физиологическое сортоизучение и выделение сортов для производства, изучение влияния различных доз и способов внесения стимуляторов роста на генеративную и вегетативную продуктивность земляники садовой в открытом грунте при традиционной и органической системе земледелия. В результате оснащения современным оборудованием лаборатории агрохимических анализов расширены исследования биохимического состава плодов земляники садовой по содержанию биологически активных веществ.

В рамках вышеперечисленных научных направлений сформирована генетическая коллекция, которая насчитывает около 60 сортов земляники садовой зарубежной и отечественной селекции и является одной из самых крупных на Дальнем Востоке. Испытаны и подобраны сорта различного направления использования и сроков созревания, преимущественно отечественной селекции, с высоким уровнем зимостойкости, продуктивности, устойчивости к абиотическим и биотическим стрессам в экстремальных почвенно-климатических условиях Камчатки. Изучено влияние различных доз и способов внесения стимуляторов роста на генеративную продуктивность земляники садовой в открытом грунте для использования как в традиционной, так и органической системе земледелия.

Ключевую роль в решении проблемы по производству ягодной продукции и созданию промышленных плантаций земляники играет посадочный материал. В связи с этим на базе института планируется создать лабораторию микроклонального размножения для закладки маточных насаждений, свободных от вредоносной вирусной инфекции, заложенных оздоровленным посадочным материалом. Лаборатория решит проблему производства рассады земляники, свободной от болезней и вирусов и в короткие сроки позволит получить большое количество здоровых растений. Выход рассады после микроклонального оздоровления с последующим выращиванием в теплице очень высок и оценивается в 150–200 розеток с м² за сезон, что в свою очередь в 3–5 раз увеличит количество рассады и повысит

продуктивность агроценозов земляники, существенно снизив для производителей инвестиционные риски.

Учитывая отсутствие питомниководческих хозяйств в Камчатском крае, создание вышеперечисленной инфраструктуры на базе Камчатского НИИСХ – филиала ВИР позволит развить производство оздоровленного посадочного материала и обеспечить качественной рассадой земляники садовой сельхозтоваропроизводителей полуострова.

ВЛИЯНИЕ МОДИФИКАЦИИ ПИТАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ НА МОРФОГЕНЕЗ И ОНТОГЕНЕЗ *IN VITRO* ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ МИКРОКЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ

К. Т. Етдзаева, Е. В. Овэс, С. В. Жевора, Н. А. Гаитова, Я. Ю. Доброва
Федеральный исследовательский центр картофеля имени А.Г. Лорха,
Московская область, Россия, coordinazia@mail.ru

THE EFFECT OF A MODIFIED NUTRIENT MEDIUM ON THE *IN VITRO* MORPHOGENESIS AND ONTOGENESIS DURING POTATO MICROTUBER CULTIVATION

K. T. Etdzaeva, E. V. Oves, S. V. Zhevora, N. A. Gaitova, Ya. Yu. Dobrova
Russian Potato Research Center, Moscow Province, Russia, coordinazia@mail.ru

Важным фактором, отражающимся на процессе регенерации растений в культуре ткани, является сорт. Формирование микроклубней зависит от биологических особенностей сортов картофеля. В современной практике для образования микроклубней *in vitro* используются разные по составу питательные среды. Для увеличения количественного выхода важно обеспечить в период онтогенеза растений регулярное поступление в стерильный сосуд питательных веществ.

Применение высоких концентраций сахарозы в состав питательной среды способствуют интенсивному образованию столонов, но использование этого органического вещества в большом количестве является не столь благоприятным фактором для морфогенеза *in vitro*. Известно, что при содержании 6–8% сахарозы в питательной среде число и масса микроклубней увеличивается по сравнению с применением 3-4%. При концентрации сахарозы ниже 4% и выше 10% нарушается клубнеобразование или формируются мелкие микроклубни. При этом во всех сообщениях описан сходный процесс получения *in vitro* микроклубней, включающий выращивание микрорастений в течение 4-5 недель на питательной среде, содержащей 2-3% сахарозы, индукции клубне-образования и выращивание микроклубней до стадии созревания в течение 5–8 недель.

В процессе выращивания исходного материала в виде микрорастений или микроклубней *in vitro* включение в состав питательных сред регулирующих рост веществ может привести к определенным отклонениям в последействии. Наиболее применимым инструментом для увеличения количественного выхода микроклубней остается моделирование концентрации сахарозы.

Исследования по изучению микроклубнеобразования *in vitro* проводили в 2020–2022 гг. с использованием пластиковых контейнеров размером 18 × 18 × 20 см и пробирок диаметром 16 и 25 мм. В качестве вариантов опыта применяли комбинированные составы агаризованой и жидкой питательных сред Мурасиге – Скуга (MS) с различным содержанием сахарозы: первый – агаризованный с содержанием 2% сахарозы, второй – при формировании растениями 4–6 междоузлий с добавлением жидкой питательной среды

с содержанием 8% сахарозы. В качестве контрольного варианта применяли состав агаризованной среды с содержанием сахарозы 6%. Объектом исследований являлись сорта картофеля: ‘Гулливер’, ‘Садон’ и ‘Кумач’.

Формирование биомассы в период роста микрорастений зависело от биологических особенностей, используемых в эксперименте сортов и применяемых составов питательных сред. Проведение наблюдений за развитием растений показало, что независимо от технологии выращивания применение 6% концентрации сахарозы задерживало морфогенез растений. Такие регенеранты оказались невысокого роста (6–10 см) и образовали мелкую листовую пластину. В вариантах с применением комбинированных составов питательных сред микрорастения характеризовались высокими показателями морфологических структур. Такие регенеранты в процессе применения первого состава среды, содержащей 2% сахарозы, сформировали более чем 6 междоузлий и достигли высоты 14–20 см. Эффективность различных методов получения *in vitro* материала оценивают по коэффициенту размножения и выходу микроклубней, в том числе соответствующих нормативным требованиям в отношении размерных характеристик.

На микроклубнеобразование *in vitro* в равной степени оказали влияние сортовые особенности, применяемые элементы в технологии получения микроклубней и различные концентрации сахарозы. В контрольном варианте в результате применения одного состава питательной среды с содержанием сахарозы 6% отмечали наименьшие показатели количественного выхода микроклубней. Такие растения сформировали от 0,6 до 0,8 ед. при минимальных показателях выхода стандартного размера (от 0,1 до 0,3 ед.). Применение аналогичного состава среды и пробирок Ø 25 мм не привело к существенному увеличению общего количества сформированных микроклубней. В результате увеличения площади питания в данном варианте растения сформировали 0,8–1,0 ед./растение. Такая же тенденция была отмечена в вариантах с использованием пластиковых контейнеров. Применение среды с содержанием 6% сахарозы способствовало формированию 0,7–0,9 ед./растение с выходом стандартной фракции 0,3–0,4 ед., или 32–53%.

В вариантах с использованием комбинированных составов питательных сред (MS 2% + MS 8%) применение агаризованного состава среды способствовало формированию хорошо развитых регенерантов. Добавление на втором этапе развития растений жидкой среды с высокой концентрации сахарозы индуцировало столонообразование. В результате выращивания микроклубней в пробирках Ø 25 мм было сформировано 1,2-1,3 микроклубня, из которых 1,0-1,1 размером > 9 мм (или 76–90%). Использование пластиковых контейнеров способствовало увеличению коэффициента размножения растений. Исследуемые сорта сформировали от 1,9 до 2,1 микроклубней при выходе стандартной фракции 81–89%, или 1,7–1,9 ед./растение.

По результатам проводимых исследований выращивание микроклубней в контейнерах способствовало увеличению общего количественного выхода микроклубней по сравнению с пробирочной культурой в 1,5–1,9 раз у сорта ‘Гулливер’, в 1,8–2,2 раза у сорта ‘Садон’ и в 1,7–2,1 раза у сорта ‘Кумач’.

При этом выход стандартного материала в результате использования контейнеров возрос в 1,3–1,9 раз. Доля влияния вариантов в эксперименте по результатам статистической обработки данных составило 79,7–87,8 %, доля повторений – 0,4–4,1% при случайном варьировании 11,1–18,6%.

По результатам проводимых исследований наибольший выход микроклубней отмечен в вариантах с применением пластиковых контейнеров и двух составов питательных сред. Добавление жидкой питательной среды с высокой концентрацией сахарозы на втором этапе органогенеза является эффективным технологическим инструментом, позволяющим индуцировать столоны и увеличить количественный выход микроклубней у исследуемых сортов картофеля в 2,4–3,2 раза по сравнению с контрольным вариантом. Увеличение площади сосуда в результате использования контейнеров способствует росту стандартной фракции.

Внедрение технологии выращивания микроклубней в лабораторный процесс способствует круглогодичному выращиванию материала *in vitro* и может быть использовано в качестве дополнения к программе клонального микроразмножения. Преимущество метода получения микроклубней заключается в отсутствии сезонности при их выращивании и возможности длительного хранения исходного материала. Применение контейнерной технологии получения микроклубней *in vitro* позволяет увеличить выход стандартной фракции и таким образом создать дополнительный фонд исходного материала для оригинального семеноводства картофеля.

ЗЕРНОВЫЕ КУЛЬТУРЫ НА ПОЛУОСТРОВЕ КАМЧАТКА

А. А. Жданова
Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова (ВИР), Камчатский научно-исследовательский институт сельского хозяйства – филиал ВИР (Камчатский НИИСХ – филиал ВИР), Камчатский край, Россия, khasbiullina@kamniish.ru

CEREAL CROPS ON THE KAMCHATKA PENINSULA

A. A. Zhdanova
N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources (VIR), Kamchatka Research Institute of Agriculture – branch of VIR, Kamchatka Territory, Russia, khasbiullina@kamniish.ru

Камчатское земледелие имеет более чем 300-летнюю историю. Считается, эпоха обработки почвы началась с официальным присоединением полуострова к Российской империи в 1697 году Владимиром Атласовым. В связи с ростом русского населения перед правительством встала проблема доставки хлебного жалования, так как транспортировка зерна производилась морским путем, являлась затратной, со значительными потерями. Новый регион себя продовольствием не обеспечивал в степени, на которую рассчитывало государство. Перед правительством Камчатки ставилась задача развития хлебопашества – возделывания земли для выращивания хлеба, для ее решения на полуостров массово переселяли пашенных крестьян и завозили семенной материал.

Исходя из географического расположения, бессистемные опыты насаждения земледелия проводились по всей территории, невзирая на особенности природно-климатических условий. Из докладов правителей Камчатки (XVIII–XIX вв.) следует о бесполезности зерноводства на полуострове: Т. И. Шмалев, 1766–67 гг.: «Хлебопашеству на Камчатке размножиться весьма не уповательно, ибо вся Камчатка состоит из каменных гор, из-под которых вытекает великое множество холодных ключей, от чего в летнее время и бывают холодные инеи, даже в первых числах июля»; М. К. Бэм, 1772–80 гг.: «На хлебопашество в Камчатке нельзя рассчитывать, потому что в иные годы случаются морозы в исходе июня и в первых числах июля»; П. И. Кошелев, 1802–03 гг.: «Как могло даже составиться убеждение о возможности хлебопашества в Камчатке при данных климатических условиях». Исключительное внимание развитию сельского хозяйства уделял военный губернатор Василий Степанович Завойко (1850–55 гг.). За время экспериментов получено 1036 пудов (16,97 т) зерна ячменя, при затратах на посев в 608 пудов (9,96 т). Однако после ухода Завойко все начинания пошли на убыль, агрономический сектор прекратили контролировать.

Таким образом, интродуцированная отрасль прививалась населению в принудительном порядке. Землю обрабатывали простейшими устаревшими орудиями. Переселенцы спустя годы бесплодных попыток вырастить хлеб переходили на традиционные занятия коренного населения – собирательство, животноводство, рыбный и звериный промыслы.

К моменту установления на Камчатке советской власти (1922 г.) общая посевная площадь составляла 14,77 га, в основном занимаемая овощными культурами. Для обеспечения региона продовольствием создали первые сельскохозяйственные совхозы («Петропавловский», «Козыревский» и «Большерецкий»). Для изучения климатических условий, почвы, а также агротехнических приемов и культур 1 апреля 1933 года в Мильковском районе создали Камчатскую зональную опытную станцию по полеводству и животноводству. Уже в 1937–39 годы Евгенией Григорьевной Лебедевой велось планомерное систематизированное изучение сортов зерновых культур. Успешно применяя снегосгонку, выявили и рекомендовали производству ряд сортов с вегетационным периодом 90–95 дней и урожайностью 20 ц/га (пшеница – ‘Гарнет’, ‘Гамма 85/А’, ‘Камчадалка’, ‘Тулун’ и ‘Экстра-прелюд’; ячмень – ‘Олли’, ‘Хибинский’, ‘Хольт’ и ‘Нотум’; овес – ‘Тулунский’ и ‘Хибинский’). Исследования подтвердили значимость подбора сорта и доказали возможность устойчивого возделывания зерновых. За все время работы станции, а затем института в условиях Камчатского края было изучено более 750 сортов зерновых культур, большинство из которых сорта ярового ячменя.

На данный момент преобладающий процент зерна на Камчатку по-прежнему завозят в первую очередь на продовольственные и кормовые цели, в последнюю на семена. Благодаря субсидированию отрасти отмечается повышенный интерес к выращиванию зерновых со стороны крестьянских (фермерских) хозяйств. На 2022 год вся посевная площадь в крае составила 20 928 га. Зерновыми культурами с 2013 по 2018 годы было занято от 49 до 141 га. Валовый сбор зерна в весе после доработки с 2014 по 2020 годы изменялся от 53 до 263 тонн. С применением новейших сортов и технологий повышается средняя урожайность зерновых культур (2014–20 гг. – с 11,9 до 25,0 ц/га).

Остаются нерешенные проблемы: отсутствие в крае собственного семенного материала; ограниченный набор сортов, допущенных к возделыванию в регионе; малое число исследований и низкая скорость изучения новых сортов в изменяющихся средовых условиях. Для их решения нами в 2021 году был заложен коллекционный опыт.

Цель – выделить перспективные сорта овса и ячменя по комплексу хозяйственно-биологических признаков на кормовые и семенные цели. В изучении 25 сортов овса и 37 ячменя, в том числе 13 и 28 сортов местной репродукции.

Предварительные результаты таковы: в коллекции сортов овса продолжительность периода «всходы – восковая спелость» на среднеранних и среднеспелых сортах отличалась незначительно (в общем 82–97 дней). Урожайность зеленой массы за две уборки (первая + уборка отавы) изменялась в пределах 3,82–6,01 кг/м^2, содержание сырого протеина (СП) – 7,34–14,75%. На кормовые цели сорта с содержанием СП, соответствующим ГОСТ (> 11%), имели урожайность ниже среднего 3,82–4,88 кг/м^2 (‘Мегион’, ‘Тюменский Голозерный’, ‘Отрада’, ‘Аватар’, ‘Пегас’, ‘Фома’). Лабораторная всхожесть изменялась в промежутке 76,7–94,7%, полевая – 84,0–93,6%. У сортов коллекции, имеющих допуск к возделыванию в регионе, всхожесть изменялась в пределах: 77,0–92,7% лабораторная (средняя 85,9%), 84,0–93,6% полевая (средняя 87,9%). У сортов

без допуска к возделыванию в среднем лабораторная и полевая всхожесть составила 88,0 и 90,0%, данные показатели были выше, чем у районированных сортов. Максимальная лабораторная и полевая всхожесть отмечена на нерайонированных сортах ‘Покровский’ (94,7 и 91,2%) и ‘Кречет’ (91,3 и 90,6%).

В коллекции ячменя продолжительность периода «всходы – восковая спелость» на среднеспелых сортах была более прогнозируема (в общем 70–96 дней). Урожайность зеленой массы за две уборки изменялась в пределах 2,86–5,12 кг/м^2, СП составил 7,09–15,25%. Сорта, обладающие высокой урожайностью при высоком СП: ‘Дивный’, ‘Эколог’, ‘Тандем’. Лабораторная всхожесть сортов изменялась в пределах 63,0–98,7%, полевая – 66,8–97,2%. У районированных сортов лабораторная всхожесть изменялась в пределах 70,7–92,7%, полевая – 78,8–94,0% (в среднем 81,7 и 84,2% соответственно). У сортов без допуска к возделыванию лабораторная всхожесть в среднем составила 82,8%, полевая – 83,9%. Максимальная лабораторная и полевая всхожесть выявлена у нерайонированного сорта ‘Баган’ (97,0 и 91,6 %).

Для эффективного развития отросли необходимо вести планомерную работу по выявлению / выведению сортов зерновых культур, сочетающих скороспелость со стабильным вызреванием, устойчивостью к пониженному температурному режиму и способностью к большей интенсивности фотосинтеза на фоне пониженных температур, а также ускорять процесс внедрения новейших технологий и оборудования.

ГЕНЕТИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ РАСТЕНИЙ – ГЛОБАЛЬНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ, НАЦИОНАЛЬНАЯ ЗНАЧИМОСТЬ, РЕГИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

А. А. Заварзин
Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова (ВИР),
Санкт-Петербург, Россия, a.zavarzin@vir.nw.ru

PLANT GENETIC RESOURCES – GLOBAL SECURITY, NATIONAL IMPORTANCE, REGIONAL OPPORTUNITIES

A. A. Zavarzin
N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources (VIR), St. Petersburg, Russia, a.zavarzin@vir.nw.ru

Оксигенные фотоавтотрофы, в большинстве своем представленные зелеными растениями, являются первичным источником органического вещества в биосфере и обеспечивают базовую потребность всех остальных организмов в энергии. Помимо роли прямого или опосредованного источника питания для человечества, продукты, получаемые из растений, используются в медицине, косметологии, легкой промышленности, химической промышленности, строительстве и практически во всех секторах экономической деятельности. Растениеводство и селекция будут оставаться ключевыми задачами обеспечения существования человечества во все времена, а перспективы развития отрасли обнадеживают, поскольку из примерно 250 000 видов сосудистых растений возделывается около 150 видов, из которых только 50 являются на данный момент основными продовольственными.

Возможности современной селекции зависят от многообразия генетических ресурсов культурных растений и их диких родичей и степени изученности их свойств и лежащей в основе последних генетической информации. Основным источником разнообразия являются соответствующие биоресурсные коллекции или генетические банки, системная работа по созданию которых началась с Н. И. Вавилова. Мировая (Вавиловская) коллекция генетических ресурсов культурных растений, сохраняемая и изучаемая в ВИР, входит в топ пяти мировых генбанков и уникальна по составу сборов, многие из которых отсутствуют в других коллекциях. Коллекция ВИР насчитывает более чем 320 тысяч образцов только в основном каталоге и характеризуется многоуровневой структуризацией. ВИР ведет постоянную работу по пополнению и поддержанию коллекции в разных эколого-климатических зонах. В ВИР созданы низкотемпературные хранилища для образцов семян, а также полевые коллекции плодовых культур, *in vitro* коллекции оздоровленных растений и криобанк для депонирования образцов вегетативно размножающихся сортов и форм.

Результаты многолетнего изучения образцов доступны селекционерам в форме оценочных баз данных из около 1000 опубликованных каталогов. Ежегодно около 5000 дубликатов образцов коллекции передаются по заявкам в государственные селекционные центры, НИИ и вузы России на безвозмездной основе.

Ученые ВИР вместе с партнерами по всей стране осуществляют масштабные исследования материалов коллекции, включая фундаментальные и прикладные исследования, связанные с мобилизацией генетических ресурсов культурных растений, внедрение в селекцию и растениеводство новых и ранее не возделываемых в России культур, продвижение культур и сортов, составляющих основу для функционального питания и др. Развитие генетических технологий, их апробация и внедрение в селекционную практику являются приоритетом работы ВИР в крупных междисциплинарных проектах, таких как создание научного центра мирового уровня «Агротехнологии будущего» или исследовательской программе «Хлеба России». Отдельное направление – изучение разнообразия диких родичей культурных растений, сохранивших весь основной спектр исходных признаков, утерянных в процессе доместикации у культурных форм.

Значение генетических ресурсов и биоресурсных коллекций для государства подтверждается включением их в приоритеты государственной политики – присвоением ВИР статуса государственного научного центра Российской Федерации, изданием Указа Президента Российской Федерации о создании Национального центра генетических ресурсов растений и др. В настоящее время необходима разработка и осуществление соответствующих программ поиска, сохранения, изучения и использования генетических ресурсов растений на уровне субъектов Российской Федерации как основы для обеспечения региональной продовольственной безопасности, здоровья населения, качества жизни и среды обитания. Одновременно генетические ресурсы растений могут позитивно влиять на развитие сопутствующих бизнесов, ориентирующихся на использование региональной специфики и производство продукции с высокой добавленной стоимостью. Все перечисленные задачи также способствуют развитию науки и образования в регионах.

Для Камчатского края направления использования генетических ресурсов растений оказываются весьма разнообразными, несмотря на определенные климатические ограничения для классического растениеводства, и могут включать, по крайней мере:

- возможности самообеспечения жителей «борщевым набором» и витаминными ягодными культурами, а животноводство – местными кормами;
- использование региональных особенностей (в том числе исходно низкий фитопатогенный фон, особенности почв и т. п.) непосредственно в селекции и развитии сельскохозяйственных практик;
- использование региональных особенностей (наличие разнообразных по составу пеплов и бальнеологических отходов для создания минеральных удобрений, использование гидробионтов для органических удобрений и био-

стимуляторов, применение термальных источников и т. п.) для развития агротехнологий;

• повышение качества жизни и развития городской среды за счет сити-фермерства, использования местной флоры в озеленении и т. п.;

• инвентаризация и мониторинг диких родичей культурных растений, обладающих различными специфическими признаками, и введение их в селекционные программы;

• скрининг местной флоры на предмет биологически активных веществ;

• экологические испытания, работы по интродукции новых и перспективных культур, создание адаптированных сортов;

• разработка вопросов изучения и использования сопутствующих генетических ресурсов продуцентов (водоросли-макрофиты, лишайники).

ФОРМИРОВАНИЕ ТРАВОСТОЕВ СЕЛЕКЦИОННЫХ ОБРАЗЦОВ В КОНТРОЛЬНОМ ПИТОМНИКЕ

Л. В. Заварухина
Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова (ВИР), Магаданский научно-исследовательский институт сельского хозяйства – филиал ВИР (Магаданский НИИСХ – филиал ВИР), Магадан, Россия, lzavarukhina00@mail.ru

FORMATION OF GRASS STANDS FOR BREEDING ACCESSIONS IN A CONTROL NURSERY

L. V. Zavarukhina
N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources (VIR), Magadan Research Institute of Agriculture, branch of VIR, Magadan, Russia, lzavarukhina00@mail.ru

Современный уровень северного травостоя обусловлен использованием исключительно зимостойких и урожайных многолетних трав. Однако интродукция традиционных видов не позволяет опустить экологический и экономический порог ниже уровня плодородной пашни. Проблема адаптивного сорта решается на основе привлечения экотипов природной флоры. В практике селекционных исследований впервые для северного луговодства в Магаданской области проблема создания адаптивного сорта решается на основе вовлечения в селекционный процесс сортообразцов интродуцированного арктагростиса широколистного (чукотская популяция). В результате исследований на основании оценки параметров хозяйственно ценных признаков отобраны семь сортообразцов для включения их в конкурсное сортоиспытание.

Исследования проводились в Приохотской зоне Ольской низменности на опытном поле Магаданского НИИСХ на пологом склоне северо-восточной экспозиции. Участок представлял сенокос, сформированный посевом злаковых аборигенных трав. Почва болотная мерзлотная торфянисто глеевая, часто переувлажнены. За годы проведения исследований погодные условия имели существенные различия со среднемноголетними значениями, что позволило изучить реакцию сортообразцов в контрастных условиях увлажнения и тепло-обеспеченности. Посев проводили семенами отобранных в селекционном питомнике выделенных перспективных номеров со стабильной по годам урожайностью кормовой массы (58–66 г/м^2), энергией отрастания весной, высотой побегов и облиственностью (47,3–54,4%). Посев сплошной, глубина заделки семян 0,5–1,0 см. Норма внесения удобрений (N_{90} P_{60} K_{60} – кг/га) поверхностно в фазу полного отрастания. Сезонное развитие фитоценозов проходило в обычном феноритме, практически одновременно. Отклонение в наступлении фенофаз 3–5 дней. Формирование травостоев перспективных номеров определялось высоким уровнем побегообразования, являющимся одним из показателей жизнеспособности вида.

Травостой высокой однородной плотности сформировали номера 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13, густота побегов которых варьировала в пределах 1,8–5,5%, что указывает на потенциально высокий уровень накопления надземной массы за счет вегетативного размножения и продуктивного долголетия. Сбор сухого вещества превысил контрольный травостой на 138,9–266,7%. Волоснец сибирский (контрольный вариант) проявил свойства малолетнего злака, с возрастом снизил урожайность, в то время как аборигенный вид сохранил стабильный уровень сухого вещества.

Качество полученной массы характеризовалось содержанием сырого протеина – 11,3%, сырого жира – 3,0%, сырой золы – 8,2%, клетчатки – 26,7%. В результате доминирования фракции вегетативных побегов, суммарная облиственность сортообразцов составила 59,6–68,4%. За весь цикл использования травостоя сформировались семена, урожайность которых составила 10,5–18,2 г/м^2. Данные семена характеризуются выполненностью, масса 1000 шт. варьирует от 0,186 до 0,196 г. Важным показателем качества семян является их лабораторная всхожесть. Параметры данного признака сортообразцов составляют 81,12–87,87%. Хозяйственно ценные признаки свидетельствуют о высоком уровне адаптивности выделенных сортообразцов и продуктивном долголетии за счет вегетативного размножения и формирования полноценных семян. Предпосылкой для получения стабильных урожаев является устойчивость сортообразцов к неблагоприятным факторам среды и болезням.

В результате исследований были выделены образцы, превышающие по урожайности стандарт на 63,8–101,0%, способные сформировать полноценные семена с семенной продуктивностью 14,9–15 г/м^2. Их высокая продуктивность обусловлена активным побегообразованием, облиственностью 57,4–64,3%. В различные по погодным условиям годы они полностью сохраняли травостой, на 100% были устойчивы к вымерзанию и выпреванию, невосприимчивы к комплексу болезней, слабо подвержены полеганию.

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ В СЕЛЕКЦИИ КАРТОФЕЛЯ НА КАМЧАТКЕ

А. Д. Иващенко
Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова (ВИР), Камчатский научно-исследовательский институт сельского хозяйства – филиал ВИР (Камчатский НИИСХ – филиал ВИР), Камчатский край, Россия, khasbiullina@kamniish.ru

PROMISING TRENDS IN POTATO BREEDING IN KAMCHATKA

A. D. Ivashchenko
N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources (VIR), Kamchatka Research Institute of Agriculture – branch of VIR, Kamchatka Territory, Russia, khasbiullina@kamniish.ru

Картофель – практически единственная сельскохозяйственная культура массового потребления, объемы производства которой остаются на стабильно высоком уровне. Сложные природно-климатические условия Камчатского края определяют нестабильность в производстве сельскохозяйственной продукции. Научная работа по созданию отечественных сортов картофеля на Камчатке была начата с 1974 года в отделе технологии картофеля в Камчатской государственной сельскохозяйственной опытной станции В. И. Тентяковой (Шиян) и Т. П. Шерстюковой с изучения мировой коллекции, в которую входило более чем 300 сортов отечественной и зарубежной селекции. Для селекционного процесса был привлечен гибридный материал с Полярной опытной станции ВИР, лаборатории полиплоидии Ленинградского сельскохозяйственного института для подбора родительских пар на потенциальную урожайность, устойчивость к болезням и вредителям, раннеспелость и высокое содержание крахмала. В настоящее время основным направлением является селекция на скороспелость, высокую урожайность, потребительские качества, устойчивость к наиболее распространенным грибным болезням и вирусам, к раку и золотистой картофельной нематоде, пригодность к механизированному возделыванию на основе комплексного подхода, используя методы классической и маркер-ассоциированной селекции.

В Камчатском НИИСХ сформирована и поддерживается коллекция сортов картофеля, в которую входят 78 отечественной, 38 зарубежной селекции, а также 49 гибридов, из них 13 межвидовых, созданных во Всероссийском институте генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова с использованием ДНК-маркеров, связанных с *R*-генами, которые обеспечивают устойчивость к наиболее вредоносным патогенам Y-вирусу картофеля (YBK), золотистой картофельной нематоде (патотип Ro1) и раку картофеля. В 2023 году на разных этапах селекционного процесса проходят оценку 1433 гибрида по 33 гибридным комбинациям, в которых одним из родителей является межвидовой гибрид. Всего в селекционных питомниках проходят изучения 4588 гибридов

различного происхождения. В результате двухлетнего (2021–2022 гг.) изучения коллекционных образцов были выделены сорта и гибриды с комплексом положительных признаков: высокая продуктивность > 1000 г/куст, содержание крахмала 12–19%, лежкость более чем 95%, высокие вкусовые качества 4,5–5,0 баллов, устойчивость в полевых условиях к вирусным и грибным болезням. В условиях Камчатского края по этим показателям выделились 24 сорта отечественной селекции: ‘Аврора’, ‘Вулкан’, ‘Алый Местный’, ‘Арктика’, ‘Вармас’, ‘Василёк’, ‘Гейзер’, ‘Жемчужина Камчатки’, ‘Жаворонок’, ‘Ирбитский’, ‘Колымский’, ‘Камчатка’, ‘Ладожский’, ‘Лазарь’, ‘Метеор’, ‘Маяк’, ‘Отрада’, ‘Памяти Рогачёва’, ‘Радонежский’, ‘Ручеёк’, ‘Солнышко’, ‘Северянин’, ‘Сиреневый Туман’, ‘Чародей’; 11 сортов зарубежной селекции: ‘Alvara’, ‘Anosta’, ‘Gala’, ‘Zekura’, ‘Provento’, ‘Red Scarlett’, ‘Raya’, ‘Roko’, ‘Sante’, ‘Fiesta’, ‘Evolution’ и 7 межвидовых гибридов: 99-6-6, 134-2-2006, 8-3-2004, 135-5-2005, 94-5, 8-1-2004, 8-5-2004. Данные образцы могут быть использованы как исходный материал для селекции картофеля.

Работа по обмену генетического исходного материала проводится с научными учреждениями других регионов Российской Федерации: ФГБНУ «ФИЦ картофеля им. А.Г. Лорха», ФГБНУ «ФНЦ агробиотехнологий Дальнего Востока им. А.К. Чайки», ФГБНУ «Магаданским НИИСХ». В результате многолетней селекционной работы зарегистрировано пять сортов картофеля камчатской селекции: среднеспелый сорт ‘Камчатка’, среднеранние сорта ‘Солнышко’ и ‘Вулкан’, которые находятся в Государственном реестре селекционных достижений, допущенных к использованию по Дальневосточному региону. Сорта ‘Северянин’ и ‘Гейзер’ являются среднеранними, высокоурожайными, устойчивыми к золотистой картофельной нематоде, с высокими качественными показателями. В 2021 году был передан в ФГБНУ «Государственная комиссия Российской Федерации по испытанию и охране достижений» сорт «Жемчужина Камчатки»: раннеспелый, высокоурожайный (27,5–34,1 т/га), устойчивый к раку (Далемский патотип), слабо поражаемый золотистой картофельной цистообразующей нематодой (патотип R_{01}), имеющий полевую устойчивость к вирусным болезням, парше обыкновенной. Все сорта рекомендуются для выращивания в условиях короткого вегетационного периода северных территорий Дальневосточного федерального округа. Значительный вклад в создание сортов внесли Т. П. Шерстюкова, М. Л. Гамолина, А. Д. Иващенко, Е. Н. Борозденко. Основным приоритетным направлением развития селекции на Камчатке является: расширение и изучение генетического исходного материала как источника и донора хозяйственно ценных признаков для создания новых сортов с помощью современных методов селекции и создание сортов картофеля раннего и среднераннего срока созревания, с высоким адаптивным и продуктивным потенциалом, устойчивых к основным болезням и вредителям, биологические особенности которых соответствуют условиям короткого вегетационного периода севера Дальнего Востока.

ИЗУЧЕНИЕ АНТОЦИАНОВ В КОЖУРЕ И МЯКОТИ КЛУБНЕЙ ГИБРИДОВ КАРТОФЕЛЯ (*SOLANUM TUBEROSUM* L.)

И. В. Ким, А. Г. Клыков
Федеральный научный центр агробиотехнологий Дальнего Востока
им. А.К. Чайки, Уссурийск, Россия, kimira-80@mail.ru

STUDYING ANTHOCYANINS IN THE PEEL AND FLESH OF HYBRID POTATO TUBERS (*SOLANUM TUBEROSUM* L.)

I. V. Kim, A. G. Klykov
Federal Scientific Center of Agricultural Biotechnology of the Far East named after
A.K. Chaika, Ussuryisk, Russia, kimira-80@mail.ru

Картофель (*Solanum tuberosum* L.) является одним из основных источников антиоксидантов в рационе человека, наряду с такими культурами, как кукуруза и томат. Сорта картофеля отличаются генетическим разнообразием по содержанию антиоксидантных соединений, в том числе антоцианов. Антоцианы (антоцианины) – водорастворимые растительные пигменты, обеспечивающие красную, синюю и фиолетовую окраску различным частям растений. Среди культивируемых сортов картофеля существует огромное биоразнообразие, включая растущее число сортов красного и фиолетового цвета. Эта окраска связана с накоплением антоцианов и, как предполагается, обеспечивает питательную ценность культуры. Окрашенные сорта обладают в 1,5–2,5 раза большей фенольной активностью, в 2-3 раза большей антиоксидантной способностью и накапливают больше антоцианов, чем непигментированные образцы. Пигментированный картофель может служить потенциальным источником природных антоцианов, поскольку имеет невысокую стоимость и является распространенным продуктом питания. У картофеля как важной продовольственной культуры содержание антоцианов целесообразно повышать в съедобной части растения – мякоти клубней. В окрашенных клубнях этот показатель сопоставим с таковым у черники, ежевики, клюквы и красного винограда. В литературных источниках отмечено, что после кулинарной обработки и длительного хранения количество антоцианов в растениях практически не изменяется. Обнаружен различный состав антоцианов в зависимости от окраски сорта: красные генотипы содержали преимущественно производные пеларгонидина, в то время как пурпурные образцы содержали петунидин в качестве основного антоцианидина. В России также достигнуты значительные успехи в создании сортов картофеля для диетического питания, проводятся исследования по определению суммарного содержания антиоксидантов в сортообразцах картофеля, выделены сорта, которые имеют наибольший индекс пигментации и содержат в 5 раз больше антикосидантов, чем беломякотные сорта.

В ФГБНУ «ФНЦ агробиотехнологий Дальнего Востока им. А.К. Чайки» ведется селекционная работа по изучению и созданию сортообразцов с окрашенными клубнями и соцветиями. В идентификации качественного

и количественного состава активных соединений, таких как антоцианы, решающее значение приобрел метод ВЭЖХ в различных вариантах. В исследованиях применены методы высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ) и масс-спектрометрии второго порядка. В процессе эксперимента идентифицировали антоцианы и измерили их содержание у генотипов картофеля различного происхождения, которые ранее не были охарактеризованы по этому признаку.

Цель исследований – идентификация состава и определение количественного содержания антоцианов в клубнях для практического использования в селекции. Изученные генотипы различались по морфологическим признакам. В первую очередь образцы были оценены по окраске кожуры клубней и разделены на три группы по цвету: первая – желтая и кремовая окраска кожуры клубня; вторая – розовая и красная окраска; третья – фиолетовая и сине-фиолетовая окраска кожуры клубня. Первая и вторая группы состояли из 17 сортообразцов каждая. Редким цветом кожуры – фиолетовым и сине-фиолетовым, характеризовались шесть сортообразцов. Морфологические признаки, отмеченные в наших исследованиях (окраска кожуры и мякоти клубней), соответствуют известным литературным описаниям.

В результате исследований в клубнях выявлено семь различных антоцианов. После проведения масс-спектрометрии второго порядка выделенные антоцианы идентифицированы как дельфинидин-3-глюкозид, дельфинидин 3-рамнозил-5-глюкозид, петунидин-3-глюкозид, мальвидин-3-глюкозид, цианидин-3-глюкозид, цианидин-3-рамнозил-5-глюкозид, пеларгонидин-3-глюкозид. При изучении образцов с желтой и кремовой окраской кожуры антоциановые вещества детектировали либо в незначительном количестве, либо их не обнаружили. При исследовании сортов с розовой и красной окраской клубня выявлено превалирующее присутствие пеларгонидина и дельфинидина. Редко встречающимся антоцианом отмечен мальвидин. Наибольшее содержание антоцианов характерно для сортообразцов с розовой кожурой – ‘Кузнечанка’ (92,2 мг/кг), При-15-7-16 (87,4 мг/кг), При-15-41-8 (85,1 мг/кг); красной кожурой – ‘Маяк’ (108,7 мг/кг), ‘Romanze’ – (57,6 мг/кг). Сортообразцы с кожурой клубня розовых и красных оттенков характеризовались повышенным содержанием антоцианов в пределах 73,8 мг/кг в кожуре и незначительным количеством веществ в мякоти – 1,5 мг/кг. Отмечен высокий коэффициент вариации – 15,7–39,7%. Сорта с фиолетовой и сине-фиолетовой окраской содержали преимущественно петунидин-3-глюкозид и цианидин-3-глюкозид. Наибольшее количество антоцианов отмечено у сортообразцов с фиолетовой кожурой – ‘Цыганка Лора’ (115,4 мг/кг), ‘Чёрный Принц’ (183,1 мг/кг), ‘Василёк’ (195,0 мг/кг), При-15-12-14 (137,7 мг/кг), При-14-52-2 (223,3 мг/кг); с сине-фиолетовой кожурой – ‘Фиолетовый’ (204,0 мг/кг). Мякоть клубней фиолетового цвета обладает высоким содержанием антоцианов, на уровне состава кожуры. Генотипы с фиолетовыми клубнями отличились содержанием антоциановых компонентов в обеих частях клубня и в среднем их количество составило: в кожуре – 334,9 мг/кг и мякоти – 80,3 мг/кг. Выявлены генотипы с многокомпонентным составом – 4-5 антоцианов: ‘Башкирский’ (дельфинидин-

3-глюкозид, дельфи-нидин-3-рамнозил-5-глюкозид, пеларгонидин-3-глюкозид, петунидин-3-глюкозид), ‘Василёк’ (дельфинидин-3-рамнозил-5-глюкозид, пеларгонидин-3-глюкозид, петунидин-3-глюкозид, цианидин-3-рамнозил-5-глюкозид), ‘Маяк’ (дельфинидин-3-глюкозид, дельфинидин-3-рамнозил-5-глюкозид, пеларгонидин-3-глюкозид, петунидин-3-глюкозид), ‘Манифест’ (дельфинидин-3-глюкозид, дельфини-дин-3-рамнозил-5-глюкозид, пеларгони-дин-3-глюкозид, петунидин-3-глюкозид), ‘Повінь’ (дельфинидин-3-глюкозид, дельфинидин-3-рамнозил-5-глюко-зид, пеларгонидин-3-глюкозид, петунидин-3-глюкозид, цианидин-3-рамнозил-5-глюкозид), ‘Фиолетовый’ (дельфинидин-3-глюкозид, мальвидин-3-глюкозид, петунидин-3-глюкозид, циани-дин-3-глюкозид, цианидин-3-рамнозил-5-глюкозид), При-15-12-14 (петунидин-3-глюкозид, цианидин-3-глюкозид, цианидин-3-рамнозил-5-глюкозид, дельфинидин-3-рамнозил-5-глюкозид).

Выделенная группа сортообразцов рекомендуется для использования в диетическом питании и в целенаправленных скрещиваниях селекции. В результате исследований получены перспективные гибриды с повышенным содержанием антоцианов: При-15-12-23 ‘Purple Potato’ × ‘Манифест’ (в кожуре – 292,6 мг/кг, мякоти – 144,7 мг/кг), При-15-15-5 (‘Аспия’ × ‘Qusto’) × ‘Манифест’ (107,4 и 4,0 мг/кг соответственно), При-15-15-7 (‘Аспия’ × ‘Qusto’) × ‘Манифест’ (73,6 и 1,6 мг/кг).

ИММУНОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ ПШЕНИЦЫ К ОСНОВНЫМ БОЛЕЗНЯМ В ПРИМОРСКОМ КРАЕ

И. В. Коновалова, Г. А. Муругова, А. Г. Клыков, Н. В. Кузьменко
Федеральный научный центр агробиотехнологий Дальнего Востока
им. А.К. Чайки, Уссурийск, Россия, gal.murugova@yandex.ru

IMMUNOLOGICAL EVALUATION OF WHEAT CULTIVARS AGAINST THE MAIN DISEASES IN PRIMORSKY TERRITORY

I. V. Konovalova, G. A. Murugova, A. G. Klykov, N. V. Kuzmenko
Federal Scientific Center of Agricultural Biotechnology of the Far East named after
A.K. Chaika, Ussuriysk, Russia, gal.murugova@yandex.ru

Пшеница (*Triticum aestivum* L.) является ведущей зерновой культурой в мире. Ее потребляют в пищу свыше половины населения земного шара, среди зерновых она занимает ведущее место по занимаемым площадям и валовому сбору зерна. Посевные площади пшеницы в нашей стране составляют около 40 млн гектаров, валовые сборы – 40–50 млн т, товарное зерно – около 20 млн т. Среди неблагоприятных биотических факторов, влияющих на величину урожая культуры, особое место принадлежит грибным болезням. Муссонный климат Приморского края в значительной степени способствует поражению болезнями всех сельскохозяйственных культур. Наибольший вред яровой пшенице наносит стеблевая (*Puccinia graminis* Pers.) и бурая листовая ржавчина (*Puccinia triticina* Erikss.), фузариоз колоса (*Fusarium graminearum* Schwabe) и твердая головня (*Tilletia caries* Tul.) особенно в годы эпифитотий, когда снижается урожайность на 50–80%. Важным вопросом защиты пшеницы от болезней является подбор сортов-источников, используемых в селекционном процессе, обладающих групповой устойчивостью к различным патогенам, так как на практике встречаются несколько возбудителей болезней, которые в комплексе могут вызвать значительные потери. Поэтому в этой связи возрастает значение исходного материала с комплексной устойчивостью к болезням и своевременное включение его в селекционный процесс.

Объектом исследований являлась коллекция яровой пшеницы в количестве 431 образца. Данные образцы в процессе изучения были подразделены на семь эколого-географических групп: страны Западной Европы, Россия, страны СНГ (без России), страны Азии, страны Америки, страны Африки, Австралия. Опыты по изучению исходного материала располагались ежегодно на выровненных по рельефу участках. Площадь делянок и площадь питания растения в коллекционном питомнике при ручном способе посева составляла 20 × 25 см. Фитопатологическая оценка сортов пшеницы проводилась на естественном инфекционном фоне: на устойчивость к фузариозу колоса в период от начала колошения до восковой спелости, к бурой ржавчине – в период «колошение – молочная спелость», когда развитие заболеваний было максимальным,

к твердой головне симптомы проявляются только в начале фазы «молочная спелость». Биометрический анализ растений проводился на 25-ти растениях.

Ржавчину пшеницы вызывает базидиальный грибок *Puccinia recondita*. Проявляется болезнь в виде желтых, черных и коричневых мелких пузырей (пустул) на листьях и стеблях растения, в которых развиваются споры гриба. Вначале пустулы прикрыты эпидермисом. По мере развития заболевания они лопаются и выбрасывают желтый или оранжевый порошок – споры, которые рассеиваются на соседние растения и заражают их. Наибольшее развитие болезни наблюдается в фазе цветения пшеницы. Вспышки инфекции возникают после затяжных дождей при температуре воздуха +20…+25°С. В условиях Приморья бурая ржавчина появляется на пшенице в начале восковой спелости, в связи с чем, данное заболевание вредоносно в основном на позднеспелых сортах, а среднеспелые обычно в меньшей степени ею поражены. Из 431 сорто-образца проявили устойчивость к бурой ржавчине следующие: Л-916/88, Л-500, (Московская обл.); Димитровка 5-18, Димитровка 5-21 (Болгария); Line PCWABW 409 (Мексика), ST 78-81 (Чехословакия), NL 571 (Непал) и др.

Учитывая широкое распространение и высокую вредоносность фузариоза для пшеницы, нами проведена оценка коллекционных образцов к данному заболеванию. Фузариоз колоса – вредоносная болезнь растения, поражающая все зерновые культуры. Возбудителем инфекционной болезни является фитопатогенный гриб из рода *Fusarium*, который поражают завязь во время цветения. К моменту вызревания образуется грибница и конидиома (красноватые подушки) практически на всех надземных органах. Наиболее благоприятные для развития инфекции условия: температура в пределах от +20°С до +30°С в сочетании с влажностью воздуха 75% и выше. В результате работы выделены образцы яровой мягкой пшеницы, устойчивые к фузариозу колоса (поражение зерна менее 8%): Ke Fang 4, Саррубра, Ершовская 32 и умеренно-устойчивые (поражение зерна от 9 до 11%): Приморская 39, Московская 35, Puora, которые используются в гибридизации при выведении устойчивых сортов.

Твердая головня пшеницы вызывается базидиальными грибами из рода *Tilletia*. Явные симптомы проявляются только в начале периода молочной спелости. Зараженные колосья слегка сплюснуты, интенсивно-зеленые с синим отливом. Колосовые чешуйки раздвинуты. При раздавливании выделяется жидкость серого цвета с запахом соленой селедки. На стадии полной спелости здоровые и больные колосья внешне отличаются совсем мало. Больные остаются прямостоячими, поскольку головневые сорусы легче полноценного зерна. Однако внутри колоска вместо зерен пшеницы обнаруживаются округлые, темные образования – головневые сорусы. Они хрупкие, ломаются очень легко и состоят из огромного числа мелких телиоспор. По устойчивости к твердой головне (*Tilletia caries*) рекомендуется включать в селекционные программы: Лютесценс 62 и Челяба 2. Выделенные источники устойчивости к грибным патогенам с высокой продуктивностью зерна представляют ценный исходный материал яровой пшеницы для селекции на иммунитет в Приморском крае.

АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО ИНТРОДУКЦИИ МНОГОЛЕТНИХ ЗЛАКОВЫХ КОРМОВЫХ ТРАВ В МАГАДАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Л. В. Корж
Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова (ВИР), Магаданский научно-исследовательский институт сельского хозяйства – филиал ВИР (Магаданский НИИСХ – филиал ВИР), Магадан, Россия, agrarian@maglan.ru

ANALYSIS OF RESEARCH RESULTS ON THE INTRODUCTION OF PERENNIAL FORAGE GRASSES IN MAGADAN PROVINCE

L. V. Korzh
N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources (VIR), Magadan Research Institute of Agriculture, branch of VIR, Magadan, Russia, agrarian@maglan.ru

Магаданская областная опытная станция была организована в 1960 году решением правительства. Одной из важнейших задач опытной станции являлась разработка региональных систем ведения земледелия и животноводства в экстремальных природно-климатических условиях области. Для проведения научно-исследовательских работ и внедрения их результатов в производство опытной станции был передан совхоз «Ола», располагающий 18 тыс. га пашни. Развитие животноводства в Магаданской области было лимитировано недостатком кормов, в связи с чем встал вопрос обеспечения местными грубыми и сочными кормами. Многие виды интродуцированных трав нормально вегетировали, но не успевали дать созревшие семена для последующего применения в севообороте. Были года, когда не доходило и до цветения растений, так как для территории Магаданской области характерны особые климатические условия: недостаток тепла, короткий вегетационный период, ранние заморозки и др. По окультуриванию аборигенных злаков на Севере Дальнего Востока впервые была проведена целенаправленная работа на Чукотке (Анадырь) в 1970–80-е гг. прошлого века, где три новых злака (арктофила, арктагростис, вейник) из 150 лучших образцов позволили создать кормовую базу. В результате исследований 1971–1980 гг. на основе интродукции аборигенных трав и изучения естественного зарастания днищ осушенных термокарстовых озер была разработана технология продуктивности угодий. Первыми исследованиями в Приохотской зоне по интродукции аборигенных злаков, проведенными в 1985–1990 гг. в ОПХ «Ольское», находящемся в 50 км от г. Магадана на побережье Тауйской губы, руководил Анатолий Тимофеевич Швирст. На опытном участке почва мерзлотная торфяно-глеевая болотная, ранее засеваемая однолетними травами, среднеокультуренная; участок сильно

засорен звездчаткой средней. Средняя июльская температура окружающей среды +11°С. Исследования, проведенные на этом участке, показали, что при посеве семенами большинство аборигенных злаков в условиях мерзлотной торфяно-болотной почвы обладают хорошо выраженной репродуктивной способностью. В это же время исследования по окультуриванию и интродукции аборигенных трав начаты в районах центральной Колымы и северных районах Чукотки. Все формы злаков, кроме вейника Лангсдорфа, являлись интродуцентами. По результатам адаптивности к новым условиям произрастания кормовые злаки можно разделить на 4 группы.

1. Слабо натурализовавшиеся сорта злаков районов умеренного климата районированные: костер безостый, лисохвост луговой, бекмания обыкновенная.

2. Хорошо приспособленные к новым условиям, ранее редко встречающиеся злаки («Перероды» из центральной Колымы) – бекмания восточная и лисохвост тростниковый.

3. Географический аналог лисохвоста тростникового из Аляски в форме сорта ‘Гарризон’ характеризуется как среднеранний, более продуктивный (до 90 ц/га сена), дает полноценные семена.

4. Ранее не встречающиеся на кормовых угодьях Приохотской зоны, хорошо приспособленные к новым условиям травы Аляски, Чукотки и Колымы.

Первые исследования по интродукции аборигенных злаков в Приохотской зоне показали, что в условиях «среднеокультуренной» пашни интродуцированные растения могут быть использованы как ценные кормовые культуры для конструирования кормовых фитоценозов и организации семеноводства трав, так как перспективность семеноводства многолетних трав (особенно в суровых климатических условиях) определяется способностью наиболее ценных в кормовом отношении культур давать урожай полноценных семян.

Слабым местом интродуцированных трав является низкая урожайность в первый год использования, компенсирующаяся в последующие годы. Однако большинство этих трав формирует урожай на 5–10 дней раньше аборигенных, а также дольше сохраняет высокое качество травостоя, легко поддается окультуриванию, дает полноценные семена.

На основе полученных данных исследователями сделан вывод, что на почвах с экстремальными экологическими условиями для создания сенокосных угодий наиболее пригодными травами являются: арктагростис широколистный, арктагростис тростниковый, бекмания восточная, лисохвост тростниковый, вейник Лангсдорфа, кострец Пампелла, колосняк мягкий, арктомятлик высокий.

Горнодобывающие предприятия Магаданской области оставляют после себя «лунные ландшафты» вместо полноценного леса, лугов и тундры, что остается актуальной проблемой и в настоящее время. Ученые нашего института проводили исследования совместно с Оротуканским ГОКом по исправлению нанесенного вреда природе. Подобранные виды аборигенных злаков позволили снять целый ряд ограничений, связанных с интродукцией культурных традиционных сортов. В условиях Магаданской области апробировано

применение окультуренных трав (арктагростиса и арктофилы) на осушенных озерах и плакорах Чукотской тундры. В результате исследований по интродуцировании трав – арктагростиса широколистного, бекмании восточной и арктофилы рыжеватой – удалось разработать высокоэффективные технологии залужения земель в Магаданской области.

Данные получены по результатам отчетов Магаданский НИИСХ РАСХН 1970–1990 гг.

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОРТОИСПЫТАНИЕ ЯРОВОЙ МЯГКОЙ И ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ПРИМОРСКОГО КРАЯ

Н. В. Кузьменко, И. В. Коновалова, Г. А. Муругова, А. Г. Клыков
Федеральный научный центр агробиотехнологий Дальнего Востока
им. А.К. Чайки, Уссурийск, Россия, fe.smc_rf@mail.ru

ENVIRONMENTAL TESTING OF SPRING BREAD AND DURUM WHEAT CULTIVARS UNDER THE CONDITIONS OF PRIMORSKY TERRITORY

N. V. Kuzmenko, I. V. Konovalova, G. A. Murugova, A. G. Klykov
Federal Scientific Center of Agricultural Biotechnology of the Far East named after
A.K. Chaika, Ussuriysk, Russia, fe.smc_rf@mail.ru

Экологическое сортоиспытание как один из этапов селекционного процесса играет важную роль в оценке нового исходного материала при создании сортов. Наибольший интерес для сельхозтоваропроизводителей представляют сорта яровой пшеницы, урожайность и качество которых в наименьшей степени подвержены влиянию погодных условий. Поиск исходного материала для создания новых сортов, способных противостоять воздействию внешних стрессоров в сочетании с комплексом хозяйственно ценных признаков, является актуальной задачей в условиях изменяющегося климата. Поэтому одним из основных факторов устойчивого роста продуктивности пшеницы становится наличие экологически пластичных сортов, способных более эффективно использовать почвенно-климатические условия региона.

Целью работы являлось исследование яровой мягкой и твердой пшеницы экологического сортоиспытания по основным хозяйственно ценным признакам. Объектом исследований являлись 17 сортов яровой пшеницы различного происхождения: 7 сортов яровой мягкой пшеницы – ‘Приморская 39’, ‘Приморская 40’, ‘Приморская 50’, ‘Никольская’ (ФГБНУ «ФНЦ агробиотехнологий Дальнего Востока им. А.К. Чайки»), ‘Хабаровчанка’ (ФГБУН ХФИЦ ДВО РАН), ‘Воронежская 18’ (ФГБНУ «Воронежский ФАНЦ им. В.В. Докучаева»), ‘Рима’ (ФГБНУ «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ»); 10 сортов яровой твердой – ‘Донская Элегия’, ‘Вольнодонская’, ‘Мелодия Дона’ (ФГБНУ «Федеральный Ростовский аграрный научный центр»), ‘Людмила’ (ФГБНУ «ФАНЦ Юго-Востока»), ‘Омская Янтарная’, ‘Омский Корунд’ (ФГБНУ «Омский аграрный научный центр»), ‘Солнечная 573’, ‘Алейская’ (ФГБНУ «Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий»), ‘Воронежская 7’, ‘Воронежская 9’ (ФГБНУ «Воронежский ФАНЦ им. В.В. Докучаева»). В качестве стандарта взят сорт яровой мягкой пшеницы ‘Приморская 39. Исследования проведены в лаборатории зерновых и крупяных культур на лугово-бурых, отбеленных почвах по общепринятой схеме на основе методики государственного сортоиспытания.

В результате изучения сортов яровой мягкой и твердой пшеницы по комплексу хозяйственно ценных признаков выделены сорта яровой твердой пшеницы ‘Донская Элегия’ и ‘Людмила’, у которых отмечена максимальная

урожайность – 4,3 т/га, масса 1000 зерен 42,2 и 42,8 г соответственно и продуктивность с одного растения – 1,64 и 1,63 г. Среди инорайонных сортов яровой мягкой пшеницы выделились сорта ‘Рима’ и ‘Воронежская 18’ (по 4,1 т/га).

Таким образом, в условиях муссонного климата Приморского края возможно получение высокой урожайности и качества зерна яровой твердой пшеницы. В связи с этим целесообразно продолжить и расширить исследования экологического сортоиспытания новых сортов яровой твердой пшеницы в условиях края.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В СЕЛЕКЦИИ УСТОЙЧИВЫХ СОРТОВ – ИСТОЧНИКОВ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ К ПОРАЖЕНИЮ СЕТЧАТОЙ ПЯТНИСТОСТЬЮ (*PYRENOPHORA TERES* DRECHS.)

Г. А. Муругова, А. Г. Клыков
Федеральный научный центр агробиотехнологий Дальнего Востока им. А.К. Чайки, Уссурийск, Россия, gal.murugova@yandex.ru

RESULTS OF THE USE OF SPRING BARLEY CULTIVARS AS SOURCES OF RESISTANCE TO NET BLOTCH (*PYRENOPHORA TERES* DRECHS.) IN BREEDING

G. A. Murugova, A. G. Klykov
Federal Scientific Center of Agricultural Biotechnology of the Far East named after A.K. Chaika, Ussuriysk, Russia, gal.murugova@yandex.ru

Одной из наиболее важных задач современного сельскохозяйственного производства является производство высококачественного зерна на основе роста урожайности. Главное направление ее решения – создание и внедрение новых сортов. При этом эффективность селекционной работы с ячменем увеличивается в тех случаях, когда она опирается на информацию о наследовании признака устойчивости к сетчатому гельминтоспориозу (*Dreslera teres*). Выведение устойчивых и толерантных сортов – одна из главных задач, которую мы стремимся решить путем вовлечения в скрещивания устойчивых форм. В конечном итоге перед селекционерами стоит задача получения высокоурожайного устойчивого к болезням сорта.

Для изучения динамики наследования устойчивости ячменя к поражению грибом сетчатый гельминтоспориоз и поведения будущих поколений, нами проведен анализ расщепления гибридных популяций второго, третьего и четвертого поколений по признаку устойчивости к поражению сетчатым гельминтоспориозом. В соответствии с поставленными задачами исследований были проведены скрещивания, подбор родительских пар с учетом многолетних изучений коллекции в ФГБНУ «ФНЦ агробиотехнологий Дальнего Востока им. А. К. Чайки». В качестве материнских форм взяты сорта селекции Федерального научного центра агробиотехнологий Дальнего Востока им. А. К. Чайки: ‘Приморский 98’, ‘Приморский 89’, ‘Приморский 44’, ‘Тихоокеанский’ и ‘Восточный’ – восприимчивые к поражению сетчатой пятнистостью. Отцовскими формами явились сорта из различных эколого-географических групп, устойчивые к поражению грибом сетчатый гельминтоспориоз. Оценку продуктивности, учет по основным хозяйственно ценным признакам проводили по методике ВИР. Гибриды первого, второго, третьего и четвертого поколения изучались по устойчивости к поражению сетчатым гельминтоспориозом, что отражается на продуктивности.

Анализ полученных данных дает возможность определить целесообразность дальнейшей работы с этими гибридными комбинациями и их ценность.

Растения в F_1, как правило, характеризуются повышенной устойчивостью к болезням, более высокой продуктивностью по сравнению с родительскими сортами. Характеристика F_1 – F_4 по устойчивости к поражению грибом (*Pyrenophora teres* Drechs.), из которой следует, что полученные гибридные растения обладают не только устойчивостью к сетчатому гельминтоспориозу, но и характеризуются комплексом хозяйственно ценных признаков. Для формирования урожая большое значение имеют элементы продуктивности (продуктивная кустистость, число зерен в колосе, масса 1000 зерен и продуктивность с одного растения). Одним из важных элементов урожайности является продуктивность одного растения, по этому показателю выделились сорта: ‘Peguis’ (12,7 г), ‘Омский 85’ (6,3 г), 03N5 (5,2 г), 07N1 (4,8 г) и ‘$KenPi_2$’ (4,7 г), имеющие повышенное число зерен в колосе и продуктивную кустистость. Процент трансгрессивных по устойчивости форм в третьем и четвертом поколениях гибридов несколько снизился в результате угасания эффекта гетерозиса. Таким образом, во всех анализируемых поколениях гибридов трансгрессивных форм больше в комбинациях, где в скрещивании в качестве материнской формы взяты сорта: ‘Тихоокеанский’ и ‘Приморский 98’ (Приморский край). Наиболее ценные гибридные комбинации для отбора растений, превышающие по продуктивности и устойчивости получились с отцовскими формами ‘Peguis’ (Канада) и ‘Омский 85’ (Омская обл.).

ЖИМОЛОСТЬ КАМЧАТСКАЯ: ИСТОРИЯ, СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ СЕЛЕКЦИИ

Е. Н. Петруша, Е. А. Русакова
Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова (ВИР), Камчатский научно-исследовательский институт сельского хозяйства – филиал ВИР, Камчатский край, Россия, khasbiullina@kamniish.ru

KAMCHATKA HONEYSUCKLE: HISTORY, STATE AND PROSPECTS OF BREEDING

E. N. Petrusha, E. A. Rusakova
N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources (VIR), Kamchatka Research Institute of Agriculture – branch of VIR, Kamchatka Territory, Russia, khasbiullina@kamniish.ru

Жимолость камчатская (*Lonicera kamtschatica* (Sevast.) Pojark.) встречается во всех районах края. Особенно много ее в южной части полуострова, в бассейнах рек Большая, Авача и Камчатка. Здесь она произрастает большими массивами по несколько десятков гектаров. Кроме того, жимолость встречается на Командорских (остров Беринга) и Курильских островах (северных – от Камчатки до острова Урупа), а также на Сахалине. Произрастает в кустарниковом ярусе всех типов леса, но чаще встречается в лиственничных и березовых лесах. Изучение камчатской жимолости как хозяйственно ценного растения было начато одновременно с исследованием флоры края во время экспедиций XVIII века. Первые исследователи Камчатки, естествоиспытатели С. П. Крашенинников и Г. В. Стеллер, характеризовали жимолость как широко употребляемый продукт у местного населения и указывали на ее отличие от видов, произрастающих в других регионах страны – крупноплодность, отличный вкус и отсутствие терпкости. Геолог и исследователь К. В. Дитмар в описаниях путешествий по Камчатке в середине XIX века много раз обращал внимание на достоинства жимолости камчатской, отмечая ее вкус и обильность плодоношения в природе полуострова. В начале XX века ботаник В. Л. Комаров также особенно выделял вкус жимолости на Камчатке – «очень сочные, ягоды эти очень вкусны и совершенно заставляют забывать горький вкус всех их ближайших сородичей».

История начала селекционной работы с жимолостью на Камчатке тесно связана со становлением научных исследований по садоводству на полуострове. Первым опытным садоводческим учреждением на полуострове был созданный в 1937 году Камчатский плодово-ягодный питомник. На базе данного питомника в 1938–1940 годах собрана большая коллекция плодовых и ягодных растений, которые затем стали распространяться в колхозы, подсобные хозяйства, на приусадебные и пришкольные участки. В начале 1950-х годов на опытной станции в Мильковском районе под руководством молодого

ученого-садовода Татьяны Георгиевны Бобряковой начата активная работа по введению в культуру и подбору сортимента плодовых и ягодных культур для долины реки Камчатка. В 1965 году в Елизовском районе организован специализированный совхоз «Ягодный», который занимался производством ягодной продукции в промышленных масштабах. Посадочный материал районированных сортов земляники садовой, смородины черной и красной, малины совхозу предоставляла Камчатская сельскохозяйственная опытная станция. К 1975 году на опытной станции была создана большая коллекция интродуцированных сортов ягодных культур отечественной и зарубежной селекции, пригодных для выращивания на Камчатке: смородины черной, крыжовника, земляники, малины, всего 179 сортообразцов. В это же время на станции начинается обсуждение вопроса о необходимости привлечения в культуру жимолости. В отчете НИР за 1976 год было отмечено: «Большой интерес представляет введение в культуру нового ценного ягодного растения – жимолости съедобной». В 1986 году научным сотрудником Н. Н. Степановой в результате экспедиционного обследования собраны семена дикорастущих форм жимолости из Анавгая, Пиначева, а в 1987 году закладывается первый селекционный питомник в количестве 2000 образцов. Кроме этого, была заложена коллекция из инорайонных сортов жимолости, полученных с Павловской опытной станции ВИР им. Н.И. Вавилова и НИИ садоводства Сибири им. М.А. Лисавенко. Закладка новых селекционных питомников продолжается, и в 1991 году высаживается 905 сеянцев, полученных из семян жимолости различных районов произрастания: Эссо-Мильково, Горячий-Эссо, Козыревск, Елизовский район. В это же время утверждается проект о научно-исследовательской работе по жимолости и разрабатывается первая рабочая программа. В 1992 году опытная станция была преобразована в Камчатский научно-исследовательский институт сельского хозяйства; исследовательская работа с жимолостью успешно продолжается сотрудниками ягодного отдела Т. А. Соловьёвой и Е. Н. Петруша.

На сегодняшний день жимолость является одной из ведущих культур в Камчатском НИИ сельского хозяйства. На базе института создан селекционный фонд генетического разнообразия жимолости камчатской, а также жимолости Турчанинова, съедобной, алтайской, поддерживается коллекция из интродуцированных сортов, полученных из различных селекционных учреждений России. Продолжается изучение особенностей и закономерностей роста, развития и плодоношения жимолости различного происхождения. Активно ведется сбор диких форм в природных популяциях жимолости камчатской, которые включаются в селекционный процесс для получения источников селекционно значимых признаков, проводится работа по улучшению биохимического состава плодов, создаются новые сорта (‘Елена’, ‘Малка’, ‘Вилюйка’, ‘Ганалочка’) и перспективные элитные формы. В результате многолетней селекционной работы получены патенты на право использования селекционных достижений сортов ‘Сластёна’, ‘Соперница-Горянка’, ‘Атлант’, ‘Мильковчанка’, ‘Даринка’. Особое внимание уделяется разработке технологических приемов возделывания жимолости и выявлению наиболее эффективных способов размножения

в условиях Камчатского края. По результатам изучения методов черенкования выделены эффективные способы размножения зелеными черенками «с пяткой» и одревесневшими с верхушкой. Проведены опыты по ускоренному размножению вертикальными и горизонтальными отводками. Результаты оценки показали, что размножение отводками позволяет получить полноценный посадочный материал за 1 год без доращивания в теплице. Изучение влияния физиологически активных веществ на укоренение черенков жимолости позволило определить эффективные стимуляторы роста при размножении зелеными и древесными черенками в закрытом грунте.

На сегодняшний день к наиболее перспективным направлениям изучения жимолости в Камчатском НИИСХ можно отнести: расширенное лабораторное исследование плодов жимолости на содержание диапазона биологически активных веществ; анализ пригодности сортов для технологической переработки и сохранности витаминного состава после длительного хранения; изучение и выявление поражения жимолости вредителями и болезнями, разработка технологических мер борьбы с ними; совершенствование способов размножения и технологии выращивания жимолости; получение оздоровленного посадочного материала ценных генотипов микроклональным методом размножения. Реализация данных направлений будет способствовать выведению новых сортов с комплексом хозяйственно ценных характеристик, а также более широкому внедрению эффективных технологий выращивания и размножения жимолости в личные подсобные и крестьянско-фермерские хозяйства Камчатского края, что в итоге позволит камчатскому садоводству выйти на новый уровень промышленного возделывания ягодных культур.

LONICERA CAERULEA L.: ТАНДЕМНАЯ МАСС-СПЕКТРОМЕТРИЯ ЧЕТЫРЕХ СОРТОВ ДАЛЬНЕВОСТОЧНОЙ ЖИМОЛОСТИ

М. П. Разгонова[1, 2], А. Ш. Сабитов[1], Е. А. Русакова[3], Е. Н. Петруша[3], Н. Г. Тихонова[1]

[1] Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений им. Н.И. Вавилова (ВИР), Санкт-Петербург, Россия, m.razgonova@vir.nw.ru

[2] Дальневосточный федеральный университет, Передовая инженерная школа «Институт биотехнологий, биоинженерии и пищевых систем», Владивосток, Россия, m.razgonova@vir.nw.ru

[3] Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова (ВИР), Камчатский научно-исследовательский институт сельского хозяйства – филиал ВИР, Камчатский край, Россия, petrusha1960@inbox.ru

LONICERA CAERULEA L.: TANDEM MASS SPECTROMETRY OF FOUR BLUE HONEYSUCKLE CULTIVARS FROM THE FAR EAST

M. P. Razgonova[1, 2], A. S. Sabitov[1], E. A. Rusakova[3], E. N. Petrusha[3], N. G. Tikhonova[1]

[1] N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources, St. Petersburg (VIR), Russia, m.razgonova@vir.nw.ru

[2] Far Eastern Federal University, Advanced Engineering School “Institute of Biotechnologies, Bioengineering and Alimentary Systems”, Vladivostok, Russia, m.razgonova@vir.nw.ru

[3] N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources (VIR), Kamchatka Research Institute of Agriculture, branch of VIR, Kamchatka Territory, Russia, petrusha1960@inbox.ru

Сравнительное метаболомное изучение сортов *Lonicera caerulea* L. (‘Волхова’, ‘Томичка’, ‘Голубое Веретено’, ‘Амфора’), представленных в коллекции ВИР Дальневосточной опытной станции, показало неоспоримое богатство полифенольного состава данного вида. В экстрактах из ягод *L. caerulea* методом тандемной масс-спектрометрии достоверно идентифицировано 75 соединений полифенольной группы. Также впервые в экстрактах ягод *L. caerulea* идентифицировано 30 химических соединений полифенольной группы (флавоны пентагидроксидиметоксифлавон, цирсилиол, яцеозидин, софораизофлавон А, дигидрокситетраметоксифлавон, хризоэриол-О-гексозид, формононетин-7-О-глюкозид, флаван-3-олы эпиафзелехин, эпикатехин галлат, стильбены пиносильвин, ресвератрол, дигидроресвератрол, кумарины фраксетин, умбеллиферон и др.), не упоминавшихся ранее в исследованиях по *L. caerulea*.

По современным представлениям ботанического сообщества под названием Жимолость синяя (*Lonicera caerulea* L.) подразумевается весьма изменчивый вид, произрастающий на обширной территории Российской Федерации от самых западных районов до островов Курильской гряды. В данном исследовании

коллектив авторов использовал методы тандемной масс-спектрометрии для определения комплекса вторичных метаболитов; в данном случае выявлены полифенольные комплексы в экстрактах ягод жимолости синей *L. caerulea* (сортообразцы ‘Амфора’, ‘Голубое Веретено’, ‘Томичка’, ‘Волнова’), культивируемых на Дальневосточной опытной станции – филиале ВИР.

Структурную идентификацию каждого соединения проводили на основе их точной массы и фрагментации МС/МС с помощью ВЭЖХ–ЭСИ–ионная ловушка–МС/МС.

ВЭЖХ проводили с использованием ВЭЖХ Shimadzu LC-20 Prominence (Shimadzu, Киото, Япония), оснащенной УФ-датчиком и обращенно-фазовой колонкой с двуокисью кремния С18 (4,6 × Х150 мм, размер частиц: 2,7 μмкм) для разделения многокомпонентных смесей. Программа градиентного элюирования двумя подвижными фазами (А – деионизированная вода; Б – ацетонитрил с муравьиной кислотой 0,1% по объему) была следующей: 0–2 мин, 0% В; 2–50 мин, 0–100% В; контрольная промывка 50–60 мин 100% Б. Весь ВЭЖХ-анализ проводили с использованием УФ-видимого детектора SPD-20A (Shimadzu, Киото, Япония) при длине волны 230 нм для идентификации соединений; температура составляла 50°С, а общая скорость потока составляла 0,25 мл/мин. Объем инъекции 10 μL. Кроме того, жидкостная хроматография была объединена с масс-спектрометрической ионной ловушкой для идентификации соединений.

МС-анализ проводили на ионной ловушке amaZon SL (BRUKER DALTONIKS, Германия), оснащенной источником ESI в режиме отрицательных ионов. Оптимизированные параметры были получены следующим образом: температура источника ионизации: 70°С, расход газа: 4 л/мин, распыляющий газ (распылитель): 7,3 psi, капиллярное напряжение: 4500 В, напряжение изгиба торцевой пластины: 1500 В, фрагментарное: 280 В, энергия столкновения: 60 эВ. Ионная ловушка использовалась в диапазоне сканирования m/z 100–1.700 для МС и МС/МС. Химические компоненты идентифицировали путем сравнения их индекса удерживания, масс-спектров и масс-спектрометрической фрагментации с базой данных библиотеки, созданной Группой биотехнологии, биоинженерии и пищевых систем Дальневосточного федерального университета (Россия) на основе данных других спектроскопических методов, таких как ядерный магнитный резонанс (ЯМР), ультрафиолетовая спектроскопия и МС, а также данных из научной литературы. Скорость захвата составляла один спектр/с для МС и два спектра/с для МС/МС. Реализован четырехстадийный режим разделения ионов (режим МС/МС).

Предварительно идентифицировано 75 соединений полифенольного класса из экстрактов *L. caerulea*. Полифенолы представлены следующими химическими группами: флавоны, флавонолы, флаван-3-олы, флавононы, фенольные кислоты, антоцианы, стильбены, кумарины. Впервые в ягодах *L. caerulea* идентифицировано 30 новых соединений из группы полифенолов. Это флавоны: пентагидроксидиметоксифлавон, цирсилиол, яцеозидин, софораизофлавон А, дигидрокситетраметоксифлавон, хризоэриол-*O*-гексозид, формононетин-7-*O*-глюкозид, флаван-3-олы эпиафзелехин, эпикатехин галлат, стильбены пиносильвин, ресвератрол, дигидроресвератрол, кумарины фраксетин, умбеллиферон и др.

ГЕНЕТИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ КОЛЛЕКЦИИ КАРТОФЕЛЯ ВИР И ЕЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В СЕЛЕКЦИИ

Е. В. Рогозина
Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова (ВИР), Санкт-Петербург, Россия, erogozina@vir.nw.ru

GENETIC DIVERSITY OF THE POTATO COLLECTION HELD BY VIR AND ITS USE FOR BREEDING PURPOSES

E. V. Rogozina
N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources (VIR), St. Petersburg, Russia, erogozina@vir.nw.ru

Картофель и другие виды, имеющие подземные органы вегетативного размножения – столоны и клубни, относятся к роду *Solanum* L. (паслен) секции *Petota* Dumort. Систематика секции *Petota* до настоящего времени не закончена, является предметом дискуссии, что объясняется различиями в принципах классификации, в понимании объемов видов (*Solanum* spp.) и серий. Генофонд картофеля насчитывает более 82 тысяч образцов, которые сохраняют генные банки в 59 странах – в Европе, Азии, Латинской и Северной Америке. Более 50% образцов генофонда картофеля хранится в шести крупнейших мировых коллекциях: во Франции, России, Перу, США, Германии и Индии. Коллекция генетических ресурсов картофеля ВИР входит в число крупнейших и представляет разнообразие сортов, селекционных клонов, культурных и диких видов картофеля. В коллекции ВИР представлено 8400 образцов, в том числе 2355 сортов картофеля отечественной и зарубежной селекции, 3550 образцов аборигенных форм картофеля из Чили и горных районов Анд, около 2000 образцов диких видов и более 500 селекционных линий, дигаплоидов и межвидовых гибридов.

Коллекция ВИР – первая коллекция картофеля в мире, созданная в результате систематического обследования и сборов в ареалах произрастания видов секции *Petota* на территориях стран Центральной и Южной Америки. Первые образцы дикорастущих и культурных родичей картофеля собраны в Мексике в результате экспедиции С. М. Букасова и Ю. Н. Воронова в 1925–1926 гг., посланной по инициативе Н. И. Вавилова для изучения растительного разнообразия стран Нового Света. Многочисленные экспедиции в XX веке, обмен с генными банками, интродукция лучших селекционных образцов позволили сформировать в ВИР коллекцию, в которой представлены все группы генофонда картофеля. Формирование коллекции происходило одновременно с ее изучением. Применение комплексного ботанико-географического, дифференциального метода, разработанного Н. И. Вавиловым, позволило раскрыть многообразие и селекционную ценность диких и культурных родичей картофеля. Лучшие образцы, выделенные в процессе изучения или созданные методом межвидовой гибридизации, передавали селекционерам для использования в качестве исходного материала при выведении сортов. Материал из коллекции

ВИР использовали селекционеры России, Белоруссии, Казахстана, других республик СССР, передавался европейским коллегам.

Сегодня ведущие отечественные селекционеры отмечают необходимость разработки системы генетических и молекулярных маркеров хозяйственно ценных признаков картофеля, в первую очередь для отбора форм, устойчивых к вредным организмам. Технология маркер-вспомогательного отбора позволит повысить эффективность и обеспечит перевод отечественной селекции картофеля на качественно новый уровень. Фитофтороз (*Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary), вирусные болезни, золотистая картофельная нематода (*Globodera rostochiensis* Wollen.), рак картофеля (*Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Percival), колорадский жук (*Leptinotarsa decemlineata* Say) – наиболее опасные болезни и вредители картофеля в России. Генетической основой современной селекции большинства сельскохозяйственных культур на устойчивость к болезням являются *R*-гены (гены устойчивости), кодирующие рецепторы, которые способны распознать инвазию фитопатогена и активизировать иммунный ответ растения. В селекции картофеля на устойчивость к фитофторозу наиболее перспективно создание сортов с пирамидой *Rpi*-генов (Resistance genes against *Phytophthora infestans*) широкой расовой специфичности. Это единственный способ обеспечения долговременной устойчивости сортового картофеля. Поиск *Rpi*-генов в генофонде картофеля представляет актуальное направление исследований, проводимых научными центрами в Европе, США, Азии. Генетические ресурсы диких и культурных форм картофеля являются исходным материалом для решения этой проблемы и способствуют развитию генетических технологий в селекции новых сортов картофеля. Знания о полиморфизме и эволюции генов *Solanum* spp., определяющих устойчивость картофеля к *P. infestans*, необходимы для выявления лучших и выстраивания стратегии пирамидирования *Rpi*-генов. В настоящее время более 20 *Rpi*-генов разного спектра действия идентифицированы и клонированы у представителей диких видов картофеля: *S. demissum, S. bulbocastanum, S. stoloniferum, S. berthaultii, S. chacoense, S. mochiquense, S. tarijense* и *S. venturii*. Скрининг образцов коллекции картофеля ВИР с использованием SCAR-маркеров восьми *Rpi*-генов выявил различия в частоте *Rpi* генов у диких и культурных родичей картофеля. Подтверждена связь между числом ДНК-маркеров *Rpi*-генов и устойчивостью к фитофторозу клонов межвидовых гибридов и сортов картофеля, выделены формы с пятью-шестью *Rpi*-генами.

В коллекции картофеля ВИР представлены клоны межвидовых гибридов и сорта, несущие маркеры генов *H1, Gpa2* (устойчивость к цистообразующим нематодам), *Rysto, Ryadg* (устойчивость к Y-вирусу картофеля), *Rx* (устойчивость к X-вирусу картофеля), *Sen 1* (устойчивость к раку картофеля). Обнаружены редкие фенотипы – сорта ‘Метеор’ (Россия) и ‘Нур-Алем’ (Казахстан), имеющие по пять генов устойчивости: *Rysto, Rx, Sen1, Gpa2* и *H1*. Для выявления ДНК-маркеров *R*-генов, эффективных при отборе ценных сегрегантов, с использованием образцов коллекции ВИР созданы популяции F1 от скрещивания форм, контрастных по фенотипу и наличию ДНК-маркеров *Rpi*- и *Ry*-генов (устойчивости к YВК). Молекулярный и фитопатологический анализ гибридов F1 показал, что устойчивые родительские формы являются симплексами по *R*-генам и, возможно, являются источниками других генов устойчивости.

ИСТОРИЯ ПЧЕЛОВОДСТВА НА КАМЧАТКЕ

П. П. Снегур[1, 2]
[1] Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова (ВИР), Камчатский научно-исследовательский институт сельского хозяйства – филиал ВИР (Камчатский НИИСХ – филиал ВИР), Камчатский край, Россия, snegur71@mail.ru
[2] Тихоокеанский институт географии Дальневосточного отделения Российской академии наук, Камчатский филиал, Петропавловск-Камчатский, Россия

HISTORY OF BEEKEEPING IN KAMCHATKA

P. P. Snegur[1, 2]
[1] N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources (VIR), Kamchatka Research Institute of Agriculture – branch of VIR, Kamchatka Territory, Russia, snegur71@mail.ru
[2] Pacific Geographical Institute of the Far-Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences, Kamchatka Branch, Petropavlovsk-Kamchatsky, Russia

Несмотря на то, что пчеловодство на Камчатке считается занятием новым, попытки разведения и использования пчел на полуострове предпринимались неоднократно, по крайней мере на протяжении XX века. В Российском государственном архиве и в Государственном архиве Камчатского края содержатся документы, подтверждающие эти факты. Первое документально подтвержденное свидетельство о пчеловодстве на Камчатке относится к 1911 году. Можно столкнуться с информацией о еще более ранних попытках разведения здесь пчел, но проверить их достоверность пока не удается. Условно можно выделить три периода в развитии камчатского пчеловодства: дореволюционный, советский и постсоветский. В первый период на Камчатке существовало как минимум несколько пасек: 3 – в Петропавловске, 1 – в Тарье (населенный пункт перед современным Вилючинском), 2 – в Ключах. Скорее всего, они организовывались в пробных целях и ощутимого дохода не приносили, позволяя получать мед лишь для собственного потребления. Но как позже заметил эксперт в области пчеловодства, «занятие велось, между прочим, без ухода», т. е. существенных затрат, в том числе и затрат труда, тоже не было. Тем не менее следует заметить, что при возникновении пасек в тот период, кроме индивидуального интереса каждого пасечника, посыл властей также имел место.

В советское время первая попытка пчеловодства была предпринята под началом Акционерного Камчатского общества. В сентябре 1930 года было доставлено 54 улья с пчелами, 30 из которых передали в «Петропавловский» («Ближний») совхоз, 24 улья были направлены в «Козыревский» совхоз. Довольно подробная информация о состоянии дел на пасеке «Петропавловского» совхоза содержится в документах, автором которых был, возможно, на тот момент единственный случайно оказавшийся на Камчатке опытный пчеловод И. К. Пименов. На основании всего увиденного следующим летом он дает крайне негативную оценку уровня организации пасеки. Основной проблемой

Пименов называет отсутствие специалиста, который был бы способен в течение ряда лет объективно исследовать вопрос о возможности промышленного пчеловодства на Камчатке. Хотя этот эксперт указывал, что по сведениям, собранным от горожан, занимавшихся здесь ранее этим делом, существует надежда в том, что можно ожидать в этом направлении успеха. Очевидно, такого специалиста найти не удалось. Судя по всему, предполагалось привезти пчел и сразу же попытаться их использовать без предварительных исследований, поскольку в то время политика в хозяйственной сфере была ориентирована на скорейшее получение результатов. Крайнее упоминание о пасеках АКО относится к октябрю 1932 года. В «Петропавловском» совхозе оставалась 21 пчелиная семья, в «Козыревском» – 19.

В 1962 году Камчатская сельскохозяйственная опытная станция (ныне Камчатский НИИСХ) выписала два улья с пчелами для исследований эффективности опыления огурцов в закрытом грунте. Урожай увеличился в три раза. Следил за пчелами научный сотрудник В. Семаков. Он обратил внимание на то, что пчелиные семьи сами собирают достаточное количество меда для перенесения всего длительного периода зимовки. С конца 1960-х по начало 1990-х годов пчелы были в Теплично-парниковом комбинате «Термальный». Для опылительных целей каждый год до 1985 завозилось от 50 до 150 пчелиных семей (поскольку в теплицах они обречены на постоянное ослабление и потерю жизнеспособности). С середины 1980-х в хозяйстве начали выращиваться партенокарпические сорта огурцов, и потребность в пчелах отпала. Итак, в советское время пчеловодческие хозяйства возникали по инициативе «сверху» для конкретных производственных целей. При этом главным условием являлась безотлагательная прибыль от использования пчел.

В постсоветский период с начала 1990-х годов резко возросла частная активность жителей Камчатки в сельском хозяйстве. В том числе это выражалось в массовом приобретении дачных участков. Основной мотивацией для начала разведения пчел владельцами участков почти всегда являлось одновременно желание потреблять натуральный мед, в качествах которого не возникало бы сомнений, и любительский интерес к жизни этих насекомых. По мере приобретения опыта, пчеловод обычно расширял пасеку, и количество получаемого меда в большей или меньшей степени начинало превышать потребности его самого и его близких. Избыточный объем продукции реализовывался покупателям. Становилось очевидно, что данное занятие, помимо прочего, может служить источником дохода. Несомненно, это обстоятельство поспособствовало развитию камчатского пчеловодства. Ключевую роль в этом процессе сыграла либерализация цен. При фиксированных ценах на все товары и услуги в советский период существование пчеловодства на полуострове за счет личных пасек не представлялось возможным, поскольку себестоимость камчатского меда значительно выше, чем привозного, а сбывать продукцию по цене, которая окупала бы затраты, в тех условиях было весьма затруднительно. Также большую роль сыграла доступность сахара в новых условиях рыночной экономики. Это позволило проводить зимовку пчелиных семей на сахарном корме, отбирая значительно большее количество натурального меда,

и увеличивать их товарную продуктивность. Еще одним важным фактором явилось то, что в текущий период на Камчатке сильно вырос уровень логистических услуг. В последние годы приобретение не только собственно пчел и ульев, но и всего необходимого инвентаря и материалов не составляет трудностей. Безусловно, это значительно облегчает содержание пасек и создает для становления отрасли новые возможности. На начало 2020-х годов число пчеловодов в крае составляет около 60 человек. Почти все они любители, которые содержат пчел стационарно на своих приусадебных участках. Некоторым удалось увеличить свои пасеки до численности в несколько десятков пчелиных семей. Но в настоящее время на Камчатке нет пчеловодов, для которых это занятие являлось бы источником основного дохода. Однако части из них оно приносит довольно значимые дополнительные средства. С 1991 года в Камчатском НИИСХ, а с 2001 года в Камчатском филиале Тихоокеанского института географии ДВО РАН по настоящее время проводятся научно-исследовательские работы по изучению возможностей пчеловодства и по определению основных биологических особенностей пчелиных семей, проявляемых на Камчатке.

Таким образом, в целом камчатское пчеловодство неразрывно связано с социально-экономическими условиями региона. И в будущем можно ожидать развитие здесь этой отрасли на качественно более высоком уровне.

ФИТОВИРУСЫ КАК ИНГИБИТОРЫ ИММУНИТЕТА КАРТОФЕЛЯ

О. А. Собко
Федеральный научный центр агробиотехнологий Дальнего Востока
им. А.К. Чайки, Уссурийск, Россия, o.eyvazova@gmail.com

PHYTOVIRUSES AS POTATO IMMUNITY INHIBITORS

O. A. Sobko
Federal Scientific Center of Agricultural Biotechnology of the Far East named after
A.K. Chaika, Ussuriysk, Russia, o.eyvazova@gmail.com

Сегодня в мире идентифицировано около 40 патогенных вирусов, способных поражать картофель. Наиболее распространенные и экономически значимые вирусы картофеля являются вирусы мозаичной группы PVY (*Potato virus* Y), PVX (*Potato virus* X), PVS (*Potato virus* S), PVM (*Potato virus* M), вирус картофеля PVA (*Potato virus* A) и вирус скручивания листьев картофеля PLRV (*Potato leaf roll virus*), вирус метельчатости верхушки картофеля PMTV (*Potato mop top virus*), а также вироид веретеновидности клубней PSTVd (*Potato spindle tuber viroid*). Каждый из этих патогенов способен привести к потере от 10 до 60% урожая, а при смешанной вирусной инфекции потери могут быть еще выше. Со временем накопление инфекции и передача ее потомству через клубни приводит к вырождению сорта и падению его урожайности на 30–80%. Накопление фитовирусной инфекции приводит к снижению устойчивости растений к насекомым фитофагам.

Учет проявления фитовирусов осуществляли осмотром каждого растения в пробе, проводили по полным всходам, в фазу «бутонизация – цветение» и перед уничтожением ботвы. Проявление фитовирусной инфекции оценивали по наличию растений с симптомами от общего числа в процентах. Для оценки степени поражения (развития болезни) отдельных растений использовали девятибалльную шкалу оценки вирусоустойчивости, зафиксированную в «Широком унифицированном классификаторе СЭВ и международном классификаторе СЭВ видов картофеля секции *Tuberarium* (Dun.) Buk. рода *Solanum* L.» (1984). Повреждения растений картофеля *Henosepilachna vigintioctomaculata* оценивались по пятибалльной шкале Вилковой (2023).

В течение трех лет (2020–2022 гг.) мы проводили полевое изучение проявлений фитовирусов на 13 сортах картофеля с целью определения реальной пораженности растений в период вегетации и накопления вирусной инфекции на опытном поле ФГБНУ «ФНЦ агробиотехнологий Дальнего Востока им. А. К. Чайки». На опытном участке в 2020–2022 гг. нами обнаружена ассоциативная вирусная инфекция, включающая фитовирусы мозаичной группы: PVX, PVA, PVS, PVM, а также PLRV и PSTVd. В клубнях картофеля из года в год происходило накопление вирусной инфекции: если в 2020 г. средний балл поражения по всему полю на исследуемых сортах картофеля составил 1,1 балла, в 2021 г. – 1,7, то в 2022 г. балл поражения составил 3,6. На большинстве изучаемых нами сортов проявление фитовирусной инфекции

увеличивалось с каждым вегетационным периодом: ‘Бельмонда’, ‘Сантэ’, ‘Дачный’, ‘Янтарь’, ‘Августин’, ‘Юбиляр’, ‘Казачок’, ‘Ред Леди’, ‘Лабелла’ и ‘Королева Анна’. В 2020 и 2023 г. вирусная инфекция накапливалась в клубнях, и в результате растений с симптомами фитовирусной инфекции с каждым последующим полевым поколением становилось больше, иммунитет растений снижался, и таким образом наблюдалось ингибирование иммунного ответа картофеля на повреждения картофельной коровкой. Даже те сорта картофеля, которые картофельная коровка не выбирала в предыдущие годы, стали более привлекательными для фитофага. Например, сорт ‘Бельмонда’, который в 2020 г. не имел внешнего проявления фитовирусной инфекции, не был поеден и насекомыми, картофельная коровка даже не откладывала на нем яйцекладки, в 2021 г. с развитием смешанной фитовирусной инфекции по вегетации в 2 балла данный сорт активно поедался *H. vigintioctomaculata*.

Таким образом, нами обнаружен факт уменьшения иммунного ответа картофеля по отношению к листогрызущим насекомым от накопления вирусной инфекции в условиях отсутствия обновления посадочного материала картофеля. В результате отсутствия обновления семян происходит концентрация фитовирусов в агроэкосистеме, что увеличивает дополнительную вирусную нагрузку и способствует вторичному заражению картофеля. Фитовирусная инфекция ингибирует иммунный ответ картофеля на повреждения листогрызущими вредителями, вследствие чего сорта, которые не поражались насекомыми-вредителями, становятся менее устойчивыми к фитофагам. Все эти факторы являются одной из основных причин возникновения эпифитотийных ситуаций.

ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ В ПОСЕВАХ СОИ

О. А. Тимошинова, Р. В. Тимошинов[1], Е. Ж. Кушаева[1], А. А. Дубков, Л. Е. Марчук[1], А. А. Фалилеев[2]
[1] Федеральный Научный Центр агробиотехнологий Дальнего Востока им. А.К. Чайки, Уссурийск, Россия, timoshinova1981mail.ru
[2] ООО «Агро Эксперт Груп», Москва, Россия, falileev.a@agroex.ru

APPLICATION OF MODERN HERBICIDES IN SOYBEAN FIELDS

O. A. Timoshinova, R. V. Timoshinov[1], E. Zh. Kushaeva[1], A. A. Dubkov[1], L. E. Marchuk[1], A. A. Falileev[2]
[1] Federal Scientific Center of Agricultural Biotechnology of the Far East named after A.K. Chaika, Ussuriysk, Russia, timoshinova1981mail.ru
[2] Agro Expert Group LLC, Moscow, Russia, falileev.a@agroex.ru

Проблема борьбы с сорными растениями занимает человечество с начального периода развития земледелия. Она исключительно важна как в практическом плане (борьба с наиболее распространенными и злостными сорняками), так и в теоретическом (изучение жизнеспособности сорняков). В настоящее время в Приморском крае сформировался самостоятельный очаг злостного, карантинного сорняка – амброзии полыннолистной. Важнейшим элементом культивирования сои являются мероприятия по защите растений от сорняков, вредителей и болезней. Для успешного снижения засоренности посевов сои и других культур необходимо иметь новые препараты, которые были бы эффективнее предыдущих. Кроме того, известно, что соя является пропашной культурой, однако в достаточно экстремальных условиях края при обильных осадках не всегда удается провести междурядную обработку, в связи с этим многие сельхозпроизводители края проводят посев сои рядовым способом, не предусматривающим междурядных обработок. В связи с этим дополнительно перед специалистами ООО «Агро Эксперт Груп» была поставлена задача обеспечить защиту сои на широкорядных посевах без применения междурядных обработок.

Цель исследований – изучить эффективность применения современных препаратов в демонстрационных опытах на сое против сорняков, болезней и вредителей при широкорядном способе посева.

Исследования проводили в 2021 г. на опытных полях в ФГБНУ «ФНЦ агробиотехнологий Дальнего Востока им. А.К. Чайки». Объект исследований – сорт сои ‘Сфера’. Почва опытного поля – лугово-бурая отбеленная. Почву к посеву подготавливали согласно агротехнике, принятой в Приморском крае – весенняя вспашка на глубину 22–24 см (зябь), закрытие влаги (боронование), глубокая культивация на 12–14 см, внесение минеральных удобрений под культивацию перед посевом вносили МТЗ 82 + ЛРУ-450 (диаммофоска $N_{10}P_{26}K_{26}$ – 100 кг/га, аммиачная селитра N_{34} – 100 кг/га 24.05.2021 г. + заделка удобрений); культивация на 4-5 см. Посев сои сорта ‘Сфера’ провели 25 июня

широкорядным способом (с междурядьем 45 см) сеялкой СН-16. Площадь опытных делянок – 2,0 га. В период вегетации сои междурядных обработок не проводилось. Исходную засоренность оценили непосредственно перед использованием препаратов – определили численность растений и фазу развития каждого сорного вида. Внесение в почву гербицидов: довсходовое 27.05 и опрыскивание по вегетации растений 29.06 и 13.07. Расход рабочей жидкости – 200 л/га. Обработку растений провели МТЗ 82 + ОН 600. Урожай с учетной площади каждого варианта проводился комбайном Сампо 130 и сопровождался учетом элементов структуры урожая путем биометрического анализа растений.

В результате проведения исследований по влиянию средств защиты растений ООО «Агро Эксперт Груп» в почвенно-климатических условиях Приморского края выявлено, что изучаемые схемы защиты сои отличались по действию не только на количество сорняков, но и на видовой состав. В посевах сои при применении почвенного препарата Сойл Флюид удалены сорные растения такие, как коммелина обыкновенная и пырей ползучий. При этом в условиях Приморского края в данном варианте опыта отмечено относительно большое количество ежовника обыкновенного (33 шт./м^2). Необходимо отметить высокую противозлаковую активность системного препарата Лигат (0,7 л/га), в данных вариантах опыта после его применения произошла полная гибель ежовника обыкновенного. При исключении из схемы почвенного препарата эффективность препарата Лигат резко снижается, за счет перерастания сорной растительности. Также необходимо отметить, что в течение вегетационного периода сои в изучаемых вариантах опыты с почвенным препаратом Сойл Флюид, акалифа южная находилась преимущественно в нижнем ярусе посевов сои и сформировала незначительную вегетативную массу, а исключение из схемы защиты сои почвенных препаратов приводит к резкому увеличению числа сорных растений акалифы южной на 360–740%, что в свою очередь исключает возможность получения высокого урожая сои. Установлена достаточно высокая эффективность почвенного препарата Сойл Флюид против амброзии полыннолистной, по сравнению с контрольным вариантом. Применение по вегетации в посевах сои препарата Бизон Эдванс (2,5 л/га) позволило эффективно провести борьбу с амброзией полыннолистной. Однако оставшиеся единичные растения амброзии в конце вегетации сои имели очень развитую вегетативную массу, что отразилось негативно на внешнем виде опытного поля. При этом также необходимо отметить, что наличие единичных растений амброзии полыннолистной не повлияло на качество и сроки уборки сои комбайном.

Установлено, что применение почвенных препаратов в схеме защиты сои способствовало улучшению хозяйственно ценных признаков сои сорта ‘Сфера’. При использовании препарата Сойл Флюид отмечено значительное сохранение числа растений сои (шт./м^2) перед уборкой и увеличение массы 1000 семян. Выявлено, что включение в схему защиты сои почвенных препаратов является наиболее эффективным инструментом в борьбе с сорными растениями. При этом высока их роль и в получении достаточно высокого урожая сои, прибавка от Сойл Флюид 18,7 ц/га. Необходимо отметить, что наиболее высокая биологическая

(26,2 ц/га) и хозяйственная (18,7 ц/га) урожайность сои была получена в варианте опыта с включением в схему защиты сои почвенного препарата Сойл Флюид, а применение для борьбы с сорной растительностью исключительно послевсходовых гербицидов приводит к резкому снижению урожайности сои.

В почвенно-климатических условиях Приморского края установлено, что ежовник обыкновенный средне чувствителен к препарату Сойл Флюид. При применении почвенного препарата Сойл Флюид, акалифа южная в посевах сои находится преимущественно в нижнем ярусе и формирует незначительную вегетативную массу. Установлено, что амброзия полыннолистная высоко-чувствительна к препарату Сойл Флюид. В условиях края подтверждена высокая противозлаковая активность системного препарата Лигат в дозе 0,7 л/га, после его применения происходит полная гибель ежовника обыкновенного. Применение в схеме защиты сои препарата Бизон Эдванс (2,5 л/га) позволяет достаточно эффективно провести борьбу с амброзией полыннолистной. Наиболее высокая биологическая (26,2 ц/га) и хозяйственная (18,7 ц/га) урожайность сои была получена в варианте опыта с включением в схему защиты препарата Сойл Флюид, способствующего наибольшему сохранению растений сои (шт./м^2) перед уборкой и увеличению массы 1000 семян. Данную схему защиты растений возможно применять достаточно эффективно при широкорядном способе посева сои.

КОЛЛЕКЦИЯ ЖИМОЛОСТИ ВИР

Н. Г. Тихонова
Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова (ВИР), Санкт-Петербург, Россия, n.g.tikhonova@vir.nw.ru

THE COLLECTION OF HONEYSUCKLE AT VIR

N. G. Tikhonova
N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources (VIR), St. Petersburg, Russia, n.g.tikhonova@vir.nw.ru

Жимолость относится к виду *Lonicera* L. подсекции *Caeruleae* Rehd. и является самой ранней по срокам созревания ягодой, опережающей созревание земляники садовой. Это одна из немногих ягод, которая обладает целым комплексом биологически-активных веществ, и в отличие от других ягодных культур, история селекции которых насчитывает сотни лет, по биохимическому составу близка к своим дикорастущим формам.

Полевая коллекция жимолости ВИР насчитывает 378 образцов, сохраняемая в различных эколого-географических районах на опытных станциях – филиалах ВИР: научно-производственная база (НПБ) «Пушкинские и Павловские лаборатории ВИР» (г. Санкт-Петербург), Дальневосточная опытная станция ВИР (г. Владивосток, Приморский край) и Полярная опытная станция ВИР (г. Апатиты, Мурманская область). Наибольший объем материала сосредоточен на НПБ «Пушкинские и Павловские лаборатории ВИР» – 270 образцов. Самая небольшая коллекция поддерживается в условиях Заполярного круга в Мурманской области.

Самые ценные образцы жимолости сохраняются в виде дублетных образцов – коллекции *in vitro* (40 образцов) и при сверхнизких температурах – криохранение (24 образца). Большой интерес представляет гербарная коллекция видов рода *Lonicera* L., которая насчитывает 467 образцов (841 гербарный лист). Причем первый гербарный лист датирован 07.07.1904 г. (США), тогда как полевая коллекция началась формироваться в 40-х годах прошлого столетия.

Культура жимолости сравнительно молодая, введена в культуру в конце XIX века, хотя первое упоминание жимолости как о ягодном растении встречается в «Скасках» русского землепроходца Владимира Атласова, который совершил экспедицию на Камчатку в 1697–1699 гг. Полноценная селекционная работа по выведению сортов жимолости в нашей стране приходится на 40–50-е гг. прошлого столетия, у истоков этой работы в ВИР стоял Ф. К. Тетерев. Достойным продолжателем его дела стала М. Н. Плеханова – доктор биологических наук, которая не только активно занималась селекционной работой, она является автором 24 сортов жимолости, но и выступала как популяризатор этой новой и перспективной культуры. В ходе экспедиционных обследований Сибири и Дальнего Востока Плехановой привлечено в коллекцию ВИР более 300 образцов жимолости. Ревизия видов жимолости, проведенная

Марией Николаевной, позволила ей предложить свою систематику подсекции *Cearuleae*, выделив 4 вида и 7 подвидов. Еще одной значительной фигурой в деле формирования коллекции жимолости ВИР является Н. М. Бочкарникова, сотрудник Дальневосточной опытной станции ВИР, автор 8 сортов жимолости, районированных по всем регионам нашей страны. Ею выведены такие сорта как ‘Капель’, ‘Рассвет’, ‘Красноярочка’ и др. Надежда Марковна обследовала районы Сибири, Амурской и Сахалинской областей, Приморского, Хабаровского и Камчатского краев. Ею собрана обширная коллекция растений, включающая более 150 образцов жимолости.

В состав коллекция входит 158 дикорастущих образцов жимолости, 124 образца гибридного происхождения и 94 сорта, выведенных в различных учреждениях нашей страны и за рубежом. Дикорастущие образцы жимолости собраны в ходе экспедиционных обследований территории России, Казахстана и Киргизии, также в коллекции представлены сеянцы жимолости из Канады. Основная часть сборов относится к территории Дальневосточного Федерального округа, в том числе к территории Приморья – 74 образца и Камчатского края – 22 образца. Кроме того, в коллекции собраны образцы из Архангельской, Мурманской и Вологодской областей. Все сорта жимолости первого поколения являются отборными сеянцами именно дикорастущих форм, гораздо позднее селекционеры начали использовать для скрещивания жимолость разных подвидов, для получения более перспективных сортов. В коллекцию жимолости собраны селекционные достижения не только ВИР, но и Бакчарского ОП, НИИ садоводства Сибири им. М. А. Лисавенко, Главного Ботанического сада; Нижегородской государственной сельскохозяйственной академии; Камчатского НИИСХ, ВНИИС им. И. В. Мичурина и сорта иностранной селекции (США). В настоящее время коллекция активно пополняется сортовым материалом и собранным в экспедициях, проводится всестороннее изучение образцов и ведется селекционная работа по выведению новых сортов пригодных для выращивания как в частных хозяйствах, так и в промышленных насаждениях.

Тезисы подготовлены в рамках государственного задания ВИР согласно тематическому плану НИР по теме № FGEM-2022-004 «Совершенствование подходов и методов ex situ сохранения идентифицированного генофонда вегетативно размножаемых культур и их диких родичей, разработка технологий их эффективного использования в селекции».

ОЦЕНКА ГИБРИДНЫХ КОМБИНАЦИЙ КАРТОФЕЛЯ НА РАННЕСПЕЛОСТЬ И ПРОДУКТИВНОСТЬ В ПИТОМНИКЕ СЕЯНЦЕВ

Г. В. Тищенко
Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова (ВИР), Магаданский научно-исследовательский институт сельского хозяйства – филиал ВИР, Магадан, Россия, galinataiga@mail.ru

EVALUATION OF POTATO HYBRID COMBINATIONS FOR EARLINESS AND PRODUCTIVITY IN A SEEDLING NURSERY

G. V. Tishchenko
N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources (VIR), Magadan Research Institute of Agriculture – branch of VIR, Magadan, Russia, galinataiga@mail.ru

Спрос на сорта картофеля ранней и среднеранней групп спелости постоянно растет. Такие сорта способны давать хозяйственно значимый урожай в ранние сроки и обеспечить население ранней продукцией собственного производства. На Севере Дальнего Востока целесообразнее возделывать ранние и среднеранние сорта. Обусловлено это в основном биотическими факторами: недостаточная теплообеспеченность, краткость безморозного периода, ветровая и водная эрозия почв, вегетация заканчивается не естественным отмиранием ботвы, а прекращается заморозками или уборка проводится при зеленой ботве (Иосифович, Татарченков, 1968; Перлов, 1973, 1976). Это приводит к существенному снижению урожайности особенно среднеспелых и среднепоздних сортов. Поэтому основным направлением в селекции картофеля на Севере Дальнего Востока является создание преимущественно ранних и среднеранних сортов, успевающих сформировать высокий урожай в условиях короткого северного лета.

В результате многолетних исследований дальневосточные ученые Б. Г. Анненков, Н. В. Глаз, И. А. Толмачёва (2001) пришли к выводу, что для оптимизации Дальневосточной селекции картофеля на скороспелость необходимо проводить на ранних этапах селекционные мероприятия, ограничивающие процентный выход поздних гибридов. Отбраковка позднеспелых форм на ранних этапах исследований позволяет существенно сузить объем исследуемого материала. Однако на ранних этапах исследования копки на раннеспелость проводить нереально в связи с небольшим количеством исследуемого селекционного материала. В этом случае предварительная характеристика гибридов на раннеспелость определяется по габитусу куста. Скороспелые формы обычно бывают низкорослые, ширококрупнолистные, с поникающими блестящими листьями, рано зацветающие и отцветающие, с небольшим числом ярусов цветения и слабым пазушным ветвлением (Филиппов, Иванченко, 1964; Кипер, 1972; Альсмик, 1979; Кустарёв, 2001).

При выведении скороспелых сортов картофеля особое значение придается подбору исходных форм для скрещивания, хорошо передающих потомству скороспелость, урожайность и другие ценные качества. Удачно и целенаправленно подобрать родительские пары можно только при условии изучении и правильной оценки исходного материала (Киселёв, Новосёлов, 2001). Исходя из этого, основной целью наших исследований стало определение родительских форм и их гибридных комбинаций, которые способны обеспечить большой выход раннеспелых, высокоурожайных образцов.

Селекционные исследования проводились на основе гибридного материала (ботанические семена), полученного из ВНИИКХ им А.Г. Лорха и в соответствии с методическими указаниями по технологии селекционного процесса картофеля. В питомниках перспективных сеянцев к раннеспелой группе были отнесены растения, отличающиеся незначительной ветвистостью с открытой верхушкой, имеющих на 45–50-й день от посева семян столоны и клубни. В позднеспелую группу включали образцы с закрытой верхушкой, ветвистые и характеризующиеся отсутствием столонов и клубней на 40–50-й день от посева семян. Учитывая, что в условиях Севера Дальнего Востока зацвести успевают в основном раннеспелые сорта и гибриды, особое внимание уделяли срокам наступления фазы цветения и возможности ягодообразования. По итогам учетов и наблюдений изучаемые образцы каждой гибридной комбинации были сгруппированы по скороспелости и дана оценка гибридным комбинациям по выходу раннеспелых гибридов. Селекционные питомники закладывались на дерново-аллювиальных, галечниково-супесчаных почвах. Для почв характерна низкая биологическая активность кислая реакция, высокая гидролитическая кислотность.

Результаты исследований доказывают, что максимальный выход раннеспелых гибридов в условиях Севера Дальнего Востока могут обеспечить лишь гибридные комбинации типа «ранний × ранний», «ранний × среднеранний» или «ранний × среднеспелый». Сравнительный анализ гибридных комбинаций показал, что для исследований на раннеспелость наиболее рационально использовать комбинации, родительские пары которых представлены ранними, среднеранними и среднеспелыми сортами, такими как ‘Жуковский Ранний’, ‘Удача’, ‘Аусония’, ‘Барака’, ‘Накра’, ‘Дар’, ‘Крепыш’, ‘Белляроза’. Прежде всего, это комбинации ‘Барака’ × ‘Аусония’, ‘Удача’ × ‘Аусония’, ‘Дар’ × 1198-2, ‘Накра’ × ‘Рая’, ‘Рубин’ × ‘Крепыш’, ‘Белляроза’ × ‘Дубрава’, ‘Белляроза’ × ‘Киви’, ‘Удача’ × ‘Белляроза’. Недостатком гибридов, выделенных в таких популяциях, является высокая доля гибридов с низкой устойчивостью к фитофторозу.

Как явно позднеспелые проявили себя большинство гибридов популяций, представленных сортами ‘Зарево’, ‘Кардинал’, ‘Бедолин’, ‘Выток’, ‘Романо’, такие как ‘Зарево’ × ‘Выток’, ‘Зарево × ‘Пост 86’, ‘Зарево’ × ‘Кардинал’, ‘Удача’ × ‘Романо’, 81.14/61 × ‘Бедолин’. Исследуемые здесь гибриды, несмотря на высокую устойчивость к фитофторозу, были выбракованы еще на ранних этапах исследований. Ко времени уборки они не успевали сформировать достаточно высокий урожай, клубни были невызревшие, плохо отходили от столонов, а масса клубней одного растения даже у самых продуктивных гибридов не превышала 520–780 граммов.

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПОЛЕВЫХ КУЛЬТУР В ЗЕРНОПАРОВЫХ СЕВООБОРОТАХ БУРЯТИИ

А. К. Уланов
Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий Российской академии наук (СФНЦА РАН), Бурятский научно-исследовательский институт сельского хозяйства – филиал СФНЦА РАН, Улан-Удэ, Республика Бурятия, Россия, burniish@inbox.ru

ECONOMIC ASSESSMENT OF FIELD CROPS IN CEREAL–FALLOW ROTATIONS IN BURYATIA

A. K. Ulanov
Siberian Federal Research Center of Agro-BioTechnologies of the Russian Academy of Sciences (SFSCA RAS), Buryat Research Institute of Agriculture, branch of the SFSCA RAS, Ulan-Ude, Republic of Buryatia, Russia, burniish@inbox.ru

Цель производства любой сельскохозяйственной культуры – получение максимальной прибыли от реализации полученной продукции или реализации продукции животноводства, полученной от использования произведенных кормов. В условиях рынка за производственные факторы – земля, рабочая сила, капитал – конкурируют различные культуры или технологии. В связи с чем их конкурентоспособность вытекает из отношения ВППИ (вклад в покрытие постоянных издержек) оцениваемой культуры или технологии к ВППИ конкурирующих. ВППИ равен разности между стоимостью реализованной продукции и величиной переменных издержек. Результат выражается в денежных единицах на единицу площади. Соответственно максимальный ВППИ свидетельствует о преимуществе данной культуры или технологии возделывания в использовании ограниченных факторов производства. Однако конкурентоспособность или относительное преимущество можно определять не только путем прямого сравнения ВППИ, но и на основе определения равновесной урожайности (РУ). По уровню РУ определяют, насколько надо повысить урожай сравниваемой культуры, чтобы она могла конкурировать с основной возделываемой в зоне культурой.

По показателям ВППИ все культуры севооборотов в многолетнем опыте (год закладки – 1981) по всем предшественникам показали, что в состоянии вносить положительный вклад в покрытие постоянных издержек. По абсолютной величине самой конкурентоспособной культурой севооборота оказался овес на зеленую массу, возделываемый в замыкающем поле, как на неудобренном фоне (15 118 руб./га), так и при применении удобрений (17 694 руб./га).

Среди зерновых культур, высеваемых по чистому пару, лучший ВППИ отмечен на яровой ржи, который составил на неудобренном фоне 10 672 руб./га, органоминеральном – 11 526 руб./га, что выше яровой пшеницы по этому предшественнику соответственно на 13,0 и 11,8%. ВППИ яровой пшеницы по чистому пару превосходил вклад в покрытие постоянных издержек яровую пшеницу по занятому и сидеральному донниковым парам по обоим фонам

удобренности. ВППИ зерновых культур по паровым предшественникам значительно в 2–2,5 раза превосходил ВППИ овса на зерно по стерневому фону. По величине равновесной урожайности конкурентоспособность культур севооборотов со сравниваемой основной культурой (яровая пшеница по чистому пару) различна. Среди всех культур в плане конкурентоспособности яровой пшенице особенно выделялись яровая рожь и кормовые (овес, овес + донник на зеленую массу), где РУ оказались меньше среднемноголетних соответственно на 1,2 ц/га и 20,4–50,4 ц/га. По уровню равновесной урожайности яровая пшеница по донниковым парам незначительно (на 0,5–1,0 ц/га) уступала по конкурентоспособности яровой пшенице по чистому пару. Самая низкая конкурентоспособность отмечена в посевах овса на зерно по стерневым предшественникам. Для повышения его конкурентоспособности необходимо получать больше зерна относительно среднемноголетних значений на 5,5–6,4 ц/га на неудобренном фоне и на 6,9–7,9 ц/га на удобренном.

Таким образом, в условиях сухой степи Бурятии яровая рожь и овес на зеленую массу – конкурентоспособные культуры по отношению к яровой пшенице по чистому пару: равновесная урожайность меньше средних на 1,2 и 37,8–50,4 ц/га. Яровая пшеница по донниковым парам незначительно уступает по конкурентоспособности пшенице по чистому пару: равновесная урожайность больше средних на 0,5–1,0 ц/га.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРИЕМОВ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КАРТОФЕЛЯ СОРТОВ КАМЧАТСКОЙ СЕЛЕКЦИИ

Р. А. Хасбиуллин, В. В. Гайнатулина
Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова (ВИР), Камчатский научно-исследовательский институт сельского хозяйства – филиал ВИР (Камчатский НИИСХ – филиал ВИР), Камчатский край, Россия, haram74@mail.ru

IMPROVEMENT OF POTATO CULTIVATION PRACTICES FOR CULTIVARS DEVELOPED IN KAMCHATKA

P. A. Khasbiullin, V. V. Gainatulina
N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources (VIR), Kamchatka Research Institute of Agriculture – branch of VIR, Kamchatka Territory, Russia, haram74@mail.ru

Актуальность работы по совершенствованию адаптивной технологии возделывания и хранения картофеля определяется значимостью картофеля в качестве основного продукта питания в условиях Крайнего Севера. По существу, картофель обеспечивает продовольственную независимость и безопасность населения региона. Это возможно на основе современного подхода к разработанным ранее технологиям возделывания культуры; систем химизации в конкретных условиях; производства картофеля по экологически безопасным и ресурсосберегающим технологиям с внедрением новых сортов. Совершенствование технологии возделывания – процесс постоянный. Единых рекомендаций нет, они должны соответствовать условиям региона и уровню развития производительных сил. Цель данных исследований состоит в изучении различных технологических приемов посадки, ухода и хранения картофеля, различающихся способами, количеством обработок и сроками формирования полного профиля гребней на процесс клубнеобразования различных сортов картофеля.

Программой исследований предусмотрено проведение двух опытов: опыт полевой по выращиванию картофеля с использование современных приемов возделывания и опыт по хранению клубней с использованием препарата Кагатник. Исследования по изучению различных технологических приемов посадки, ухода и хранения сортов картофеля камчатской селекции проводили в 2022 году на экспериментальных участках Камчатского НИИСХ, лаборатории биотехнологии полевых культур и селекции картофеля, расположенных в центральной части Елизовского района юго-восточной зоны Камчатского полуострова. Почва участка охристо-вулканическая. Опыты закладывали с двумя сортами камчатской селекции ‘Гейзер’ и ‘Вулкан’, сорт ‘Фреско’ (Нидерланды) взят в качестве стандарта.

При разной системе ухода (рыхление + окучивание, гребнеобразование) в период вегетации формируются гребни неодинаковых размеров. В зависимости от количества междурядных обработок изменялась высота и площадь поперечного

сечения гребня. По всем вариантам к моменту уборки произошло уменьшение размеров гребня под действием естественных условий. К этому времени наибольший размер гребня сохранился при применении гребнеобразования в период массовых всходов: высота его была выше контроля на 3,4–3,8 см, площадь поперечного сечения больше на 129,0–137,4 см^2, чем в контроле. Таким образом даже при сокращении общего количества междурядных обработок за счет гребнеобразования в начале вегетации удается сформировать объемные гребни, которые лучше сохраняются до уборки урожая.

Полевая всхожесть картофеля на всех изучаемых вариантах была высокой, от 97,7 до 100%. На вариантах с прикатыванием почвы при посадке увеличение полевой всхожести составило от 0,3 до 1,3% по сравнению с контролем. По сравнению со стандартом ‘Фреско’ на всех вариантах опыта полевая всхожесть на сорте ‘Вулкан’ была наибольшей – 1,2–2,0%.

По данным биометрических наблюдений максимальная высота растений картофеля получена в вариантах с прикатыванием и без прикатывания почвы и гребнеобразованием.

Темпы клубнеобразования сортов в опыте различались и зависели, как от сортовых особенностей, так и от способов посадки и ухода за картофелем. Анализ урожайных данных показал, что более эффективным агроприемом была посадка картофеля с прикатыванием почвы при посадке и гребнеобразованием в период массовых всходов картофеля, урожайность сорта ‘Фреско’ была выше контроля на 4,2 т/га (13,7%), ‘Гейзер’ – 3,8 т/га (11,2%), ‘Вулкан’ – 4,6 т/га (15,2%). Достоверные прибавки урожайности к контролю получены при посадке картофеля без прикатывания почвы и гребнеобразованием в период массовых всходов на сортах: ‘Фреско’ – 3,6 т/га (11,8%), ‘Гейзер’ – 3,2 т/га (9,4%), Вулкан – 3,4 т/га (11,2%).

Прикатывание почвы при посадке и гребнеобразование при уходе способствовало увеличению урожайности за счет прикатывания в среднем на сорте ‘Фреско’ на 3,6%, ‘Гейзер’ на 1,8%, ‘Вулкан’ на 3,1%, за счет гребнеобразования – 9,8%, 9,2%,11,7% соответственно.

Повреждаемость клубней при уборке комбайном составила на сорте ‘Фреско’ 4,0–6,8%, ‘Гейзер’ – 1,2–4,8%, ‘Вулкан’ – 1,2–2,7%, что ниже контроля на 0,4–3,2%; 0,2–3,8%; 0,5–2,0% соответственно.

Изучаемые технологические приемы посадки картофеля и ухода за растениями положительно влияли на агрофизические свойства почвы: за период вегетации прикатывание почвы способствовало повышению влажности на 2,5–3,9% по сравнению с контролем, объемная масса почвы в слое 0–15 см варьировала в пределах 0,62–0,63 г/см^3 и была оптимальной для картофеля. Максимальное содержание макроагрегатов 5, 3 и 2 мм получено при посадке картофеля с прикатыванием и без прикатывания почвы и гребнеобразованием при уходе, увеличение к контролю перед уборкой картофеля составило в среднем 5,9; 1,8 и 4,1% соответственно.

Таким образом, в процессе работы были выявлены наиболее эффективные мероприятия при возделывании картофеля в экстремальных условиях Камчатского края, которые позволили сортам картофеля камчатской селекции реализовать свой биологический потенциал.

СТАНОВЛЕНИЕ, СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВА РАЗВИТИЯ АГРАРНОЙ НАУКИ КАМЧАТКИ

О. И. Хасбиуллина
Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова (ВИР), Камчатский научно-исследовательский институт сельского хозяйства – филиал ВИР (Камчатский НИИСХ – филиал ВИР), Камчатский край, Россия, khasbiullina@kamniish.ru

ESTABLISHMENT, STATUS AND DEVELOPMENT PROSPECTS OF AGRICULTURAL SCIENCE IN KAMCHATKA

O. I. Khasbiullina
N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources (VIR), Kamchatka Research Institute of Agriculture – branch of VIR, Kamchatka Territory, Russia, khasbiullina@kamniish.ru

Приближаясь к вековому юбилею. В апреле 2023 года аграрной науке Камчатки исполнилось 90 лет. История Камчатской государственной сельскохозяйственной опытной станции, а впоследствии и Камчатского научно-исследовательского института сельского хозяйства неотъемлемая часть истории развития научно обоснованного сельского хозяйства Камчатского полуострова. Это довольно весомая дата для научной организации, которая на протяжении столь долгих лет остается единственным научно-исследовательским учреждением аграрного профиля, ученые которого в сложнейших природных и экономических условиях Севера Дальнего Востока проводят исследования и продолжают наращивать научный потенциал для развития сельского хозяйства в крае. Становление аграрной науки на Камчатке связано с началом деятельности опытного поля в 1933 году, впоследствии претерпевшего многократные преобразования. В настоящее время Камчатский научно-исследовательский институт сельского хозяйства является многоцелевым, полифункциональным профильным учреждением, обеспечивающим научное сопровождение агропромышленного комплекса Камчатского края, институт специализируется на проведении фундаментальных, поисковых и прикладных научных исследованиях по актуальным направлениям. Уникальность института определяется и тем, что в нем работали и продолжают работать высококвалифицированные ученые, сорта, разработки, рекомендации которых являются стратегически важными для сельскохозяйственной науки и производства северных территорий Российской Федерации.

Немного истории. Последние годы XIX и начало XX в. характеризуются для Камчатки полным упадком сельского хозяйства, ко времени победы советской власти (1922 г.) сельского хозяйства на Камчатке практически не существовало. Вся посевная площадь равнялась 15,0 га; стадо составляло 3200 голов беспородного, низкопродуктивного рогатого скота; на душу населения в 1922–1923 гг. производилось по 44 кг картофеля и 1,6 кг овощей в год. «*Земледелие было самым отсталым из всех промыслов, средства производства были примитивны. Если охотники на пушного зверя были*

вооружены многозарядными американскими винчестерами, а рыбаки выходили в море на моторных плавсредствах, то землевладельцы были вооружены мотыгой и железной лопатой, редко одноконным плугом, где тягловой силой были люди» (из отчета Александра Васильевича Мамина о научно-исследовательской работе Камчатской опытной станции по полеводству и животноводству за 1933–1936 гг.).

В 1930–1940 гг. переселенцы встретились с большими трудностями. Они занимались сельским хозяйством, не зная особенностей климата и почвы. Многие из них привозили семена сельскохозяйственных культур, высевали и применяли агротехнические приемы, наработанные в условиях, резко отличающихся от местных. В это же время на Камчатке были организованы первые сельскохозяйственные колхозы и совхозы АКО (Акционерное Камчатское общество) – «Петропавловский», «Большерецкий», «Козыревский». В 1932 г. появились первые МТС (машинно-тракторные станции) в селе Хутор, в Усть-Камчатске, затем в Мильково, а также три оленеводческих совхоза на севере полуострова. *Возникла необходимость создания опытного учреждения для изучения особенностей почвенно-климатических условий полуострова, подбора сортов, разработки технологий возделывания сельскохозяйственных культур.* 1 апреля 1933 г. решением Президиума была образована Камчатская зональная опытная станция по полеводству и животноводству. Местом стационарных работ был определен Мильковский район (долина реки Камчатки в среднем ее течении, 12 км от с. Мильково). В Постановлении Президиума Всесоюзной академии сельскохозяйственных наук им. В.И. Ленина (ВАСХНИЛ) от 20 января 1934 г. значилось: «Камчатская комплексная зональная опытная станция, год организации – 1933, территория обслуживания – приполярная зона Охотско-Камчатского побережья. Направление деятельности станции – огородничество, картофель, фураж, зерно, животноводство». Первым научным сотрудником и директором опытной станции стал агроном Александр Васильевич Мамин, с 1933 по 1935 гг. он был единственным сотрудником станции.

В первые годы существования опытная станция не имела стационарных построек: «…*организация станции в совершенно необжитом месте вынуждала сотрудников к лагерной жизни, в палатках, наскоро сделанных при переселении из с. Мильково»* (из отчета А. В. Мамина о научно-исследовательской работе опытной станции за 1933–1936 гг.). Спустя два года с момента образования станция имела «7 рабочих лошадей, 48 ездовых собак, 2 телеги, 7 саней, 4 нарты-хуторки и дровянки, почвообрабатывающий инвентарь, молотилку, сенокосилку» (из отчета А.В. Мамина). На станции изучались вопросы пригодности тех или иных сортов картофеля, овощных культур в условиях короткого вегетационного и безморозного периода. Изучением агротехники картофеля на станции занимался научный сотрудник А. А. Титлянов, он первым на Камчатке защитил диссертацию на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук. Проводился подбор и испытание различных сортов зерновых культур с целью их внедрения в сельское хозяйство центральной части полуострова. Благодаря данным исследованиям были размножены и переданы колхозам Мильковского района

сорта яровой пшеницы, ячменя и овса. В эти годы разработан и внедрен в практику метод досрочной снегосгонки. При опытной станции была создана агрометеостанция. В Елизовском районе, с. Хутор (Пограничный), был организован Государственный сортоиспытательный участок по испытанию сортов овощей и картофеля.

Усилия ученых опытной станции в 1940–50-е годы главным образом были направлены на решение актуальных вопросов, связанных с проведением опытов по подзимним посевам овощей; с изучением комплекса агротехнических приемов получения высоких урожаев огурцов и выращивания томатов в открытом грунте; получением семян капусты собственной репродукции (в 1943 г. в колхозах Мильковского района 80% отведенной под капусту площади было засеяно семенами капусты сорта ‘Белорусская’ собственной репродукции, полученными на опытной станции), а также опытов по изучению мер борьбы с капустной мухой.

Поставленные перед учеными задачи требовали организации на территории полуострова дополнительных подразделений опытной станции, и в 1944 г. в Елизовском районе, с. Хутор (Пограничный), организовано отделение Камчатской сельскохозяйственной опытной станции. Целью его являлось изучение агротехники сельскохозяйственных культур в прибрежной зоне полуострова. В 1953 г. впервые в научных целях в коллекционный сад опытной станции завозятся и высаживаются сорта ягодных и плодовых культур (яблони, груши, сливы, вишни, смородины черной, земляники садовой, малины), начинается активная работа по интродукции и изучению в местных почвенно-климатических условиях различных сортов, созданных в научных учреждениях Сибири и Дальнего Востока, Урала, Центрального и Северо-Западного районов европейской части страны.

После 23-летнего пребывания в Мильковском районе в 1956 г. станция перебазировалась в Елизовский район на базу Николаевского отделения подсобного хозяйства Петропавловского рыбного порта. Где была продолжена работа по подбору сортов, семеноводству и разработке агротехники выращивания таких культур, как картофель, капуста, лук, чеснок, морковь, и других корнеплодов, а также огурца, томата в открытом и защищенном грунте в теплицах на обогреве горячими источниками в поселке Термальный Елизовского района. В связи с острой потребностью в расширении площади земель для ведения сельского хозяйства ученые станции начали изучение возможности освоения и окультуривания торфяно-болотных земель на Камчатке. До 1957 года слабо решалась другая сторона в исследованиях – по животноводству. В связи с чем на станции в этот год создан отдел животноводства, который возглавил канд. с.-х. наук Рафаил Семенович Гердыштейн. В результате многолетних исследований отдел животноводства оформил научно обоснованные рекомендации для отраслей северного оленеводства, крупного рогатого скотоводства, свиноводства, птицеводства, козоводства, пчеловодства. Для информационного обеспечения фундаментальных и прикладных исследований на станции создана научная библиотека. Общий библиотечный фонд насчитывал в то время свыше 23 тыс. экземпляров книг, сборников, журналов по сельскому хозяйству.

Объемы исследований по картофелю – одной из важнейших культур в питании населения в 1940-50-е годы на станции были невелики и не могли оказать влияние на развитие этой отрасли в области. С 1960-х годов под руководством Николая Александровича Гарина начались систематические исследования по разработке агротехники, подбору сортов, системе сорто-обновления и удобрения под картофель. Под его руководством была разработана и рекомендована производству интенсивная технология возделывания картофеля, которая позволила решить проблему снабжения населения картофелем, выращенным на полуострове. С 1965 года благодаря научному сопровождению ученых опытной станции шло ежегодное наращивание производства элитных сортовых семян картофеля не только в ОПХ, но и в совхозах Камчатской области: «Мильковский», «Корякский», «Октябрьский», «Пограничный». Одной из задач, поставленных перед коллективом Камчатской опытной станции, было проработать возможности создания кормовой базы для обеспечения животноводства. Несмотря на развитие отрасли, посевные площади кормовых культур, в связи с наличием богатых естественных сенокосов и пастбищ, росли медленно, и только в 1970-80-е годы достигли значительных значений. Более двадцати лет (с 1963 по 1987) отделом кормопроизводства руководил канд. с.-х. наук Виктор Максимович Тужилин. Сотрудниками отдела кормопроизводства под его руководством разработана агротехника возделывания озимой ржи и нетрадиционных кормовых культур – кормовой капусты, гречихи Вейриха, окопника; предложены методы улучшения естественных и старовозрастных сеяных лугов; проведены исследования по подбору новых для Камчатки трав и травосмесей; изучены кормовые смеси из однолетних трав и питательные достоинства силоса из этих смесей, консерванты для силосов, а также отдельные вопросы агротехники семеноводческих посевов тимофеевки.

В 1965 г. в Елизовском районе организован совхоз «Ягодный», в котором в промышленных масштабах велось производство ягодной продукции. Саженцы перспективных сортов для закладки производственных посадок совхозу готовила и передавала Камчатская сельскохозяйственная опытная станция. В связи с расширением и углублением научных исследований по всем направлениям возникла необходимость в создании лаборатории агрохимических и зоотехнических анализов, которая была организована на станции в 1966 году. С появлением химических средств уничтожения сорняков в течение 20-ти лет с 1971 г. на опытной станции изучались вопросы борьбы с засоренностью в посевах пропашных культур в условиях Елизовского и Мильковского районов Камчатской области. Розой Гайнуловной Хасбиуллиной проведена серия опытов по оптимизации питания картофеля на основе почвенной и растительной диагностики, исследовано влияние периодичности и норм внесения органических удобрений на урожайность культур в севообороте. В 1974 г. начата работа по селекции картофеля, изучаются способы размножения безвирусного картофеля, сформирован сортимент ягодных культур (179 сортообразцов), пригодных для выращивания на Камчатке: смородины черной, крыжовника, земляники, малины, как отечественной, так и зарубежной селекции, обсуждается вопрос о введении в культуру нового ценного ягодного растения – жимолости съедобной.

Коллективом ученых-механиков с 1975 по 1986 г. ведутся разработки технологий, таких как механизированная технология возделывания и уборки турнепса, беспикировочный способ выращивания рассады капусты в пленочных теплицах и химический способ борьбы с сорняками, которые утверждены выездным заседанием НТС Минсельхоза и рекомендованы для внедрения всем сельскохозяйственным предприятиям России. Начата работа по селекции многолетних злаковых трав: тимофеевки луговой, овсяницы луговой, двукисточника тростникового, мятлика лугового.

К началу 1980-х годов опытная станция имела базовое хозяйство ОПХ, располагающее 800 га пашни, теплицами, животноводческой фермой, ремонтными мастерскими, современной сельскохозяйственной техникой. Алексей Михайлович Ярушин, работая директором опытной станции с 1972 по 1989 г., провел исследования по влиянию основной и предпосевной обработки почвы на плодородие пахотных земель, доказал эффективность безотвальной плоскорезной обработки под картофель и однолетние травы с чередованием со вспашкой раз в два года. В этот период на станции разработана технология возделывания раннего картофеля на Камчатке, изучено применение микроэлементов на кормовых культурах и картофеле, а также роль сидерации в севооборотах с картофелем, разработаны рекомендации по применению бактериальных удобрений на кормовых культурах, выделены препараты, которые на однолетних травах могут полностью заменить азотные удобрения и увеличить содержание протеина в корме, заложен первый селекционный питомник жимолости камчатской из семян дикорастущих форм.

В 1992 г. Камчатская государственная сельскохозяйственная опытная станция преобразована в Государственное научное учреждение «Камчатский научно-исследовательский институт сельского хозяйства». В период 1990–2000 гг. учеными проведена работа по изучению агротехники выращивания ярового ячменя. Выделены скороспелые и ультраскороспелые отечественные сорта, вегетационный период которых в центральной части Камчатки не превышал 75–80 дней, разработаны меры борьбы с засоренностью на ячмене, рекомендованы десиканты в посевах ячменя. В отделе животноводства проведена работа по изучению помесей различных генотипов коз с целью создания стада с высокими адаптационными и продуктивными качествами. Исследования проводились на стаде молочных коз, завезенных на Камчатку в конце 1980-х – начале 1990-х гг. из Новой Зеландии (70 голов). Начаты научные исследования по пчелам. Заложены коллекции интродуцированных сортов жимолости, земляники садовой и смородины черной, полученных из различных селекционных учреждений России, начаты работы по изучению ценных лекарственных растений дикорастущей флоры Камчатки.

О главных научных исследованиях последнего двадцатитрехлетия. Научным коллективом создаются сорта по основным сельскохозяйственным культурам, востребованным в крае, разрабатываются интенсивные технологии. Решаются вопросы по их семеноводству на безвирусной основе. Как результат в государственном реестре селекционных достижений РФ зарегистрировано 14 сортов камчатской селекции, из них 11 поддерживаемых патентов.

За последние пять лет (2018–2023 гг.) ученые института провели комплексную оценку более 30 сортов картофеля, земляники садовой; клевера и тимофеевки луговой, лучшие из которых рекомендованы для возделывания в хозяйствах Камчатского края; изучены и рекомендованы для введения в культуру дикорастущие формы голубики; разработаны регламенты применения: химических и биологических фунгицидов для защиты от грибных фитопатогенов на картофеле; вулканических пеплов в качестве дополнительного источника питания на картофеле, многолетних травах, изучено его влияние на сохранение почвенного плодородия; усовершенствована адаптивная технология возделывания картофеля, однолетних кормовых и ягодных культур с использованием биоресурсов Камчатского края; разработана технология применения нанодисперсного кремнезема и его препаратных форм, индуцирующих устойчивость картофеля к болезням в условиях Севера Дальнего Востока; рекомендованы дозы кормовой добавки из нанодисперсного кремнезема при содержании медоносных пчел перед началом зимнего периода; разработаны предложения по формированию конкурентных условий для развития малых форм предпринимательства в Камчатском крае.

Наши планы на ближайшие перспективы. Как известно, условия для развития аграрной отрасли как в стране, так и в крае во многие годы бывают неблагоприятными. Экстремальные географические и природно-климатические условия полуострова, удаленность Камчатки от основных регионов страны создают определенные трудности в организации сельскохозяйственного производства. Для более эффективного развития сельскохозяйственной и биологической науки в настоящий период осуществляется переход на позиции современных достижений агробиологической и генетической науки. Такой скачок оказался возможным в связи с прогрессом в развитии исследовательских работ. Следует также отметить, что полученные научные наработки в результате изучения поставленных вопросов в сельскохозяйственном производстве Камчатки в прошлом являются фундаментом для проведения научных изысканий настоящего периода. Социальное партнерство с образовательными учреждениями при создании единого воспитательного пространства для проектной деятельности и ранней профориентации позволит сформировать благоприятные условия для притока талантливой молодежи в науку!

СЕЛЕКЦИОННАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ ЗЕМЛЯНИКИ САДОВОЙ (*FRAGARIA* × *ANANASSA* DUCH.) НЕЙТРАЛЬНОГО ДНЯ В УСЛОВИЯХ ПРИМОРСКОГО КРАЯ

Т. Н. Чекушкина
Федеральный научный центр агробиотехнологий Дальнего Востока
им. А.К. Чайки, Уссурийск, Россия, fe.smc_rf@mail.ru

BREEDING-ORIENTED EVALUATION OF DAY-NEUTRAL STRAWBERRY (*FRAGARIA* × *ANANASSA* DUCH.) CULTIVARS UNDER THE CONDITIONS OF PRIMORSKY TERRITORY

T. N. Chekushkina
Federal Scientific Center of Agricultural Biotechnology of the Far East named after
A.K. Chaika, Ussuriysk, Russia, fe.smc_rf@mail.ru

На современном этапе развития садоводства важной задачей является выращивание экономически выгодных культур, конкурентоспособных в условиях рынка и пользующихся высоким спросом. Всем этим требованиям отвечает земляника – наиболее рентабельная среди ягодных культур, на долю которых приходится свыше 70% общемирового производства ягод.

В Приморском крае с ростом числа личных, фермерских хозяйств, тепличных комбинатов увеличивается спрос на качественный, здоровый посадочный материал сортов земляники садовой, адаптированный к условиям муссонного климата. Ввиду того, что в настоящее время научная работа по селекции и агроэкологическому испытанию сортообразцов земляники в Приморском крае отсутствует, проведение комплексной селекционной оценки сортов земляники в полевом питомнике «ФНЦ агробиотехнологий Дальнего Востока им. А.К. Чайки» является актуальным.

В 2021 г. на территории «ФНЦ Дальнего Востока им. А. К. Чайки» заложен полевой питомник первичного сортоизучения земляники садовой. Объектами исследований в питомнике первичного сортоизучения являются шесть ремонтантных сортов-интродуцентов земляники садовой нейтрального дня отечественной и зарубежной селекции, созданные в различных почвенно-климатических зонах: ‘Кабрилло’ (‘Cabrillo’, США), ‘Альбион’ (‘Albion’, США), ‘Елизавета 2’ (стандарт, Россия), ‘Флорентина’ (‘Florentina’, Нидерланды), ‘Мурано’ (‘Murano’, Италия), ‘Бравура’ (‘Bravura’, Нидерланды). Схема опыта: три повторности по 25 растений в каждой, размещение опытных делянок рендомизированное. Посадка однострочная в гребень расстояние между гребнями – 1 м, расстояние между сортами в ряду – 1 м, расстояние между растениями в ряду – 30 см. Учеты и наблюдения в полевых питомниках выполняются согласно «Программы и методики сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» (1999).

Предварительное изучение земляники в 2022 г. в условиях Приморского края показало, что наиболее зимостойкими были сорт ‘Елизавета 2’ (1 балл),

‘Флорентина’ (0 баллов). Зимостойкость остальных сортов была на уровне 1,7–2,4 балла. Самым ранним цветением характеризовался сорт ‘Кабрилло’ (19.04), цветение других сортов наблюдалось с 27.04 по 12.05. Начало плодоношения было зафиксировано у сорта ‘Кабрилло’ 30.05, у остальных сортов – с 01.06 по 10.06. Массовое плодоношение у всех сортов наступило практически в один период с 21.06 по 28.06. Две волны плодоношения отмечены у сортов ‘Кабрилло’, ‘Альбион’, ‘Мурано’, ‘Елизавета 2’, ‘Бравура’. Исключение составил сорт ‘Флорентина’, у которого плодоношение проходило с 10.06 по 13.07 (один раз за сезон). Максимальное значение показателя «среднее количество ягод» было зафиксировано у сорта ‘Мурано’ – 19,3 шт./куст, самое минимальное – 2,3 штуки с куста у сорта ‘Елизавета 2’. Средний вес ягоды составил у сорта ‘Флорентина’ 15,2 г, ‘Альбион’ – 10,2 г, ‘Бравура’ – 10,6 г, у остальных сортов средний вес ягоды варьировал от 9,1 до 9,8 г. По степени крупноплодности выделился сорт ‘Флорентина’ (5 баллов), у остальных сортов она составила 4 балла. Самой крупной ягодой характеризовались сорта ‘Флорентина’ – 26 г, ‘Бравура’ – 23,8 г, ‘Мурано’ – 23,2 г. Климатические условия Приморского края в июне–июле 2022 г., в период массового плодоношения земляники, характеризовались значительным количеством выпавших осадков (117,7–214,0 мм), высокой влажностью воздуха (85–94%) и температурой 17,7–20,6°С. Такие погодные условия способствовали развитию возбудителей грибных заболеваний. На растениях земляники наблюдалось проявление грибных болезней: белой, бурой пятнистости, серой гнили, антракноза, что отрицательно повлияло на урожайность и качество ягод. Наибольшей общей и товарной продуктивностью отличался сорт ‘Мурано’, соответственно 362,1 и 294,5 г/куст. Минимальная товарная продуктивность была у сорта ‘Бравура’ – 12,6 г/куст, при общей продуктивности – 141,3 г/куст.

ПРИМЕНЕНИЕ КОРМОВЫХ КУЛЬТУР В СИСТЕМЕ ЗЕЛЕНОГО (СЫРЬЕВОГО) КОНВЕЙЕРА В УСЛОВИЯХ О. САХАЛИН

В. А. Чувилина
Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова (ВИР), Сахалинский научно-исследовательский институт сельского хозяйства – филиал ВИР, Южно-Сахалинск, Россия, solovushka.06@mail.ru

APPLICATION OF FORAGE CROPS IN THE GREEN SYSTEM (RAW MATERIAL) CONVEYOR UNDER THE CONDITIONS OF SAKHALIN ISLAND

V. A. Chuvilina
N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources (VIR), Sakhalin Research Institute of Agriculture – branch of VIR, Yuzhno-Sakhalinsk, Russia, solovushka.06@mail.ru

Традиционными способами улучшения обеспеченности животноводства качественными кормами, снижения затрат, удешевления продукции является постоянное совершенствование структуры посевных площадей (в частности, кормового клина), введение севооборотов с высокой насыщенностью многолетними и однолетними травами, повышение удельного веса бобового компонента как самого низкозатратного, возделывание высокопродуктивных фитоценозов в чистом виде и в составе травосмесей.

Еще одним способом совершенствования кормовой базы является интенсивное использование кормовой площади посредством возделывания как можно более широкого набора кормовых культур в системе технологических конвейеров (зеленого и сырьевого).

Цель исследований – разработка научно обоснованной технологической схемы бесперебойного поступления кормовой массы однолетних и многолетних фитоценозов для организации искусственного типа зеленого (сырьевого) конвейера в течение летне-осеннего периода (в среднем до 120–125 дней) в условиях муссонного климата о. Сахалин.

Разработка технологической схемы конвейера основывается на результатах серии опытов, проведенных в 2000–2022 гг. с однолетними и многолетними культурами в моно- и поливидовых фитоценозах в основных, промежуточных и поукосных посевах.

В результате исследований выявлено, что при выращивании основных кормовых культур можно организовать зеленый (сырьевой) конвейер двумя путями. Первый – это посев одной и той же культуры или травосмеси в разные сроки через определенные интервалы. В качестве однокомпонентного фитоценоза возможно использование однолетних культур – овса, райграса, рапса, люпина, имеющих короткий период от посева до фазы укосной спелости – 50–70 дней. В качестве смешанного однолетнего фитоценоза можно применять различные

комбинации с овсом, ячменем, пшеницей, используя такие компоненты, как горох, вику, рапс, амарант, люпин. Период до фазы укосной спелости будет зависеть от цели использования и от качества кормовой массы (для получения протеина – упор на белковый компонент, для сухого вещества и сахаров – на злаковый компонент).

Такая организация конвейера возможна, однако она малоэффективна по продуктивности пашни, использованию вегетационного периода и тепла, по срокам поступления зеленой массы. При одноурожайном выращивании однолетних трав используется, как правило, не более чем 50% вегетационного периода и суммы активных температур. Причем потери в зависимости от сроков сева неодинаковы. Примером могут быть результаты использования вегетационного периода овсяно-гороховой смеси в зависимости от срока посева и уборки. Наступление оптимального срока уборки овсяно-виковой смеси будет примерно на неделю позже, чем овсяно-гороховой (если ориентироваться на бобовый компонент). Если брать овес в чистом виде, то здесь доля использования вегетационного периода будет еще меньше, чем в травосмесях. Продолжительность вегетационного периода рапса ярового по фазам роста и развития в зависимости от срока посева соответствует: «посев – бутонизация» – от 43 до 65 дней, «посев – цветение» – от 52 до 66 дней, «посев – плодообразование» – от 61 до 86 дней. То есть период, занятый основной культурой, длится 60–90 дней, остальная часть вегетационного периода остается не задействованной.

В итоге – это неэффективное использование вегетационного периода, гектара пашни, а также в условиях поздней холодной весны ранние сроки посева сдвигаются, и продуктивность с майских-июньских посевов почти одинаковая и подходит одновременно. Это создает определенную аритмичность поступления кормовой массы.

Второй способ организации сырьевого конвейера при посеве основных культур заключается в подборе разных по скороспелости компонентов фитоценозов как из однолетних, так и многолетних трав. Примером конвейера из однолетних кормовых культур могут быть фитоценозы овса или ячменя с бобовым, капустным или амарантовым компонентом, или рапса ярового со злаковым и бобовым компонентом (овсом, ячменем, викой, горохом, амарантом и др.). При использовании такого подхода к организации зеленого (сырьевого) конвейера из однолетних трав поступление кормовой массы происходит более равномерно, чем в первом варианте. Однако продуктивность пашни и использование вегетационного периода в этом случае тоже не совсем эффективны из-за слабой отавности однолетних кормовых культур.

Примером конвейера из многолетних трав могут служить фитоценозы козлятника восточного, клевера лугового или люцерны со злаковым компонентом (ежой сборной, кострецом безостым, овсяницей луговой или тростниковой, двукисточником тростниковым, тимофеевкой луговой). Многолетние травы дают полноценную отаву, которая в отдельные годы может быть на уровне первого укоса, но, как правило, ниже в 1,2–1,5 раз. При возделывании и использовании многолетних трав и их смесей в системе

конвейера надо обязательно учитывать их основные биологические особенности, такие как скороспелость, отавность, продуктивность, энергетическую и протеиновую питательность в оптимальные фазы роста и развития.

Для повышения эффективности использования пашни важная роль принадлежит промежуточным посевам кормовых культур. И это еще один важный прием в организации зеленого (сырьевого) конвейера в кормопроизводстве островного региона. Назначение промежуточных культур – получение дополнительного урожая кормовой массы за счет неиспользованных почвенно-климатических ресурсов основными культурами с этой же площади. Это важнейший резерв увеличения кормов без расширения площади пашни под кормовые культуры. Из всех промежуточных культур озимые (рожь, тритикале, пшеница, ячмень) дают наиболее высокие и стабильные урожаи. Ценность этих культур для Сахалина в том, что они рано формируют урожай независимо от значительных температурных колебаний в мае – июне. При подборе основных поукосных культур для посева после промежуточных озимых следует четко соблюдать принцип: чем раньше скашиваются озимые, тем более теплолюбивую и позднеспелую культуру целесообразнее высевать (например, суданку, пайзу, кукурузу, злаково-бобовые смеси). И наоборот, при более позднем скашивании наилучшие результаты получаются при посеве раннеспелой и холодостойкой культуры (например, капустных – рапса, редьки масличной, сурепицы, горчицы белой, рапсо-овсяно-бобовых смесей, райграса однолетнего).

Примером повышения продуктивности пашни может быть использование в качестве основной и промежуточной культур соответственно овсяно-гороховая смесь и озимая рожь, поукосной – рапс яровой. Виды кормовых культур в повторных посевах практически те же, за исключением теплолюбивых. Здесь главным является то, что повторный посев в условиях муссонного климата о. Сахалин должен быть осуществлен до 1 августа.

Таким образом, на основании имеющихся многочисленных научных исследований, проведенных в СахНИИСХ, можно составить технологическую схему зеленого (сырьевого) конвейера из промежуточных, основных и поукосных многолетних и однолетних кормовых культур для условий муссонного климата островного региона.

Ценность фитоценозов кормовых культур, предлагаемых к возделыванию в сложных почвенно-климатических условиях Сахалина, определяется не только их высокой продуктивностью (20–60 т/га зеленой массы, 4–12 т/га сухого вещества) и питательностью (не менее 9-10 МДж/кг СВ обменной энергии, 13-14% сырого протеина), разнообразием использования, но и тем, что они позволяют продлить период функционирования зеленого (сырьевого) конвейера в среднем до 120–125 дней.

ВЛИЯНИЕ СИДЕРАЛЬНЫХ КУЛЬТУР НА ПЛОДОРОДИЕ ПОЧВЫ И УРОЖАЙНОСТЬ КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ КАМЧАТСКОГО КРАЯ

Н. М. Шалагина
Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова (ВИР), Камчатский научно-исследовательский институт сельского хозяйства – филиал ВИР (Камчатский НИИСХ – филиал ВИР), Камчатский край, Россия, khasbiullina@kamniish.ru

THE EFFECT OF GREEN MANURE CROPS ON SOIL FERTILITY AND POTATO YIELD UNDER THE CONDITIONS OF KAMCHATKA TERRITORY

N. M. Shalagina
N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources (VIR), Kamchatka Research Institute of Agriculture – branch of VIR, Kamchatka Territory, Russia, khasbiullina@kamniish.ru

Исследования Камчатского НИИСХ показали, что в условиях края реальным и экономически выгодным путем восстановления почвенного плодородия является введение в севооборот с картофелем сидеральных культур – травостоя клеверо-тимофеечной смеси 3-го года жизни. При этом отмечается исключительно важная роль клеверо-тимофеечной смеси в повышении плодородия почвы при запашке всей биомассы. При запашке биомассы многолетних трав существенно улучшаются физические и химические свойства почвы, увеличивается количество водопрочных агрегатов (свыше 0,25 мм) на 30–40%, т. е. повышается структурность почвы, по сравнению со старопахотными землями в 4-5 раз.

При запашке зеленого удобрения, по сравнению с традиционной технологией выращивания картофеля с внесением 100 т/га торфокомпоста, расходуемая энергия снижалась на топливо в 8,6 раз, на машины и оборудование – в 5,7 раза, живого труда – в 3,4 раза.

Урожайность картофеля на фоне внесения минеральных ($N_{90}P_{90}K_{90}$) и запашкой многолетних трав составила 250–270 ц/га, т. е. практически была на уровне с повышенной дозой удобрений

Использование клеверо-тимофеечной смеси двух- и трехлетнего возраста на сидерат в совокупности с удобрениями ($N_{90}P_{90}K_{90}$) позволило сохранить к концу вегетации картофеля в трехпольном севообороте (сидерат – картофель – картофель) содержание в почве подвижного фосфора и обменного калия на уровне средней и повышенной обеспеченности, т. е. 112–146 мг/кг. Отмечался положительный баланс азота от 40 до 123 кг/га и фосфора от 80 до 115 кг/га севооборотной площади при сидерации соответственно двух- и трехгодичного травостоя многолетних трав. По фону сидерации трехгодичного травостоя сложился положительный баланс калия 25 кг на 1 га севооборотной

площади. Улучшились агрофизические свойства почвы: коэффициент структурности составил 1,8–2,0, содержание водопрочных агрегатов – 71–79%.

Издавна из сидеральных культур предпочтение отдавалось люпинам. Самая распространенная высокобелковая культура – люпин узколистный имеет короткий вегетационный период 92–105 дней. Этот вид быстрее наращивает надземную массу, и на корнях его образуется большое количество клубеньковых бактерий.

Так же используется на сидерат такая культура, как фацелия. Это медоносное растение семейства водолистниковых. Фацелия – быстрорастущее, высокоурожайное, холодостойкое растение – быстро формирует надземную массу. К моменту уборки (в период массового цветения) в растении содержится в %: сухого вещества – 17,0, сырого протеина – 13,9; сырой золы – 18,1; сырой клетчатки – 26,8; калия – 3,16; кальция – 2,8; фосфора – 0,3.

Отмечалась существенная прибавка урожая однолетних сидеральных культур – люпина узколистного и фацелии по сравнению с контролем хозяйственным – рапсом яровым. При урожае люпина 211 ц/га, прибавка – 67 и фацелии – 177, прибавка – 33 ц/га. Установлено положительное влияние данных сидеральных культур на структуру почвы: количество макроагрегатов достигало 81%, водопроточность составила 71–77%. Выращивание сидеральных культур увеличило содержание нитратного азота в почве с низкой (6,2 мг/кг) до средней обеспеченности (15,9–28,8 мг/кг).

Применение сидеральных удобрений под картофель обеспечивает значительное увеличение урожайности и, как следствие, существенный коэффициент энергетической эффективности 1,4–1,7.

Прямое действие сидеральных культур, люпина узколистного, фацелии и рапса ярового, улучшило почвенное плодородие по отношению к чистому пару: содержание P_2O_5 после люпина и фацелии увеличилось на 18–37 мг/кг (14–31%), после рапса ярового – на 3–22 мг/кг (2–18%); содержание K_2O соответственно на 7–31мг/кг (5–24%) и на 8–31 мг/кг (7–24%).

Использование в прямом действии сидеральных культур люпина и фацелии позволило снизить дозу минеральных удобрений на картофеле с $(NPK)_{120}$ до $(NPK)_{90}$, урожайность при этом составила 210 ц/га.

При изучении двухкомпонентных смесей сидеральных культур в сравнении с монокультурой в севообороте с картофелем отмечалось существенное увеличение биомассы по сравнению с монокультурой. Так, сочетание рапса с овсом и с викой яровой дало прибавку урожая биомассы (надземная + корнепожнивные остатки) по сравнению с биомассой монокультуры рапса (17 т/га) соответственно на 17,6 и 30,5%.

Сидеральные смеси горчицы белой с овсом, викой яровой и редькой масличной превысили по своей биомассе одновидовой посев горчицы белой (18 т/га) соответственно на 14,4, 44,4 и 47,2%.

Совместный посев редьки масличной с викой яровой по накоплению биомассы (28,1 т/га) был эффективнее на 8,0% по сравнению с редьки масличной в монокультуре.

В целом с сидеральной массой в почву поступило доступных питательных элементов: азот + фосфор 101,61 кг/га (смесь рапса с овсом), 71,94 кг/га (рапс + вика), что выше, чем с монокультурой рапса соответственно на 53,06 и на 23,39 кг/га.

Сидеральные смеси: горчица с овсом, викой яровой и редькой масличной содержали всего питательных элементов соответственно 80,83, 88,07, 89,10 кг/га, что выше, чем в чистом посеве горчицы на 14,66, 21,90 и на 22,93 кг/га.

Содержание азота с фосфором в сидеральной смеси редьки масличной с викой яровой составило 57,37 кг/га и было практически одинаковым с одновидовым посевом редьки масличной.

Объемная масса почвы в слое 0–15 см как при выращивании сидеральных смесей, так и в монокультуре составила 0,81–0,87 г/куб. см.

Существенное увеличение урожайности картофеля на фоне $(NPK)_{90}$ было в последействии сидеральных смесей (3-е поле севооборота): рапс яровой + вика яровая, горчица белая + овес, горчица белая + вика яровая и горчица белая + редька масличная. Урожайность была соответственно 26,3, 28,0, 28,6 и 30,4 т/га. Прибавка относительно одновидовых посевов составила 3,7–7,6 т/га или 16,3–33,3%. В конце севооборота плотность пахотного слоя почвы была в среднем 0,64–0,68 г/куб. см. Улучшилась структура почвы: количество структурных макроагрегатов размером 0,5–10,0 мм увеличилось по сравнению с исходным (начало севооборота) на 8–11% и составило 82–87%. Положительный баланс за севооборот сложился по всем элементам (азот, фосфор, калий).

Коэффициент энергетической эффективности в последействии смесей составил 2,00 и 2,06, в последействии горчицы белой – 1,8.

СОСТОЯНИЕ РАБОТЫ С ЖИМОЛОСТЬЮ СИНЕЙ НА СВЕРДЛОВСКОЙ СЕЛЕКЦИОННОЙ СТАНЦИИ САДОВОДСТВА

А. В. Шмыгов
Уральский федеральный аграрный научно-исследовательский центр
Уральского отделения Российской академии наук (УрФАНИЦ УрО РАН),
Свердловская селекционная станция садоводства – структурное подразделение
УРФАНИЦ УрО РАН, Екатеринбург, Россия, sadovodstvo@list.ru

STATUS OF THE WORK WITH BLUE HONEYSUCKLE AT SVERDLOVSK BREEDING STATION OF HORTICULTURE

A. V. Shmygov
Ural Federal Agrarian Research Center of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences (UrFARC UrB RAS), Sverdlovsk Breeding Station of Horticulture – structural subdivision of the UFARC UrB RAS, Yekaterinburg, Russia, sadovodstvo@list.ru

Жимолость голубая, или синяя *Lonicera caerulea* L. (*Lonicera* L. subsect. *Caeruleae* Rehd.) – перспективная для северного садоводства ягодная культура.

Работа ведется по «Программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» (Седов, Огольцова, 1999) на уникальной научной установке коллекции живых растений открытого грунта «Генофонд плодовых, ягодных и декоративных культур на Среднем Урале» (г. Екатеринбург). Цель работы: выделение наиболее адаптивных сортов к условиям Среднего Урала, обладающих комплексом важных хозяйственно ценных признаков, создание новых сортов жимолости для любительского и товарного садоводства Свердловской области.

Посадки жимолости на Свердловской селекционной станции садоводства начаты в 1981–1982 гг. Первые опыты по первичному сортоизучению жимолости были заложены в 2003 и 2005 годах старшим научным сотрудником Н. С. Евтушенко. В настоящее время посадки жимолости состоят из коллекций (2016 год посадки – 28 сортов, 2017 – 11 сортов, 2018 – 17 сортов) и гибридного фонда (196 сеянцев 4-х семей).

В коллекции 2003 и 2005 гг. посадки изучались 40 сортов селекции НИУ РФ: Всероссийского института растениеводства им. Н.И. Вавилова (ВИР) и опытных станций ВИР, отдела «НИИ садоводства Сибири им. М.А. Лисавенко» ФГБНУ ФАНЦА, ОГУП «Бакчарское», Южно-Уральского НИИ садоводства и картофелеводства, Нижегородской сельскохозяйственной академии, Зонального НИИ сельского хозяйства Северо-Востока (форма №39). В результате изучения выделились сорта ‘Альтаир’, ‘Берель’, ‘Бумеранг’ (№ 675-6), ‘Васюганская’, ‘Волшебница’, ‘Лакомка’, ‘Ленита’, ‘Огненный Опал’, ‘Томичка’, № 39, № 675-59 селекции всех вышеперечисленных НИУ и среди них сорт Станции ‘Полянка Котова’ (Евтушенко, 2016) за показатели продуктивности, зимостойкости, устойчивости к болезням и вредителям. Сорт ‘Полянка Котова’ (авторы

Л. А. Котов, Н. С. Евтушенко) был передан на государственное испытание в 2011 г. и районирован в 2021 г.

В коллекциях 2016–2018 гг. посадки изучаются сорта ‘Авача’, ‘Альтаир’, ‘Бакчарская Юбилейная’, ‘Бакчарский Великан’, ‘Бумеранг’ (№ 675-6), ‘Волхова’, ‘Восторг’, ‘Гордость Бакчара’, ‘Десертная’, ‘Дочь Великана’, ‘Звёздочка’, ‘Ивушка’, ‘Избранница’, ‘Лазурит’, ‘Лебёдушка’, ‘Ленинградский Великан’, ‘Мальвина’, ‘Маша’, ‘Морена’, ‘Омега’, ‘Павловская’, ‘Полянка Котова’, ‘Пушкинская’, ‘Сибирячка’, ‘Сильгинка’, ‘Синий Шарик’, ‘Синичка’, ‘Славянка’, ‘Снегирь’, ‘Содружество’, ‘Соловей’, ‘Стрежевчанка’, ‘Сувенир’, ‘Уссульга’, ‘Чулымская,’ ‘Югана’, № 988-14. Также изучается сорт ‘Зинри’ из Белоруссии (селекции РУП «Институт плодоводства») и два сорта из Китая. Данные сорта получены в вышеперечисленных учреждениях, а также в ГБС им. Н.В. Цицина РАН (сорт ‘Синичка’). Предварительно, по продуктивности (от 2,00 до 2,43 кг/куст) выделяются сорта ‘Синичка’, ‘Лазурит’, ‘Ленинградский Великан’.

Первым сортом жимолости селекции Станции, полученным в результате аналитической селекции, стал сорт ‘Полянка Котова’.

С 2019 г. начата селекция жимолости методом гибридизации. В 2019 г. проведено скрещивание форма №1 × ‘Морена’. В 2020 г. – скрещивание Форма № 1 × ‘Волхова’, в 2021 г. – скрещивание по 6 комбинациям, в 2022 г. – по 11 комбинациям.

В селекцию включались сорта ‘Волхова’, ‘Бакчарский Великан’, ‘Бумеранг’ (№ 675-6), ‘Восторг’, ‘Дочь Великана’, ‘Избранница’, ‘Морена’, ‘Сувенир’, ‘Югана’, форма №1, № 3-312-82, № 988-14, отобранные по фенотипу за продуктивность, крупноплодность, вкус, габитус куста (№ 3-312-82), устойчивость к болезням и вредителям, слабую осыпаемость зрелых плодов с целью создания сортов как для любительского садоводства, так и для промышленных насаждений с механизированной уборкой урожая.

Первый селекционный сад заложен в 2018 г. 126 сеянцами трех гибридных семей, полученных от свободного опыления двух форм I-9-4 и I-15-19 селекции ОГУП «Бакчарское» и сорта ‘Сибирячка’. По результатам отборов 2021–2022 гг. выделены гибридные сеянцы: 1-18-2, 1-18-7, 1-18-11, 1-18-15, 1-18-19, 1-18-23, 1-18-25, 1-18-27, 2-18-5, 2-18-28 по следующим характеристикам: крупноплодность (средняя масса более 1 г в 2022 году), вкус, зимостойкость (максимальный балл подмерзания 0,1), устойчивость к тле (максимальный балл поражения 0,5).

В настоящее время на грядах доращивания находятся сеянцы 12 семей (450 шт.).

Благодарности: Н. С. Евтушенко за передачу бесценного опыта.

АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ АВТОРОВ ТЕЗИСОВ

Алтаев А. А. 13
Богдан П. М. 15, 29
Будажапов Л. В. 18
Булдаков С. А. 20
Волков Д. И. 23
Гайнатулина В. В. 26, 81
Гаитова Н. А. 35
Гисюк А. А. 23
Даниленко И. Н. 15, 29
Дахно О. А. 32
Дахно Т. Г. 32
Доброва Я. Ю. 35
Дубков А. А. 72
Етдзаева К. Т. 35
Жданова А. А. 38
Жевора С. В. 35
Заварзин А. А. 41
Заварухина Л. В. 44
Иващенко А. Д. 46
Ким И. В. 48
Клыков А. Г. 48, 51, 56, 58
Коновалова И. В. 51, 56
Корж Л. В. 53
Красковская Н. А. 15, 29
Кузьменко Н. В. 51, 56
Кушаева Е. Ж. 72
Марчук Л. Е. 72
Мурзина О. Г. 32
Муругова Г. А. 51, 56, 58
Овэс Е. В. 35
Петруша Е. Н. 60, 63
Разгонова М. П. 63
Рогозина Е. В. 65
Русакова Е. А. 60, 63
Сабитов А. Ш. 63
Снегур П. П. 67
Собко О. А. 70
Таранов А. А. 10
Тимошинов Р. В. 72
Тимошинова О. А. 72
Тихонова Н. Г. 63, 75
Тищенко Г. В. 77
Уланов А. К. 79
Фалилеев А. А. 72
Хасбиуллин Р. А. 81
Хасбиуллина О. И. 11, 26, 83
Хлесткина Е. К. 9
Чекушкина Т. Н. 89
Чувилина В. А. 91
Шалагина Н. М. 94
Шмыгов А. В. 97

научное издание

АГРАРНАЯ НАУКА:
ВЧЕРА, СЕГОДНЯ, ЗАВТРА

**СБОРНИК ТЕЗИСОВ ДОКЛАДОВ
МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ,
ПОСВЯЩЁННОЙ 90-ЛЕТИЮ ОБРАЗОВАНИЯ
АГРАРНОЙ НАУКИ КАМЧАТКИ**

Камчатский край, Елизовский район, село Сосновка,
26–27 июля 2023 г.

Научный редактор *д-р биол. наук Е. А. Соколова*
Переводчик *А. Г. Крылов*
Корректор *Ю. С. Чепель-Малая*
Технические редакторы: *Е. А. Русакова, Н. И. Летюка*

Подписано в печать 29.12.2023 г. Формат 60 x 84 $^{1}/_{16}$. Бумага офсетная.
Печать трафаретная ризографическая. Печ. л. 6,25. Тираж 50. Заказ № 382/5
190000, Санкт-Петербург, ул. Большая Морская, д. 42, 44

ООО «Р-КОПИ»
Санкт-Петербург, пер. Гривцова, д. 6, лит. Б

ISBN 978-5-907780-06-4