Профессиональный взгляд

Известия ФНЦО

научно-практический журнал

Подписной индекс в объединенном каталоге «Пресса России» 13168

The journal of science and practical applications in agriculture

News of FSVC

Приложение для ученых и практиков овощеводства, селекционеров, семеноводов и овощеводов-любителей

ISSN 2658-4832 (Print)

1 2020

Приложение к журналу Овощи России

Учредитель и издатель журнала:
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Федеральный научный центр овощеводства»
(ФГБНУ ФНЦО)

Профессиональный взгляд

Известия ФНЦО

научно-практический журнал

ИЗВЕСТИЯ ФЕДЕРАЛЬНОГО НАУЧНОГО ЦЕНТРА ОВОЩЕВОДСТВА

Учредитель и издатель журнала:
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Федеральный научный центр овощеводства»
(ФГБНУ ФНЦО)

1 2020

Профессиональный взгляд
Известия ФНЦО
научно-практический журнал

Приложение для ученых и практиков овощеводства, селекционеров, семеноводов и овощеводов-любителей

ISSN 2658-4832 (Print)

1 2020

Приложение к журналу Овощи России

ИЗВЕСТИЯ ФЕДЕРАЛЬНОГО НАУЧНОГО ЦЕНТРА ОВОЩЕВОДСТВА

Журнал является правопреемником журналов «Селекция и семеноводство сельскохозяйственных растений» и «Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования»

Учредитель и издатель журнала:

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр овощеводства» (ФГБНУ ФНЦО)

Главный редактор: Солдатенко А.В. – доктор с.-х. наук, профессор РАН, директор ФГБНУ ФНЦО

Заместитель главного редактора: Пивоваров В.Ф. – академик РАН, научный руководитель ФГБНУ ФНЦО

Редакционная коллегия:

Алексеева К.Л. – доктор с.-х. наук, проф., ВНИИО – филиал ФГБНУ ФНЦО, Московская область, Россия
Аллахвердиев С.Р. – доктор биол. наук, проф., ФГБОУ ВО Московский Педагогический Государственный Университет; Bartin University, Turkey
Балашова И.Т. – доктор биол. наук, ФГБНУ ФНЦО, Московская область, Россия
Бондарева Л.Л. – доктор с.-х. наук, ФГБНУ ФНЦО, Московская область, Россия
Волощук Л.Ф. – доктор биол. наук, Институт генетики, физиологии и защиты растений АН Молдовы, Республика Молдова
Гинс М.С. – доктор биол. наук, член-корр. РАН, ФГБНУ ФНЦО, Московская область, Россия
Голубкина Н.А. – доктор с.-х. наук, ФГБНУ ФНЦО, Московская область, Россия
Данаилов Ж.П. – доктор с.-х. наук, проф., Фонд «Научные исследования» Министерства образования и науки Болгарии, София, Болгария
Джафаров И.Г. – доктор с.-х. наук, проф., член-корр. НАНА, ректор, Азербайджанский государственный аграрный университет, Азербайджанская Республика
Дубенок Н.Н. – академик РАН, доктор с.-х. наук, проф., ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА им. К.А. Тимирязева», Москва, Россия
Жаркова СВ. – доктор с.-х. наук, проф., ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ, Барнаул, Россия
Журавлева Е.В. – доктор с.-х. наук, Министерство науки и высшего образования РФ, Москва, Россия
Игнатов А.Н. – доктор биол. наук, ООО «Исследовательский центр «ФитоИнженерия», ФИЦ «Фундаментальные основы биотехнологии», Москва, Россия
Калашникова Е.А. – доктор биол. наук, профессор, ФГБОУ ВО «РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева», Москва, Россия
Джанлука Карузо – доктор с.-х. наук, Department of Agricultural Sciences, University of Naples Federico **II,** Italy
Кочиева Е.З. – доктор биол. наук, проф., МГУ им. М.В. Ломоносова, ФИЦ Биотехнологии РАН, Москва, Россия
Куликов И.М. – академик РАН, доктор экон. наук, ФГБНУ «Всероссийский селекционно-технологический институт садоводства и питомниководства», Москва, Россия
Левко Г.Д. – доктор с.-х. наук, ФГБНУ ФНЦО, Московская область, Россия
Мамедов М.И. – доктор с.-х. наук, ФГБНУ ФНЦО, Московская область, Россия
Мусаев Ф.Б. – доктор с.-х. наук, ФГБНУ ФНЦО, Московская область, Россия
Надежкин С.М. – доктор биол. наук, проф., ФГБНУ ФНЦО, Московская область, Россия
Павлов Л.В. – доктор с.-х. наук, проф., ФГБНУ ФНЦО, Московская область, Россия
Пизенгольц В.М. – доктор экон. наук, проф., Аграрно-технологический институт РУДН, г. Москва, Россия
Плющиков В.Г. – доктор с.-х. наук, проф., Аграрно-технологический институт РУДН (АТИ)
Пышная О.Н. – доктор с.-х. наук, проф., ФГБНУ ФНЦО, Московская область, Россия
Прохоров В.П. – доктор биол. наук, проф., Институт экспериментальной ботаники НАН Беларуси, Минск, Республика Беларусь
Разин А.Ф. – доктор экон. наук, ВНИИО – филиал ФГБНУ ФНЦО, Московская область, Россия
Сидельников Н.И. – член-корр. РАН, доктор с.-х. наук, ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт лекарственных и ароматических растений», Москва, Россия
Сирота С.М. – доктор с.-х. наук, ФГБНУ ФНЦО, Московская область, Россия
Скорина В.В. – доктор с.-х. наук, проф., Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, Могилевская обл., Республика Беларусь
Солдатенко А.В. – доктор с.-х. наук, проф., ФГБНУ ФНЦО, Московская область, Россия
Старцев В.И. – доктор с.-х. наук, проф., ФГБНУ «Всероссийский НИИ Фитопатологии», Московская область, Россия
Тимин Н.И. – доктор с.-х. наук, проф., ФГБНУ ФНЦО, Московская область, Россия
Ушачев И.Г. – доктор экон. наук, академик РАН, проф., Заслуженный деятель науки Российской Федерации, ФГБНУ «ФНЦ аграрной экономики и социального развития сельских территорий – Всероссийский НИИ экономики сельского хозяйства» (ФГБНУ ФНЦ ВНИИЭСХ), Москва, Россия
Чесноков Ю.В. – доктор биол. наук, ФГБНУ «Агрофизический научно-исследовательский институт», Санкт-Петербург, Россия
Шмыкова Н.А. – доктор с.-х. наук, ООО ИФАР (Инновационные фармакологические разработки), Томск, Россия

Редакция

Тареева М.М. – кандидат с-х. наук, ответственный редактор, ФГБНУ ФНЦО, Россия
Байков А.А. – редактор, ФГБНУ ФНЦО, Россия
Янситов К.В., Зотов Д.А. – дизайн и верстка, ФГБНУ ФНЦО, Россия
Разоренова А.Г. – библиограф, ФГБНУ ФНЦО, Россия
Лебедев А.П. – фото, ФГБНУ ФНЦО, Россия

Адрес редакции:
143072, Московская область, Одинцовский район, пос. ВНИИССОК, ул. Селекционная, д. 14
E-mail: vegetables.of.russia@yandex.ru
http://www.vegetables.su
Тел: +7(495)599-24-42, +7(495)594-77-22; **Факс:** +7(495) 599-22-77
Свидетельство о регистрации СМИ в Роскомнадзоре: ПИ№ФС77-74728 от 29 декабря 2018 года. Тираж: 500 шт.
Подписано в печать: 25.08.2020
Отпечатано: ООО «ТР-принт», 127055, г. Москва, ул. Правды, стр. 3
www.tirazhy.ru

The journal of science and
practical applications in agriculture

News of FSVC

NEWS OF FEDERAL SCIENTIFIC VEGETABLE CENTER (IZVESTIYA OF FSVC)

The journal founder & publisher:
Federal State Budgetary Scientific Institution
Federal Scientific Vegetable Center

1 2020

News of FSVC

ISSN 2658-4832 (Print)

1 2020

The journal of science and practical applications in agriculture

NEWS OF FEDERAL SCIENTIFIC VEGETABLE CENTER (IZVESTIYA OF FSVC)

The journal founder & publisher:
Federal State Budgetary Scientific Institution Federal Scientific Vegetable Center
Editor in Chief: Soldatenko A.V. – Doctor of Sc, agriculture, Prof, of RAS, a director of Federal Scientific Vegetable Center
Deputy Chief Editor: Pivovarov V.F. – Academician of RAS, a scientific director of Federal Scientific Vegetable Center

Editorial Board
Alekseeva K.L. – Doctor of Sc, agriculture, prof, All-Russian Scientific Research Institute of Vegetable Growing, Branch of the FSBSI Federal Scientific Vegetable Center, Russia
Allahverdiev S.R. – Doctor of Sc., biology, prof., Bartin University, Turkey
Balashova I.T. – Doctor of Sc, biology, FSBSI Federal Scientific Vegetable Center, Russia
Bondareva L.L. – Doctor of Sc, agriculture, FSBSI Federal Scientific Vegetable Center, Russia
Volosciuk L.F. – Doctor of Sc, biology, Institute of Genetics, Physiology and Protection of Plants, Academy of Sciences of Moldova, Republic of Moldova
Gins M.S. – Doctor of Sc. biology, correspondence member of the RAS, FSBSI Federal Scientific Vegetable Center, Russia
Golubkina N.A. – Doctor of Sc, agriculture, FSBSI Federal Scientific Vegetable Center, Russia
Danailov Zh.P. – Doctor of Sc, agriculture, prof., Fund "Research investigations" at the Ministry of Education and Science of Bulgaria, Bulgaria
Jafarov I.H. – Doctor of Sc, agriculture, prof, correspondence member of ANAS, Rector, Azerbaijan State Agricultural University, Azerbaijan Republic
Dubenok N.N. – academician of RAS, Doctor of Sc, agriculture, prof, RSAU – MAA named after K.A. Timiryazev, Russia
Zharkova S.V. – Doctor of Sc, agriculture, professor, FSBEI of Higher Education the Altai State Agricultural University (ASAU), Russia
Zhuravleva E.V. – Doctor of Sc, agriculture, Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation
Ignatov A.N. – Doctor of Sc, biology, Federal Research Centre "Fundamentals of Biotechnology" of the RAS, Russia
Kalashnikova E.A. – Doctor of Sc, RSAU – MAA named after K.A. Timiryazev, Russia
Gianluca Caruso – Doctor of Sc, agriculture, Department of Agricultural Sciences, University of Naples Federico II, Italy
Kochieva E.Z. – Doctor of Sc, biology, prof., Lomonosov Moscow State University; Federal Research Centre "Fundamentals of Biotechnology" of the RAS, Russia
Kulikov I.M. – Academician of RAS, Doctor of Sc, economy, FSBSI All-Russian Horticultural Institute for Breeding, Agrotechnology and Nursery, Russia
Levko G.D. – Doctor of Sc, agriculture, FSBSI Federal Scientific Vegetable Center, Russia
Mamedov M.I. – Doctor of Sc, agriculture, prof, FSBSI Federal Scientific Vegetable Center, Russia
Musaev F.B. – Doctor of Sc, agriculture, FSBSI Federal Scientific Vegetable Center, Russia
Nadezhkin S.M. – Doctor of Sc, biology, prof, FSBSI Federal Scientific Vegetable Center, Russia
Pavlov L.V. – Doctor of Sc, agriculture, prof, FSBSI Federal Scientific Vegetable Center, Russia
Pizengoljts V.M. – Doctor of Sc, economics, prof, Peoples' Friendship University of Russia, Russia Plushikov V.G.- Doctor of Sc, agriculture, prof, Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russia
Pishnaya O.N. – Doctor of Sc, agriculture, prof, FSBSI Federal Scientific Vegetable Center, Russia
Prokhorov V.N. – Doctor of Sc, biology, FSCI "V.F. Kuprevich Institute of experimental botany National academy of Science of Belarus", Belarus
Razin A.F. – Doctor of Sc, economy, All-Russian Scientific Research Institute of Vegetable Growing, Branch of the FSBSI Federal Scientific Vegetable Center, Russia
Sidelnikov N.I. – correspondence member of the RAS, Doctor of Sc, economy, FSBSI «A11-Russian Scientific Research Institute of Medicinal and Aromatic Plants», Russia
Sirota S.M. – Doctor of Sc, agriculture, FSBSI Federal Scientific Vegetable Center, Russia
Skorina V.V. – Doctor of Sc, agriculture, prof, "Belarusian State Academy of Agriculture", Belarus
Soldatenko A.V. – Doctor of Sc, agriculture, prof, FSBSI Federal Scientific Vegetable Center, Russia
Startsev V.I. – Doctor of Sc, agriculture, prof, FSBSI All-Russian Research Institute of Phytopathology, Russia
Timin N.I. – Doctor of Sc, agriculture, prof, FSBSI Federal Scientific Vegetable Center, Russia
Ushachev I.G. – Academician of the RAS, prof, FSBSI "Federal Research Center for Agrarian Economics and Social Development of Rural Territories – All-Russian Research Scientific Institution of Economy of Agriculture", Russia
Chesnokov Yu.V. – Doctor of Sc, biology, FSBSI "Agrophysical Research Institute", Russia
Shmikova N.A. – Doctor of Sc, agriculture, LLC 'IPHAR', Russia

Edition
M.M. Tareeva, Candidate of Sc, agriculture, FSBSI Federal Scientific Vegetable Center, Moscow district, Russia
A.A. Baikov – editor, FSBSI Federal Scientific Vegetable Center, Moscow district, Russia
K.V. Yansitov, D.A. Zotov – (Original model and imposition),FSBSI Federal Scientific Vegetable Center, Moscow district, Russia
A.G. Razorenova – Bibliographer, FSBSI Federal Scientific Vegetable Center, Moscow district, Russia
A.P. Lebedev – Photographing, FSBSI Federal Scientific Vegetable Center, Moscow district, Russia

Address of the publishing office:
Federal State Budgetary Scientific Institution Federal Scientific Vegetable Center, Selektsionnaya St, 14, VNIISSOK, Odintsovo region, Moscow district, Russia, 143072, Editorial and Publishing Unit
E-mail: vegetables.of.russia@yandex.ru
http://www.vegetables.su
Tel.:+7(495) 5992442, +7(495) 5947722

 ISSN (Print) 2658-4832

СОДЕРЖАНИЕ

ФЕДЕРАЛЬНОМУ НАУЧНОМУ ЦЕНТРУ ОВОЩЕВОДСТВА – 100 ЛЕТ ИСТОРИЧЕСКИЕ ЭТАПЫ СЕЛЕКЦИЯ И СЕМЕНОВОДСТВО СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ

Кан Л.Ю., Домблидес А.С. Исторические этапы развития лаборатории генетики и цитологии ФГБНУ ФНЦО 10

Домблидес Е.А., Шмыкова Н.А., Минейкина А.И. Исторические этапы биотехнологических исследований в ФГБНУ ФНЦО 23

Енгалычева И.А., Козарь Е.Г., Ушаков А.А., Гуркина Л.К. Лаборатории иммунитета и защиты растений – 85 лет: ретроспектива исследований 43

Гинс В.К., Гинс М.С., Кононков П.Ф. Роль интродукции в решении проблемы расширния ассортимента овощных культур для создания функциональных продуктов 54

Надежкин С.М., Маркарова М.Ю. Лабораторно аналитический отдел – становление и развитие 62

Бондарева Л.Л. Вековой путь развития селекции капусты: история, результаты, современные направления 72

Джос Е.А. Исторические этапы лаборатории селекции и семеноводства пасленовых культур 83

Коротцева И.Б. От Грибовской станции до Федерального научного центра овощеводства: этапы развития и достижения лаборатории селекции и семеноводства тыквенных культур 92

Степанов В.А. История, результаты, перспективы лаборатории селекции и семеноводства столовых корнеплодов 102

Кривенков Л.В., Агафонов А.Ф. Становление и развитие лаборатории селекции и семеноводства луковых культур ФГБНУ ФНЦО от истоков до наших дней 117

Ушаков В.А., Пронина Е.П., Котляр И.П., Кайгородова И.М., Антошкин А.А. Селекция овощных бобовых культур. вековой опыт (к 100-летию ФГБНУ ФНЦО) 124

Харченко В.А., Шевченко Ю.П. История и научная деятельность лаборатории селекции и семеноводства зеленных, пряно-вкусовых и цветочных культур 135

Балашова И.Т., Сирота С.М., Пинчук Е.В., Шевченко Т.Е. Краткая история и анализ деятельности лаборатории новых технологий ФГБНУ ФНЦО 146

Мусаев Ф.Б., Солдатенко А.В. Лаборатория экологических методов селекции 154

Ушакова И.Т., Левко Г.Д. История и научная деятельность сектора селекции и семеноводства цветочных культур 164

Павлов Л.В. Исторические этапы лаборатории стандартизации, нормирования и метрологии 174

CONTENTS

FEDERAL SCIENTIFIC VEGETABLE CENTER IS 100 YEARS OLD HISTORICAL STAGES OF BREEDING AND SEED PRODUCTION OF AGRICULTURAL CROPS

Kan L.Yu., Domblides A.S. Historical milestones in development of laboratory of genetics and cytology 10

Domblides E.A., Shmykova N.A., Mineykina A.I. Historical stages of biotechnological researches at the Federal State Budgetary Scientific Institution Federal Scientific Vegetable Center (FSBSI FSVC) 23

Engalycheva I.A., Kozar E.G., Ushakov A.A., Gurkina L.K. Laboratory of immunity and plant protection – 85 years: research retrospective 43

Gins V.K., Gins M.S., Kononkov P.F. The role of introduction in solving the problem of expanding the range of vegetable crops to create functional products 54

Nadezhkin S.M., Markarova M.Y. Laboratory-analytical department – formation and development 62

Bondareva L.L. The centuries-old path of development of cabbage breeding: history, results, modern direction 72

Dzhos E.A. Historical stages of the Laboratory of selection and seed production of solanaceous crops 83

Korottseva I.B. From Gribovskaya station to Federal Scientific Vegetable Center: stages of development and achievements of laboratory of selection and seed production of pumpkin crops 92

Stepanov V.A. History, results, prospects of the laboratory of table root crops 102

Krivenkov L.V., Agafonov A.F. Formation and evolution of the laboratory of selection and seed production of onion crops FSBSI FSVC from the beginning to our days 117

Ushakov V.A., Pronina E.P., Kotlyar I.P., Kaygorodova I.M., Antoshkin A.A. Vegetable bean culture selection – century experience (on the occasion of the 100th anniversary of the Federal State Budgetary Scientific Institution «Federal Scientific Vegetable Center») 124

Kharchenko V.A., Shevchenko Yu.P. History and achievements of the laboratory of leafy, spicy and decorative crops selection and seeds production 135

Balashova I.T., Sirota S.M., Pinchuk E.V., Shevchenko T.E. Short history and analysis activity laboratory new technologies of Federal scientific vegetable center 146

Musaev F.B., Soldatenko A.V. History of the laboratory of ecological breeding methods 154

Ushakova I.T., Levko G.D. History and scientific activity of the sector of selection and seed production of flower crops 164

Pavlov L.V. Historical stages of the laboratory of standardization, regulation and metrology 174

 ISSN (Print) 2658-4832

От Главного редактора

УВАЖАЕМЫЕ КОЛЛЕГИ!

В 2020 году исполняется 100 лет со дня образования Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр овощеводства» (ФГБНУ ФНЦО). Именно в этом учреждении, носившем в разные годы названия «Грибовская овощная селекционная опытная станция», «Всесоюзный (Всероссийский) научно-исследовательский институт селекции и семеноводства овощных культур» был заложен научный фундамент селекции и семеноводства овощебахчевых культур, создана теоретическая и практическая база для ее развития. Многие поколения научных работников обеспечивали развитие, преумножали достижения и традиции российской овощеводческой науки.

История учреждения начиналась в 1920 году. Предпосылкой организации государственного производства семян огородных (овощных) растений для северной нечерноземной полосы России явился недостаток семян, вызванный прекращением поступления их из южных районов, а также из-за границы вследствие Гражданской войны, что и побудило Наркомзем в 1918-1919 годах приступить к решению этой проблемы.

В марте 1920 года заложен Грибовский сортовой питомник под названием «Селекционный отдел Осорьинского семенного района». В 1921 году «Селекционный отдел» был переименован в Грибовскую селекционную станцию, работавшую на правах отделения селекции огородных растений Московской областной сельскохозяйственной опытной станции (МОСХОЗ) и выполнял задания областного характера (снабжение и финансирование МОСХОЗ шло через Наркомзем РСФСР).

С 1929 года Грибовская селекционная станция вела работу самостоятельно под руководством Московского областного земельного отдела (МОЗО). С 1931 года Грибовская селекционная станция была передана в ведение Научно-исследовательского института овощного хозяйства (НИИОХ) и выполняла функции отдела селекции и семеноводства. По Постановлению Совнаркома РСФСР от 14.06.1934 года Отдел селекции и семеноводства был переименован в филиал селекции и семеноводства НИИОХ с соответствующим расширением её прав в части руководства (самостоятельный бюджет, публикация трудов).

По Постановлению Коллегии МСХ РСФСР от 23.02.1949 года филиал селекции и семеноводства выделили из системы НИИОХ, подчинив её непосредственно МСХ РСФСР «в целях хозяйственного укрепления и улучшения условий для дальнейшего научного роста и превращения её в центральное образцовое научно-исследовательское учреждение по селекции и семеноводству овощных культур».

На основании решения Государственного комитета Совета Министров СССР по науке и технике от 28 октября 1970 года (протокол №54) и приказа Министерства сельского хозяйства СССР №377 от 23 ноября 1970 г. года на базе Грибовской овощной селекционной станции организован Всесоюзный научно-исследовательский институт селекции и семеноводства овощных культур (ВНИИССОК). Институту установлены следующие основные направления научной деятельности:

– разработка теоретических и методических вопросов частной генетики;

– селекция овощных культур;

– разработка методов селекции на устойчивость к основным болезням, вредителям, неблагоприятным условиям среды и на приспособленность к механизированному возделыванию и уборке;

– разработка методов получения гибридных гетерозисных семян;

– разработка эффективных методов и приёмов семеноводства и семеноведения, методов оценки качества овощной продукции.

По Постановлению ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 20 марта 1974 года № 206 Всесоюзная академия сельскохозяйственных наук им. В.И. Ленина организовала на базе Всесоюзного научно-исследовательского института селекции и семеноводства овощных культур Селекционный центр по овощным культурам для Нечерноземной зоны РСФСР. Селекционный центр осуществлял научно-исследовательскую работу по селекции и семеноводству овощных культур, научно-методическое руководство и координацию селекционно-семеноводческой работы, проводимой в научно-исследовательских учреждениях и высших учебных заведениях системы МСХ СССР расположенных в Нечерноземной зоне.

С целью повышения эффективности научных исследований по созданию высокоурожайных сортов овощных культур и улучшения их семеноводства, ускорения внедрения в производство достижений науки и по согласованию с Советом Министров РСФСР 30 декабря 1987 года было создано Научно-производственное объединение по селекции и семеноводству овощных культур «Грибовское» (НПО «Грибовское») (Приказ Госагропрома СССР от 30 декабря 1987 г. №993). В его состав включены ВНИИССОК (головная структурная единица), Грибовское экспериментальное хозяйство (структурная единица). НПО «Грибовское» были подчинены опытные станции: Туркменская опытная станция овощеводства, Одесская овощная опытная станция, Опытная селекционная станция «Маяк», Туркменская опытная станция бахчеводства, Северо-Кавказская овощная опытная станция; экспериментальные и опытно-производственные хозяйства с сохранением за ними прав юридических лиц: Опытно-производственное хозяйство «Зольское», Экспериментальное хозяйство «Вахарман» (Туркменская ССР), Опытно-производственное хозяйство им. Котовского опытной селекционной станции «Маяк», Опытно-производственное хозяйство Одесской овощной опытной станции, Опытно-производственное хозяйство Херсонской селекционной опытной станции, Экспериментальное хозяйство «Ленинград» Туркменской опытной станции овощеводства, Саятское экспериментальное хозяйство Туркменской опытной станции бахчеводства, Экспериментальное хозяйство «Новопавловское» Северо-Кавказской овощной опытной станции.

Совместным приказом Министерства сельского хозяйства РСФСР и Российской академии сельскохозяйственных наук от 11 декабря 1991 года №204/82-ПК институт передан в ведение Российской академии сельскохозяйственных наук. В 1992 году Всесоюзный научно-исследовательский институт селекции и семеноводства овощных культур преобразован по Приказу Российской академии сельскохозяйственных культур от 20.05.1992 года №48 во Всероссийский научно-исследовательский институт селекции и семеноводства овощных культур.

Распоряжением Правительства России от 30 декабря 2013 года №2591-р институт передан в ведение Федерального агентства научных организаций (ФАНО России). Приказом ФАНО России от 12 августа 2014 года №480 ГНУ ВНИИССОК Россельхозакадемии переименован в Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт селекции и семеноводства овощных культур» (ФГБНУ ВНИИССОК).

Приказом ФАНО России от 07 февраля 2017 года №63 «О реорганизации ФГБНУ ВНИИССОК» установлено, что полное наименование Учреждения после завершения мероприятий по реорганизации – Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр овощеводства» (ФГБНУ ФНЦО). Приказ ФАНО России от 12 августа 2014 года №480 «О Федеральном государственном бюджетном научном учреждении «Всероссийский научно-исследовательский институт селекции и семеноводства овощных культур» признан утратившим силу в соответствии с приказом ФАНО России «Об утверждении новой редакции устава Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр овощеводства» от 16 августа 2017 года №522.

Указом Президента РФ от 15 мая 2018 года №215 «О структуре федеральных органов исполнительной власти» ФАНО России упразднено, его функции и полномочия переданы в ведение Министерства науки и высшего образования РФ. В соответствии с этим Указом Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр овощеводства» (ФГБНУ ФНЦО) перешло в подчинение Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

 ISSN (Print) 2658-4832

За столетний период учеными Центра выведено и включено в Государственный Реестр селекционных достижений более 1270 сортов и гибридов овощебахчевых культур, создано свыше 600 методических и технологических разработок, подготовлено около 500 специалистов высшей квалификации через аспирантуру и докторантуру. Подтверждая высокий уровень научных исследований и подготовке специалистов, в июле 2019 года ФГБНУ ФНЦО присвоен статус базовой организации государств-участников СНГ по повышению квалификации и переподготовке кадров в области селекции и семеноводства овощных культур и картофеля.

Для информационного сопровождения научных разработок и пропаганды теоретических знаний в области овощеводства с 2008 года издается научно-практический журнал «Овощи России». За время своего существования журнал стал международным научным изданием, выполняющим задачи информационного обеспечения, пропаганды результатов научных исследований.

Сборник научных трудов «Селекция и семеноводство овощных культур», издающийся еще с 1925 года, в 2018 году преобразован в журнал «Известия ФНЦО», где освещаются современные достижения аграрной науки в области селекции, семеноводства, технологий овощеводства, частной генетики, общей биологии, биотехнологии, защиты растений, экономики сельского хозяйства.

Итоги научной деятельности Центра свидетельствуют о его высоком научном потенциале и конкурентоспособности решения основных вопросов селекции. Главные направления развития ФГБНУ ФНЦО отвечают требованиям современности. Наука всегда находилась на острие проблем и задач времени. В настоящее время на нее возложена ответственность и за продовольственную безопасность страны и здоровье нации.

В завершение хочется поздравить работников Федерального научного центра овощеводства со славным Юбилеем! Пожелать всем сотрудникам головной организации и всех филиалов неиссякаемого оптимизма, плодотворной творческой деятельности, новейших научных разработок, личного счастья, материального благополучия, здоровья, успехов на поприще науки от которого зависит будущее процветание России.

С уважением,
главный редактор,
директор ФГБНУ ФНЦО,
доктор с.-х. наук,
член-корреспондент РАН *А.В. Солдатенко*

https://doi.org/10.18619/2658-4832-2020-1-10-22
УДК 061:(575+576.3) (091)

ИСТОРИЧЕСКИЕ ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ ЛАБОРАТОРИИ ГЕНЕТИКИ И ЦИТОЛОГИИ ФГБНУ ФНЦО

Кан Л.Ю., Домблидес А.С.

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр овощеводства» (ФГБНУ ФНЦО)
143072, Россия, Московская область, Одинцовский район, п. ВНИИССОК, ул. Селекционная, д.14
E-mail: vniissok@mail.ru, loyus@mail.ru

РЕЗЮМЕ

История лаборатории генетики и цитологии отражает основные моменты и проблемы в разработке, освоении и прямого применения методов от начальных описательных цитологических исследований до использования генетического цитологического анализов с целью совершенствования современной селекции овощных растений. От первых цитологических исследований, проводимых Кривенко А.А. в тридцатых годах на Грибовской опытной станции, до применения современных достижений генетики и цитологии наука селекции растений прошла долгий путь в изучении биологических особенностей основных овощных культур. С 1972 года уже образованная лаборатория генетики и цитологии направляет свои усилия на изучение именно теоретических и методических аспектов селекции овощей. Особое внимание уделяется изучению генетики признаков и разработке методов оценки и создания селекционно ценного исходного материала. Многие исследования по межвидовой гибридизации у луковых, моркови и салата позволило получить ценные генотипы с улучшенными качествами. Цитологические и генетические методы становятся сегодня неотъемлемой частью процесса улучшения селекции овощных растений. Применение традиционных решений для получения улучшенных форм овощных растений, таких как межвидовая гибридизация инбридинг, аутбридинг, экспериментальный апомиксис и изучение наследственности ценных признаков с использованием

HISTORICAL MILESTONES IN DEVELOPMENT OF LABORATORY OF GENETICS AND CYTOLOGY

Lyudmila Yu. Kan, Artur S. Domblides

Federal State Budgetary Scientific Institution Federal Scientific Vegetable Center (FSBSI FSVC)
14, Selectsionnaya str., VNIISSOK, Odintsovo district, Moscow region, Russia, 143072
E-mail: vniissok@mail.ru, loyus@mail.ru

ABSTRACT

History of laboratory of genetics and cytology reflects all major problems in development, implementation and the use of the methods from first cytological descriptions to using the up to date technologes of genetic and cytological analysis with aim of developing new breeding programs in vegetable crops. From first cytological studies performed by Krivenko A.A. in thirties at Gribovskaya Breeding Station until the use of modern methods of cytological and genetic analysis the plant breeding science has passed the long way concentrating on the biological features of vegetable crops. Since 1972, already named as laboratory of genetics and cytology it has focused its efforts on theoretical and methodological aspects of vegetable crop breeding. Particular attention is paid to the issue of studying trait genetics and elaborating methods for estimation and development of the valuable genetic resources. Remarkable results have been obtained in interspecific hybridization in Allium, carrot and salad species, where improved breeding forms have been successfully produced. The cytological and genetic methods are becoming indispensable parts being involved into breeding program for crop improvement. The use of conventional technologies such as interspecific hybridization, inbreeding, outbreeding, apomixis, and along with the study of trait genetics using the modern DNA methods remains the main subjects of the nearest laboratory development.

 ISSN (Print) 2658-4832

современных технологий ДНК маркирования сегодня остаются основными направлениями развития лаборатории.

Ключевые слова: история лаборатории, генетика и цитология, Грибовская овощная селекционная опытная станция, ВНИИССОК, овощные культуры.

Keywords: history of a laboratory, genetics and cytology, Gribovo Experimental Vegetable Breeding Station, VNIISSOK, vegetable crops.

История значимого научного учреждения Федерального научного центра овощеводства (ФГБНУ ФНЦО), отмечающего свой солидный юбилей, неразрывно связана с историей определённого подразделения. Творцы истории учреждения – это прежде всего, люди, работающие на определённых участках в определённое время. Успех любого дела неотделим от созидательной и творческой работы коллектива единомышленников и их предшественников.

Грибовская овощная селекционная опытная станция (1920–1970 годы)

В 1931 году Григорий Васильевич Тотмаков, на тот момент директор Грибовской станции и последователь Сергея Ивановича Жегалова, организует цитологический кабинет. В ноябре 1933 года на Грибовской овощной селекционной опытной станции была создана лаборатория цитологии. Организатором цитологических исследований и первым руководителем этой лаборатории был назначен Андрей Алексеевич Кривенко (1903-1942 гг). Выпускник сельскохозяйственной академии им. К.А. Тимирязева, А.А. Кривенко в 1931 году поступил в аспирантуру при НИИ овощного хозяйства, а в 1933 году стал кандидатом биологических наук и возглавлял образованную лабораторию вплоть до 1941 года. В 30-е годы прошлого столетия фундаментальные работы классиков отечественной цитогенетики Григория Андреевича Левитского (Левитский, 1922, 1923, 1924, 1931) и Георгия Дмитриевича Карпеченко (1935) положили начало цитогенетической работе на местах в разных учреждениях страны. А.А. Кривенко прошёл основательную научно-методическую практику в цитологической лаборатории ВИРа (Левитский, 1931, 1935) и был одним из первых российских исследователей по созданию и оценке форм межвидовых гибридов лука (Кривенко, 1937, 1941), почти параллельно с американскими учёными Эмсвеллером и Джонсоном (Emsweller, Jones, 1935). Наряду с кариологическим изучением исходного материала (Кривенко, 1935, 1938), Андреем Алексеевичем совместно с сотрудниками А.Н. Смирновой, А.М. Соколовой и В.М. Гельбиной изучались вопросы отдалённой гибридизации луков, подбора пар для скрещиваний, полиплоидии капусты и томата, организации и ведения коллекционного питомника многолетних луков. К пятнадцатилетнему юбилею Грибовской селекционной станции (1920-1935) в книге «Селекция и семеноводство овощных растений» под редакцией директора НИИОХ Г.Т. Задина и профессора В.В. Ордынского была опубликована статья А.А. Кривенко «Работа цитологической лаборатории Грибовской станции (1933-1935 гг.)» с подробным изложением проводимых на тот момент исследований (Кривенко, 1936). Результаты кариологических исследований луков и чесноков А.А. Кривенко были опубликованы под названиями «Карологические исследование репчатого лука» (Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции, серия II, 1935, №8) и «Цитологическое исследование чеснока» (Биологический журнал, 1938, Т. VII, №1). На основе изучения кариотипов луков были затем предложены методы по получению гибридов между видами для получения новых форм (Кривенко, 1937, 1941).

Анастасия Максимовна Соколова проработала в лаборатории цитологии со дня основания по 1943 год. Основным направлением её исследований было использование полиплоидии в селекции томата. Диссертация на соискание учёной степени кандидата сельскохозяйственных наук, защищённая в 1940 году, так и называлась «Полиплоидия у томата». А.М. Соколова – автор двух сортов томата – первенцев отечественной селекции (Тепличный Грибовский и Эрлиана 20) и десяти печатных работ (в кн. «Исторические этапы развития ВНИИССОК», 2000).

С 1937 года работа, в основном велась по получению и изучению межвидовых гибридов лука. Эту работу в полной мере осуществляла младший научный сотрудник лаборатории Александра Николаевна Смирнова. Из её подробной автобиографии, хранящейся в архиве нашего учреждения, известно, что, прослушав курсы по повышению квалификации лаборантов и тех-

Ирина Владимировна Полумордвинова проводит цитологические исследования на Грибовской овощной селекционной опытной станции, 1967-1968 годы

ников, организованные при Грибовской селекционной станции, она начала работу в лаборатории цитологии в 1934 году. Тщательно выполняла различные поручения А.А. Кривенко, включая приготовление цитологических препаратов, подбор литературы для научных статей, закупку реактивов.

После смерти А.А. Кривенко (во время войны скончался от тифа в эвакуации) лабораторией заведовала Лидия Тихоновна Беляева. С июня 1942 года, по распоряжению дирекции, А.Н. Смирновой были поручены работы по поддержанию, пополнению, изучению, выделению возможного количества для размножения лучших образцов коллекционного питомника многолетних луков и гибридов Кривенко, где она проработала в качестве младшего научного сотрудника до 1957 года. Сохранилась характеристика на сотрудника Смирнову А.Н., за подписью И.И. Ершова о работе исследователя и о том, что она является соавтором стрелкующегося сорта чеснока Грибовский 60, межвидовых гибридов *A. cepa* × *A. fistulosum*, полученных А.А. Кривенко. Смирнова А.Н. – соавтор сорта Ликова лука многоярусного, сорта Медонос шнитт-лука, автор листовки «Шнитт-лук».

В 1948 году, после печально известной своими последствиями для цитогенетических исследований сессии ВАСХНИЛ, работа лаборатории была прервана, а сама лаборатория была закрыта. Спустя почти двадцать лет, в 1967 году снова возобновила свою работу, благодаря усилиям директора Грибовской овощной селекционной опытной станции Ивана Ивановича Ершова по оснащению лаборатории новым оборудованием и таланту старшего научного сотрудника, выпускницы Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова, кандидата биологических наук (1964 г.) Ирины Владимировны Полумордвиновой. Были восстановлены и продолжены ранее проводившиеся исследования. Совместно с лаборантом Светланой Васильевной Курочкиной (Хрупаловой), были начаты работы по цитологической оценке выделенных селекционерами растений, обладающих цитоплазматической мужской стерильностью.

Всесоюзный (Всероссийский) научно-исследовательский институт селекции и семеноводства овощных культур (ВНИИССОК) (1971–2016 годы)

Лаборатория генетики и цитологии была организована в 1972 году на базе лаборатории цитологии. Основная цель создания – разработка теоретических и методических вопросов селекции с точки зрения генетических и цитоэмбриологических особенностей овощных растений. Расширяются задачи исследований, увеличивается штат сотрудников, а цитологическая работа углубляется и совершенствуется. Руководителем, возглавлявшим лабораторию вплоть до начала 2009 года, был назначен молодой кандидат биологических наук (1968 год) на тот момент, ныне доктор сельскохозяйственных наук (1997 год), профессор Тимин Николай Иванович. Тематики лаборатории разделились на несколько направлений. Гетерозисная селекция в те годы набирала обороты, и была поставлена задача по получению гетерозисных гибридов основных овощных культур. Под руководством Н.И. Тимина над изучением наследования цитоплазматической мужской стерильности моркови (*Daucus* L.) работали кандидаты сельскохозяйственных наук Валеева Зара Таджиевна, Мохов Анатолий Ильич (1938-1982) и кандидат биологических наук Тюкавин Геннадий Борисович, который положил начало методам по ускоренному получению гомозиготных линий для гетерозисной селекции моркови через культуру изолированных пыльников *in vitro*. Позднее разработанные им технологии были использованы уже в лаборатории биотехнологии на многих овощных культурах с целью ускорения селекционного процесса (Тюкавин и др., 1989). Для усовершенствования методов создания мужски стерильных линий А, фертильных линий В

 ISSN (Print) 2658-4832

(закрепителей стерильности) и линий С – исходных форм, необходимых для получения гетерозисных гибридов было важно выяснить особенности наследования двух типов ЦМС моркови. Работу вели на сортах моркови Нантская 4 и Московская зимняя А 515. По материалам отчёта за 1972-1980 годы, хранящихся в архиве лаборатории генетики и цитологии, был проведён анализ 145 потомств F_1 и BC_1, полученных от скрещиваний ms растений с фертильными *mf* растениями и 53 потомств от инбридинга фертильных растений по признаку ЦМС. В такой огромной работе сотрудникам помогали старшие лаборанты Денисова И.Н. и С.В. Курочкина. В результате анализа гибридных потомств было установлено, что около 70% потомств расщепляется на стерильные и фертильные растения с различным отношением частот *ms* и *mf* растений, показывающих, что признак мужской стерильности обусловлен действиями не менее двух ядерных генов и цитоплазматическим фактором. У растений сорта Нантская 4 были выделены мужски стерильные формы с ЦМС типа *brown*, у растений сорта Московская зимняя – формы с ЦМС типа *petaloid*, а также фертильные формы опылителей. Их комбинации скрещиваний обеспечивает получение потомств с мужской стерильностью цветков всех растений. Результаты кропотливой работы по проявлению и наследованию признака ЦМС моркови были отражены в ряде статей (Тимин, Мохов, 1976; Тимин, 1979; Тимин, 1980; Тимин и др., 1980). Кроме того, впервые на моркови была получена оригинальная форма ЦМС цветка – многостолбчатая или пистилодийная форма, у которой цветок лишён тычинок и имеет до семи столбиков пестика, вместо двух в норме (Тимин, Валеева, 1980). В итоге были подготовлены «Методические указания по использованию ЦМС моркови в создании исходных линий для гетерозисной селекции» (Тимин и др, 1983). В тот же период с 1979 по 1983 годы в лаборатории работала Щербакова Валентина Владимировна – выпускница Белорусской сельскохозяйственной академии в должности вначале старшего лаборанта, затем младшего научного сотрудника, участвуя в проведении исследований генетических особенностей моркови (Тимин, Щербакова, 1983). В сентябре 1979 года в лаборатории генетики и цитологии начала свою трудовую деятельность в должности лаборанта Павлова Надежда Фёдоровна, ныне заведующая аспирантурой ФНЦО.

Цитологическое направление возглавила И.В. Полумордвинова, работая в созидательном тандеме с научным сотрудником Галиной Степановной Шевченко. Проводилось изучение аномалий мейоза в анафазе I и анафазе II. Установлены существенные различия по уровню аномалий микроспорогенеза и макрогаметогенеза, в зависимости от комбинации генотипов разных видов. Исследованиями микро- и макроспорогенеза полиплоидных форм межвидовых гибридов лука установлены тесные корреляционные связи между высокой частотой нарушения микроспорогенеза и низкой фертильностью растений (Шевченко, Тимин, 1994). На растениях межвидовых гибридов лука удалось получить фертильные гибриды при использовании полиплоидизации и культуры *in vitro* (Полумордвинова, Марьяхина, 1985; Марьяхина и др., 1990). На всех этапах проведения метода отдалённой гибридизации среди видов лука проводили цитологический анализ как при подборе исходного материала, так и при последующем отборе стабильных фертильных форм (Шевченко, Полумордвинова, 1995).

Генетические исследования в разные годы вели кандидаты наук: Н.А. Юрьева, И.В. Титова, В.А. Василевский, Л.В. Старцева, И.Т. Двоенко, С.М. Кривошеев, С.В. Жевора, А.Н. Логунов. научные сотрудники – В.А. Попова, В.В. Щербакова, Л.В. Пыжьянова, О.И. Золотарева, О.В. Павлова, лаборанты И.Д. Денисова, Н.Н. Мухамедьярова, агрономы И.А. Август, Ф.Н. Булякова. В этот период разрабатывали генетические и цитологические методы создания исходного материала, подробно изучали частную генетику овощных культур.

С этого времени в лаборатории так и сложилась крепкая школа классической генетики, под руководством доктора сельскохозяйственных наук, профессора Николая Ивановича Тимина, обладателя Золотой медали Н.И. Вавилова. В те плодотворные для науки годы лаборатория активно сотрудничала с Всесоюзным институтом растениеводства имени Н.И. Вавилова. В 1986 году в Бюллетене ВИР вышла статья Н.И. Тимина «Методические особенности создания мужски стерильных и фертильных линий моркови для гетерозисной селекции» (Тимин, 1986). В тот период над генетическим исследованием признаков семенных растений моркови, особенностями получения линий моркови и изучением их комбинационной способности работал целый коллектив сотрудников, во главе с заведующим лабораторией, а именно старший научный сотрудник Валеева З.Т., аспиранты Ушакова Любовь Анатольевна и Старцева Лариса Всеволодовна, лаборант

Мухамедьярова Зиля. Впоследствии, младшим научным сотрудником лаборатории Л.В. Старцевой в соавторстве с Н.И. Тиминым были опубликованы «Методические указания по изучению изменчивости признаков моркови в целях селекции» (Тимин, 1991), а в 1993 году ею же с успехом защищена кандидатская диссертация по данной проблематике. В дальнейшем к работе по изучению частной генетики моркови подключился талантливый исследователь – аспирант, затем научный сотрудник кандидат сельскохозяйственных наук Василевский Виктор Александрович. Были установлены генетические закономерности проявления признаков моркови, включающие детерминацию типов, количества и характер взаимодействия генов, обусловливающие признаки (Василевский, 1995; Timin, Vasilevsky, 1997). В 1999 году эту эстафету приняла поступившая в аспирантуру Ирина Тимофеевна Двоенко, окончившая Брянскую сельскохозяйственную академию. В тот период проведены исследования по генетической природе многих ценных признаков моркови, а именно окраска коры и сердцевины, форма корнеплода, форма сегментов листа, мужская стерильность, окраска лепестков, устойчивость к альтернариозу, фотопериодическая реакция репродуктивного периода и продолжительность вегетационного периода. Аспирантом, затем научным сотрудником Сергеем Валентиновичем Жеворой были созданы инбредные линии моркови как генетические источники раннеспелости, устойчивости к альтернариозу, повышенной продуктивности обладающие нейтральной фотопериодической реакцией, которые уже в качестве исходного материала переданы селекционерам.

Аспирантом Сергеем Михайловичем Кривошеевым впервые были получены межвидовые гибриды моркови от скрещивания культурного вида *Daucus carota* и диких видов *Daucus hispidifolius*, *Daucus luspidifolius* и других видов. Созданы рекомбинантные формы межвидовых гибридов моркови, обладающие высокой устойчивостью к альтернариозу и наличием корнеплода культурного типа (Тимин и др., 2007). На основе этих результатов к 2007 году сотрудниками лаборатории созданы линии моркови с высокой комбинационной способностью по продуктивности, раннеспелости, относительной устойчивости к альтернариозу, интенсивной оранжевой окраске с высоким содержанием каротина. Научные результаты позволили издать ряд методических рекомендаций по оценке селекционного материала. С применением уже накопленных знаний по классической генетике и селекции были получены линии моркови с использованием ЦМС (цитоплазматической мужской стерильности) с последующим созданием гетерозисных гибридов F_1 Грибовчанин, Дарунок и Надежда.

Огромный научный вклад в исследования по межвидовой гибридизации луковых в 70-90-х годах привнесли сотрудники лаборатории Надежда Александровна Юрьева и Ирина Валентиновна Титова. С использованием методов биотехнологии, спасение зародышей; приемов отдаленной гибридизации им впервые улалось получить гибридные формы разных поколений между отдаленными видами луков: A. *cepa* x A. *nutans*, A. *cepa* x A. *schoenoprasum*, A. *cepa* x A. *fistulosum*. Благодаря изучению некоторых методических вопросов межвидовой гибридизации, касающихся определения жизнеспособности пыльцы (Юрьева, 1977), продолжительности её хранения у различных видов лука (Юрьева, Титова, 1978), уточнения кратности опыления, определения оптимального возраста генеративных элементов материнского растения для нанесения пыльцы (Юрьева, Титова, 1980), была усовершенствована методика скрещивания. В итоге результативность скрещиваний по указанным комбинациям была повышена и составила от 7 до 36%. Результаты этих исследований вошли в «Методику скрещивания луков (*Allium* L.)» (Ершов и др., 1982). Биотехнологические методы, такие как культура спасения зародышей (Титова, 1989), экспериментальный апомиксис пришли на помощь в получении новых форм для дальнейшей селекции, где значительные результаты были получены при межвидовой гибридизации луковых культур. До практического использования дошли сорта Золотые купола, Цепариус, созданные на основе гибридов между A. *cepa* и A. *vavilovii* (Тимин, Агафонов и др., 2007). Последовательное использование системы скрещиваний, методов преодоления несовместимости (использование гибридизации видов, культуры *in vitro*, беккроссов, насыщающих скрещиваний, инбридинга) и последующего отбора позволило получить генетически измененные популяции многолетних и репчатых форм лука и создать совместно с лабораторией селекции и семеноводства луковых культур ВНИИССОК сорта Изумрудный, Сигма, Золотые Купола, Цепариус, сочетающие высокую устойчивость к пероноспорозу и способность образовывать вызревающую луковицу или большую массу зеленого пера (Пивоваров и др., 2001; Тимин и др., 2007а).

 ISSN (Print) 2658-4832

Научным сотрудником Валерием Станиславовичем Романовым получены результаты по применению экспериментального апомиксиса с целью получения новых селекционных форм луковых культур, отраженные в диссертации «Селекционно-генетические особенности форм межвидовых гибридов лука (создание и оценка)» (Романов, 2008). Большая работа совместно с лабораторией селекции и семеноводства луковых культур велась по луку репчатому, где изучали признаки окраски сухих покровных чешуй, формы луковицы, наличия воскового налета, фотопериодической реакции репродуктивного периода. Александром Николаевичем Логуновым в итоге описано свыше 20 признаков, у которых были изучены характер наследования и успешно защищена диссертация (Логунов, 2012).

Профессор Тимин Николай Иванович за работой. Заведующий лабораторией генетики и цитологии ВНИИССОК с 1972 по 2009 гг.

На основе опыта и знаний старшего научного сотрудника Ольги Ивановны Золотаревой и Н.И. Тимина были определены важные в хозяйственном отношении признаки у салата, такие как начало стеблевания, кочанный и листовой тип растения, высота растения. Аспирантом Гладковым Дмитрием Сергеевичем был разработан оригинальный способ оценки сортообразцов салата на теневыносливость в условиях защищённого грунта и на основе этого выявлены генетические источники высокой теневыносливости (Гладков, 2003). Были созданы селекционно ценные формы салата с устойчивостью к пониженной освещённости (при выращивании в условиях зимних теплиц) и к накоплению нитратов, с высоким содержанием витамина С. В результате совместной работы с использованием образцов коллекции ВИР появились новые сорта: Новогодний, Изумрудный, Творец, Алекс, Коралл, Малахит, которые были не только ценными генетическими источниками, но и пользовались большим коммерческим успехом. На основе практических решений и научных знаний были выделены линии с ценными признаками и собраны все основные знания по генетике салата (Тимин и др., 2000). Об активности научной работы говорит, тот факт, что в период этого времени лабораторией было выделено 45 генетических источников и 12 доноров хозяйственно ценных признаков по культуре моркови, лука, салата. Часть из них были переданы селекционерам.

Старший научный сотрудник, кандидат сельскохозяйственных наук Кан Людмила Юрьевна развивает цитологические методы, сохраняет и пополняет видовую коллекцию луков, уделяет внимание проведению изучения биологических особенностей различных видов рода *Allium* L., с целью использования их в культуре и улучшения селекционных качеств лука репчатого. Совместные исследования с Тимирязевской сельскохозяйственной академией позволили изучить межвидовые гибридные комбинации A. *cepa* x A. *fistulosum* с использованием техники флуоресцентного окрашивания хромосом, с помощью которой был показан обмен участками хромосом (выявлены места рекомбинации) при межвидовой гибридизации. Результаты были также опубликованы совместно с сотрудниками РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева (Хрусталева и др., 2010; Будылин, Кан и др., 2014). С 2009 по 2014 год Кан Л.Ю. исполняла обязанности заведующей лабораторией генетики и цитологии. Основные методы исследований на тот момент были: морфологическое описание, оценка исходного материала моркови, лука, салата; межвидовые скрещивания; близкородственные скрещивания, генетический анализ популяций, идентификация хромосомного состава дикорастущих и малораспространённых видов лука, моркови, салата. Изучались особенности митотического деления клеток у межвидовых гибридов овощных культур с целью идентификации и определения хромосомного состава гибридов.

В 2010 году во ВНИИ селекции и семеноводства овощных культур сектор молекулярно-генетических исследований, созданный на основе сектора ПЦР диагностики, входящий в свое время в состав лаборатории гаметных и молекулярных методов селекции влился в лабораторию генетики и цитологии с целью объединения классических и современных методов. Лаборатория приросла двумя перспективными сотрудниками, кандидатами сельскохозяйственных наук, специалистами в молекулярной биотехнологии и ДНК-маркировании Артуром Сергеевичем Домблидесом и Еленой Алексеевной Домблидес. В ноябре 2014 года А.С. Домблидес был назначен заведующим лабораторией генетики и цитологии. ДНК маркеры стали использовать практически на всех овощных растениях, как на изучаемых в лаборатории, так и других селекционных подразделений. ДНК методы и ПЦР идентификация позволили определить степень гибридности полученных форм (Домблидес А.С. и др., 2011). Различные формы моркови и лука оценивали на содержание каротиноидов и витамина С, с целью выявления ценных в селекционном отношении генотипов для селекции на качество. В настоящее время лаборатория генетики и цитологии применяет разнообразные методы и технологии в тесном сотрудничестве с селекционными лабораториями института и другими подразделениями и коллективами, использующими методы биотехнологии, ДНК маркирования, ПЦР идентификации, молекулярно-цитогенетического изучения хромосом, оценки устойчивости растений к болезням, биохимической оценки селекционных форм.

Использование генетических ресурсов овощных растений открывает большие возможности для получения новых форм, с хозяйственно ценными признаками. Для определения оптимального состава видов лука, которые могут быть использованы в межвидовых скрещиваниях, проводятся исследования по поиску генетического сходства и степени различия между родительскими формами. Классификация видов лука позволяет очертить круг потенциально необходимых генотипов, которые могут быть включены для получения новых межвидовых форм. Гибриды между луком репчатым *Allium cepa* L. и другими представителями рода *Allium* L. (*A. fistulosum* L., *A. roylei* Stearn, *A. nutans* L., *A. schoenoprasum* L.), обладают новыми свойствами, особенно, устойчивостью к болезням.

Проводятся исследования по внедрению видов моркови *Daucus halophilus* Brot, *D. guttatus* Sm., *D. broteri* Ten., *D. maximus* Desf, и др., в межвидовые скрещивания с культурной морковью *D. carota* L. для получения новых форм с высокой продуктивностью и устойчивостью к болезням. В качестве генетических источников устойчивости к ряду болезней салата используют его дикорастущие виды – *Lactuca saligna* L., *L. serriola* L., *L. livida* L., *L. virosa* L., обладающие устойчивостью к вирусам.

Созданы и поддерживаются линии моркови – генетические источники высокой комбинационной способности по продуктивности, раннеспелости, устойчивости к альтернариозу, интенсивно оранжевой окраске корнеплода и высокому содержанию каротина. Идентифицированы линии А с ЦМС двух типов, фертильные инбредные линии В и С, и на их основе в 2010 году был получен гетерозисный гибрид F_1 Надежда.

На базе лаборатории проводится ДНК идентификация овощных культур. Для исследования малоизученных растительных геномов применяют мультилокусные ДНК методы, которые позволяют классифицировать селекционные образцы согласно изменчивости в их геномных последовательностях. Получены данные о видовой и сортовой изменчивости образцов, с использованием микросателлитных (SSR), межмикросателлитных (ISSR) и случайно амплифицированных (RAPD) маркеров, позволяющие судить о генетической близости или отдаленности сортов и форм лука, моркови, капусты. ДНК маркирование признаков проводят с использованием различных протоколов для ПЦР. Анализ продуктов амплификации осуществляют на основе капиллярного, агарозного и ПААГ разделения.

ДНК маркеры также позволяют контролировать создание гибридных поколений в результате скрещиваний видов, на примере межвидовых гибридов лука, моркови, и изучать генетическую однородность растений, входящих в инбредную линию или сорт.

В семействе Brassicaceae Burnett, с использованием стандартной и мультиплексной ПЦР, были идентифицированы семь различных типов цитоплазмы (Ogura, Ogu-NWSUAF, nap, pol, cam, rad, ole) у 40 селекционных образцов. Расшифровка нуклеотидной последовательности продуктов, дифференцирующих различные типы стерильности цитоплазмы, подтвердила наличие

 ISSN (Print) 2658-4832

в митохондриальной ДНК (мтДНК), исследуемых стерильных образцов, локусов генов, связанных с проявлением признака ЦМС. Продолжается работа по поиску маркеров, сцепленных с Rf-генами – восстановителями фертильности у растений рода *Brassica* L. и рода *Raphanus* L (Федорова и др., 2015; Domblides E.A., et al.,2016).

На основе генетического анализа изучается наследование окраски коры и сердцевины, форма корнеплода, показатели продуктивности, мужская стерильность. Получены линии с различной фотопериодической реакцией репродуктивного периода развития и продолжительности вегетационного периода. У культуры лука большое внимание уделяется таким признакам, как форма луковицы, окраска наружных чешуй, фотопериодическая реакция репродуктивного периода развития, устойчивость к болезням.

На основе комплексной оценки выделены формы моркови как генетические источники, сочетающие высокую устойчивость к комплексу патогенов из родов **Alternaria**, Fusarium, с хозяйственно ценными признаками. Наиболее важными для селекции являются рекомбинантные формы, обладающие новым сочетанием генов устойчивости к болезням с ценными признаками (цилиндрической формой с тупоконечным основанием, оранжевой окраской корнеплода).

В культуре салата практический интерес для селекции представляют 10 образцов из группы относительно устойчивых, включающие дикорастущие виды и три межвидовых гибрида. Проведенные исследования позволили выделить слабовосприимчивые формы, характеризующиеся высокой продуктивностью, товарностью, хорошими вкусовыми качествами, которые могут быть рекомендованы как ценный материал для дальнейшей селекционной работы.

За годы работы сотрудниками лаборатории получены патенты на сорта салата: Изумрудный, Алекс, Творец; сорт лука-батуна Изумрудный; лука репчатого Золотые купола и Цепариус; на селекционные линии А, В, С моркови. Вручены также авторские свидетельства на сорта салата: Новогодний, Малахит, Коралл; гибриды F_1 моркови: Грибовчанин и Надежда.

Сотрудники лаборатории принимали участие во многих научных конференциях и представляли свои результаты в научных изданиях. Была подготовлена и издана коллективная монография «Межвидовая гибридизация овощных культур (*Allium* L. – лук, *Daucus* L. – морковь, *Capsicum* L. – перец)» (Тимин и др., 2013).

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр овощеводства» (ФГБНУ ФНЦО) (2017 год – н.в.)

С 2017 года по настоящее время лаборатория сохранила свои основные направления исследований и внедряет современные методы в селекцию овощных растений сохраняя традиции ВНИИССОКа. Каждый научный сотрудник в составе лаборатории продолжает исследования в рамках государственного задания. Заведующий лабораторией, кандидат с.-х. наук А.С. Домблидес внедряет методы ДНК технологии в селекцию овощных культур; доктор с.-х. наук, профессор Н.И. Тимин продолжает заниматся вопросами общей и частной генетики овощных культур, таких как морковь, салат. Кандидат с.-х. наук, старший научных сотрудник Л.Ю. Кан проводит цитологические исследования на различных формах, полученных методами межвидовой гибридизации и биотехнологии, занимается генетикой луковых и поддерживает коллекцию видов лука и салата. Продолжая исследования по межвидовой гибридизации луков, кандидат с.-х. наук, старший научных сотрудник В.С. Романов проводит селекционную работу по выведению новых форм из межвидовый гибридов луков с улучшенными качествами, применяя современные методы. Получению межвидовых гибридов моркови и салата занимается младший научный сотрудник О.В. Павлова с целью выделения устойчивых форм к возбудителям заболеваний.

Общие проблемы исследований и интересы лаборатории сегодня направлены на изучение генетических ресурсов овощных растений, пополнение и поддержание селекционных образцов, видов получение на их основе новых форм с комплексом хозяйственно ценных признаков, также в сотрудничестве с использованием биотехнологических культуральных методов *in vitro*. ДНК идентификация видов, разновидностей и сортов овощных растений, генотипирование овощных растений, включающие традиционные сорта. Изучение генетики хозяйственно ценных признаков, ДНК маркирование локусов ценных признаков, отвечающих за устойчивость и качество. Разработка системы отбора селекционного материала на основе результатов ДНК тестирование.

В лаборатории также продолжаются работы по кариотипированию видов, разновидностей и сортов овощных растений, изучение хромосом видов, межвидовых гибридов, исследование хромосомного состава у растений, полученных с помощью биотехнологических методов (культура микроспор, культура неопыленных семяпочек in vitro). Перед тем как использовать исходный материал в селекции проводится цитологический контроль селекционного материала, полученного различными способами на наличие изменений и плоидности.

Основными объектами исследований остаются представители семейств: *Apiaceae* (морковь *Daucus carota* L. и др., *Anethum graveolens* L., *Petroselinum crispum*), *Asteraceae* (салат – *Lactuca* L., виды – *L. serriola* L., *L. saligna*, *L. virosa, L. scariolla*, *L. sativa*), Brassicaceae (виды родов *Brassica* L., *Raphanus* L.), *Alliaceae* (виды рода *Allium* L., многолетние луки). Также внимание обращается и на другие культуры.

Разрабатываются различные технологии молекулярного анализа SNP, SSR как для исследования селекционного материала, так и для повышения производительности и сокращения времени для получения результатов у различных овощных культур. Разрабатываются удобные протоколы для системы ПЦР в реальном времени.

Использование ДНК маркеров дало свои положительные результаты при проведении исследований по генетическому маркированию сортов лука репчатого и капусты коллекции ФГБНУ ФНЦО (Домблидес и др., 2018). Проводится изучение последовательностей и структуры генов, участвующих в проявлении ценных признаков у овощных культур. Ведутся исследования по экспрессии этих генов в огранах овощных растений. Актуальными остаются межвидовые и близкородственные скрещивания с последующим генетическим анализом полученных популяций и кариологическое изучение хромосом овощных растений. Все исследования продолжаются совместно с селекционными и теоретическими лабораториями научного центра (ФГБНУ ФНЦО).

Литература

1. Domblides E.A., Domblides A.S., Zayachkovskaya T.V., Bondareva L.L. Identification of cytoplasm types in accessions of the *Brassicaceae* family (*Brassicaceae* Burnett) by DNA markers. *Russian Journal of Genetics: Applied Research*. 2016;(6):510-519. https://doi.org/10.1134/S207905971605004X.

2. Emsweller S.L., Jones H.A. An interspecific hybrid in *Allium*. *Hildegardia*. 1935;(9):265-273.

3. Timin N.I., Vasilevsky V.A. Genetic peculiarities of carrot (*Daucus carota* L.). *Journal of Applied Genetics*. 1997;(38A):232-236.

4. Будылин М.В., Кан Л.Ю., Романов В.С., Хрусталева Л.И. Хромосомная структура гибридов между *Allium cepa* L. и *A. fistulosum* L., относительно устойчивых к пероноспорозу, по данным геномной *in situ* гибридизации. *Генетика*. 2014;50(4):443-451.

5. Василевский В.А. Генетика признаков и идентификация исходных линий моркови. *Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук*. М., 1995. 24 с.

6. Гладков Д.С. Селекционно-генетическая оценка сортов и линий салата, как источников ценных признаков: *Автореф. дис...канд. с.-х. наук*. М., 2003. 22 с.

7. Домблидес А.С., Домблидес Е.А., Бондарева Л.Л., Пивоваров В.Ф. Классификация отечественных сортов капусты *Brassica oleracea* L. с использованием SSR маркеров. *Овощи России*.

References

1. Domblides E.A., Domblides A.S., Zayachkovskaya T.V., Bondareva L.L. IDENTIFICATION OF CYTOPLASM TYPES IN ACCESSIONS OF THE BRASSICACEAE FAMILY (BRASSICACEAE BURNETT) BY DNA MARKERS. *Russian Journal of Genetics: Applied Research. 2016;(6):510-519.* https://doi.org/10.1134/S207905971605004X.

2. Emsweller S.L., Jones H.A. An interspecific hybrid in *Allium*. *Hildegardia*. 1935;(9):265-273.

3. Timin N.I., Vasilevsky V.A. GENETIC PECULIARITIES OF CARROT (*DAUCUS CAROTA* L.). *JOURNAL OF APPLIED GENETICS*. 1997;(38A):232-236.

4. Budylin M. V., Kan L. Yu., Romanov V. S., Khrustaleva L. I. CHROMOSOMAL STRUCTURE OF THE HYBRIDS BETWEEN *ALLIUM CEPA* L. AND *ALLIUM FISTULOSUM* L. WITH RELATIVE RESISTANCE TO DOWNY MILDEW BASED ON IN SITU HYBRIDIZATION. *Genetika*. 2014;50(4):443-451. https://doi.org/10.3897/CompCytogen.v11i4.20830

5. Vasilevsky V.A. GENETICS OF TRAITS AND IDENTIFICATION OF INITIAL CARROT LINES. Abstract. diss. ... cand. *Agricultural Sciences*. M., 1995. 24 p.

6. Gladkov D.S. SELECTION AND GENETIC ASSESSMENT OF VARIETIES AND LINES OF LETTUCE AS SOURCES OF VALUABLE TRAITS: Abstract. diss ... cand. *Agricultural Sciences*. M., 2003. 22 p.

2018;(5):9-12. https://doi.org/10.18619/2072-9146-2018-5-9-12

8. Домблидес А.С., Домблидес Е.А., Кан Л.Ю., Романов В.С. Полиморфизм межмикросателлитных повторов у видов лука. *Овощи России*. 2011;(3):24-27.

9. Ершов И.И., Юрьева Н.А., Воробьева А.А., Кокорева В.А. Методика скрещивания луков. М., 1982. 26 с.

10. Ершов И.И., Юрьева Н.А., Воробьева А.А., Кокорева В.И. Методика скрещивания луков (род *Allium* L.). М., 1982. 26 с.

11. Карпеченко Г.Д. Теория отдалённой гибридизации. *Теоретические основы селекции растений*. М.-Л., 1935;(1):293-354.

12. Кривенко А.А. Кариологические исследование репчатого лука. *Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции, серия II*. 1935;(8):67-72.

13. Кривенко А.А. Межвидовые скрещивания луков (*Allium* L.). *Биологический журнал*. 1937;6(3):289-297.

14. Кривенко А.А., 1938 Цитологическое исследование чеснока. *Биологический журнал*. 1938;7(1):150-157.

15. Кривенко А.А., 1941 Межвидовые скрещивания луков. Вестник с.-х. науки. *Овощеводство и картофель*. 1941;1(3):70-78.

16. Кривенко А.А., Работа цитологической лаборатории Грибовской станции (1933-1935 гг.). *Селекция и семеноводство овощных растений*. М., 1936. С.289-297.

17. Левитский Г.А., Кузьмина Н.Е. К вопросу о причинах наследственных отличий в величине клеток по наблюдениям над свеклой. *Бюллетень Сортоводно-семенного управления Сахаротреста. Киев*. 1923;(6):84-92.

18. Левитский Г.А. Материальные основы наследственности. *Киев. Госиздат Украины,* 1924. 166 с.

19. Левитский Г.А. Морфология хромосом. История. Методика. Факты. Теория. *Труды по прикл. ботанике, генетике и селекции*. Л.: Изд-во ВИР. 1931;27(1):19–174.

20. Левитский Г.А. Цитологический метод в селекции. Теоретические основы селекции. *Л.:Госиздат*. 1935;(1):493-524.

21. Левитский Г.А. Элементы биометрики. Общедоступное руководство для натуралистов и агрономов. Часть 1. Статистический анализ явлений изменчивости. *Киев: Сахаротрест,* 1922. 118 с.

22. Логунов А.Н. Потенциальная изменчивость сортов лука репчатого (*Allium cepa* L.)

7. Domblides A.S., Domblides E.A., Bondareva L.L., Pivovarov V.F. CLASSIFICATION OF NATIONAL VARIETY ACCESSIONS OF CABBAGE *BRASSICA OLERACEA* L. WITH THE USE OF SSR MARKERS. *Vegetable crops of Russia*. 2018;(5):9-12. (In Russ.) https://doi.org/10.18619/2072-9146-2018-5-9-12

8. Domblides A.S., Domblides E.A., Kan L.Yu., Romanov V.S. POLYMORPHISM OF INTER-SIMPLE SEQUENCE REPEAT IN ONION SPECIES. *Vegetable crops of Russia*. 2011;(3):24-27. (In Russ.)

9. Ershov I.I., Yuryeva N.A., Vorobyeva A.A., Kokoreva V.A. ONION CROSSING TECHNIQUE. M., 1982, 26 p. (in Russ.)

10. Karpechenko G.D. THEORY OF DISTANT HYBRIDIZATION. *Theoretical Foundations Of Plant Breeding*. M.-L., 1935;(1):293-354. (in Russ.)

11. Krivenko A.A. KARYOLOGICAL STUDY IN ONIONS. *Proceedings in Applied Botany, Genetics and Breeding, Series II,* 1935;(8):67-72. (in Russ.)

12. Krivenko A.A. INTERSPECIFIC CROSSING IN ONIONS (*ALLIUM* L.). *Biological Journal.* 1937;(6):289-297. (in Russ.)

13. Krivenko A.A. CYTOLOGICAL EXAMINATION OF GARLIC. *Biological Journal,* 1938;(7): 150-157. (in Russ.)

14. Krivenko A.A. INTERSPECIFIC CROSSING IN ONIONS. *Bulletin of Agric. Science. Vegetable and Potatoes.* 1941;(1):70-78. (in Russ.)

15. Krivenko A.A., WORK OF THE CYTOLOGICAL LABORATORY AT THE GRIBOVO VEGETABLE BREEDING STATION (1933-1935). *Selection And Seed Production Of Vegetable Plants.* M., 1936 . P. 289-297. (in Russ.)

16. Levitsky G. A., Kuzmina N. E. ON THE QUESTION OF THE CAUSES OF HEREDITARY DIFFERENCES IN THE SIZE OF CELLS ACCORDING TO OBSERVATIONS IN BEET. *Bulletin of the Varietal Seed Administration of The Sakharotrest. Kiev,* 1923;(6): 84-92. (in Russ.)

17. Levitsky G.A. THE MATERIAL BASIS OF HEREDITY. **Kiev. State Publishing House of Ukraine,** 1924. 166 p. (in Russ.)

18. Levitsky G.A. CHROMOSOME MORPHOLOGY. HISTORY. METHODOLOGY FACTS. THEORY. *Proceed. Appl. Botany, Genetics and Selection.* L.:VIR Publishing House, 1931;(27):19–174. (in Russ.)

19. Levitsky G.A. CYTOLOGICAL METHOD IN BREEDING. *Theoretical Foundations. V.1. L.: State Publishing House,* 1935:493-524. (in Russ.)

20. Levitsky G.A. ELEMENTS OF BIOMETRICS. PUBLIC GUIDE FOR NATURALISTS AND AGRONOMISTS. Part 1. *Statistical Analysis*

и наследование признаков растений в инбредных и кроссбредных потомствах: *Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук*. М., 2012. 27 с.

23. Марьяхина Я.В., Шевченко Н.П., Калиженкова М.Д., Полумордвинова И.В., Луконина Е.И., Шевченко Г.С. Биотехнология получения фертильных межвидовых гибридов лука и создание на этой основе исходного материала для селекции (метод. рекомендации). М., 1990. 36 с.

24. Пивоваров В.Ф., Ершов И.И., Агафонов А.Ф. Луковые культуры. М.: ВНИИССОК, 2001. 500 с.

25. Полумордвинова И.В., Марьяхина Я.В. Методические рекомендации по полиплоидизации лука *in vivo* и *in vitro* с целью получения исходного материала для селекции и преодоления стерильности межвидовых гибридов. М., 1985. 25 с.

26. Полумордвинова И.В., Юрьева Н.А. Прорастание пыльцы лука при межвидовой гибридизации. *Труды по селекции овощных культур*. 1977;(6):72-75.

27. Романов В.С. Селекционно-генетические особенности форм межвидовых гибридов лука (создание и оценка). *Автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук*. М., 2008. 26 с.

28. Тимин Н.И. Старцева Л.В. Методические указания по изучению изменчивости признаков моркови в целях селекции. М., 1991. С.6-7.

29. Тимин Н.И. Методические особенности создания мужски стерильных и мужски фертильных линий моркови для гетерозисной селекции. *Науч.-техн. бюл. Всесоюз. науч.-техн. ин-т растениеводства им. Н.И. Вавилова*. Л., 1986. Вып. 161: Столовые корнеплоды. С.19-23.

30. Тимин Н.И. Мохов А.И. Исследование особенностей ЦМС моркови. *Труды по селекции и семеноводству*. М., 1976. С.32-37.

31. Тимин Н.И. Особенности расщеплений гибридных потомств моркови по признаку ЦМС растений. *Доклады ТСХА*. 1980;(266):93-98.

32. Тимин Н.И. Проявление и наследование ЦМС моркови. *Цитоплазматическая мужская стерильность. Киев: Наукова думка,* 1979. С. 175-180.

33. Тимин Н.И., Агафонов А.Ф., Шмыкова Н.А. и др. Межвидовая гибридизация в роде *Allium* L. и ее использование в селекции (методические рекомендации) М., ВНИИССОК, 2007а. 50 с.

of The Phenomena Of Variability. Kiev: Sakharotrest, 1922. 118 p. (in Russ.)

21. Logunov A.N. POTENTIAL VARIABILITY OF VARIETIES OF ONION (ALLIUM CEPA L.) AND INHERITANCE OF PLANT CHARACTERS IN INBRED AND CROSSBRED OFFSPRING: Abstract. diss. ... cand. Agricultural Sciences. M., 2012. 27 p. (in Russ.)

22. Maryakhina Y.V., Shevchenko N.P., Kalizhenkova M.D., Polumordvinova I.V., Lukonina E.I., Shevchenko G.S. BIOTECHNOLOGY FOR OBTAINING FERTILE INTERSPECIFIC ONION HYBRIDS AND THE CREATION OF SOURCE MATERIAL FOR BREEDING ON THEIR BASIS (*Methods and Recommendations*). M., 1990. 36 p. (in Russ.)

23. Pivovarov V.F., Ershov I.I., Agafonov A.F. ONION CROPS. M.: VNIISSOK, 2001. 500 p. (in Russ.)

24. Polumordvinova I.V., Maryakhina Y.V. GUIDELINES FOR POLYPLOIDIZATION OF ONIONS IN VIVO AND IN VITRO IN ORDER TO OBTAIN SOURCE MATERIAL FOR BREEDING AND TO OVERCOME THE STERILITY OF INTERSPECIFIC HYBRIDS. M., 1985. 25 p. (in Russ.)

25. Polumordvinova I.V., Yuryeva N.A. GERMINATION OF ONION POLLEN IN INTERSPECIFIC HYBRIDIZATION. *Proceed. Vegetab. Crop Breed.* M., 1977;(6):72-75. (in Russ.)

26. Romanov V.S. SELECTION AND GENETIC FEATURES OF THE FORMS OF INTERSPECIFIC ONION HYBRIDS (CREATION AND EVALUATION). Abstract. diss. ... cand. Agricul. Sciences. – M., 2008.- 26 p. (in Russ.)

27. Timin N.I. Startseva L.B. GUIDELINES FOR THE STUDY OF THE VARIABILITY OF CARROTS FOR BREEDING PURPOSES, M., 1991, P. 6-7. (in Russ.)

28. Timin N.I. METHODOLOGICAL FEATURES OF CREATING MALE STERILE AND MALE FERTILE CARROT LINES FOR HETEROTIC SELECTION. *Scientific and Technical Bull. All-Union Scient. Resear. Instit. of Crop Indust. of N.I. Vavilov.* L., 1986. Issue. 161: Root Crops. P. 19-23. (in Russ.)

29. Timin N.I. Mokhov A.I. STUDY OF THE FEATURES OF CMS CARROTS. P*roceed. Breed. and Seed Production,* M., 1976, P. 32-37. (in Russ.)

30. Timin N.I. FEATURES OF SEGREGATION OF HYBRID PROGENY OF CARROTS ON THE BASIS OF CMS OF PLANTS. *Rep. Moscow Timiryazev Agricultural Academy,* M., 1980;(266):93-98. (in Russ.)

31. Timin N.I. THE MANIFESTATION AND INHERITANCE OF CMS IN CARROTS. Cytoplasmic Male Sterility. *Kiev: Naukova Dumka,* 1979. P.175-180. (in Russ.)

34. Тимин Н.И., Агафонов А.Ф., Шмыкова Н.А., Титова И.В., Кан Л.Ю., Логунова В.В., Гуркина Л.К., Романов В.С. Межвидовая гибридизация в роде *Allium* L. и её использование в селекции (методические рекомендации). М., 2007, 47 с.

35. Тимин Н.И., Валеева З.Т., Мохов А.И. Методические указания по использованию ЦМС моркови в создании исходных линий для гетерозисной селекции. М.,1983.

36. Тимин Н.И., Двоенко И.Т., Жевора С.В., Тимина Л.Т., Шмыкова Н.А. Межвидовая гибридизация моркови рода *Daucus* L. (методические рекомендации). М., 2007. 56 с.

37. Тимин Н.И., Золотарёва О.И., Гладков Д.С. Линии салата как генетические источники селекционно-ценных признаков. Селекция и семеноводство овощных культурв XXI веке. Сб. матер. Междунар. науч.-практ. конф. М., 2000. С.247-249.

38. Тимин Н.И., Мохов А.И., Добруцкая Е.Г., Пономарев А.В., Худайбердыев А. У. Проявление признака мужской стерильности (ЦМС) моркови в разных условиях выращивания. *Труды по селекции овощных культур.* 1980;(12):89-93.

39. Тимин Н.И., Пышная О.Н., Агафонов А.Ф., Мамедов М.И., Титова И.В., Кан Л.Ю., Логунова В.В., Романов В.С., Шмыкова Н.А., Тимина Л.Т., Гуркина Л.К., Супрунова Т.П., Кривошеев С.М., Енгалычева И.А. Межвидовая гибридизация овощных растений (*Allium* L. – лук, *Daucus* L. – морковь, *Capsicum* L. – перец). М.: ВНИИССОК, 2013. 188 с.

40. Тимин Н.И., Старцева Л.В. Методические указания по изучению изменчивости признаков моркови в целях селекции. М., 1991. 14 с.

41. Тимин Н.И., Щербакова В.В. Изменчивость и наследуемость признаков моркови. Селекция овощных культур ВНИИССОК. М., 1983. С.53-58.

42. Титова И.В. Межвидовая гибридизация лука с использованием культуры *in vitro*. *Автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук*. М. 1989. 23 с.

43. Титова И.В., Тимин Н.И., Юрьева Н.А. Межвидовая гибридизация лука. Науч. тр. по селекции и семеноводству, М., 1995. С.91-101.

44. Титова И.В., Тимин Н.И., Юрьева Н.А., Дмитриева Н.Н. Методические указания по использованию культуры *in vitro* при межвидовой гибридизации лука. М., 1987. 16 с.

45. Тюкавин Г.Б., Тимин Н.И., Буракова И.А. Использование методов культуры тканей растений *in vitro* в селекции моркови. *На-*

32. Timin N.I., Agafonov A.F., Shmykova N.A. Titova I.V., Kan L .Yu, Logunova V.V., Gurkina L.K., Romanov V.S. INTERSPECIFIC HYBRIDIZATION IN THE GENUS ALLIUM L. AND ITS USE IN BREEDING (RECOMMENDATION). M.: VNIISSOK, 2007. 50 p. (in Russ.)

33. Timin N.I., Agafonov A.F., Shmykova N.A., Titova I.V., Kan L.Yu., Logunova V.V., Gurkina L.K., Romanov V.S. INTERSPECIFIC HYBRIDIZATION IN THE GENUS ALLIUM L. AND ITS USE IN BREEDING (RECOMMENDATION). M., VNIISSOK, 2007, 47 p. (in Russ.)

34. Timin N.I., Valeeva Z.T., Mokhov A.I. GUIDELINES FOR THE USE OF CMS OF CARROTS IN CREATING THE SOURCE LINES FOR HETEROSIS SELECTION. M., 1983. (in Russ.)

35. Timin N.I., Dvoenko I.T., Zhevora S.V., Timina L.T., Shmykova N.A. INTERSPECIFIC HYBRIDIZATION OF CARROTS OF THE GENUS *DAUCUS* L. (*GUIDELINES*). M., 2007, 56 p. (in Russ.)

36. Timin N.I., Zolotareva O.I., Gladkov D.S. SALAD LINES AS GENETIC SOURCES OF VALUABLE TRAITS. Selection and Seed Production of Vegetables in the 21st Century. P*roceed. of International Scientific and Practical Conf.* M., 2000, P.247–249. (in Russ.)

37. Timin N.I., Mokhov A.I., Dobrutskaya E.G., Ponomarev A.V., Khudaiberdyev A.U. MANIFESTATION OF THE SIGN OF MALE STERILITY (CMS) OF CARROTS IN DIFFERENT GROWING CONDITIONS. *Proceed. Vegetab. Crop Breed.* M., 1980;(12):89-93. (in Russ.)

38. Timin N.I., Pyshnaya O.N., Agafonov A.F., Mamedov M.I., Titova I.V., Kan L.Yu., Logunova V.V., Romanov V.S., Shmykova N.A., Timina L.T., Gurkina L.K., Suprunova T.P., Krivosheev S.M., Engalycheva I.A. INTERSPECIFIC HYBRIDIZATION OF VEGETABLE PLANTS (*ALLIUM* L. – ONIONS, *DAUCUS* L. – CARROTS, *CAPSICUM* L. – *PEPPERS*). M.: VNIISSOK, 2013, 188 p. (in Russ.)

39. Timin N.I., Startseva L.V. GUIDELINES FOR THE STUDY OF THE VARIABILITY IN CARROTS FOR SELECTION. M., 1991, 14 p. (in Russ.)

40. Timin N.I., Scherbakova V.V. VARIABILITY AND HERITABILITY OF CARROT CHARACTERISTICS. *Breeding of Vegetable Crops VNIISSOK.* M., 1983, P. 53-58. (in Russ.)

41. Titova I.V. INTERSPECIFIC ONION HYBRIDIZATION USING IN VITRO CULTURE. Abstract. diss. ... cand. Agricult. Sciences. M. 1989. 23 p. (in Russ.)

42. Titova I.V., Timin N.I., Yuryeva N.A. INTERSPECIFIC ONION HYBRIDIZATION. Pro-

учно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института растениеводства им. Н.И. Вавилова. 1989;(192):57.

46. Федорова М.И., Заячковская Т.В., Домблидес Е.А., Домблидес А.С. РЕДИС МОХОВСКИЙ – ИСТОЧНИК MS- И MF-ЛИНИЙ ПРИ СЕЛЕКЦИИ НА ГЕТЕРОЗИС. Овощи России. 2015;(3-4):22-27. https://doi.org/10.18619/2072-9146-2015-3-4-22-27Хрусталева Л.И., Кан Л.Ю., Киров И.В., Сальник А.А. Молекулярно-цитогенетический анализ естественных и синтетических гибридов *Allium fistulosum* × *A. cepa*. *Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии*. 2010;(4):12-21.

47. Шевченко Г.С., Полумордвинова И.В. Система цитологического контроля при отдалённой гибридизации луков. *Науч. тр. по селекции и семеноводству*. М., ВНИИССОК, 1995;(1):104-110.

48. Шевченко Г.С., Тимин Н.И. Цитоэмбриологические особенности межвидовых гибридов лука. *Селекция овощных культур: сб. науч. тр.* М., ВНИИССОК. 1994;(34):17-23.

49. Юрьева Н.А. Об определении жизнеспособности пыльцы видов лука методом проращивания на искусственной среде. *Труды по селекции овощных культур*. М., 1977;(VI):75-80.

50. Юрьева Н.А., Титова И.В. О межвидовой гибридизации лука. *Труды. по селекции овощных культур*. М., 1980;(12):98-104.

51. Юрьева Н.А., Титова И.В. Продолжительность сохранения пыльцы видов лука. *Труды по селекции овощных культур*. М., 1978;(8):87-90.

52. Исторические этапы развития ВНИИССОК (люди, события, факты). М., 2000. 194 с.

ceed. Vegetab. Crop Breed and Seed Prod. M., 1995. P.91-101. (in Russ.)

43. Titova I.V., Timin N.I., Yuryeva N.A., Dmitrieva N.N. GUIDELINES FOR THE USE OF IN VITRO CULTURE IN INTERSPECIFIC HYBRIDIZATION OF ONIONS. M., 1987, 16 p. (in Russ.)

44. Tyukavin G.B., Timin N.I., Burakova I.A. USING IN VITRO PLANT TISSUE CULTURE TECHNIQUES IN CARROT BREEDING. S*cientific and Technical Bull. All-Union Scient. Resear. Instit. of Crop Indust. of N.I. Vavilov.* 1989;(192):57. (in Russ.)

45. Fedorova M.I., Zayachkovskaya T.V., Domblides E.A., Domblides A.S. RADISH CV. MOKHOVSKIY IS A SOURCE OF MS- AND MF-LINES AT BREEDING FOR HETEROSIS. Vegetable crops of Russia. 2015;(3-4):22-27. (In Russ.) https://doi.org/10.18619/2072-9146-2015-3-4-22-27

46. Khrustaleva L.I., Kan L.Yu., Kirov I.V., Salnik A.A. MOLECULAR CYTOGENETIC ANALYSIS OF NATURAL AND SYNTHETIC HYBRIDS OF ALLIUM FISTULOSUM × A. CEPA. *Proceedings of the Timiryazev Agricultural Academy.* 2010;(4):12-21. (in Russ.)

47. Shevchenko G.S., Polumordvinova I.V. CYTOLOGICAL CONTROL SYSTEM FOR DISTANT ONION HYBRIDIZATION. *Proceed. Vegetable Crop Breed and Seed Prod,* M., 1995;(1):104-110. (in Russ.)

48. Shevchenko G.S., Timin N.I. CYTOEMBRYOLOGICAL FEATURES OF INTERSPECIFIC ONION HYBRIDS. Proceed. *Vegetable Crop Breed.,* M., VNIISSOK., 1994;(34):17-23. (in Russ.)

49. Yurieva N.A. ON DETERMINING THE VIABILITY OF POLLEN OF ONION SPECIES BY GERMINATION ON AN ARTIFICIAL MEDIUM. *Proceed. Vegetable Crop Breed.*, M., 1977;(6):75-80. (in Russ.)

50. Yurieva N.A., Titova I.V. ON INTERSPECIFIC HYBRIDIZATION OF ONIONS. *Proceed. Vegetable Crop Breed.,* M., 1980;(12):98-104. (in Russ.)

51. Yurieva N.A., Titova I.V. DURATION OF POLLEN CONSERVATION OF ONION SPECIES. *Proceed. Vegetable Crop Breed.* M., 1978;(8):87-90. (in Russ.)

52. THE HISTORICAL STAGES OF THE DEVELOPMENT OF VNIISSOK (PEOPLE, EVENTS, FACTS), M., 2000, 194 p. (in Russ.)

Об авторах:

Домблидес Артур Сергеевич – кандидат с.-х. наук, зав. лабораторией, https://orcid.org/0000-0002-5617-9498

Кан Л.Ю. – кандидат с.-х. наук, с.н.с., https://orcid.org/0000-0001-7902-503x

About the authors:

Artur S. Domblides – Cand. Sci. (Agriculture), Head of Laboratory, https://orcid.org/0000-0002-5617-9498

Lyudmila Yu. Kan – Cand. Sci. (Agriculture), Senior Researcher, https://orcid.org/0000-0001-7902-503x

 ISSN (Print) 2658-4832

https://doi.org/10.18619/2658-4832-2020-1-23-42
УДК 001.891.53:573.6(091)

ИСТОРИЧЕСКИЕ ЭТАПЫ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ В ФГБНУ ФНЦО

Домблидес Е.А.*[1], Шмыкова Н.А.[2], Минейкина А.И.[1]

[1]*Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр овощеводства» (ФГБНУ ФНЦО)*
143072, Россия, Московская область, Одинцовский район, п. ВНИИССОК, ул. Селекционная, д.14
**E-mail: edomblides@mail.ru*

[2]*ООО «Ифар»*
634021, Россия, г. Томск, ул. Елизаровых, д. 79/4

РЕЗЮМЕ

В статье показана историческая ретроспектива развития биотехнологического направления в ФНЦО и обобщены результаты более чем 30-летнего периода научно-исследовательской работы в области разработки методов клеточных технологий для овощных культур. Становление данного направления в ФНЦО берет начало с 1981 года, когда Г.Б. Тюкавиным была впервые создана группа биотехнологии. С 1987 года начатые исследования продолжила созданная на базе группы лаборатория биотехнологии под руководством Э.И. Заичкина. Основными исследованиями этого периода являлись: разработка технологии клонального микроразмножения овощных культур и технологии ускоренного получения гомозиготных линий в культуре пыльников и неопыленных семяпочек *in vitro*. По результатам проведенных исследований в этот период защищены более 10 кандидатских диссертаций и разработаны биотехнологические подходы для моркови столовой, огурца, капусты цветной и белокочанной, свеклы столовой, перца сладкого и других культур. Начиная с 2003 года под руководством Н.А. Шмыковой в лаборатории эффективно развиваются молекулярно-генетические исследования,

HISTORICAL STAGES OF BIOTECHNOLOGICAL RESEARCHES AT THE FEDERAL STATE BUDGETARY SCIENTIFIC INSTITUTION FEDERAL SCIENTIFIC VEGETABLE CENTER (FSBSI FSVC)

Elena A. Domblides*[1], Natalya A. Shmykova[2], Anna I. Mineykina[1]

[1] *Federal State Budgetary Scientific Institution Federal Scientific Vegetable Center (FSBSI FSVC)*
14, Selectsionnaya str., VNIISSOK, Odintsovo district, Moscow region, Russia, 143072
**E-mail: edomblides@mail.ru*

[2] *LLC Iphar*
Elisarovykh St. 79/4, Tomsk, 634021, Russia

ABSTRACT

The article shows a historical retrospective of the development of the biotechnological direction at the FSBSI Federal Scientific Vegetable Center and summarizes the results of more than a 30-year period of researches in the development of cell technology methods for vegetable crops. The formation of this direction in the FSBSI Federal Scientific Vegetable Center began in 1981, when G.B. Tyukavin organized a biotechnology group. Since 1987, the initiated research was continued by the biotechnology laboratory created on the basis of the group under the guidance of E.I. Zaichkin. The main studies of this period were develop technology for clonal micropropagation of vegetables and technology for the accelerated production of homozygous lines in the culture of anthers and culture of unpollinated ovules *in vitro*. According to the results of studies during this period, more than 10 PhD dissertations were defended, and biotechnological approaches were developed for carrots, cucumbers, cauliflower and white cabbage, red beets, sweet peppers and other crops. Since 2003, under the leadership of N.A. Shmykova laboratory is effectively developing molecular genetic studies, embryo rescue culture *in vitro*, andro- and gynogenesis. During this period, the first positive results appeared in creating an effective laboratory technology for producing doubled haploids of

методы эмбриокультуры *in vitro*, андро- и гиногенеза. В этот период появились первые положительные результаты в создании эффективной лабораторной технологии получения удвоенных гаплоидов овощных культур в культуре изолированных микроспор *in vitro*, которые были успешно внедрены в селекционный процесс и получены первые практические результаты для капустных культур. С 2015 года по настоящее время исследования в лаборатории продолжаются под руководством Е.А. Домблидес. Совершенствование разработанных технологий на основе репродуктивной биотехнологии для основных овощных культур в этот период позволило эффективно внедрять полученный биотехнологический исходный материал в селекционный процесс. В 2019 году на базе лаборатории биотехнологии была создана лаборатория репродуктивной биотехнологии в селекции сельскохозяйственный растений. Создание новой лаборатории дало возможность центру расширить спектр сельскохозяйственных культур, для которых могут быть использованы репродуктивные биотехнологии для ускорения селекционного процесса, и повысить эффективность разрабатываемых технологий, благодаря более углубленному изучению фундаментальных основ процесса эмбриогенеза в репродуктивных органах растений. Таким образом, результаты накопленного передового опыта ведущих ученых тех лет и современных взглядов молодых перспективных исследователей позволяют существенно ускорять и облегчать труд селекционеров ФГБНУ ФНЦО.

Ключевые слова: лаборатория биотехнологии, лаборатория репродуктивной биотехнологии в селекции сельскохозяйственных растений, культура неопыленных семяпочек, культура микроспор *in vitro*, гомозиготные линии, микроклональное размножение.

vegetable crop in culture of isolated microspore *in vitro*, which were successfully introduced into the breeding process and the first practical results for cabbage crops were obtained. From 2015 to the present, researches in the laboratory continues under the guidance of E.A. Domblides. The improvement of the developed technologies based on reproductive biotechnology for the main vegetable crops during this period allowed us to effectively introduce the obtained biotechnological source material into the breeding process. In 2019, on the basis of the biotechnology laboratory, a laboratory of Reproductive biotechnology in crop breeding was created. The creation of a new laboratory enabled the center to expand the range of crops for which reproductive biotechnologies can be used to accelerate the breeding process, and increase the efficiency of the developed technologies based on deeper study of the fundamental aspects of the process of embryogenesis in plant reproductive organs. Thus, the results of the accumulated advanced practices of leading scientists of those years and the modern views of young promising researchers can significantly accelerate and facilitate the work of breeders of the Federal State Budget Scientific Center Federal Scientific Vegetable Center.

Keywords: laboratory of biotechnology, laboratory of Reproductive biotechnology in crop breeding, culture of unpollinated ovules, culture of isolated microspores in vitro, homozygous lines, microclonal propogation.

Идея создания во ВНИИССОК (ныне ФГБНУ ФНЦО) лаборатории биотехнологии с целью разработки и использования методов клеточной и генетической инженерии в селекции и интродукции, в конце семидесятых годов XX века была высказана Николаем Ивановичем Тиминым. С приходом во ВНИИССОК в 1981 году Тюкавина Геннадия Борисовича она начала реализовываться. Под его руководством в лаборатории генетики и цитологии была создана группа биотехнологии, которая стала заниматься разработкой методов культивирования клеток и тканей растений *in vitro* для создания исходных, селекционных форм овощных культур. Большой вклад в развитие биотехнологии во ВНИИССОК внесли А.И. Мохов, И.Е. Китаева, И.В. Полумордвинова, Н.И. Тимин, И.В. Титова и Г.Б. Тюкавин, стоящие у истоков исследований. На базе группы в 1987 году была создана одноименная лаборатория.

 ISSN (Print) 2658-4832

Первым руководителем лаборатории биотехнологии (с 1987 по 2003 год) был доктор биологических наук Эдуард Иванович Заичкин. Под его руководством в лаборатории трудились кандидат биол. наук Геннадий Борисович Тюкавин, кандидат биол. наук Наталья Анатольевна Шмыкова, кандидат биол. наук Марина Витальевна Попова. Слаженную работу лаборатории в этот период обеспечивали лаборанты – исследователи Довгий Ольга Лазоревна и Гогатишвилли Людмила Федоровна, инжернер по настройке оборудования Минухин Юрий Мануилович.

Основу биотехнологических исследований этого периода составляла разработка технологии клонального микроразмножения овощных культур и технологии ускоренного получения гомозиготных линий основных овощных культур для создания гетерозисных гибридов.

В первые годы работы исследования проводились в рамках комплексной программы по биотехнологии стран СЭВ (КП НТП СЭВ)* по заданиям 5.1.1.7.2.II «Разработка технологии микроклонального размножения овощных культур» и 5.1.1.7.1.9 «Разработка технологии получения исходных форм для создания высокопродуктивных сортов и гибридов овощных культур, устойчивых к стрессовым факторам и патогенам». В рамках этого проекта с НИСИО (г. Оломоуц, ЧССР) был заключен договор о научно-техническом и производственном сотрудничестве и разработаны рабочие программы по двум заданиям: «Разработка технологии получения константных линий моркови с помощью культуры пыльников» и «Технологии клонального микроразмножения цветной капусты». По этим темам осуществлялся обмен делегациями специалистов и, были разработаны рабочие планы сотрудничества на 1987-1990 годы, что позволило значительно продвинуть исследования по этим тематикам и проводить их на высоком международном уровне.

После распада СССР работа продолжилась в рамках международного проекта «Доноры овощных растений» и в рамках международного проекта «Биотехнология овощных растений» при широком использовании мирового генофонда ВИР им Н.И. Вавилова и ежегодном обмене селекционным материалом с зарубежными странами.

В этот период был осуществлен ряд стажировок и командировок на научные конференции сотрудников лаборатории в Чехию (НИИ овощеводства, г. Оломоуц), Нидерланды (Центр по генетическим ресурсам, г. Вагенинген), Японию (Институт овощеводства и чая), Германию (Институт селекции овощных, пряно-ароматических и лекарственных культур, г. Кведлинбург), Польшу, Болгарию и другие страны, позволившие ознакомиться с передовыми мировыми биотехнологическими исследованиями.

Перед учеными того периода стояли следующие задачи: создание новых генотипов, форм культурных растений и исходного материала для селекции на устойчивость к био- и абиотическим стрессорам, сохранение и размножение селекционного материала с использованием межвидовой гибридизации, внутривидовой изменчивости, клонального микроразмножения и гаплоидии.

Эффективным способом выявления скрытой зараженности и получения оздоровленного посадочного материала, в особенности вегетативно размножаемых культур, является культура меристем *in vitro*. Эта тематика была крайне востребована у селекционеров, в связи с чем, одним из первых исследований, проводимых в лаборатории, было получение безвирусного посадочного материала чеснока в меристемной культуре. Тюкавин Г.Б. оценил разные методики отечественных и зарубежных исследователей, и установил, что оздоровление чеснока через каллусную культуру неэффективно. Лучшим способом оказалось использование апикальных меристем размером 0,5-0,9 мм из ростовых почек зубков, находящихся в состоянии покоя. Более высокие результаты по регенерации апикальных меристем ярового и озимого чеснока были получены на среде В5 с добавлением регуляторов роста [1]. Эта же среда В5 с модификацией автора оказалась подходящей и для укоренения растений чеснока. Из среды исключили все органические компоненты, а концентрация сахарозы составила 3%. В результате развитие корней было нормальным, а количество листьев на одно растение было больше по сравнению с другими используемыми средами [2]. Эта методика послужила основой для дальнейших исследований на чесноке, проводимых в ФГБНУ ФНЦО.

---

* Сове́т экономи́ческой взаимопо́мощи (СЭВ) — межправительственная экономическая организация, действовавшая в 1949—1991 годах. Создана по решению экономического совещания представителей Албании, Болгарии, Венгрии, Польши, Румынии, СССР и Чехословакии. Штаб-квартира СЭВ находилась в Москве.

Несколько позже культура меристем *in vitro* была успешно применена и на интродуцированных культурах – стахисе и яконе. Эти культуры были малораспространенными в то время в России, а сейчас очень востребованы в связи с популярностью здорового образа жизни и правильного питания. Безвирусный посадочный материал якона и стахиса был получен и размножен в лаборатории биотехнологии Тюкавиным Г.Б. через меристемную культуру с применением термообработки и клонального микроразмножения с использованием антибиотиков. В результате исследований по клональному размножению якона *in vitro* и *in vivo* был получен сорт якона Биос, на который в 2005 году в соответствии с решением Государственной комиссии РФ по испытанию и охране селекционных достижений было выдано Авторское свидетельство № 38567 [3]. В этот же период в лаборатории биотехнологии доктором биол. наук Заичкиным Э.И. и канд. биол. наук Поповой М.В. проводилась большая работа по разработке технологии промышленного выращивания орхидей-бабочек – фаленопсиса с использованием семенного и клонального микроразмножения *in vitro*.

Одним из популярных и самых передовых направлений того времени в биотехнологии, было получение гомозиготных линий сельскохозяйственных культур с использованием культуры пыльников и неопыленных семяпочек *in vitro*. Эти технологии на овощных культурах одними из первых в России начали разрабатывать в лаборатории биотехнологии во ВНИИССОК Г.Б. Тюкавин и Н.А. Шмыкова. Первые удвоенные гаплоидные растения были получены в культуре пыльников и в культуре неопыленных семяпочек моркови *Daucus carota* L. [4,5]. Проведение цитологических исследований эмбриогенеза в культуре пыльников моркови выявила закономерности образования эмбриоидов из микроспор в культуре *in vitro*, а также было показано, что изменение плоидности начинается на ранних этапах формирования первичных эмбриоидов [6].

Одной из первых диссертационных работ в области биотехнологии, подготовленной сотрудником института и представленной на соискание ученой степени кандидата биологических наук, была работа Марковой Натальи Владимировны (1991) «Методы *in vitro* для ускорения и облегчения селекционной работы с растениями огурца (*Cucumis sativas* L.)». Эти первоначальные биотехнологические исследования проводились на базе лаборатории селекции и семеноводства тыквенных культур ФНЦО совместно с отделом биологии клетки и биотехнологии Института Физиологии растений имени К.А. Тимирязева АН СССР, под руководством ведущего селекционера России доктора с-х наук, профессора О.В. Юриной и академика РАСХН доктора биол. наук, профессора Р.Г. Бутенко. Эта работа была актуальной и перспективной для того времени, а разработанная технология микроклонального размножения огурца с использованием апикальных меристем 3-х дневных пробирочных проростков и пазушных меристем плодоносящих растений с помощью оптимизации состава питательной среды, до сих пор не потеряла актуальности. Введение в питательную среду Мурасиге и Скуга [7] аденина способствовало ускорению развития побега из очень малых меристем (250-300 мкм), а добавление активированного древесного угля – значительно повысило жизнеспособность изолированных меристем (~80%), нормализовало образование корней. Разработанная технология позволяла за 4 последовательных субкультивирования получить от одной меристемы около 50000 растений, идентичных исходному образцу. На данную технологию было получено авторское свидетельство на изобретение SU 1 720 595 A1 [8]. Марковой Н.В. удалось апробировать полученную методику для создания в культуре ткани *in vitro* устойчивых к фузариозу растений огурца в расщепляющихся популяциях гибридов и коллекционных образцов. Был предложен экспресс-метод оценки селекционного материала на устойчивость к фузариозу *in vitro* с использованием культурального фильтрата (КФ) и Т-2 токсина (*Fusarium sp.*). Для ряда линий, гибридов и сортов огурца была установлена положительная корреляция между степенью устойчивости *in vitro* изолированных меристем и прорастающих семян и устойчивостью растений этих генотипов к патогену в тепличных условиях.

Лаборатория биотехнологии всегда тесно сотрудничала с селекционными подразделениями института, помогая селекционерам создавать новый и поддерживать ценный селекционный материал. В лаборатории проходили стажировки приезжающие на практику студенты и молодые научные сотрудники института. В этот период были подготовлены и защищены кандидатские диссертации, в которых была отражена основная деятельность лаборатории биотехнологии в этот период:

 ISSN (Print) 2658-4832

Таганов Бешим Овезгелдиевич (1991) «Разработка лабораторной технологии получения андрогенных растений моркови *in vitro*» – работа проводилась с 1987 по 1991 год под руководством Заичкина Э.И. и Тюкавина Г.Б. Проведенные исследования имели большой практический интерес, результатом которых стала разработанная методика получения андрогенных растений моркови с использованием культуры пыльников. Это были первые удвоенные гаплоидные растения моркови, полученные в нашей стране. В результате проведенных научных исследований была определена оптимальная стадия развития микроспор для введения в культуру пыльников *in vitro*, а также была доказана эффективность предварительного воздействия на соцветия низкими положительными температурами для повышения выхода эмбриоидов.

Ибрагимов Ибрагим Арзуман оглы (1991) – «Разработка технологии клонального микроразмножения цветной капусты» работа проводилась с 1987 по 1990 год в лаборатории биотехнологии под руководством Заичкина Э.И. и Сычева С.И. В результате проведенных исследований были усовершенствованы этапы клонального микроразмножения цветной капусты с использованием культуры прифлоральных меристем головки, подобраны эффективные условия стерилизации растительных эксплантов и оптимизированы концентрации фитогормонов в питательных средах, что способствовало 100%-ной регенерации эксплантов и прогрессивному росту побегов у всех изученных образцов. В работе впервые в стране проведено систематическое изучение процесса клонального микроразмножения капусты цветной от этапа введения меристем головки в культуру до технически спелых растений в полевых условиях.

Семова Наталья Юльевна (1992) «Разработка лабораторной технологии получения андрогенных растений белокочанной капусты с использованием культуры пыльников» научный руководитель Заичкин Э.И. – это была передовая работа того времени. В результате проведенных исследований впервые были получены андрогенные растения-регенеранты капусты белокочанной в культуре пыльников и с помощью микрофотографии процесса развития, а также анализа спектров изоферментов эстераз показано их происхождение из микроспор. В ходе работы изучены цитоэмбриологические основы прямого андрогенеза и впервые показано, что переключение развития пыльцы капусты белокочанной с гаметофитного на спорофитный путь происходит в период первого митоза, а также установлены оптимальные условия для спонтанной диплоидизации. Проведенный в ходе работы критический анализ ряда факторов позволил индуцировать высокоэффективный прямой андрогенез капусты белокочанной, подобраны генотипы и условия инкубации, при которых более чем у 10% посаженных пыльников индуцируется эмбриогенез.

Колесникова Елена Георгиевна (1994) – «Селекция маргаритки (*Bellis perennis*) с применением методов макро- и микроклонального размножения» – научный руководитель Кудрявец Д.Б., работа проводилась с 1986 по 1993 год в лаборатории селекции и семеноводства цветочных культур и в лаборатории биотехнологии под курированием Тюкавиным Г.Б. Результатом работы стало создание сорта маргаритки анемоноцветковой – Радуница белая (включен в Реестр селекционных достижений в 1997 году).

Мишин Сергей Петрович (1998) «Создание исходного материала перца сладкого с комплексной устойчивостью к ВОМ-1, ВТМ и пониженным положительным температурам», научный руководитель Пивоваров В.Ф. Работа проводилась с 1994 по 1997 в лаборатории селекции и семеноводства пасленовых культур и в лаборатории биотехнологии. В ходе выполнения биотехнологической части работы под руководством Тюкавина Г.Б. и Шмыковой Н.А. была показана возможность получения чистых линий перца сладкого из образца Chimes, характеризующегося комплексной устойчивостью к ВОМ-1 и ВТМ с помощью методов индуцированного андрогенеза в пыльниках. Результаты исследований показали, что образование каллусов из пыльников наблюдалось уже через неделю. Наибольший процент каллусообразования наблюдался на безгормональной среде Nitsch [9]. Полученные результаты подтвердили отмечаемое многими исследователями влияние генотипа растения перца на частоту каллусообразования. Был отмечен эмбриогенный потенциал соматических тканей у генотипов перца с высоким уровнем комплексной устойчивости. Было показано, что эмбриогенная активность микроспор повышается предобработкой пыльников перца высокой температурой (35°С). Для успешного андрогенеза *in vitro* у перца решающее значение имеет стадия развития микроспор в момент изоляции их для культивирования. С использованием цитологических методов были установлены основные критерии для отбора бутонов перца сладкого на оптимальной стадии развития микроспор.

Циунель Михаил Мечиславович (1999) – «Оценка и отбор исходного материала ревеня для селекции на качество и разработка методов клонального микроразмножения», научный руководитель – кандидат с.-х. наук Хомякова Е.М. Разработка клонального микроразмножения районированных сортов ревеня Крупно-черешковый, Зарянка и Упрямец проводилась в 1995-1997 годах в лаборатории биотехнологии под руководством Шмыковой Н. А. совместно с лабораторией селекции и семеноводства зеленных и пряно-вкусовых культур. В результате проведенных исследований выявлено, что питательная среда MS, содержащая 15г/л сахарозы, 0,1мг/л ИМК и 2мг/л БАП является оптимальной для размножения ревеня и позволяет получить растения-регенеранты в условиях *in vitro* с коэффициентом размножения 1,85-3,55. Было установлено, что безгормональная питательная среда MS способствует укоренению от 33 до 51% полученных регенерантов ревеня в условиях *in vitro*.

Заячковский Владимир Александрович (2000) «Разработка методов гетерозисной селекции столовой свеклы», научные руководители – доктор с.-х. наук, профессор член-корр. АН РМ Балашова Н.Н. и кандидат с.-х. наук Старцев В.И. Работа проводилась с 1997 по 2000 год в лаборатории селекции и семеноводства столовых корнеплодов и в лаборатории биотехнологии. В ходе выполнения биотехнологической части работы под руководством Тюкавина Г.Б. и Шмыковой Н.А. были изучены особенности микроспорогенеза в пурпурных пыльниках выделенной одноростковой стерильной формы столовой свёклы, дано цитологическое обоснование фенотипического проявления оригинального типа мужской стерильности, маркерным признаком которого являются пурпурные пыльники. Были разработаны этапы методики клонального микроразмножения столовой свёклы *in vitro*. По результатам проведенных исследований для индукции адвентивных побегов свеклы столовой *in vitro* рекомендуется использовать питательную среду MSm [10] с 2 мг/л БАП, для их размножения – MSm с 0,2 мг/л БАП, для увеличения коэффициента размножения эксплантов – жидкие среды с 0,2 мг/л ИМК, 0,5 мг/л НУК, для индукции ризогенеза – безгормональную MSm с 4% содержанием сахарозы и 10 мг/л активированного угля.

Домблидес А.С. (2001) – «Разработка лабораторной технологии получения гиногеных растений моркови *in vitro*». Работа проводилась с 1997 по 2000 годы в лаборатории биотехнологии под руководством научного руководителя Тюкавина Г.Б. Были выявлены морфологические показатели отбора необходимых эксплантов с донорного растения для культивирования *in vitro*, без трудоемкого цитологического анализа. В результате проведенного цитологического исследования было установлено, что индукция гиногенеза у моркови возможна лишь из клеток семиклеточного зародышевого мешка. В результате проведенной работы были получены первые в стране гиногенные линии моркови столовой.

Домблидес Е.А. (2001) – «Разработка методов индукции андрогенеза у различных видов капусты». Научный руководитель – канд. биол. наук Шмыкова Н.А. Работа проводилась с 1997 по 2001 год в лаборатории биотехнологии. В ходе выполнения работы среди различных разновидностей рода *Brassica*, были выделены генотипы, обладающие способностью к андрогенезу. Были изучены факторы, эффективно влияющие на индукцию андрогенеза, и исследованы цитоэмбриологические особенности культуры пыльников и культуры изолированных микроспор *in vitro* у капустных культур. Для подбора эффективных индуцирующих андрогенез факторов было предложено использовать предварительную оценку их влияния по обработке соцветий *in vivo*. Для культуры пыльников и микроспор были подобраны оптимальные питательные среды для индукции андрогенеза. Впервые было показано и цитологически подтверждено, что в культуре пыльников преобладает соматический эмбриогенез из слабодифференцированных клеток эндотеция и паренхимных клеток связника. Отмечено, что процесс индукции андрогенеза в культуре микроспор является более эффективным по отношению к культуре изолированных пыльников и может превышать его почти в 10 раз, в связи с чем, метод культуры микроспор является более надежным и перспективным для получения удвоенных гаплоидов у капустных культур.

Гладышко (Нечаева) Светлана Николаевна (2002) – «Создание исходного материала для селекции огурца для открытого грунта Нечернозёмной зоны России», научные руководители – кандидат с.-х. наук Кушнерева В.П. и кандидат биологических наук Шмыкова Н.А. Работа проводилась с 1999 по 2002 год в лаборатории селекции и семеноводства тыквенных культур и в лаборатории биотехнологии. Было выявлено, что микроспорогенез у огурца завершается на ранних стадиях бутонизации, когда размер венчика не превышает 4 мм. Установлено, что воздей-

 ISSN (Print) 2658-4832

ствие неблагоприятных факторов в этот период приводит к образованию стерильной пыльцы, а в фазу 8 микрогаметогенеза – к снижению ее жизнеспособности. Установлено, что корректную оценку холодоустойчивости мужского гаметофита у огурца можно получить лишь у растений, выращенных при нормальной или пониженной температуре, т.к. пыльца, сформированная при температуре, превышающей физиологическую норму, проявляет затем неадекватную ответную реакцию на воздействие пониженной температуры. Выявлено, что отбор по прорастанию семян, оценке депрессии проростков огурца при пониженных температурах (10...12ºС) не всегда коррелирует с повышенной устойчивостью мужского гаметофита.

С 2003 по 2015 годы лабораторию возглавляет доктор с.-х. наук, профессор Н. А. Шмыкова. В это время в лабораторию пришли в.н.с., канд. с.-х. наук Супрунова Татьяна Павловна и ст.н.с., канд. биол. наук Шумилина Дарья Владимировна.

Основными направлениями исследований в этот период являлись: разработка методов эмбриокультуры *in vitro* для получения межвидовых гибридов овощных культур; методов ускоренного получения гомозиготных линий овощных культур для гетерозисной селекции с использованием андро- и гиногенеза; методов получения трансгенных растений овощных и цветочных культур; использование различных молекулярных систем мультилокусного анализа (SSR, ISSR, SSAP и др.) для гетерозисной селекции и межвидовой гибридизации при оценке вариабильности геномов исходного материала, чистоты гибридного потомства и выравненности инбредных линий; создание и использование молекулярно-генетических маркеров (SCAR, CAPS и др.) для идентификации генов устойчивости к различным фитопатогенам овощных культур, генов цитоплазматической мужской стерильности и восстановителей фертильности, а также генов, определяющих такие хозяйственно ценные признаки, как окраска, форма, острота плода и др.

В этот период Тюкавиным Г.Б. совместно с учеными ФИБХ РАН (Пущино) были получены трансгенные растения моркови с генами GUS, дефензина Rs, тауматина II.

Использование молекулярно-генетических подходов позволило сотрудникам лаборатории определить тип мужской стерильности у гибридного потомства перца, полученного при межвидовом скрещивании, а также провести скрининг коллекционного материала перца на наличие митохондриальных генов *atp*6 и *cox*II, отвечающих за признак ЦМС.

Разработанные Супруновой Т.П. кодоминантные, аллель-специфические CAPS маркеры на *prv*4 и *prv*1-локусы, связанные с устойчивостью к картофельному вирусу Y у перца, позволили провести анализ F_1 и F_2 потомства межвидовых гибридов и определить гомо- и гетерозиготные генотипы по данному локусу, что помогло ускорить селекционный процесс, так как уже на раннем этапе развития растений (на стадии проростка) возможен отбор генотипов, несущих искомые аллели.

В совместных исследованиях с селекционными и теоретическими лабораториями института были отработаны этапы технологии маркер-вспомогательной селекции (MAS). Супруновой Т.П. были проведены исследования по разработке и использованию молекулярных маркеров на гены и локусы, сцепленные с такими важными хозяйственными признаками, как окраска плода (перец, лук репчатый), острота перца, цитоплазматическая стерильность, закрепление стерильности и восстановление фертильности (перец, лук, морковь).

В этот же период Шмыковой Н.А. была создана эффективная технология микроклонального размножения капусты белокочанной с мужской стерильностью, позволяющая получать растения в неограниченных количествах. Она состоит из четырех этапов: индукция побегообразования, побегообразование, подращивание побегов, корнеобразование у побегов. Весь цикл занимает 8-11 недель. Развитие побегов начинается после второго этапа, коэффициент размножения может изменяться от 10 до 30, в зависимости от эксплантa. После третьего этапа коэффициент размножения увеличивается в 2-3 раза, причем третий этап можно повторять несколько раз [11]. Эта работа была поддержана грантом ГК № 566/13 МСХ РФ. Гибрид капусты китайской Памяти Поповой F_1 создан с использованием созданной технологии микроклонального размножения (Патент на селекционное достижение №5583).

Именно в этот период благодаря усилиям Шмыковой Н.А. и Шумилиной Д.В. появились первые положительные результаты в создании эффективной лабораторной технологии получения удвоенных гаплоидов в культуре изолированных микроспор *in vitro*. Были получены первые в России удвоенные гаплоиды овощных культур семейства *Brassicaceae* в культуре изолированных

микроспор [12-14]. Получена перспективная DH-линия брокколи «БР1-1» (Патент №7144), гибрид капусты кольраби Добрыня (Патент №8866).

В этот период в лаборатории были подготовлены кандидатские диссертации:

Заячковская Татьяна Владимировна (2005) «Оценка исходного материала вида *Raphanus sativus* L. с использованием методов репродуктивной биологии для селекции на гетерозис» – научные руководители доктор с.-х. наук, профессор Бунин М. С. и кандидат биологических наук Шмыкова Н.А. Работа проводилась с 2002 по 2005 год в лаборатории селекции и семеноводства столовых корнеплодов и в лаборатории биотехнологии. Под руководством Шмыковой Н.А. были изучены цитологические особенности процессов микроспорогенеза, микрогаметогенеза у фертильных растений и форм с ЦМС-Ogura. Установлено, что нарушения в развитии пыльника стерильных растений вида *Raphanus sativus* L. проявляются в виде деструктивных изменений в соматических тканях на стадии тетрад микроспор с последующими отклонениями в развитии одноядерных микроспор в бутонах 2,5 мм у андростерильной формы дайкона и 3-4 мм у гибридов F1. В ходе выполнения этой работы была оптимизирована методика определения жизнеспособности пыльцы культур вида *R. sativus* L. и установлено, что максимальный эффект прорастания пыльцы достигается при сочетании 20% сахарозы и pH=9 в питательной среде. Также были определены общие закономерности и специфические особенности культивирования растений вида *R.sativus* L. *in vitro* (влияние борной кислоты, нитрата серебра, регуляторов роста, возраст и расположения эксплантов в питательной среде на эффективность процессов регенерации). Выявлено, что для успешного клонального микроразмножения растений редисо-редечной группы в условиях *in vitro* путем прямой регенерации наиболее эффективным эксплантом является верхняя часть гипокотилей с участком меристематических тканей апекса, выделенная с 4-5 суточных проростков. Показано, что наиболее эффективной для индукции процессов регенерации побегов у редиса в условиях *in vitro* является питательная среда MSm с регуляторами роста НУК с ТДЗ, НУК с БАП в концентрациях 0,2 мг/л, а предобработка гипокотилей 0,1% раствором нитрата серебра в течение 1 часа способствует увеличению количества растений-регенерантов с одного эксплантa, что позволяет повысить коэффициент размножения в 1,2-5 раз.

Джос Елена Алексеевна (2009) «Создание исходного материала перца с использованием отдаленной межвидовой гибридизаций научные руководители Пышная О.Н., Шмыкова Н.А. Работа проводилась с 2005 по 2008г. в лаборатории селекции и семеноводства пасленовых культур и в лаборатории биотехнологии. В ходе выполнения биотехнологической части работы под руководством Шмыковой Н.А. была разработана методика культивирования *in vitro* зародышей межвидовых гибридов перца, были подобраны питательные среды для эмбриокультуры и определены стадии развития зародыша, позволяющие получить растения-регенеранты. Разработана методика определения жизнеспособности пыльцы перца *Capsicum annuum* L.

Романов Валерий Станиславович (2008) «Селекционно-генетические особенности форм межвидовых гибридов лука (создание и оценка)» – научный руководитель Тимин Н.И., а биотехнологическая часть работы выполнялась под курированием Шмыковой Н.А. – для достижения выравненности в расщепляющихся популяциях и создания новых селекционных форм было предложено использовать метод индуцированного апомиксиса у растений рода *Allium*. В качестве индукторов апомиксиса использовали растения вида *A. odorum* L. Материнские растения предварительно обрабатывали раствором гиббереллина (0,1%), что обеспечило завязывание семян с зародышами без эндосперма от 2,4 до 4,8%. Методом эмбриокультуры *in vitro* удалось получить апомиктичные растения (A_0) у сортов лука репчатого Одинцовец, Даниловский 301 и межвидовых гибридов лука комбинации скрещивания I2BC1(F_5(*A. cepa* × *A. fistulosum*)). Растения-апомикты наследовали признаки материнских растений. Полученные инбредные потомства от растений-апомиктов лука проявили выравненность по селекционно-ценным признакам, а растения межвидовых гибридов лука еще и высокой устойчивостью к пероноспорозу.

Верба Вадим Михайлович (2011) «Разработка элементов технологии, направленной на расширение генетического разнообразия баклажана при селекции на качество» научные руководители Мамедов М. И., Шмыкова Н.А. Работа проводилась с 2009 по 2011г. в лаборатории селекции и семеноводства пасленовых культур и в лаборатории биотехнологии. В ходе выполнения биотехнологической части работы под руководством Шмыковой Н.А. была разработана методика клонального микроразмножения отечественных сортов баклажана. Впервые разработана методика

 ISSN (Print) 2658-4832

Основатель группы биотехнологии во ВНИИССОК Геннадий Борисович Тюкавин.
На фото: Тюкавин Г.Б. с аспирантом очного обучения Бураковой И. А. анализирует полученные в культуре in vitro растения-регенеранты (1987 год)

Первый заведующий лаборатории биотехнологии – Эдуард Иванович Заичкин.
На фото: Заичкин Э.И. в климатической камере, анализирует опыты по разработке технологии промышленного выращивания орхидей-бабочек – фаленопсиса с использованием семенного и клонального микроразмножения in vitro (1987 год)

Анализ растений-регенерантов в стерильных условиях ламинар-бокса проводят Г.Б. Тюкавин и Н.А. Шмыкова (1995 год)

Сотрудники лаборатории биотехнологии: Заведующая лабораторией Шмыкова Н.А., ведущий научный сотрудник Супрунова Т.П., старший научный сотрудник Шумилина Д.В. и лаборант-исследователь Довгий О.Л. (2010 год)

 ISSN (Print) 2658-4832

Сотрудники лаборатории биотехнологии: Заведующая лабораторией Шмыкова Н.А., ведущий научный сотрудник Супрунова Т.П., старший научный сотрудник Шумилина Д.В. и лаборант-исследователь Шевченко Л.Л. (2015 год)

Сотрудники лаборатории репродуктивной биотехнологии в селекции сельскохозяйственных растений на XIX Конференция молодых ученых «Биотехнология в растениеводстве, животноводстве и сельскохозяйственной микробиологии», 15–16 апреля 2019 года, Москва, РАН

Успешное окончание стажировки младшего научного сотрудника Центра Геномики и биоинформатики Академии наук Республики Узбекистан Зупаровой Д.М. в лаборатории репродуктивной биотехнологии в селекции сельскохозяйственных растений (2020 год)

Коллектив лаборатории, 2020 год

 ISSN (Print) 2658-4832

эмбриокультуры с использованием добавления в питательную среду тидиазурона и получены новые генотипы растений на основе межвидовой гибридизации, расширяющие спектр генотипической изменчивости: S. *melongena* x *S. macrocarpon*, *S. melongena* x *S. aethiopicum*, *S. macrocarpon* x *S. melongena* , *S. aethiopicum* x *S. melongena* , *S. aethiopicum* x *S. macrocarpon* .

Объединив весь накопленный за долгие годы в лаборатории большой практический материал, были подготовлены и защищены докторские диссертации:

Шмыкова Н.А. (2006) – «Разработка системы биотехнологических методов, направленных на ускорение селекционного процесса овощных культур». Работа выполнена в 1991-2005 годах в лаборатории биотехнологии. В результате многолетних исследований разработана система методов, в числе которых гаметная селекция, андрогенез, гиногенез, клональное микроразмножение, способствующих ускорению селекционного процесса у овощных культур. Разработана схема селекционного процесса с использованием мужского гаметофита на устойчивость к бактериозу у лука репчатого. Усовершенствована методика получения дигаплоидов лука в культуре неопыленных семяпочек. Разработаны элементы технологий клонального микроразмножения капусты, огурца, редиса. Проведены цитологические исследования для различных овощных культур, в результате которых были показаны общие принципы развития пыльников и определена критическая фаза развития микроспор для перехода с гаметофитного пути развития на спорофитный.

Тюкавин Г.Б. (2007) – «Биотехнологические основы селекционной технологии моркови: *Daucus carota* L.». Работа выполнена в 1983-2005 годах. в лаборатории биотехнологии. Во время исследований впервые разработана регенерационная система в культуре зиготических зародышей и проведены исследования по разработке метода культуры изолированных зародышей моркови *in vitro*. Впервые разработан метод культуры пыльников (андрогенеза *in vitro*) моркови и получен исходный материал, послуживший для создания сорта моркови столовой Соната (Патент №1853). Модифицирован метод бактериальной трансформации моркови с использованием регенерационной системы в культуре зародышей и получены трансгенные растения.

В этот период научно-исследовательскую работу лаборатории активно поддерживали гранты от Министерства сельского хозяйства, Министерства образования и науки РФ и РФФИ. Была разработана технология получения удвоенных гаплоидных линий перца через культуру пыльников/микроспор при культивировании на двухслойной среде, на основе которой созданы удвоенные гаплоиды у различных сортов и межвидовых гибридов перца (грант Минобрнауки РФ ГК № 16.М04.11.0004 и ГК № 14.М04.12.0013). Гибриды перца сладкого Мила F_1, Натали F_1 (Патент №8049) и Гусар F_1 (Патент №8050) были созданы с участием удвоенных гаплоидных линий.

Работа по разработке эффективной технологии получения удвоенных гаплоидных растений огурца в культуре неопыленных семяпочек также была поддержана грантом РФФИ (08-04-13513-офи_ц).

Сотрудники лаборатории проходили зарубежные стажировки в Израиле, Германии, Австрии, принимали активное участие в международных конференциях и симпозиумах с устными и постерными докладами.

С 2015 года лабораторию возглавила Домблидес Елена Алексеевна, кандидат сельскохозяйственных наук. Бесценный опыт, накопившийся за более чем 30-летнюю историю лаборатории, продолжает помогать селекционерам создавать новые сорта и гибриды овощных культур, осваивать и разрабатывать новые биотехнологические методики, внедрять их в селекционный процесс. Под руководством сотрудников лаборатории были защищены две кандидатские диссертации:

Вюртц Татьяна Сергеевна (2018) – «Создание и оценка исходного материала для селекции на гетерозис моркови столовой (*Daucus carota* L.) с использованием методов биотехнологии». Работа проводилась с 2014 по 2017 годы в лаборатории селекции и семеноводства столовых корнеплодов и в лаборатории биотехнологии. В ходе выполнения биотехнологической части работы под руководством Шмыковой Н.А. была оптимизирована технология получения удвоенных гаплоидов в культуре неопыленных семяпочек для различных сортообразцов моркови столовой. Впервые в России получены удвоенные гаплоиды моркови столовой в культуре изолированных микроспор. В настоящее время эта работа продолжается, проводится изучение влияния различных факторов на эффективность технологии и оптимизация этапов для разнообразных, представляющих селекционную ценность генотипов.

Минейкина Анна Игоревна (2018) – «Создание исходного материала капусты белокочанной с использованием современных методов селекции» – работа проводилась с 2014 по 2017 год в лаборатории селекции и семеноводства капустных культур и в лаборатории биотехнологии. В ходе выполнения биотехнологической части работы под руководством Шумилиной Д.В. был оптимизирован современный и перспективный метод культуры изолированных микроспор *in vitro* для капусты белокочанной. Путем модификации питательных сред и подбора оптимальных условий культивирования удалось повысить индукцию эмбриогенеза у капусты белокочанной, что способствовало увеличению выхода эмбриоидов и расширению спектра генетического разнообразия форм. Эффективность эмбриогенеза достигалась за счет использования ампициллина и зеатина в составе питательной среды и регулирования этого процесса различным уровнем ph-среды. При этом максимальный выход эмбриоидов для позднеспелой капусты белокочанной составил около 500 эмбриоидов на 100 бутонов. В результате работы впервые были получены линии удвоенных гаплоидов для позднеспелой капусты белокочанной в культуре изолированных микроспор *in vitro*, на основе которых создан гибрид капусты белокочанной F_1 Натали (Патент №10961).

С 2019 года лаборатория биотехнологии вошла в качестве сектора в лабораторию репродуктивной биотехнологии в селекции сельскохозяйственных растений, созданную в ФГБНУ ФНЦО согласно разработанному в соответствии с Указом президента России национальному проекту «Наука». Состав новой лаборатории на 80% представлен молодыми перспективными исследователями в возрасте до 39 лет. В настоящий момент в лаборатории проводят научные исследования: в.н.с, канд. с.-х. наук Домблидес Елена Алексеевна (заведующая лабораторией); н.с., канд. с.-х. наук Минейкина Анна Игоревна; н.с., канд. с.-х. наук Вюртц Татьяна Сергеевна; н.с., канд. с.-х. наук Романова Ольга Витальевна; н.с., канд. техн. наук Ахраменко Владислав Анатольевич; м.н.с. Чичварина Ольга Александровна; м.н.с., аспирант 3-го года обучения Козарь Елена Викторовна, м.н.с., аспирант 1-го года обучения Белов Сергей Николаевич, м.н.с., аспирант 2-го года обучения Ермолаев Алексей Станиславович, м.н.с., аспирант 1-го года обучения Тукусер Яна Петровна, м.н.с. Коротцева Ксения Святославовна. В секторе биотехнологии: ст.н.с., канд. с.-х. наук Заячковская Татьяна Владимировна, в.н.с., канд. с.-х. наук Супрунова Татьяна Павловна, ст.н.с. канд. Биол. наук Шумилина Дарья Владимировна и лаборант-исследователь Шевченко Лия Леонидовна.

Лаборатория работает по заданию: «Разработка технологии ускорения селекционного процесса сельскохозяйственных растений на основе репродуктивной биотехнологии. Экспериментальная гаплоидия для ускорения селекционных схем овощных культур (№0440-2019-0001)».

Сотрудники лаборатории продолжают разрабатывать новые и усовершенствовать созданные ранее в лаборатории методики и технологии, позволяющие существенно ускорить селекционный процесс для большинства овощных культур [15].

Опубликован базовый протокол культуры изолированных микроспор *in vitro* для капустных культур [16] и уже получены удвоенные гаплоиды, в том числе капусты белокочанной[17,18], капусты брокколи [19, 20], репы [21], капусты пурпурной [22], горчицы сарептской, индау посевного [23] и даже для самой малоотзывчивой в этом семействе культуре – редиса европейского [24, 25]. Работа по получению удвоенных гаплоидов редиса выполняется м.н.с. Козарь Е.В. и поддержана Грантом РФФИ для аспирантов (19-316-90034).

Усовершенствованы этапы технологии получения DH-растений моркови столовой как в культуре неопыленных семяпочек [26], так и в культуре микроспор *in vitro* [27,28].

Экономическая оценка эффективности использования методов культуры микроспор *in vitro* для капусты белокочанной [29] и моркови столовой [30], показала существенное сокращение не только времени, но и финансовых затрат на создание гетерозисных гибридов.

Оптимизация методик получения удвоенных гаплоидов в культуре неопыленных семяпочек для тыквенных культур [31] способствовала созданию гибрида тыквы крупноплодной F_1 Вега (Патент №8013) [32]. Благодаря тесному сотрудничеству с селекционерами большие успехи достигнуты в создании гомозиготных линий кабачка [33, 34] и огурца [35, 36] и эта работа сейчас продолжается на новых перспективных генотипах. Впервые были обнаружены и описаны уродливые аномальные цветки кабачка в потомстве DH-линий, полученных в культуре неопыленных семяпочек *in vitro*, которые представляют интерес для генетических исследований по детерминации пола *у Cucurbita pepo* L. [37]. Благодаря цитологическому анализу полученных растений-

регенерантов, проведенному Кан Л.Ю. (лабораторией генетики и цитологии), впервые были получены микрофотографии хромосом кабачка *C. pepo* subsp. *brevicaulis* var. *giraumons* Duch и его отдаленного гибрида с твердокорой тыквой *C. pepo subsp.pepo* var. *pepo*, а также полученных из них удвоенных гаплоидов [38]. Из DH-линий уже выделены перспективные линии кабачка, отличающиеся по цвету, форме, урожайности, в том числе и тетраплоидные формы.

Продолжается работа, начатая еще в 2012 году Романовым В.С. и Шмыковой Н.А. по получению полиплоидных форм чеснока *in vitro* при обработке воздушных луковичек сортов Дубковский и Юбилейный Грибовский 0,1% раствором колхицина. Основная цель работы состоит в получении цветущих форм озимого чеснока и семян. Уже получены растения, сформировавшие однозубки, луковицу с зубками, а также растения без луковицы, развивающиеся по многолетнему типу. Цветущих и завязывающих семена растений в 2012-2013 году получить не удалось. Сейчас эта работа была возобновлена Романовой О.В. и уже получены первые обнадеживающие результаты.

Сотрудниками лаборатории разработан протокол микроклонального размножения через культуру *in vitro* сортов салата (*Lactuca sativa* L.) [39, 40].

Лаборатория укомплектована современным оборудованием, позволяющим осуществлять полный цикл биотехнологических работ. В 2020 году лаборатория пополнилась проточным цитофлуориметром CytoFlex и двумя стереомикроскопами (Stemi 305 и Stemi 508) в комплектации с системой для фотодокументирования, что позволит расширить список проводимых исследований.

Сотрудники лаборатории активно участвуют в международных научных конфренциях проводимых как в России, так и за рубежом с устными и постерными докладами. Лаборатория принимает на практику студентов профильных учебных заведений, а также ученых, желающих освоить передовые биотехнологические методики, разработанные в лаборатории. В 2016 году в лаборатории прошли стажировку сотрудники ФГБНУ «ВНИИ риса». После того, как в 2019 году ФГБНУ ФНЦО присвоен статус базовой организации государств-участников СНГ по повышению квалификации и переподготовке кадров в области селекции и семеноводства овощных культур и картофеля лаборатория имеет возможность принимать на стажировку и молодых ученых из других стран. В 2019-2020 гг. в лаборатории проходил стажировку младший научный сотрудник Центра Геномики и биоинформатики Академии наук Республики Узбекистан за счет средств фонда «Элюрт умиди» для молодых учёных Республики Узбекистан по программе «Использование биотехнологических методов в селекции культур семейства Пасленовые и Тыквенные». Новые заявки находятся на стадии рассмотрения.

Исследования, проводимые в лаборатории, востребованы для селекционеров. При этом лаборатория сотрудничает не только с селекционерами ФГБНУ ФНЦО, но и выполняет договорные работы по получению удвоенных гаплоидов сельскохозяйственных культур из других научных и коммерческих организаций.

Создание новой лаборатории репродуктивной биотехнологии в селекции сельскохозяйственных растений позволило усилить направление по созданию и усовершенствованию клеточных технологий и дало возможность центру расширить спектр сельскохозяйственных культур (не ограничиваясь только овощными), для которых могут быть использованы репродуктивные биотехнологии для ускорения селекционного процесса. Изучение фундаментальных основ процесса эмбриогенеза в репродуктивных органах растений позволит в дальнейшем увеличить выход удвоенных гаплоидов и повысить эффективность разрабатываемых технологий.

Литература

1. Bhojwani, S.S. In vitro propagation of garlic by shoot proliferation. Scientia *Horticulturae*. 1980;13(1):47–52. https://doi.org/10.1016/0304-4238(80)90021-7

2. Тюкавин Г.Б. Получение безвирусных растений чеснока в культуре in vitro. В сб.: *Селекция овощных культур*. М., 1989;(28):116-119.

3. Тюкавин Г.Б. Клональное размножение якона (*Polymnia sonchifolia* Poepp. and Endl.) *in*

References

1. Bhojwani S.S. In vitro propagation of garlic by shoot proliferation. Scientia Horticulturae. 1980;13(1):47–52. https://doi.org/10.1016/0304-4238(80)90021-7

2. Tyukavin G.B. Obtaining virus-free plants of garlic *in vitro. Breeding of vegetable crops: collection of scientific papers of VNIISSOK.* M, 1989;(28):116-119.

3. Tyukavin G.B. Clonal propagation of an icon (*Polymnia sonchifolia* Poepp. And Endl.) *in vivo* and *in*

vivo и *in vitro*. Материалы IX Международной конференции Биология клеток растений in vitro и биотехнология. Звенигород, 2008.

4. Тюкавин Г.Б. Культура пыльников моркови – метод ускоренного получения фертильных линий для гетерозисной селекции. *Материалы Международной научной конференции Селекція овочевих і баштанних культур на гетерозис*. Харьков, 1996; 81-82.

5. Тюкавин Г.Б., Шмыкова Н.А. Культура неопыленных завязей и семяпочек моркови путь ускоренного получения стерильных линий для гетерозисной селекции. *Материалы Международной конференции Селекція овочевих і баштанних культур на гетерозис*. Харьков, 1996; 82-83.

6. Tyukavin G.B., Shmykova N.A., Monakhova M.A. Cytological study of embryogenesis in cultured carrot anthers. *Russian Journal of Plant Physiology.* 1999;46(6):767-773.

7. Murashige T.A., Skoog F. Revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. *Physiologia Plantarum*. 1962;(15):473-497.

8. Маркова Н.В. Способ клонального микроразмножения растений огурца. 1992. СССР. SU 1 720 595 A1.

9. Nitsch J.P. Experemental androgenesis in Nicotiana. *Phytomorphology*. 1969;(19):389-404.

10. Masuda K, Kikuta Y, Okazawa YA. Revision of the Medium for Somatic Embryogenesis in Carrot Suspension Culture. *J. Fac. Agr. Hokkaido Univ.* 1981;(60):183-193.

11. Бунин М.С., Шмыкова Н.А. Использование биотехнологических методов для получения исходного материала капусты. М., 2004: 42.

12. Шмыкова Н.А., Шумилина Д.В., Супрунова Т.П. Получение удвоенных гаплоидов у видов рода *Brassica* L. *Вавиловский журнал генетики и селекции*. 2015;19(1):111-120.

13. Шумилина Д.В., Шмыкова Н.А., Бондарева Л.Л., Супрунова Т.П. Влияние генотипа и компонентов среды на эмбриогенез в культуре микроспор капусты китайской *Brassica rapa* ssp. *chinensis* сорта Ласточка. *Известия РАН. Серия биологическая*. 2015;(4):368-375. DOI: 10.1134/S1062359015040135.

14. Shmykova, N.A., Shumilina, D.V., Suprunova, T.P. Doubled haploid production in Brassica L. species. *Russ J Genet Appl Res.* 2016;(6):68–77. DOI: 10.1134/S2079059716010123

15. Domblides E.A., Shmykova N.A., Shumilina D.V., Zayachkovskaya T.V., Vjurtts T.S., Kozar E.V., Kan L.Yu., Romanov V.S., Domblides A.S., Pivovarov V.F., Soldatenko A.V. BIOTECH-

vitro. *Materials of the IX international conference Biology of plant cells in vitro and biotechnology. Zvenigorod*, 2008.

4. Tyukavin G.B. Anther culture of carrots is a method of accelerated production of fertile lines for heterotic selection. *Materials of the International Scientific Conference Selection of vegetables and melons for heterosis. Khar'kov,* 1996; 81-82.

5. Tyukavin G.B., Shmykova N.A. The culture of dustless ovaries and ovules of carrots is an accelerated way to obtain sterile lines for heterotic selection. *Materials of the International Scientific Conference Selection of vegetables and melons for heterosis. Khar'kov*, 1996; 82-83.

6. Tyukavin G.B., Shmykova N.A., Monakhova M.A. Cytological study of embryogenesis in cultured carrot anthers. *Russian Journal of Plant Physiology.* 1999;46(6):767-773.

7. Murashige T.A., Skoog F. Revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. Physiologia Plantarum. 1962; 15: 473-497.

8. Markova N.V. Method for clonal micropropagation of cucumber plants. 1992. CCCP. SU 1 720 595 A1.

9. Nitsch J.P. Experemental androgenesis in Nicotiana. Phytomorphology. 1969; 19: 389-404.

10. Masuda K, Kikuta Y, Okazawa YA. Revision of the Medium for Somatic Embryogenesis in Carrot Suspension Culture. J. Fac. Agr. Hokkaido Univ.1981; 60: 183-193.

11. Bunin M.S., Shmykova N.A. The use of biotechnological methods to obtain the source material of cabbage. M., 2004: 42.

12. Shmykova N.A., Shumilina D.V., Suprunova T.P. Doubled haploid production in *Brassica* L. *Russian Journal of Genetics: Applied Research*. 2015;19(1):111-120.

13. Shumilina D.V., Shmykova N.A., Bondareva L.L., Suprunova T.P. Effect of genotype and medium culture on microspore-derived embryo formation in Chinese cabbage (*Brassica rapa* ssp. *Chinensis*) cv. Lastochka. *Biology Bulletin*. 2015;(4):368-375. DOI: 10.1134/S1062359015040135.

14. Shmykova, N.A., Shumilina, D.V., Suprunova, T.P. Doubled haploid production in *Brassica* L. *species*. *Russ J Genet Appl Res.* 2016;(6):68–77. DOI: 10.1134/S2079059716010123.

15. Domblides E.A., Shmykova N.A., Shumilina D.V., Zayachkovskaya T.V., Vjurtts T.S., Kozar E.V., Kan L.Yu., Romanov V.S., Domblides A.S., Pivovarov V.F., Soldatenko A.V. BIOTECHNOLOGICAL APPROACHES FOR BREEDING PROGRAMS IN VEGETABLE CROPS. AGRO-

NOLOGICAL APPROACHES FOR BREEDING PROGRAMS IN VEGETABLE CROPS. В сборнике: *AGROSYM 2017. BOOK OF PROCEEDINGS*. 2017: 452-460.

16. Домблидес Е.А., Шмыкова Н.А., Шумилина Д.В., Заячковская Т.В., Минейкина А.И., Козарь Е.В., Ахраменко В.А., Шевченко Л.Л., Кан Л.Ю., Бондарева Л.Л., Домблидес А.С. Технология получения удвоенных гаплоидов в культуре микроспор семейства капустные. ФГБНУ ВНИИССОК. М., 2016: 44.

17. Минейкина А.И., Бондарева Л.Л., Шумилина Д.В., Домблидес Е.А., Солдатенко А.В. Усовершенствование методов создания гибридов капусты белокочанной. *Овощи России*. 2019;(4):3-7. https://doi.org/10.18619/2072-9146-2019-4-3-7

18. Коротцева К.С., Домблидес Е.А., Домблидес А.С. Совершенствование технологии получения удвоенных гаплоидов капусты белокочанной в культуре микроспор *in vitro. Материалы XIX Конференции молодых ученых Биотехнология в растениеводстве, животноводстве и сельскохозяйственной микробиологии*. Москва, 2019: 17-19.

19. Домблидес Е.А., Козарь Е.В., Шумилина Д.В., Заячковская Т.В., Ахраменко В.А., Солдатенко А.В. Эмбриогенез в культуре микроспор брокколи. *Овощи России*. 2018;(1):3-7. https://doi.org/10.18619/2072-9146-2018-1-3-7

20. Заблоцкая Е.А., Бондарева Л.Л., Сирота С.М. Корреляционные связи между некоторыми хозяйственно ценными признаками у капусты брокколи. Овощи России. 2018;(1):8-11. https://doi.org/10.18619/2072-9146-2018-1-8-11

21. Shumilina D., Kornyukhin D., Domblides E., Soldatenko A., Artemyeva A. Impact of genotype and culture conditions on microspore embryogenesis and plant regeneration in *Brassica rapa* L. ssp. *Rapa*. *Plants*. 2020;9(2):278. DOI: 10.3390/plants9020278

22. Козарь Е.В., Коротцева К.С., Романова О.В., Чичварина О.А., Кан Л.Ю., Ахраменко В.А., Домблидес Е.А. Получение удвоенных гаплоидов *Brassica purpuraria*. *Овощи России*. 2019;(6):3-7. https://doi.org/10.18619/2072-9146-2019-6-10-18

23. Домблидес Е.А., Чичварина О.А., Минейкина А.И., Курбаков Е.Л., Харченко В.А., Домблидес А.С., Солдатенко А.В. Ускоренное создание гомозиготных линий листовых культур семейства *Brassicaceae* Burnett в культуре микроспор *in vitro. Овощи России*. 2019;(4):8-12. https://doi.org/10.18619/2072-9146-2019-4-8-12

24. Козарь Е.В., Домблидес Е.А., Солдатенко А.В. Получение удвоенных гаплоидов редиSYM 2017. *BOOK OF PROCEEDINGS*. 2017: 452-460.

16. Domblides E.A., Shmykova N.A., Shumilina D.V., Zayachkovskaya T.V., Mineykina A.I., Kozar E.V., Akhramenko V.A., Shevchenko L.L., Kan L.Yu., Bondareva L.L., Domblides A.S. Technology for obtaining doubled haploids in the culture of microspores of the cabbage. F*SBSI VNIISSOK*. M, 2016: 44.

17. Mineykina A.I., Bondareva L.L., Shumilina D.V., Domblides E.A., Soldatenko A.V. Improvement of methods of creating hybrids of cabbage. *Vegetable crops of Russia*. 2019;(4):3-7. (In Russ.) https://doi.org/10.18619/2072-9146-2019-4-3-7

18. Korotceva K.S., Domblides E.A., Domblides A.S. Improving the technology for producing doubled haploids of white cabbage in an in vitro microspore culture. Materials of the XIX Conference of Young Scientists Biotechnology in crop production, animal husbandry and agricultural microbiology. *Moscow*, 2019: 17-19.

19. Domblides E.A., Kozar E.V., Shumilina D.V., Zayachkovskaya T.V., Akhramenko V.A., Soldatenko A.V. EMBRYOGENESIS IN CULTURE OF ISOLATED MICROSPORE OF BROCCOLI. *Vegetable crops of Russia*. 2018;(1):3-7. (In Russ.) https://doi.org/10.18619/2072-9146-2018-1-3-7

20. Zablotskaya E.A., Bondareva L.L., Sirota S.M. Correlation links between some economically valuable signs in broccoli. *Vegetables crops of Russia*. 2018;(1):8-11. https://doi.org/10.18619/2072-9146-2018-1-8-11

21. Shumilina D., Kornyukhin D., Domblides E., Soldatenko A., Artemyeva A. Impact of genotype and culture conditions on microspore embryogenesis and plant regeneration in *Brassica rapa* L. ssp. *rapa*. *Plants*. 2020;9(2):278. DOI: 10.3390/plants9020278

22. Kozar E.V., Korottseva K.S., Romanova O.V., Chichvarina O.A., Kan L.Yu., Ahramenko V.A., Domblides E.A. Production of doubled haplois in *Brassica purpuraria*. *Vegetable crops of Russia*. 2019;(6):10-18. (In Russ.) https://doi.org/10.18619/2072-9146-2019-6-10-18

23. Domblides E.A., Chichvarina O.A., Minejkina A.I., Evgeniy E.L., Kharchenko V.A., Domblides A.S., Soldatenko A.V. Rapid development of homozygous lines through culture of isolated microspores in leafy crops of *Brassicaceae* Burnett. *Vegetable crops of Russia*. 2019;(4):8-12. (In Russ.) https://doi.org/10.18619/2072-9146-2019-4-8-12

24. Kozar E.V., Domblides E.A., Soldatenko A.V. Doubled haploids production radish *in vitro*.

са в культуре *in vitro. В сборнике: Биотехнология в растениеводстве, животноводстве и ветеринарии. Материалы XVIII Всероссийской конференции молодых учёных, посвященной памяти академика РАСХН Георгия Сергеевича Муромцева*. 2018: 123-125.

25. Козарь Е.В., Домблидес Е.А., Солдатенко А.В. Факторы, влияющие на получение DH растений в культуре микроспор in vitro редиса европейского. *Вавиловский журнал генетики и селекции*. 2020;24(1):31-39. https://doi.org/10.18699/VJ20.592

26. Вюртц Т.С., Шмыкова Н.А., Федорова М.И., Заячковская Т.В., Домблидес Е.А. Создание удвоенных гаплоидных линий моркови столовой (*Daucus carota* L.) с использованием биотехнологических методов. *Вестник защиты растений*. 2016;(3):43-44.

27. Вюртц Т.С., Домблидес Е.А., Шмыкова Н.А., Федорова М.И., Кан Л.Ю., Домблидес А.С. ПОЛУЧЕНИЕ DH-РАСТЕНИЙ В КУЛЬТУРЕ МИКРОСПОР МОРКОВИ. *Овощи России*. 2017;(5):25-30. https://doi.org/10.18619/2072-9146-2017-5-25-30

28. Вюртц Т.С., Домблидес Е.А., Домблидес А.С. Использование культуры изолированных микроспор и неопыленных семяпочек in vitro для получения гомозиготных линий моркови столовой. В сборнике: Биотехнология в растениеводстве, животноводстве и ветеринарии. *Сборник тезисов XVIII Всероссийской конференции молодых учёных, посвященной памяти академика РАСХН Георгия Сергеевича Муромцева*. 2018: 140-142.

29. Mineikina A., Bondareva L., Domblides E. The economic benefits of the production of double haploid for selection of white cabbage. – *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science*. 2019: 395. 012081- doi:10.1088/1755-1315/395/1/012081

30. Vurtz T, Domblides E., Soldatenko A. Economic efficiency of obtaining carrot lines using classical and biotechnological methods – *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science*. 2019: 395. doi:10.1088/1755-1315/395/1/012084

31. Шмыкова Н.А., Химич Г.А., Коротцева И.Б., Домблидес Е.А. ПЕРСПЕКТИВЫ ПОЛУЧЕНИЯ УДВОЕННЫХ ГАПЛОИДОВ РАСТЕНИЙ СЕМЕЙСТВА *CUCURBITACEAE*. *Овощи России*. 2015;(3-4):28-31. https://doi.org/10.18619/2072-9146-2015-3-4-28-31

32. Шмыкова Н.А., Шумилина Д.В., Кушнерёва В.П., Химич Г.А. Индукция гиногенеза в культуре неопыленных семяпочек тыквы. *Овощи России*. 2011;(1):28-31.

In the collection: Biotechnology in crop production, animal husbandry and veterinary medicine. *Materials of the XVIII All-Russian Conference of Young Scientists dedicated to the memory of Academician of the Russian Academy of Agricultural Sciences Georgy Sergeyevich Muromtsev*. 2018: 123-125.

25. Kozar E.V., Domblides E.A., Soldatenko A.V. Factors affecting DH plants *in vitro* production from microspores of European radish. *Vavilov journal of genetics and breeding*. 2020;24(1):31-39. https://doi.org/10.18699/VJ20.592

26. Vurtz T.S., Shmykova N.A., Fedorova M.I., Zayachkovskaya T.V., Domblides E.A. Development of doubled haploid lines (DHS) in carrot (*Daucus carrot* L.) with the use of biotechnological methods. *Bulletin of plant protection*. 2016;(3):43-44.

27. Vjurtts T.S., Domblides E.A., Shmykova N.A., Fedorova M.I., Kan L.J., Domblides A.S. PRODUCTION OF DH-PLANTS IN CULTURE OF ISOLATED MICROSPORE IN CARROT. *Vegetable crops of Russia*. 2017;(5):25-30. (In Russ.) https://doi.org/10.18619/2072-9146-2017-5-25-30

28. Vurtz T.S., Domblides E.A., Domblides A.S. The use of a culture of isolated microspores and dustless ovules in vitro to obtain homozygous lines of dining carrots. In the collection: Biotechnology in crop production, animal husbandry and veterinary medicine. *The collection of theses of the XVIII All-Russian Conference of Young Scientists dedicated to the memory of the academician of the Russian Academy of Agricultural Sciences Georgy Sergeyevich Muromtsev*. 2018: 140-142.

29. Mineikina A., Bondareva L., Domblides E. The economic benefits of the production of double haploid for selection of white cabbage. – *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science*. 2019: 395. 012081- doi:10.1088/1755-1315/395/1/012081

30. Vurtz T, Domblides E., Soldatenko A. Economic efficiency of obtaining carrot lines using classical and biotechnological methods – *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science*. 2019: 395. doi:10.1088/1755-1315/395/1/012084

31. Shmykova N.A., Khimich G.A., Korotseva I.B., Domblides E.A. PROSPECTIVE OF DEVELOPMENT OF DOUBLED HAPLOID PLANTS OF CUCURBITACEAE FAMILY. *Vegetable crops of Russia*. 2015;(3-4):28-31. (In Russ.) https://doi.org/10.18619/2072-9146-2015-3-4-28-31

32. Shmykova N.A., Shumilina D.V., Kushnereva V.P., Khimich G.A. Gynogenesis induction in culture of unpollinated ovules of pumkin. *Vegetables crops of Russia*. 2011;(1):28-31.

33. Домблидес Е.А., Шмыкова Н.А., Заячковская Т.В., Химич Г.А., Коротцева И.Б., Кан Л.Ю., Домблидес А.С. Получение удвоенных гаплоидов в культуре неопыленных семяпочек кабачка (*Cucurbita pepo* L.). *В сборнике: Биотехнология как инструмент сохранения биоразнообразия растительного мира (физиолого-биохимические, эмбриологические, генетические и правовые аспекты). Материалы VII Международной научно-практической конференции, посвященной 30-летию отдела биотехнологии растений Никитского ботанического сада*. 2016: 28-29.

34. Domblides E.A., Shmykova N.A., Khimich G.A., Korotseva I.B., Kan L.Y., Ermolaev A.S., Belov S.N., Korotseva K.S., Domblides A.S., Pivovarov V.F., Soldatenko A.V. Production of doubled haploid plants of *Cucurbitaceae* family crops through unpollinated ovule culture *in vitro*. *VI International Symposium on Cucurbits*. 2019: 51.

35. Шмыкова Н.А., Супрунова Т.П. Индукция гиногенеза в культуре in vitro неопыленных семяпочек *Cucumis sativus* L. *Гавриш*. 2009;(4):40-44.

36. Домблидес Е.А., Шмыкова Н.А., Белов С.Н., Коротцева И.Б., Солдатенко А.В. Получение DH-растений огурца (*Cucumis sativus* L.) в культуре неопыленных семяпочек in vitro. *Овощи России*. 2019;(6):3-9. https://doi.org/10.18619/2072-9146-2019-6-3-9

37. Домблидес Е.А., Шмыкова Н.А., Химич Г.А., Коротцева И.Б., Домблидес А.С. Образование аномальных цветков в потомстве удвоенных гаплоидов кабачка (*Cucurbita pepo* L.). *Овощи России*. 2018;(5):13-17. https://doi.org/10.18619/2072-9146-2018-5-13-17

38. Домблидес Е.А., Кан Л.Ю., Химич Г.А., Коротцева И.Б., Домблидес А.С. Цитологическая оценка удвоенных гаплоидов кабачка (*Cucurbita pepo* L.). *Овощи России*. 2018;(6):3-7. https://doi.org/10.18619/2072-9146-2018-6-3-7

39. Романова О.В., Солдатенко А.В., Чичварина О.А., Ахраменко В.А., Павлова О.В., Романов В.С. Разработка элементов технологии получения посадочного материала салата (*Lactuca sativa* L.) на безвирусной основе с использованием методов биотехнологии. *Овощи России*. 2019;(2):22-26. https://doi.org/10.18619/2072-9146-2019-2-22-26

40. Романова О.В., Солдатенко А.В., Романов В.С. Система регенерации салата (*Lactuca sativa* L.) через культуру *in vitro*. *Овощи России*. 2019;(3):15-17. https://doi.org/10.18619/2072-9146-2019-3-15-17

33. Domblides E.A., Shmykova N.A., Zayachkovskaya T.V., Khimich G.A., Korotseva I.B., Kan L.Yu., Domblides A.S. Doubled haploid plant production from in vitro culture of unpollinated ovules of summer squash (*Cucurbita pepo* L.). *In the collection: Biotechnology as a tool for the conservation of biodiversity of the plant world (physiological, biochemical, embryological, genetic and legal aspects). Materials of the VII International Scientific and Practical Conference dedicated to the 30th anniversary of the plant biotechnology department of the Nikitsky Botanical Garden*. 2016: 28-29.

34. Domblides EA, Shmykova NA, Khimich GA, Korotseva IB, Kan LY, Ermolaev AS, Belov SN, Korotseva KS, Domblides AS, Pivovarov VF, Soldatenko AV. Production of doubled haploid plants of *Cucurbitaceae* family crops through unpollinated ovule culture *in vitro*. *VI International Symposium on Cucurbits*. 2019: 51.

35. Shmykova N.A., Suprunova T.P. An induction gynogenesis in culture in vitro not-pollinated seedbuds of *Cucumis sativus* L. Gavrish. 2009;(4):40-44.

36. Domblides E.A., Shmykova N.A., Belov S.N., Korottseva I.B., Soldatenko A.V. DH-plant production in culture of unpollinated ovules of cucumber (*Cucumis sativus* L.). *Vegetable crops of Russia*. 2019;(6):3-9. (In Russ.) https://doi.org/10.18619/2072-9146-2019-6-3-9

37. Domblides E.A., Shmykova N.A., Khimich G.A., Korotseva I.B., Domblides A.S. DEVELOPMENT OF ABNORMAL FLOWERS IN GENERATION OF DOUBLED HAPLOIDS OF SUMMER SQUASH (*CUCURBITA PEPO* L.). *Vegetable crops of Russia*. 2018;(5):13-17. (In Russ.) https://doi.org/10.18619/2072-9146-2018-5-13-17

38. Domblides E.A., Kan L.Yu., Khimich G.A., Korotseva I.B., Domblides A.S. CYTOLOGICAL ASSESSMENT OF DOUBLED HAPLOIDS IN SUMMER SQUASH (*CUCURBITA PEPO* L.). *Vegetable crops of Russia*. 2018;(6):3-7. (In Russ.) https://doi.org/10.18619/2072-9146-2018-6-3-7

39. Romanova O.V., Soldatenko A.V., Chichvarina O.A., Akhramenko V.A., Pavlova O.V., Romanov V.S. Development of elements of technology for planting material of lettuce (*Lactuca sativa* L.) on virus-free basis using methods of biotechnology. *Vegetables crops of Russia*. 2019;(2):22-26. https://doi.org/10.18619/2072-9146-2019-2-22-26

40. Romanova O.V., Soldatenko A.V., Romanov V.S. Regeneration system of lettuce (*Lactuca sativa* L.) through *in vitro* culture. *Vegetables crops of Russia*. 2019;(3):15-17. https://doi.org/10.18619/2072-9146-2019-3-15-17

Об авторах:

Домблидес Е.А. – кандидат с.-х. наук, зав. лабораторией репродуктивной биотехнологии в селекции сельскохозяйственных растений, https://orcid.org/0000-0002-2695-190X

Шмыкова Н.А. – начальник отдела ОФР, доктор с.-х. наук, проф. по специальности биотехнология

Минейкина А.И. – кандидат с.-х. наук, н.с. лаборатории репродуктивной биотехнологии в селекции сельскохозяйственных растений, https://orcid.org/0000-0001-9864-1137

About the authors:

Elena A. Domblides – Cand. Sci. (Agriculture), Head of Laboratory of Reproductive biotechnology in crop breeding, https://orcid.org/0000-0002-2695-190X

Natalya A. Shmykova – Director of OFR Department, Doc. Sci. (Agriculture),, Professor in Biotechnology

Anna I. Mineykina – Cand. Sci. (Agriculture), Researcher of Laboratory of Reproductive biotechnology in crop breeding, https://orcid.org/0000-0001-9864-1137

 ISSN (Print) 2658-4832

https://doi.org/10.18619/2658-4832-2020-1-43-53
УДК 061:632(091)

ЛАБОРАТОРИИ ИММУНИТЕТА И ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ – 85 ЛЕТ: РЕТРОСПЕКТИВА ИССЛЕДОВАНИЙ

Енгалычева И.А., **Козарь Е.Г.**, **Ушаков А.А.**, **Гуркина Л.К.**

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр овощеводства» (ФГБНУ ФНЦО)
143072, Россия, Московская область, Одинцовский район, п. ВНИИССОК, ул. Селекционная, д.14
E-mail: engirina1980@mail.ru, kozar_eg@mail.ru, usasa74@rambler.ru

РЕЗЮМЕ

В 2020 году исполнилось 85 лет с даты образования лаборатории иммунитета и защиты растений ФГБНУ Федерального научного центра овощеводства, целью образования которой было создание теоретической базы защиты овощных культур и планомерного осуществления мероприятий борьбы с вредителями и болезнями на Грибовской овощной станции, далее – ВНИИССОК (ныне ФГБНУ ФНЦО). Необходимость научной деятельности и важность проводимых исследований лаборатории неразрывно связаны не только с важнейшими этапами становления института, но и историей всей фитосанитарной службы страны в целом.

Ключевые слова: устойчивость, защита растений, овощные культуры, фитопатогены, сорт.

LABORATORY OF IMMUNITY AND PLANT PROTECTION – 85 YEARS: RESEARCH RETROSPECTIVE

Irina A. Engalycheva, **Elena G. Kozar**, **Alexander A. Ushakov, Lyubov K. Gurkina**

Federal State Budgetary Scientific Institution Federal Scientific Vegetable Center (FSBSI FSVC)
14, Selectsionnaya str., VNIISSOK, Odintsovo district, Moscow region, Russia, 143072
E-mail: engirina1980@mail.ru, kozar_eg@mail.ru, usasa74@rambler.ru

ABSTRACT

In 2020, it will be 85 years since the establishment of the laboratory of plant immunity and protection of the FSBSI Federal Scientific Vegetable Center, the purpose of which was to create a theoretical base for the protection of vegetable crops and systematic implementation of measures to combat pests and diseases at the Gribovskaya vegetable station, then – VNIISSOK (now FGBNU fnzo). The necessity of scientific activity and the importance of the laboratory's research are inextricably linked not only with the most important stages of the Institute's formation, but also with the history of the entire phytosanitary service of the country as a whole.

Keywords: stability, plant protection, vegetable crops, phytopathogens, variety.

В 2020 году исполняется 85 лет с даты образования лаборатории иммунитета и защиты растений ФГБНУ ФНЦО, целью образования которой было создание теоретической базы защиты овощных культур и планомерного осуществления мероприятий борьбы с вредителями и болезнями на Грибовской овощной станции, далее – ВНИИССОК (ныне ФГБНУ ФНЦО). Необходимость научной деятельности и важность проводимых исследований лаборатории неразрывно связаны не только с важнейшими этапами становления института, но и историей всей фитосанитарной службы страны в целом.

Еще в дореволюционной России массовые вспышки отдельных вредителей (клопа-черепашки, лугового мотылька, озимой совки, саранчи) и болезней (милдью, головни, фитофторы, килы) уничтожали все посевы сельхозугодий. Ежегодные потери в народном хозяйстве от вредителей и болезней составляли порядка 1430 млн золотых рублей, что равнялось 25% государственного бюджета того времени. Поэтому проблема требовала решения на государственном уровне, и, уже после революции, начиная с 20-х годов XX столетия, в стране были организованы специализи-

рованные институты: в 1929 году по инициативе Н.И. Вавилова – ФГБНУ ВИЗР, в 1958 году на базе Московской станции защиты растений – ФГБНУ ВНИИ фитопатологии, в 1919 году – Научно-исследовательский институт по удобрениям и инсектофунгицидам (ныне ОАО НИУИФ) и другие.

С развитием в России энтомологии и фитопатологии, потребовались квалифицированные кадры для сельского хозяйства, и при отраслевых институтах стали создавать отделы защиты растений, где также начинается научно-исследовательская работа по изучению устойчивости растений к вредителям. На Грибовской овощной станции первые исследования в этом направлении были начаты в 1931 году, а в 1935 году под руководством энтомолога, кандидата с.-х. наук И.П. Масленникова организован отдел по защите овощных культур. В 1943 году отдел преобразуют в лабораторию защиты растений, руководила которой до 1957 года кандидат с.-х. наук, фитопатолог А.С. Пименова. В эти годы сотрудники отдела в составе 11 человек сконцентрировали свое внимание на решении проблем, связанных с изучением не только видового состава и биофенологии вредителей, но и биологии и этиологии возбудителей болезней овощных культур. Были подготовлены инструкции по борьбе с наиболее вредоносными болезнями того времени – слизистым бактериозом капусты и фомозом моркови; разработан комплекс мероприятий по борьбе с вредителями культур семейства Крестоцветные, с морковной мухой и луковым скрытнохоботником. Исследования выдающихся ученых И.П. Масленникова, А.С. Пименовой, Б.А. Герасимова, Е.А Осницкой легли в основу трудов, которые имеют практическую ценность и в настоящее время [1-6].

С конца 50-х годов прошлого столетия в лаборатории были начаты первые иммунологические исследования по устойчивости растений к инфекционным заболеваниям. В основу были положены научные концепции Н.И. Вавилова, который придавал большое значение созданию устойчивых к болезням сортов с-х. культур. Н.И. Вавилов считал, что, приступая к селекции на иммунитет, надо знать не только биологию паразита и его специализацию, но и основы механизмов устойчивости растений. В этот период в лаборатории разрабатываются пионерские методики оценки устойчивости овощных культур к наиболее вредоносным болезням на основе изучения биологических особенностей их возбудителей. Изучаются культуральные свойства фитопатогенов, устанавливаются оптимальные параметры выращивания чистых культур, разрабатываются способы поддержания агрессивности патогенов и сохранения инфекционного начала с целью создания эффективных инфекционных фонов.

Изучение фундаментальных и прикладных основ фитопатологии и фитоиммунологии, научно обоснованных методов зашиты растений от болезней и вредителей в последующие годы становится одним их приоритетных направлений отечественной сельскохозяйственной науки. Поэтому во Всероссийском НИИ селекции и семеноводства овощных культур (ВНИИССОК) – преемника Грибовской овощной станции, в 1978 году под общим руководством видного ученого и общественного деятеля академика ВАСХНИЛ, доктора с.-х наук, профессора Н.М. Голышина создается большой отдел, в состав которого входили две лаборатории: лаборатория иммунитета и лаборатория защиты растений овощных культур от болезней и вредителей. Позже, в результате проведенной реорганизации, вновь происходит их слияние в одну лабораторию, научными исследованиями которой с 1994 по 2004 год руководил доктор с.-х. наук, профессор, А.Н. Самохвалов, а с 2004 по 2016 годы – кандидат с.-х. наук Ушаков А.А. С 2016 года, после образования на базе института Федерального научного центра овощеводства (ФГБНУ ФНЦО) и по настоящее время руководителем лаборатории иммунитета и защиты овощных культур является кандидат с.-х. наук Енгалычева И.А.

Важно подчеркнуть, что как на Грибовской овощной станции, так и во все последующие годы развития лаборатории, широкий комплекс проводимых исследований определялся:

- ✓ с одной стороны – необходимостью селекционной работы с широким набором различных видов овощных культур, где основой стратегии создания новых устойчивых сортов является совместная работа селекционера, фитопатолога;
- ✓ с другой стороны – необходимостью каждый год проводить изучение видового состава и выявление новых вредоносных объектов, оказывающих негативное влияние на экономику сельского хозяйства;

 ISSN (Print) 2658-4832

✓ с третьей стороны – разработкой мероприятий по защите овощных культур от наиболее вредоносных и экономически значимых вредителей и болезней.

В рамках исследований по расширению ассортимента рекомендованных для применения в сельскохозяйственном производстве биологических и химических средств защиты растений особого внимания заслуживает вклад видных ученых Н.М. Голышина, К.А. Гара, А.И. Мельниковой, А.А. Масловой, Ю.Б. Рогачева. Был испытан широкий спектр перспективных, экологически малоопасных инсектицидов, фунгицидов, регуляторов роста растений, определена их биологическая активность. Так, для борьбы с пероноспорозом лука репчатого выявлены эффективные баковые смеси системных и контактных фунгицидов: Арцерид, Ридополихом, Тубарид, Оксихом, Авиксил, Поликарбацин, Полимарцин, Купрацин-1, Хомецин. Препараты Акробат и Акробат МЦ включены в список разрешенных для применения на семеноводческих посевах огурца от пероноспороза. Разработаны четыре эффективных фунгицидных состава для защиты растений от фитопатогенных грибов, которые защищены авторскими свидетельствами на изобретение [7-10]. Постоянно совершенствуются и внедряются методы защиты семенников овощных культур с использованием новых химических и биологических средств защиты, в частности от рапсового цветоеда, крестоцветных блошек, капустной мухи и других вредителей. При совместном сотрудничестве с учеными института экологической генетики, физиологии и микробиологии Республики Молдова сотрудники лаборатории принимают активное участие в исследованиях по разработке методов защиты растений на основе биологической активности вторичных метаболитов растительного происхождения. В целом за годы работы было получено более 150 патентов на изобретения, в которых сотрудники лаборатории являются соавторами созданных и внедренных в сельскохозяйственное производство химических и биологических средств защиты растений [11-18].

В лаборатории большое внимание всегда уделялось роли посадочного материала и семенной инфекции в распространении болезней овощных культур. Разработаны рекомендации по оздоровлению семян и посадочного материал. Активное участие в выполнении исследовательских работ в разные годы принимали сотрудники: Т.С. Шишкина, А.А. Демидова, И.А. Ильющенко, Т.Ф.Гончарова, старшие лаборанты М.В. Васильева, Т.А. Леонтьева, Н.В. Невзорова, Л.И. Теплова.

Микологами, бактериологами и вирусологами лаборатории иммунитета за последний полувековой период практически по всем основным овощным культурам проведены фундаментальные исследования в системах “патоген-хозяин” с учетом внутрипопуляционных изменений возбудителей (на уровне штаммов и рас по признаку патогенности) наиболее вредоносных болезней, в том числе и с применением метода кластерного анализа. Во все годы, вплоть до настоящего времени, ведется работа по изучению иммунологических особенностей овощных растений, разрабатываются и совершенствуются методики оценки и отбора на устойчивость, совместно с селекционными лабораториями луковых, тыквенных, пасленовых, бобовых, капустных культур проводится скрининг различного исходного материала, поиск источников устойчивости к возбудителям болезней различной этиологии. Если проанализировать весь комплекс исследований лаборатории иммунологии за 85 лет, то он придерживается следующей основной схемы:

Обследование и оценка распространения болезней на коллекционных и селекционных образцах овощных культур в различных питомниках

↓

Выявление наиболее экономически значимых фитопатогенов, выделение их в чистую культуру, оценка вирулентности и агрессивности

↓

Изучение морфологических и культуральных признаков выделенных изолятов, определение видового состава и включение в коллекцию высокоагрессивных изолятов

↓

Проведение иммунологического скрининга сортопопуляций и индивидуальных генотипов растений к наиболее вредоносным изолятам фитопатогенов в лабораторных условиях

↓

Выделение резистентных форм (образцов и генотипов) на основе полевой и иммунологической оценки

Коллектив лаборатории, 1978 год

Коллектив лаборатории, 2000 год

 ISSN (Print) 2658-4832

Коллектив лаборатории, 2010 год

Коллектив лаборатории, 2020 год

В результате проведения широкомасштабных исследований фитопатогенных грибов микологами лаборатории М.В. Ореховской, Н.Н. Коргановой, Л.Т. Тиминой, Л.К. Гуркиной, С.Н. Шкляром, В.Б.Беляевой, Г.Ф. Першиной, С.Н. Нечаевой, К.С. Шестаковой уточнен видовой состав, выявлены новые виды, определены особенности проявления микозов на овощных культурах в различных регионах возделывания. Данные иммунологической оценки образцов огурца (к бурой пятнистости листьев, аскохитозу, оливковой пятнистости), томата (к фитофторозу, кладоспориозу), капусты (к киле), моркови (к фомозу, альтернариозу, фузариозу, бурой

пятнистости листьев), лука (к пероноспорозу), чеснока (к фузариозу), гороха, фасоли (к корневым гнилям) позволили более целенаправленно вести селекцию и ускорить создание устойчивых сортов этих культур [19-30].

Учеными С.Н. Шкляром, А.Н. Самохваловым, А.А. Масловой, А.Н. Игнатовым, Ю.Б. Рогачевым, Е.Г. Козарь, А.А. Ушаковым в разные годы выполнены фундаментальные исследования по идентификации, разработке и усовершенствованию методик оценки и отбора на устойчивость к болезням бактериальной этиологии: капусты – к слизистому и сосудистому бактериозу, лука – к бактериальной шейковой гнили, фасоли – к бурому и угловатому бактериозам. Разработан и защищен авторским свидетельством на изобретение “Способ получения мутантных штаммов фитопатогенных бактерий» для вакцинации капусты против сосудистого бактериоза [31-41].

Не остаются без пристального внимания и болезни вирусной этиологии. Научным сотрудником лаборатории Н.П. Черемушкиной проведены важные исследования по изучению экологических связей вирусных патогенов в системе резерватор-переносчик-вирус и на их основе разработаны противовирусные мероприятия в семеноводстве различных видов лука и чеснока против наиболее вредоносных вирусопатогенов. Впервые идентифицирован опасный вредитель томата в Среднеазиатском регионе – эриофиидный клещ, который является вектор-переносчиком вирусной инфекции. На основе полученных результатов даны рекомендации получения безвирусного посадочного материала вегетативно размножаемых луковых культур (чеснока, лука шалота, многоярусного лука) с использованием биотехнологических приемов – культивирования верхушечной системы in vitro и диагностики инфекции с помощью иммуноферментного анализа [42,43].

В последние годы Енгалычевой И.А проведена идентификация и выявлены особенности физико-химических характеристик московских изолятов вирусов родов *Tobamovirus, Cucumovirus*, *Potyvirus, Tospovirus*. На основе оценки коллекционного и селекционного материала овощных культур в условиях искусственного заражения, провокационного и естественного инфекционного фонов с помощью методов визуальной диагностики, серологической диагностики, биотестирования и электронной микроскопии выделены источники резистентности овощных культур к вирусопатогенам [44-47].

В разные годы изменялись и совершенствовались методические подходы иммунологических исследований. В этой связи особое значение имеют проведенные сотрудниками ФГБНУ ФНЦО работы по межвидовой гибридизации, как способа интрогрессии генов устойчивости. При тесном сотрудничестве селекционеров с лабораториями пребридингового цента (биотехнологии, генетики и цитологии, иммунитета и защиты растений) получены новые рекомбинантные формы межвидовых гибридов, устойчивых к наиболее вредоносным заболеваниям: перца – к вирусу бронзовости томата, салата – к вирусу аспермии томата, моркови – к альтернариозу и кагатной гнили, лука – к ложной мучнистой росе. Данная селекционная технология впервые позволила получить генетически разнообразный материал овощных культур и выделить перспективные устойчивые формы [48-51].

Введение в селекционную технологию усовершенствованных элементов комплексной оценки пасленовых культур на устойчивость к болезням и пониженным температурам – путем поэтапной оценки холодостойкости генотипов по спорофиту (на стадии прорастания семян и сеянцев) и микрогаметофиту (на стадии цветения) с последующей оценкой устойчивости к вирусу на искусственной инфекционном фоне. Данная технология способствовала получению исходного материала, созданию сортов и гибридов F_1 перца сладкого и томата с пониженной теплотребовательностью и высокой устойчивостью к фитопатогенам: перца – к вирусу бронзовости томата, томата – к фитофторозу и вирусу табачной мозаики [52-54].

Сотрудники лаборатории иммунитета растений являются соавторами более 65 сортов и гибридов, относительно устойчивых к ряду патогенов: капусты белокочанной – Парус, F_1 Снежинка, F1 Северянка; моркови – Супернант, F_1 Грибовчанин, Минор, F_1 Надежда и линии гибрида Грибовчанина – ЛГ-1113С, ЛГ-1132 А, ЛГ-333 В; овощного гороха – Тропар, Фрагмент, Сахарный 2, Вера; огурца – F_1 Грибовчанка, F_1 Мальвина, Водолей, Кумир, Дебют, Электрон; томата – Арго, Грот, Дубрава, Челнок, Гном, Гранд, Патрис, Гея, Бонус, Камея, Татошка, Ахтанак, Золушка, Светлячок, Огородник, F_1 Мудрец, Любитель; перца – Желтый букет, Визирь, Адепт, Памяти Жегалова; чеснока – Памяти Алексеева, лука репчатого – Золотые купола, Цепариус, дайкона – Саша.

 ISSN (Print) 2658-4832

Современный коллектив лаборатории иммунитета и защиты растений в составе в.н.с. Енгалычевой И.А., в.н.с. Козарь Е.Г., с.н.с. Ушакова А.А., с.н.с. Гуркиной Л.К., н.с. Слетовой М.Е., м.н.с., Маркаровой А.Э., агронома I категории Леонтьевой Т.А. при взаимодействии с ведущими селекционерами ФГБНУ ФНЦО и в дальнейшем готов к активному решению одной из первостепенных селекционных задач – получению устойчивых сортов овощных культур.

Литература

1. Масленников И.П., Пименова А.С. Защита растений от болезней и вредителей в овощном хозяйстве. *Московский рабочий*. 1949. 144 с.

2. Масленников И.П. О вредителях семенников овощных культур и мерах борьбы с ними в овощном семеноводческом хозяйстве. *Автореферат диссертации на соиск. учен. степ. канд. с.-х. наук*. ТСХА. 1951.

3. Масленников И.П., Осипов К.Н. Вредители бахчевых культур. *М.: Сельхозгиз.* 1939.

4. Пименова А.С. Болезни и вредители семенников капусты и меры борьбы с ними. *Сад и огород.* 1955. №6.

5. Пименова А.С. Новый антисептик (бактерицид Збарского) в борьбе со склеротинией. *Автореф. дисс. на соиск. учен. степ. канд. с.-х. наук*. М.: 1940.

6. Пименова А.С. Болезни овощных культур и меры борьбы с ними. *В кн.: Семеноводство овощных культур*. М., 1953.

7. Авторское свидетельство 946031 от 23.03.82 на «Фунгицидный состав для борьбы с пероноспорозом лука и фитофторозом томатов» по заявке 3236292 от 8.01.81. Голышин Н.М., Гуркина Л.К., Мошенцев Н.И., Матвеев А.А., Ревенко Т.В., Ожиганова Л.Ю.

8. Авторское свидетельство 1111275 от 03.05.84г. на «Фунгицидный состав» по заявке 3414400 от 05.04.82г. Голышин Н.М., Гуркина Л.К.

9. Авторское свидетельство 1112599 от 08.05.84г. на «Фунгицидный состав» по заявке 3424354 от 02.04.82г. Голышин Н.М., Гуркина Л.К.

10. Авторское свидетельство 1113920 15.05.84г. на «Фунгицидный состав» по заявке 3414434 от 05.04.82г. Голышин Н.М., Гуркина Л.К.

11. Гар К.А. Хейнман В.А., Попова Н.А. О возможности роли митохондрий свекловичного долгоносика в механизме отрицательного температурного коэффициента ДДТ. *Труды ВНИИ химических средств защиты растений*. 1972;(4):79-87.

References

1. Maslennikov I.P., Pimenova A.S. Plant protection from diseases and pests in the vegetable industry. *Moscow Worker.* 1949. 144 p. (In Russ.)

2. Maslennikov I.P. About pests of testes of vegetable crops and measures to combat them in the vegetable seed industry. *Abstract of the dissertation on the competition. scientist step. Cand. S.-kh. sciences.* TSHA., 1951. (In Russ.)

3. Maslennikov I.P., Osipov K.N. Pests of melons and gourds. *M.: Selkhozgiz.* 1939. (In Russ.)

4. Pimenova A.S. Diseases and pests of the testes of cabbage and measures to combat them. *Garden and vegetable garden*. 1955. №6. (In Russ.)

5. Pimenova A.S. New antiseptic (Zbarsky bactericide) in the fight against sclerotinia / *Abstract. diss... Cand. agric. sciences.* M.: 1940. (In Russ.)

6. Pimenova A.S. Vegetable diseases and control measures. *In the book: Seed production of vegetable crops*. M., 1953. (In Russ.)

7. Copyright certificate 946031 of 03/23/82 for the “fungicidal composition for combating onon sporosis of onions and late blight of tomatoes” according to application 3236292 of 8.01.81. Golyshin N.M., Gurkina L.K., Moshentsev N.I., Matveev A.A., Revenko T.V., Ozhiganova L.Yu.

8. Copyright certificate 1111275 of 05/03/84. on “Fungicidal composition” on the application 3414400 from 04/05/82. Golyshin N.M., Gurkina L.K.

9. Copyright certificate 1112599 dated 05/08/84. on “Fungicidal composition” on the application 3424354 from 04/02/82. Golyshin N.M., Gurkina L.K.

10. Copyright certificate 1113920 05/15/84. on the “fungicidal composition” on the application 3414434 from 04/05/82. Golyshin N.M., Gurkina L.K.

11. Gar K. A. Heinman V.A., Popova N.A. On the possibility of the role of mitochondria of beet weevil in the mechanism of the negative temperature coefficient of DDT. *Proceedings of the Research Institute of Chemical Plant Protection*. 1972;(4):79-87. (In Russ.)

12. Gar K.A. New technological developments and seed production of vegetable crops. M.: VNIISSOK. 1987. 12 p. (In Russ.)

12. Гар К.А. Новые технологические разработки и семеноводство овощных культур. М.: ВНИИССОК. 1987. 12 с.

13. Гар К.А. Методы испытания токсичности и эффективности инсектицидов. М.,1963. 25 с.

14. Гар К.А. Инсектициды и их применение. М., 1974.

15. Голышин Н.М. Фунгициды в сельском хозяйстве. М.: ВНИИССОК. 1982. 15 с.

16. Голышин Н.М. Препараты для защиты растений. М.: ВНИИССОК. 1984. С 12-37.

17. Голышин Н.М. Химические и биологические средства защиты растений. – М.: ВНИИССОК. 1989. С.25-37.

18. Маслова А.А. Разработка и совершенствование мероприятий по защите картофеля от важнейших болезней и проволочников в условиях Московской области. *Автореф. дисс. на соиск. учен. степ. канд. с.-х. наук*. М., 1973. 18 с.

19. Ореховская М.В., Гуркина Л.К. Методические рекомендации по защите семеноводческих посевов овощных культур от болезней и вредителей. М.: ВНИИССОК. 1969. 18 с.

20. Ореховская М.В., Гуркина Л.К. Вредители и болезни овощных культур и меры борьбы с ними. М., 1987. **С**.15-29.

21. Корганова Н.Н. Методика оценки устойчивости огурцов к оливковой пятнистости. ВАСХНИЛ. М., 1970.

22. Коротцева И.Б., Корганова Н.И., Кочетова А.А. Подбор сортов огурца, устойчивых к пероноспорозу. *Картофель и овощи*. 2005;(4):10-11.

23. Першина Г.Ф. Патогенез сухой фузариозной гнили моркови и способы борьбы с комплексом болезней в семеноводстве. *Автореф. дисс. на соиск. учен. степ. канд. с.-х. наук*. М., 1988.

24. Тимина Л.Т., Енгалычева И.А. Chaetomium spp. – малоизвестный патоген на культурах семейства Сельдерейные. *Защита и карантин растений*. 2015;(9):48-51.

25. Тимина Л.Т., Енгалычева И.А. Комплекс патогенов на овощных культурах в условиях центрального региона РФ. *Овощи России*. 2015;(3-4):123-129. https://doi.org/10.18619/2072-9146-2015-3-4-123-129

26. Ткаченко О.Б., Новожилова О.А., Тимина Л.Т. Возбудители низкотемпературных склероциальных гнилей моркови при хранении. *Иммунопатология, аллергология, инфектология*. 2009;(1):107.

13. Gar K.A. Methods of testing the toxicity and effectiveness of insecticides. M., 1963. 25 p. (In Russ.)

14. Gar K.A. Insecticides and their use. M., 1974. (In Russ.)

15. Golyshin N.M. Fungicides in agriculture. M.: VNIISSOK. 1982. 15 p. (In Russ.)

16. Golyshin N.M. Preparations for the protection of plants. M.: VNIISSOK. 1984. P.12-37. (In Russ.)

17. Golyshin N.M. Chemical and biological plant protection products. M.: VNIISSOK. 1989. P.25-37. (In Russ.)

18. Maslova A.A. Development and improvement of measures to protect potatoes from the most important diseases and wireworms in the conditions of the Moscow region. *Abstract. diss. Cand. Agric. sciences.* M., 1973. 18 p. (In Russ.)

19. Orekhovskaya M.V., Gurkina L.K. Guidelines for the protection of seed crops of vegetable crops from diseases and pests. M.: VNIISSOK. 1969. 18 p. (In Russ.)

20. Orekhovskaya M.V., Gurkina L.K. Pests and diseases of vegetable crops and measures to combat them. M., 1987. P.15-29. (In Russ.)

21. Korganova N.N. Methodology for assessing the resistance of cucumbers to olive spotting. UPPER. M., 1970. (In Russ.)

22. Korotceva I.B., Korganova N.I., Kochetova A.A. Selection of varieties of cucumber resistant to peronosporosis. *Potatoes and vegetables.* 2005;(4):10-11. (In Russ.)

23. Pershina G.F. Pathogenesis of dry Fusarium rot of carrots and methods of combating a complex of diseases in seed production. *Abstract. diss. Cand. Agric. sciences.* M., 1988. (In Russ.)

24. Timina L.T., Engalycheva I.A. *Chaetomium* spp. – a little-known pathogen in cultures of the Celery family. *Protection and quarantine of plants.* 2015;(9):48-51. (In Russ.)

25. Timina L.T., Engalicheva I.A. Complex of pathogenes on vegetable crops in condition of central region of Russia. *Vegetable crops of Russia.* 2015;(3-4):123-129. (In Russ.) https://doi.org/10.18619/2072-9146-2015-3-4-123-129

26. Tkachenko O.B., Novozhilova O.A., Timina L.T. Pathogens of low-temperature sclerotic rot of carrots during storage. *Immunopathology, Allergology, Infectology.* 2009;(1):107. (In Russ.)

27. Pivovarov V.F., Nikulshin V.P., Timina L.T., Shestakova K.S. Pathogenic microflora of winter garlic. *Bulletin of the Russian Academy of agricultural Sciences.* 2009;(5):63-64. (In Russ.)

27. Пивоваров В.Ф., Никульшин В.П., Тимина Л.Т., Шестакова К.С. Патогенная микрофлора чеснока озимого. *Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук*. 2009;(5):63-64.

28. Агафонов А.Ф., Логунова В.В., Гуркина Л.К. Межвидовые гибриды лука с высокой степенью устойчивости к пероноспорозу и высоким содержанием сухого вещества. *Овощи России*. 2018;(4):3-5. https://doi.org/10.18619/2072-9146-2018-4-3-5.

29. Козарь Е.Г., Ветрова С.А., Енгалычева И.А., Федорова М.И. Оценка устойчивости селекционного материала свеклы столовой к церкоспорозу на фоне эпифитотии в условиях защищенного грунта Московской области. *Овощи России*. 2019;(6):124-132. https://doi.org/10.18619/2072-9146-2019-6-124-132.

30. Ушаков А.А., Бондарева Л.Л., Енгалычева И.А. Эффективность иммунологической оценки линий капусты белокочанной к *Plasmodiophora brassicae* Wor. на искусственном инфекционном фоне. *Овощи России*. 2018;(6):97-100. https://doi.org/10.18619/2072-9146-2018-6-97-100

31. Шкляр С.Н. Бактериальные болезни растений. М., 1979. 68 с.

32. Шкляр С.Н. О специализации пектолитических бактерий, вызывающих мокрые гнили овощных культур. Рига, 1986. С.64-69.

33. Самохвалов А.Н. Устойчивость сортов и гетерозисных гибридов белокочанной капусты к сосудистому бактериозу. *«Межд. симп. «Гетерозис сельскохозяйственных растений»*. М., 1997. С.69-82.

34. Самохвалов А.Н. Внутривидовая дифференциация возбудителя слизистого бактериоза капусты. *Биологические науки*. 1983;(8):99-103.

35. Рогачев Ю.Б. Разработка методов оценки белокочанной капусты на устойчивость к киле, слизистому и сосудистому бактериозам. *Автореф. дисс. на соиск. учен. степ. канд. с.-х. наук*. М., 1991. 25 с.

36. Рогачев Ю.Б. К вопросу о расовой дифференциации возбудителя сосудистого бактериоза капустных. *Доклад на всеросс. совещ.:»Бактериальные болезни картофеля и овощных культур и методы борьбы с ними»*. ВНИИФ. М., 1994.

37. Балашова Н.Н., Игнатов А.Н., Самохвалов А.Н., Рогачев Ю.Б., Шмыкова Н.А. Жизнеспособность микрогаметофита белокочанной капусты под влиянием возбудителей

28. Agafonov A.F., Logunova V.V., Gurkina L.K. The interspecific hybrids of onion with high degree of resistance to a peronosporoz and high content of nonvolatile solid. *Vegetable crops of Russia*. 2018;(4):3-5. (In Russ.) https://doi.org/10.18619/2072-9146-2018-4-3-5.

29. Kozar E.G., Vetrova S.A., Engalycheva I.A., Fedorova M.I. Evaluation of the resistance of the breeding material beetroot to *Cercospora* amid epiphytoty in greenhouses the Moscow region. *Vegetable crops of Russia*. 2019;(6):124-132. (In Russ.) https://doi.org/10.18619/2072-9146-2019-6-124-132.

30. Ushakov A.A., Bondareva L.L., Engalycheva I.A. The effectiveness of immunological evaluation of resistance of the white cabbage lines to *Plasmodiophora brassicae* Wor. against artificial infection background. *Vegetable crops of Russia*. 2018;(6):97-100. (In Russ.) https://doi.org/10.18619/2072-9146-2018-6-97-100

31. Shklyar S.N. Bacterial diseases of plants. M., 1979. 68 p. (In Russ.)

32. Shklyar S.N. on the specialization of pectolytic bacteria that cause wet rot of vegetable crops. Riga. 1986. P.64-69. (In Russ.)

33. Samokhvalov A.N. Resistance of varieties and heterosis hybrids of white cabbage to vascular bacteriosis. *"Interd. SIMP. "Heterosis of agricultural plants"*. Moscow, 1997. P.69-82.

34. Samokhvalov A.N. Intraspecific differentiation of the causative agent of cabbage mucosal bacteriosis. *Biological science*. 1983;(8):99-103. (In Russ.)

35. Rogachev Yu. b. Development of methods for evaluating white cabbage for resistance to keel, mucosal and vascular bacteriosis. *Autoref. Diss. Cand. Agric. Sciences*. Moscow, 1991. 25 p. (In Russ.)

36. Rogachev Yu.B. On the issue of racial differentiation of the causative agent of vascular bacteriosis of cabbage. *Report on vseross. no.: "Bacterial diseases of potatoes and vegetable crops and methods of combating them"*. VNIIEF. M., 1994. (In Russ.)

37. Balashova N.N., Ignatov A.N., Samokhvalov A.N., Rogachev Yu.B., shmykova N.A. Viability of microgametophyte of white cabbage under the influence of pathogens of bacteriosis and kyla. *Agricultural biology*. 1995;(3):115. (In Russ.)

38. Ignatov A.N. Selection and genetic study of white cabbage resistance to vascular bacteriosis. *Autoref. Diss. Cand. Agric. Sciences*. Moscow, 1992. 22 p. (In Russ.)

39. Ignatov A.N., Polyakov K.L., Samokhvalov A.N. Quantitative analysis of serological features

бактериозов и килы. *Сельскохозяйственная биология*. 1995;(3):115.

38. Игнатов А.Н. Селекционное и генетическое изучение устойчивости белокочанной капусты к сосудистому бактериозу. А*втореф. дисс. на соиск. учен. степ. канд. с.-х. наук*. М., 1992. 22 с.

39. Игнатов А.Н., Поляков К.Л., Самохвалов А.Н. Количественный анализ серологических признаков *Xanthomonas campestris*. *Сельскохозяйственная биология*. 1998;(1):106-169.

40. Самохвалов А.Н., Игнатов А.Н., Рогачев Ю.Б., Колесников И.М. Сосудистый бактериоз капусты: биология и методы защиты. *Картофель и овощи*. 1997;(2):25.

41. Ушаков А.А., Козарь Е.Г., Енгалычева И.А. Влияние *Xanthomonas campestris* pv. *campestris* на рост этиолированных и фотосинтезирующих проростков *Brassica oleracea*. *Овощи России*. 2019;(6):133-140. https://doi.org/10.18619/2072-9146-2019-6-133-140.

42. Черемушкина Н.П. Получение и размножение безвирусных растений чеснока и лука-шалота в культуре ткани. *Доклады ВАСХНИЛ*. 1984;(9-11):45-48.

43. Черемушкина Н.П. Использование листовых луков в селекции на устойчивость к вирусным болезням. *Доклады ВАСХНИЛ*. 1989;(4-5):19-25.

44. Енгалычева И.А., Пышная О.Н., Козарь Е.Г. Пребридинг перца сладкого (*Capsicum annuum* l.) на устойчивость к вирусу бронзовости томата (TSWV). *Вестник защиты растений*. 2015;(4):40-44.

45. Енгалычева И.А., Левко Г.Д., Плешакова Т.И., Гапека А.В. Идентификация вируса обыкновенной мозаики гороха (PMV) на сортообразцах горошка душистого в условиях Московской области. В сб.: *Современные решения в развитии сельскохозяйственной науки и производства Международный саммит молодых учёных*. 2016. С.45-49.

46. Мамедов М.И., Пышная О.Н., Джос Е.А., Енгалычева И.А., Козловская Е.А. Мониторинг вирусной инфекции на растениях перца в условиях защищенного и открытого грунта различных климатических зон. *Овощи России*. 2017;(3):86-92. https://doi.org/10.18619/2072-9146-2017-3-86-92

47. Енгалычева И.А., Козарь Е.Г. Основные направления исследований вирусных болезней овощных культур в ФГБНУ ФНЦО (мониторинг, иммунитет, источники устойчивости). *Аграрная наука*. 2019;(S3):79-85.

of *Xanthomonas campestris*. *Agricultural biology*. 1998;(1):106-169. (In Russ.)

40. Samokhvalov A.N., Ignatov A.N., Rogachev Yu.B., Kolesnikov I.M. Vascular bacteriosis of cabbage: biology and methods of protection. *Potatoes and vegetables*. 1997;(2):25. (In Russ.)

41. Ushakov A.A., Kozar E.G., Engalycheva I.A. Influence of *Xanthomonas campestris* pv. *campestris* on the growth of etiolated and photosynthetic seedlings of *Brassica oleracea*. *Vegetable crops of Russia*. 2019;(6):133-140. (In Russ.) https://doi.org/10.18619/2072-9146-2019-6-133-140

42. Cheremushkina N.P. Obtaining and propagation of virus-free garlic and shallot plants in tissue culture. *Reports of VASHNIL*. 1984;(9-11):45-48. (In Russ.)

43. Cheremushkina N.P. The use of leaf bows in breeding for resistance to viral diseases/ *Reports of VASHNIL*. 1989;(4-5):19-25. (In Russ.)

44. Engalycheva I.A., Pyshnaya O.N., Kozar E.G. Prebreeding of sweet pepper (*Sarsim annuum* l.) for resistance to tomato bronzing virus (TSWV). *Bulletin of plant protection*. 2015;(4):40-44. (In Russ.)

45. Engalycheva I. A., Levko G. D., Pleshakova T. I., Gapeka A.V. Identification of the common pea mosaic virus (PMV) on sweet pea varietals in the Moscow region. *in SB.: Modern solutions in the development of agricultural science and production international summit of young scientists*. 2016. P.45-49. (In Russ.)

46. Mamedov M.I., Pishnaya O.N., Dzhos E.A., Engalycheva I.A., Kozlovskaya E.A. Monitoring of viral infection in sweet pepper plants grown in greenhouse and open field in different climatic zones. V*egetable crops of Russia*. 2017;(3):86-92. (In Russ.) https://doi.org/10.18619/2072-9146-2017-3-86-92

47. Engalycheva I.A., Kozar E.G. Main directions of research of viral diseases of vegetable crops in FGBNU FNC (monitoring, immunity, sources of resistance). *Agrarian science*. 2019;(S3):79-85. (In Russ.)

48. Timin N.I., Agafonov A.F., Gurkina L.K. Interspecific hybridization in the genus *Allium* L. and its use (guidelines). Moscow, 2007. 47 p. (In Russ.)

49. Pivovarov V.F., Pyshnaya O.N., Mamedov M.I. Methodological recommendations for evaluating and creating the source material of sweet pepper with resistance to the tomato bronze virus. Moscow, 2007. 24 p. (In Russ.)

50. Timin N.I., Pyshnaya O.N., Agafonov A.F., and others. Method: Interspecific hybridization of

48. Тимин Н.И., Агафонов А.Ф., Гуркина Л.К. и др. Межвидовая гибридизация в роде *Allium* L. и ее использование (методические рекомендации). М., 2007. 47 с.

49. Пивоваров В.Ф., Пышная О.Н., Мамедов М.И. и др. Методические рекомендации по оценке и созданию исходного материала перца сладкого с устойчивостью к вирусу бронзовости томата. М., 2007. 24 с.

50. Тимин Н.И., Пышная О.Н., Агафонов А.Ф. и др. Методика: Межвидовая гибридизация овощных растений (*Allium* L. – лук, *Daucus* L. – морковь, *Capsicum* L. – перец). М., 2013.

51. Енгалычева И.А., Павлова О.В. Межвидовая гибридизация салата (*Lactuca sativa* L.) в селекции на устойчивость к *Tomato Aspermy Cucumovirus*. *Вестник защиты растений*. 2016;(3):68-69.

52. Енгалычева И.А. Создание исходного материала перца сладкого (*Capsicum annuum* l.) с комплексной устойчивостью к вирусным болезням и пониженным температурам. *Автореф. дисс. на соиск. уч. ст. канд. с.-х. наук*. М., 2007.

53. Пивоваров В.Ф., Балашова И.Т., Балашова Н.Н., Козарь Е.Г., Скворцова Р.В., Мамедов М.И., Пышная О.Н., Гуркина Л.К., Беспалько А.В., Урсул Н.А., Пинчук Е.В., Полетаева И.А.Селекционные технологии, созданные во ВНИИ селекции и семеноводства овощных культур на основе методов молекулярного анализа и селекции по микрогаметофиту. *Сельскохозяйственная биология*. 2005;40(3):92-100.

54. Пинчук Е.В. Исходный материал для селекции томата с комплексной устойчивостью к абиотическим и биотическим стрессорам нечерноземной зоны, полученный на основе методов молекулярного анализа и гаметной селекции. *Автореф. дисс. на соиск. уч. ст. канд. с.-х. наук*. М., 2005.

vegetable plants (*Allium* L. – onion, *Daucus* L. – carrot, *Capsicum* L. – pepper). Moscow, 2013. (In Russ.)

51. Engalycheva I.A., Pavlova O.V. Interspecific hybridization of lettuce (*Lactuca sativa* L.) in selection for resistance to *Tomato Aspermy Cucumovirus*. *Bulletin of plant protection*. 2016;(3):68-69. (In Russ.)

52. Engalycheva I.A. Creating the source material of sweet pepper (*Sarsim annuum* l.) with complex resistance to viral diseases and low temperatures. *Autoref. Diss. Cand. Agric. Sciences*. Moscow, 2007. (In Russ.)

53. Pivovarov V.F., Balashova I.T., Balashova N.N., Kozar E.G., Skvortsova R.V., Mamedov M.I., Pyshnaya O.N., Gurkina L.K., Bespalko A.V., Ursul N.A., Pinchuk E.V., Poletaeva I.A. Selection technologies created at the research Institute for selection and seed production of vegetable crops based on methods of molecular analysis and microgametophyte selection. *Agricultural biology*. 2005;40(3):92-100. (In Russ.)

54. Pinchuk E.V. Source material for tomato selection with complex resistance to abiotic and biotic stressors of the non-Chernozem zone, obtained on the basis of methods of molecular analysis and gamete selection. *Autoref. Diss. Cand. Agric. Sciences*. Moscow, 2005. (In Russ.)

Об авторах:

Енгалычева И.А. – кандидат с.-х. наук, ведущий научный сотрудник, https://orcid.org/0000-0003-4843-111x

Козарь Е.Г. – кандидат с.-х. наук, ведущий научный сотрудник, https://orcid.org/0000-0002-1319-5631

Ушаков А.А. – кандидат с.-х. наук, старший научный сотрудник, https://orcid.org/0000-0003-0386-4595

Гуркина Л.К. – кандидат с.-х. наук, старший научный сотрудник, https://orcid.org/0000-0002-8384-2857

About the authors:

Irina A. Engalycheva – Cand. Sci. (Agriculture), **leading researcher**, https://orcid.org/0000-0003-4843-111x

Elena G. Kozar – Cand. Sci. (Agriculture), **leading researcher,** https://orcid.org/0000-0002-1319-5631

Alexander A. Ushakov – Cand. Sci. (Agriculture), senior researcher, https://orcid.org/0000-0003-0386-4595

Lyubov K. Gurkina – Cand. Sci. (Agriculture), senior researcher, https://orcid.org/0000-0002-8384-2857

https://doi.org/10.18619/2658-4832-2020-1-54-61
УДК 635.1/.7:631.529

РОЛЬ ИНТРОДУКЦИИ В РЕШЕНИИ ПРОБЛЕМЫ РАСШИРЕНИЯ АССОРТИМЕНТА ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР ДЛЯ СОЗДАНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ

Гинс В.К.[1], **Гинс М.С.** [1,2*], **Кононков П.Ф.**[1]

[1]*Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр овощеводства» (ФГБНУ ФНЦО)*
143072, Россия, Московская область, Одинцовский район, п. ВНИИССОК, ул. Селекционная, д.14

[2]*Российский университет дружбы народов*
** E-mail: anirr@bk.ru*

РЕЗЮМЕ
Проанализирована работа лаборатории физиологии и биохимии, интродукции и технологии функциональных продуктов ФГБНУ «Федеральный научный центр овощеводства». Указаны основные направления исследований, которые ориентированы на решения как теоретических, так и практических (прикладных) задач по созданию нового поколения функциональных продуктов питания. Отмечаются основные результаты по расширению генофонда овощных растений с повышенным содержанием биологически активных веществ за счет интродукции новых растений с устойчивостью к биотическим и абиотическим стрессорам.

Ключевые слова: интродукция, малораспространенные растения, фенольные соединения, метаболомика, сахара, антиоксиданты, амарантин, окислительный стресс, нутрицевтикf.

THE ROLE OF INTRODUCTION IN SOLVING THE PROBLEM OF EXPANDING THE RANGE OF VEGETABLE CROPS TO CREATE FUNCTIONAL PRODUCTS

Valentina K. Gins[1], **Murat S. Gins** [1,2*], **Petr F. Kononkov** [1]

[1] *Federal State Budgetary Scientific Institution Federal Scientific Vegetable Center (FSBSI FSVC)*
14, Selectsionnaya str., VNIISSOK, Odintsovo district, Moscow region, Russia, 143072

[2]*Russian Peoples' Friendship University,*
** E-mail: anirr@bk.ru*

ABSTRACT
The work of the laboratory of physiology and biochemistry, introduction and technology of functional products of the Federal State Budgetary Scientific Institution "Federal Scientific Vegetable Center" is analyzed. The main directions of research are indicated, which are focused on solving both theoretical and practical (applied) problems to create a new generation of functional food products. The main results on the expansion of the gene pool of vegetable plants with an increased content of biologically active substances due to the introduction of new plants with resistance to biotic and abiotic stressors are noted.

Keywords: introduction, rare plants, phenolic compounds, metabolomics, sugars, antioxidants, amaranthine, oxidative stress, nutraceuticals.

В 2020 году исполняется 100 лет со дня организации Грибовской овощной селекционной опытной станции, основателем и директором которой стал профессор Сергей Иванович Жегалов (1881-1927 годы) – первого научного селекционного учреждения по огородным (овощным) растениям, на базе которой в 1970 году был создан Всесоюзный научно-исследовательский институт селекции и семеноводства овощных культур (ВНИИССОК) (ныне ФГБНУ Федеральный научный центр овощеводства). Создание станции было обусловлено практически полным отсутствием отечественных семян и сортов овощных растений для Нечерноземных регионов России, в том числе и для Московской области.

 ISSN (Print) 2658-4832

В 1930 году перед сотрудниками Грибовской станции в соответствии с планом второй пятилетки (1930-1935 годы) была поставлена четкая задача «полного разрешения овощной проблемы в количественном отношении и повышения качества овощной продукции», к тому же, за десятилетний период работы Грибовской станции назрела острая необходимость проведения оценки качества сортов местной селекции и вновь созданных сортов, гибридов и линий по составу и содержанию химических веществ.

В августе 1931 году на Грибовской овощной селекционной опытной станции была создана химическая лаборатория, в задачу которой входило изучение химического состава и содержания важных для питания веществ в улучшенных и новых сортах овощных культур, а также проведение химических анализов перспективных семей, гибридов и селектируемого исходного материала [1].

Организация химической лаборатории явилась претворением в жизнь идеи проф. С.И. Жегалова, настоятельно указывающего селекционерам, что среди овощных культур важно вести отбор не только на скороспелость и урожайность, но и на качество. При этом он подчеркивал «необходимость совместной работы селекционеров с лицами других специальностей». В своих трудах Сергей Иванович обращал внимание селекционеров на изучение химического состава продуктивных органов растений и подчеркивал, что «совершенно исключительное значение имеет селекция в тех случаях, где на первое место выдвигается качественная сторона продукта. Это особенно легко просматривается на примере сахарной свеклы, то же самое может быть прослежено... у многих огородных и других растений». Сотрудники лаборатории по биохимическим показателям оценивали коллекции разнообразных овощных культур, в том числе коллекцию свеклы. Образцы местных и иностранных сортов которой служили исходным материалом для создания уникальных по содержанию красного пигмента бетанина корнеплодов свеклы сорта Бордо-237, полученного при участии С.И. Жегалова.

Ранее используемые селекционерами субъективные визуальные, дегустационные и балльные системы качества овощной продукции с открытием химической лаборатории превращались в реальные количественные показатели, которые учитывали при создании сортов. Химический анализ овощных культур проводили по содержанию сухих веществ, сахаров, клетчатки, белка, крахмала, азотистых веществ и др. [2].

Развитие лаборатории тесно связано с историей Советского Союза и имеет свои трагические моменты. Созидательный труд сотрудников химической лаборатории был прерван в июне 1941 года Великой Отечественной войной. В октябре-ноябре 1941 года фронт был в непосредственной близости от Грибовской станции – всего в 13-14 км. Часть сотрудников станции вместе с ценным семенным материалом овощных культур срочно была эвакуирована, оставшимся сотрудникам в сложных условиях удалось сохранить маточный и посадочный материал.

В декабре 1941 года началось контрнаступление войск Красной Армии, оборонявших Москву, фашистские войска были отброшены на сотни километров и уже весной 1942 года в этой сложной военной обстановке небольшой коллектив селекционеров Грибовской овощной селекционной опытной станции под руководством директора станции Елизаветы Ивановны Ушаковой приступил к полевым работам. Большую помощь по восстановлению и преобразованию химической лаборатории в биохимическую оказывала Е.И.Ушакова Но поскольку сотрудники лаборатории активно проводили физиологические исследования, это и послужило основанием для преобразования биохимической лаборатории в лабораторию физиологии и биохимии [3].

В конце пятидесятых годов были начаты исследования на малораспространенных или нетрадиционных для Нечерноземной зоны растениях.

История развития химической лаборатории с 1931 года, в задачу которой входила биохимическая оценка качества овощной продукции и селекционного материала, до отдела физиологии и биохимии в следующем столетии, свидетельствует, что для селекционеров вопросы повышения качества новых овощных сортов остаются актуальными и в современных условиях. Однако проблема улучшения качества овощной продукции должна решаться на новом уровне, поскольку благодаря успехам медико-биологических наук в растениях выявлен огромный класс «вторичных» соединений различной химической природы, способных осуществлять в организме человека регуляцию функциональной и метаболической активности и его защиту, снижая степень риска сердечно-сосудистых, онкологических, инфекционных и др. заболеваний. Многие из этих ве-

ществ, в том числе аскорбиновая кислота, фенольные соединения, обладают широким спектром биологической активности. Следует подчеркнуть, что незаменимые для человека соединения – полифенолы содержатся только в растениях и в организм человека поступают с растительной пищей, в том числе с овощными культурами [4].

В конце прошлого столетия в лаборатории физиологии и биохимии разрабатывается новое направление исследований в традиционной селекции – создание сортов овощных растений с повышенным содержанием биологически активных веществ и антиоксидантов. В основе этого нового направления лаборатории физиологии и биохимии формируется и разрабатывается концепция: «Овощные растения – пища и лекарство», связанное с решением фундаментальных и прикладных исследований, актуальных для селекционеров как для нашей страны, так и мирового сообщества [5].

Разработка этого направления была обусловлена новыми требованиями к качеству овощных культур. Благодаря успехам, в первую очередь, физиологии, биохимии и медицины было показано, что в растениях синтезируется огромное количество «вторичных» соединений различной химической природы, которые проявляют широкий спектр биологической активности. При этом многие из них способны осуществлять регуляторные и защитные функции в организме человека. Для нормальной жизнедеятельности человеку они необходимы в микроколичествах, но являются для него незаменимыми компонентами, дефицит которых вызывает в организме патологические изменения, приводящие к серьезным заболеваниям. Следует подчеркнуть, что вторичные соединения в отличие от первичных веществ, которые являются источниками пластических материалов и энергии (белки, жиры и углеводы) несут в основном функциональную нагрузку. По современной терминологии рационального питания продукт состоит из пищевых и биологически активных (функциональных) веществ, рекомендуемые уровни потребления которых регламентированы и для овощных культур [6]

С использованием традиционных методов селекции – индивидуального, семейственного и клонового отбора сотрудниками лаборатории было создано более 20 новых сортов овощных культур с высокоэффективной антиоксидантной системой. Созданные сорта включены в Государственный реестр и допущены к использованию в сельскохозяйственном производстве. Эти работы проводили в тесном сотрудничестве с лабораториями интродукции и семеноведения (зав. лаб. профессор П.Ф. Кононков), селекции и семеноводства зеленных культур (зав. лаб. к. с.-х. н. Е.М. Хомяковой, а позже к. с.-х. н. В.А. Харченко), селекции и семеноводства капустных культур (д. с.-х. н. В.И. Старцев, д. с.-х. н. Л.Л. Бондарева) и другими селекционными лабораториями [7,8].

Созданные сорта нетрадиционных растений: амаранта (Валентина, Крепыш, Кизлярец), якона (Юдинка), стахиса (Ракушка, Бочонок), водяного кресса (Подмосковный), хризантемы овощной (Узорчатая, Янтарная) были использованы в качестве пищевого сырья при приготовлении продуктов функционального назначения: БАД к пище, порошков. Следует отметить, что практически единственными природными пищевыми источниками биологически активных веществ, в том числе с антиоксидантной активностью, являются овощные культуры и фрукты. Как и лекарственные растения, они содержат биологически активные действующие вещества, которые в определенной концентрации осуществляют лечебное действие. Значимость овощных растений для организма человека заключается еще и в том, что они являются источниками незаменимых микронутриентов.

По данным отделения медицинских наук РАН, более 90% населения нашей страны в настоящее время имеют отклонения от нормы по тем или иным физиологическим показателям, характеризующим здоровье человека. Одна из важнейших причин такого неблагополучия – сложившаяся структура питания. Дефицит многих витаминов, минералов, биологически активных веществ и антиоксидантов, ненасыщенных жирных кислот выявлены среди всех возрастных категорий. Вот почему в последнее десятилетие в России стала бурно развиваться фармаконутрициология – технология обогащения пищевых продуктов биологически активными веществами.

В результате многочисленных исследований в лаборатории физиологии и биохимии совместно с лабораторией интродукции и семеноведения (зав. лаб. профессор П.Ф. Кононков) интродуцированы 37 нетрадиционных овощных культур и созданы сорта, адаптированные к условиям Нечерноземья. Чем же они привлекательны? Остановимся подробнее на них.

 ISSN (Print) 2658-4832

Высокой продуктивностью обладает амарант. По выходу белка и дефицитных аминокислот, в том числе серосодержащих, с единицы посевной площади он существенно превосходит сою, люцерну, горох. Культура многопрофильная – семенная, овощная, техническая, кормовая, декоративная и лекарственная [9]. Биохимический анализ более двухсот видов образцов, полученных нами из Всероссийского института растениеводства им. Н.И. Вавилова, других научных учреждений страны и из-за рубежа, выявил широкий интервал варьирования содержания каротиноидов, углеводов, флавоноидов и других полезных веществ. Кроме того, растение привлекло нас пигментом яркой красно-фиолетовой окраски, который можно использовать в качестве пищевого натурального красителя, альтернативного далеко не безвредным синтетическим. Более того, изучение свойств содержащегося в его листьях ценного азотсодержащего амарантина показало, что он является биологически активным соединением, воздействующим на фотосинтетические и биохимические реакции в хлоропластах и митохондриях на уровне клетки, а также на прорастание семян и рост растений [10]. Обладает сильными антиокислительными свойствами и потому перспективен для использования не только в пищевой промышленности, но и в медицине [11].

В результате проведенной селекционной работы нами был создан краснокрашенный сорт овощного амаранта Валентина (в 1999 году внесен в Государственный реестр) с содержанием амарантина в листьях до 8,1 мг/г сырой массы по сравнению с 1,5 -7,8 мг/г в исходном образце. Из сырья нового сорта выделен натуральный пищевой красно-фиолетовый краситель Амфикра, более экономичный по сравнению со свекольным и обладающий к тому же антиоксидантными свойствами. На той же основе создана пищевая добавка Амвита. Используется она в качестве готового продукта и основного компонента приготовления разнообразных продуктов лечебно-профилактического назначения.

Еще одно достоинство нового сорта – высокое содержание (до 15%) безглютенового белка в листьях. Оно сравнимо с таковым в шпинате, а по насыщенности незаменимыми аминокислотами и особенно лизином (7,8%) превосходит пшеницу (2,2), кукурузу (2,9), бобы фасоли (5%). Добавим: указанные ценные компоненты поступают в организм человека в основном с растительной пищей, поэтому употребление амаранта делает питание более сбалансированным и полноценным [12].

Большое значение для обмена веществ имеет кремний, который, наряду с кальцием, калием, железом и другими микро- и макроэлементами, необходим для нормального функционирования организма. Впервые в листьях амаранта сорта Валентина обнаружены биогенные формы кремния, содержание которых составляет 1,24%.

Есть необходимость и в поиске новых источников белка, в том числе растительных. За рубежом предпочтение отдают сое, однако в нашей стране она имеет узкий ареал возделывания (Приморский край и юг России). Потенциальную конкуренцию ей могут составить, например, амарант, хризантема съедобная, содержащие большое количество белков с высоким процентом незаменимых аминокислот, оказывающих лечебное воздействие.

Следует отметить: в России сейчас достаточно остро стоит проблема широко используемой генетически модифицированной сои. Заменой ей могут стать семена амаранта, прежде всего, в качестве источника белка, например, при производстве колбас. Из тех же семян получают ценное масло. Оно обладает лечебными свойствами, эффективно как противоожоговое средство. Его особенность – высокая насыщенность биологически активным веществом скваленом. Для нужд фармацевтической, косметической и электронной промышленности его пока добывают из печени акул. И альтернативой может служить масло амаранта – в полученном из семян нового сорта Валентина содержание сквалена превышает 25%.

Поскольку не последняя роль в питании человека отводится чаю как напитку, весьма актуально обогащать его биологически активными веществами, в том числе флавоноидами других растений, в которых их содержание выше. Как показали клинические испытания, использование черного или зеленого чая с листьями амаранта снимает изжогу за счет нейтральной и слабощелочной реакции, а самое главное – улучшает работу желудочно-кишечного тракта, поскольку включенная добавка – прекрасная питательная среда для роста и размножения бифидобактерий. Предлагаемые виды чайного продукта характеризуются также высоким содержанием кверцетина, рутина, пектина, витамина С и незаменимых аминокислот, кальция, железа и органического

кремния. В лаборатории разработана технология производства качественно новых продуктов путем комплексной переработки черного и зеленого чая с листьями амаранта сорта Валентина [13].

Интродуцированная нами хризантема съедобная – овощная культура, обладающая лекарственными свойствами. Стебли ее включают до 2% оксиантрахинонов – веществ, влияющих на перистальтику кишечника, а в листьях обнаружено 4,7% кверцетина и рутина, причем количество последних сравнимо с концентрацией этих веществ в цветках зверобоя. Высокое содержание витамина С, каротиноидов, флавоноидов и других антиоксидантов обусловливает общую антиокислительную активность листьев, сравнимую с тем же показателем у знаменитого женьшеня. Эти качества, а также вкусовые достоинства позволяют использовать хризантему съедобную не только в качестве овощного (пряно вкусового и салатного) растения, но и для оздоровительных целей, в частности, предупреждения сердечно-сосудистых заболеваний.

Многие культуры, интродуцированные сотрудниками нашей лаборатории, уже находят применение в виде промышленного сырья для получения биологически активных добавок. Так, мы выявили высокую потенциальную способность ряда овощей аккумулировать в клубнях селен (от 100 до 500 раз от исходного) и предложили комплексные методы повышения содержания этого биологически связанного элемента в корнеплодах стахиса, якона, топинамбура и луковицах чеснока. Клинические испытания, проведенные Институтом питания РАМН, показали высокую эффективность стахиса, обогащенного селеном, при лечении бронхиальной астмы, на его основе получена биологически активная добавка «Стахисел», а также препарат с антиметастатическими свойствами.

У ряда нетрадиционных овощных культур селекции нашей лаборатории листья обогащены растительными полифенолами, из которых особый интерес представляют флавоноиды и антраценовые производные, благотворно воздействующие на функциональные показатели организма человека. Кроме Р-витаминной активности, флавоноиды проявляют спазмолитический эффект, способствуют быстрому свертыванию крови и снижению в ней уровня холестерина. В результате повышенное их содержание в сочетании с аскорбиновой кислотой и каротиноидами в листьях хризантемы съедобной Узорчатая, якона Юдинка и водяного кресса Подмосковный позволяет рекомендовать их для профилактики сердечно-сосудистых заболеваний.

Одна из серьезных экологических проблем – использование в земледелии огромного числа и объема пестицидов и гербицидов. Современные химические средства защиты растений, как правило, токсичны, медленно распадаются в почве, нарушают равновесие в агробиоценозах. В условиях защищенного грунта их применение во всех развитых странах мира запрещено законодательно. Поэтому одна из важных теоретических и практических задач, решаемых в нашей лаборатории – разработка экологически безопасных средств на основе препаратов, полученных из растений с высоким содержанием биологически активных соединений, обладающих адаптогенными свойствами. Особый интерес представляют вещества, присутствующие в их тканях и определяющие природную устойчивость к патогенам. К соединениям такого рода относятся амарантин и полифенольные соединения. Нами впервые разработаны методы их выделения, анализа, изучена возможность применения в сельском хозяйстве для защиты растений.

При этом обнаружено, что экстракты из листьев и соцветий амаранта, водяного кресса, хрена обладают сильными антибактерицидными, фунгицидными и нематицидными свойствами, что позволяет при их использовании сократить или вовсе отказаться от применения токсичных пестицидов.

Полученные сотрудниками лаборатории препараты оказали эффективное действие в борьбе с паразитическими нематодами – одной из наиболее патогенных групп организмов, поражающих практически все виды сельскохозяйственных культур, особенно в условиях защищенного грунта. Они уничтожают ежегодно около 10% продукции растениеводства, общемировые потери от этих паразитов оцениваются в 100 млрд. дол. США. Экологически безопасных способов защиты от них до сих пор не найдено. Предпосадочная обработка семян или опрыскивание растения в период вегетации препаратом Амир существенно снижают зараженность корней паразитическими нематодами (в 2,0-3,5 раза галловой, в 1,2-1,5 – картофельной цистообразующей). Нами установлено: действие этого препарата связано со стимуляцией фитоиммунитета и общей активизацией метаболизма растений. Он повышает их иммунный статус, что, по-видимому, способствует поддержанию гомеостаза клетки в условиях биогенного стресса.

 ISSN (Print) 2658-4832

Таким образом, в основе лабораторных исследований лежит новая концепция защиты растений, основанная на усилении их стрессоустойчивости. Средства, которые мы испытывали с указанной целью, обладают рядом преимуществ по сравнению с другими: биотехнологический способ получения; не токсичны, не накапливаются в почве; требуются малые их дозы для обработки, обладают полифункциональностью действия (стимулирующий эффект на фоне защиты от фитопатогенов), экологичночтью, сокращение финансовых затрат на приобретение средств защиты растений, повышение выхода листовой биомассы. Особо следует отметить возможность безопасного применения во время вегетации, что, как правило, невозможно при использовании химических средств. Повышение иммунных свойств растений делает перспективным использование препарата для защиты от комплекса фитопатогенов (нематод, грибов, бактерий, вирусов).

Интродуцированные растения служат удобной биологической моделью для изучения механизмов устойчивости растений к фотострессам, низкой положительной температуре вегетации и засухе. Использованные методы, позволяющие оценить степень потенциальной устойчивости растений к биотическим и абиотическим стрессам с помощью биохимических показателей, способны служить диагностическим признаком при скрининге коллекции сортов, гибридов и линий овощных растений.

Для оценки устойчивости интродуцированных растений нами разработана и использована комплексная система биохимических маркеров, способных служить диагностическими признаками при скрининге коллекционного материала и новых сортов. В качестве маркеров потенциальной устойчивости и биохимического качества овощных растений использовали следующие признаки:

1) содержание низкомолекулярных антиоксидантов: каротиноидов, аскорбиновой кислоты, бетацианинов, фенольных соединений, незаменимых аминокислот, сахаров и др.;

2) активность ферментов-антиокислителей (супероксиддисмутазы (СОД), пероксидазы и др.);

3) активность энзимов, обладающих достаточно широкой субстратной специфичностью и способных нейтрализовать действие широкого спектра вирусных, бактериальных и др. инфекций (РНКаза, фосфатаза).

Таким образом, основные результаты в области фундаментальных и прикладных исследований биохимии и физиологии:

– изучены механизмы антиоксидантного действия бетацианинов, фенольных соединений;

– изучен фракционный состав и оценено содержание и соотношение основных групп фенольных соединений в овощных культурах;

– разработаны способы получения очищенных препаратов амаранта, пектина, рутина;

– разработан иммуномодулирующий препарат Амир на основе листьев амаранта сорта Валентина, который индуцирует развитие приобретенной устойчивости через активацию первичных защитных реакций и общих неспецифических систем стрессорного ответа растения на действие биогенных и абиогенных стрессоров, а также обладает ростстимулирующими свойствами при обработке семян и растений овощных культур.

Изучены крайне важные практические вопросы биохимии и биологической активности функциональных пищевых продуктов, созданных на основе овощных культур, в том числе биологически активных добавок (БАД) к пище, полученных на базе интродуцированных растений. Правильно сбалансированная диета по содержанию биологически активных веществ и антиоксидантов является одним из важных факторов здоровья человека и, соответственно, продолжительности жизни.

В настоящее время в лаборатории проводятся исследования по новому, интенсивно развивающемуся направлению в биологии – метаболомике. Изучение состава низкомолекулярных метаболитов с антиоксидантной активностью, их содержание и выявление системных биохимических модификаций в органах овощных растений, новых сортов, определяющих качество растительной продукции, является одной из задач селекции.

Другая, не менее важная задача заключается в идентификации новых метаболитных маркеров, образующихся в растении в ответ на действие разных стресс-факторов, которые могут использоваться для выявления механизмов ответной реакции растений, в том числе, на гипотермию.

Нами в соавторстве показано, что в период созревания семян амаранта индуцированная устойчивость к гипотермии связана с закаливанием молодых листьев растений чередующимися дневной и низкой ночной температурой, что приводит к снижению интенсивности генерации в них активных форм кислорода и обеспечивает торможение свободно-радикальных процессов в клетке путем увеличения эффективности компонентов антиоксидантной и осмопротекторной защитных систем и метаболитов углеводной природы и их производных.

Результаты наших экспериментов указывают, что повышение содержания глюкопиранозы и тагатофуранозы, а также модификация структуры и свойств ряда молекул моносахаридов и их производных позволяет метаболитам углеводной природы выполнять протекторную функцию в защите растений амаранта от осмотического и окислительного стресса в клетках и ее эффективность зависит от соотношения процессов генерации активных форм кислорода и эффективности функционирования защитных систем. При этом обнаруженное нами повышение суммарного содержания гидрофильных и гидрофобных антиоксидантов после закаливания в постстрессовый период обеспечивает формирование индуцированной устойчивости к гипотермии.

За цикл работ «Научные основы интродукции и селекции овощных культур с повышенным содержанием биологически активных веществ и антиоксидантов» сотрудники ВНИИССОК: В.Ф. Пивоваров, В.К. Гинс, М.С. Гинс, П.Ф. Кононков удостоены Государственной премии РФ в области науки и техники за 2003 год, а в 2013 году за разработку «Научных основ отбора овощных, плодовых и ягодных культур с высокоэффективной антиоксидантной системой, инновационных технологий выращивания овощей, плодов, семян, посадочного материала и создания нового поколения функциональных пищевых продуктов» удостоены премии Правительства РФ в области науки и техники.

Литература

1. Ордынский В.В. Пройденный путь. *Селекция и семеноводство овощных растений. К пятнадцатилетнему юбилею Грибовской селекционной станции.* 1920-1935 г. -М., Сельхозгиз. 1936. С.9-39.

2. Брумштейн В.Д. Использование биохимического метода в селекции капусты на повышение устойчивости ее к Ботритис цинерея. Автореф. дисс. на соискание учен. степ. канд. биол. наук. М., 1965.

3. Исторические этапы развития ВНИИССОК (люди, события, факты). Под. ред. акад. В.Ф. Пивоварова Москва, ВНИИССОК, 2000. 193 с.

4. Гинс М.С., Гинс В.К. Физиолого-биохимические основы интродукции и селекции овощных культур. Москва, 2011.

5. Пивоваров В.Ф., Кононков П.Ф., Гинс В.К., Гинс М.С. Овощи: и витамины, и антиоксиданты. *Наука в России*. 2004;(6):42-51.

6. Методические рекомендации. 2.3.1. рациональное питание. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации.

7. Гинс М.С., Гинс В.К., Байков А.А., Рабинович А.М., Кононков П.Ф., Солнцев М.К. Содержание антиоксидантов в лекарственных и овощных растениях, проявляющих противо-

References

1. Ordynsky V.V. Distance traveled. Selection and seed production of vegetable plants. On the fifteenth anniversary of the Gribovskaya selection station. 1920-1935. M., Selkhozgiz. 1936. P.9-39. (In Russ.)

2. Brumstein V.D. The use of a biochemical method in the breeding of cabbage to increase its resistance to *Botrytis cinerea*. Author's abstract. diss. for competition sch. step. Cand. biol. sciences. M., 1965. (In Russ.)

3. Historical stages of VNIISSOK development (people, events, facts). Under. ed. acad. V.F. Pivovarova Moscow, VNIISSOK, 2000. 193 p. (In Russ.)

4. Gins M.S., Gins V.K. Physiological and biochemical foundations of the introduction and selection of vegetable crops. Moscow, 2011. (In Russ.)

5. Pivovarov V.F., Kononkov P.F., Gins V.K., Gins M.S. Vegetables: both vitamins and antioxidants. *Science in Russia*. 2004;(6):42-51. (In Russ.)

6. Methodical recommendations. 2.3.1. balanced diet. Norms of physiological needs for energy and nutrients for various groups of the population of the Russian Federation. (In Russ.)

7. Gins M.S., Gins V.K., Baikov A.A., Rabinovich A.M., Kononkov P.F., Solntsev M.K. The content of antioxidants in medicinal and vegetable plants exhibiting antitumor activity. *Questions of*

опухолевую активность. *Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии*. 2013;(2):010-015.

8. Гинс М.С., Харченко В.А., Гинс В.К., Байков А.А., Кононков П.Ф., Ушакова И.Т. АНТИОКСИДАНТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗЕЛЕННЫХ И ПРЯНО-АРОМАТИЧЕСКИХ КУЛЬТУР. *Овощи России*. 2014;(2):42-45. https://doi.org/10.18619/2072-9146-2014-2-42-45

9. Высочина. Г.В. Амарант (*Amaranthus* L.): химический состав и перспективы использования. *Химия растительного сырья*. 2013;(2.):1-14.

10. Гинс М.С., Кононков П.Ф., Гинс В.К., Лысенко Г.Г., Дэсалень Т.Л., Бравова Г.Б. Аизико-химические свойства и биологическая активность амарантина из растений *Amaranthus tricolor* L. *Прикладная биохимия и микробиология*. 1998;34(4):450-454.

11. Магомедов И.М., Чиркова Т.В., Чиркова А.И. Амарант – перспективное лекарственное растение. В сборнике: Биологические особенности лекарственных и ароматических растений и их роль в медицине. *Сборник научных трудов Международной научно-практической конференции, посвященной 85-летию ВИЛАР*. 2016. С.258-261.

12. Montoya-Rodnguez A., Gomez-Favela M. A, Reyes-Moreno C., Milan-Carrillo J., and Gonzalez de Mejla E. Identification of Bioactive Peptide Sequences from Amaranth (Amaranthus hypochondriacus) Seed Proteins and Their Potential Role in the Prevention of Chronic Diseases A Comperehensive Review. *J. of Food Science and Food Safety*. 2015;(14):139-158.

13. Гинс М.С., Гинс В.К., Пивоваров В.Ф., Торрес Миньо К.Х., Кононков П.Ф. Функциональные продукты питания из семян и листьев амаранта. Москва, 2015.

biological, medical and pharmaceutical chemistry. 2013;(2):010-015. (In Russ.)

8. Gins M.S., Kharchenko V.A., Gins V.K., Baykov A.A., Kononkov P.F., Ushakova I.T. CHARACTERISTICS OF GREEN AND SPICED HAROMATIC CROPS. *Vegetable crops of Russia*. 2014;(2):42-45. (In Russ.) https://doi.org/10.18619/2072-9146-2014-2-42-45

9. Vysochina. G.V. Amaranth (*Amaranthus* L.): chemical composition and prospects of use. *Chemistry of plant materials*. 2013;(2.):1-14. (In Russ.)

10. Gins M.S., Kononkov P.F., Gins V.K., Lysenko G.G., Desalen T.L., Bravova G.B. Physicochemical properties and biological activity of amarantine from *Amaranthus tricolor* L. plants. *Applied biochemistry and microbiology*. 1998;34(4):450-454. (In Russ.)

11. Magomedov I.M., Chirkova T.V., Chirkova A.I. Amaranth is a promising medicinal plant. In the collection: *Biological characteristics of medicinal and aromatic plants and their role in medicine. Collection of scientific papers of the International Scientific and Practical Conference dedicated to the 85th anniversary of VILAR*. 2016. P.258-261. (In Russ.)

12. Montoya-Rodnguez A., Gomez-Favela M. A, Reyes-Moreno C., Milan-Carrillo J., and Gonzalez de Mejla E. Identification of Bioactive Peptide Sequences from Amaranth (Amaranthus hypochondriacus) Seed Proteins and Their Potential Role in the Prevention of Chronic Diseases A Comperehensive Review. *J. of Food Science and Food Safety*. 2015;(14):139-158.

13. Gins M.S., Gins V.K., Pivovarov V.F., Torres Minho K.Kh., Kononkov P.F. Functional foods made from amaranth seeds and leaves. Moscow, 2015. (In Russ.)

Об авторах:

Гинс Валентина Карловна — доктор биологических наук, профессор, главный научный сотрудник лаборатории физиологии и биохимии растений и интродукции, https://orcid.org/0000-0002-7053-4345

Гинс Мурат Сабирович — доктор биологических наук, профессор, член-корреспондент РАН, заведующий лабораторией физиологии и биохимии растений и интродукции, https://orcid.org/0000-0001-5995-2696

Кононков Петр Федорович — доктор сельскохозяйственных наук, профессор, https://orcid.org/0000-0001-7101-3528

About the authors:

Gins Valentina Karlovna – Doc. Sci. (Biology), Professor, Chief Researcher of the Laboratory of Physiology and Biochemistry of Plants and Introduction, https://orcid.org/0000-0002-7053-4345

Gins Murat Sabirovich – Doc. Sci. (Biology), Professor, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Head of the Laboratory of Plant Physiology and Biochemistry and Introduction, https://orcid.org/0000-0001-5995-2696

Kononkov Petr Fedorovich – Doc. Sci. (Agriculture), Professor, https://orcid.org/0000-0001-7101-3528

https://doi.org/10.18619/2658-4832-2020-1-62-71
УДК 001.891.53(091)

ЛАБОРАТОРНО АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОТДЕЛ – СТАНОВЛЕНИЕ И РАЗВИТИЕ

Надежкин С.М., Маркарова М.Ю.

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр овощеводства» (ФГБНУ ФНЦО)
143072, Россия, Московская область, Одинцовский район, п. ВНИИССОК, ул. Селекционная, д.14
E-mail: nadegs@yandex.ru

АННОТАЦИЯ
Представлена история создания лабораторно-аналитического отдела, которая ведет свое начало с образования в 2007 году лаборатории применения агрохимических средств в семеноводстве овощных культур. Показаны основные результаты по всем направлениям работы отдела – агрохимическим, биохимическим, экологическим и микробиологическим исследованиям, оценке сортов на пригодность к переработке и хранению, оценке качества семян.

Ключевые слова: агрохимия, биохимия, урожайность, качество, удобрения.

LABORATORY-ANALYTICAL DEPARTMENT – FORMATION AND DEVELOPMENT

Sergey M. Nadezhkin, Maria Yu. Markarova

Federal State Budgetary Scientific Institution Federal Scientific Vegetable Center (FSBSI FSVC)
14, Selectsionnaya str., VNIISSOK, Odintsovo district, Moscow region, Russia, 143072
E-mail: nadegs@yandex.ru

ABSTRACT
The history of the creation of the laboratory-analytical department, which was founded on base of a laboratory for the use of agrochemical agents in vegetable seed production in 2007, is presented. The main results are shown in all areas of the department's work – agrochemical, biochemical, ecological and microbiological research, assessment of varieties for suitability for processing and storage, assessment of seed quality.

Keywords: agrochemistry, biochemistry, productivity, quality, fertilizers.

В 2007 году создана лаборатория применения агрохимических средств в семеноводстве овощных культур, в 2010 году реорганизована в лабораторно-аналитический центр (ЛАЦ), в который вошла ранее организованная группа массовых анализов. В 2011 году году создан Испытательный Центр, аккредитованный Федеральной службой по Аккредитации «Россаккредитация» (№ аттестата аккредитации РОСС RU.0001.518788) на проведение более 200 видов анализов. В 2016 году испытательная лаборатория была аккредитована ФГБУ «Россельхозцентр» на проведение анализов посевных качеств семян и посадочного материала сельскохозяйственных культур (№ свидетельства RU ДС 1.6.1.138). В 2018 году ЛАЦ преобразован в лабораторно-аналитический отдел (ЛАО).

В настоящее время в отделе работают: заведующий, доктор биологических наук, профессор, профессор РАН С.М. Надежкин, научный руководитель ФГБНУ ФНЦО, доктор сельскохозяйственных наук, Академик РАН, В.Ф. Пивоваров, директор ФГБНУ ФНЦО, доктор с.-х. наук, член-корреспондент РАН, профессор РАН А.В. Солдатенко, доктора с.-х. наук главный научный сотрудник Н.А. Голубкина, ведущий научный сотрудник Ф.Б. Мусаев, кандидат биол. наук ведущий научный сотрудник М.Ю. Маркарова, кандидаты с.-х. наук, старшие научные сотрудники В.И. Терешонок, М.С. Антошкина, О.В. Ушакова, мл. н.с. А.А. Кошеваров, О.А. Высоцкая, К.И. Дацюк. агрономы Е.Г Ефимова, С.П. Сивоченко.

Сотрудники отдела проводят научные исследования, выполняют массовые агрохимические, биохимические и микробиологические анализы, разрабатывают и внедряют новые технологии, активно занимаются внебюджетной тематикой. Отделом ежегодно анализируется около трёх тысяч образцов почвы и овощных культур, выращиваемых в условиях открытого и защищенного грунта, проводится оценка посевных качеств семян.

 ISSN (Print) 2658-4832

Научно-исследовательская работа проводится по следующим направлениям:

Агрохимические исследования по изучению эффективности применения различных видов и форм удобрений, регуляторов роста и биопрепаратов проводятся под руководством С.М. Надежкина группой сотрудников в составе А.А. Кошеваров, О.В. Ушакова, М.С. Антошкина.

Разработаны рекомендации по воспроизводству плодородия тепличных почвогрунтов с использованием ресурсосберегающих технологий, биологических мелиорантов, способствующие росту урожайности тепличного огурца (1-2).

Применение микроэлементов в активной форме и использование регулятора роста Энергенэкстра для обработки семян и вегетирующих растений обеспечивает повышение урожайности семенников капусты и лука-репки (3-4).

Уточнены нормативы выноса биогенных элементов (азота, фосфора, калия) для получения единицы продукции маточников и впервые определены для семенных посевов капусты белокочанной, цветной, брокколи, лука репчатого, моркови и свеклы столовой тыквы, кабачка, огурца. Выявлены оптимальные уровни минерального питания маточных растений и семенников лука репчатого, порея, батуна, чеснока озимого, моркови и свеклы столовой, тыквы и кабачка (5-7).

Разработаны элементы комплексной системы применения средств химизации в прецизионном земледелии включающие:

– применение сидератов и использование многолетних трав в семеноводческих севооборотах, обеспечивающие воспроизводство гумусного состояния, регулирование агрофизических свойств почвы и рост урожайности семян тыквенных и бобовых овощных культур на 15-22% с уровнем рентабельности 15-30%;

– система оптимизации минерального питания макро- и микроэлементами семеноводческих посевов различных сортов фасоли овощной, тыквы, лука репчатого, капусты белокочанной, томата, включающая установление оптимального уровня применения азотных, фосфорных и калийных удобрений с применением микроудобрений в форме комплексонатов металлов. Это позволяет повысить урожайность маточных растений на 15-44%, семенников – на 12-32% с уровнем рентабельности 48-125%;

– применение регуляторов роста на основе препаратов гуминовых соединений и эпибрассинолидов, микроудобрений в форме комплексонатов металлов на маточниках и семенных посевах капустных культур, моркови и свеклы столовой позволяет повысить урожайность маточников на 18-32%, семенных посевов – на 16-36%;

– использование бактериальных препаратов на посевах томатов, капусты белокочанной и семеноводческих посевах капустных культур обеспечивает снижение уровня патогенной нагрузки на растения и улучшение физиолого-биохимических процессов, что способствует росту урожайности на 13-38% (8-12).

Разработаны агроэкологические паспорта сортов лука репчатого, порея и батуна, фасоли овощной, тыквы, кабачка селекциии ВНИИССОК. Их использование позволяет разрабатывать агротехнологии указанных культур в различных почвенно-климатических условиях. Использование бактериального препарат Антик для замачивания рассады (обработки маточников) позволяет повысить урожайность семенников капусты брокколи и моркови столовой на 11-16%. Некорневое применение микроудобрения Акварин, гумата и биопрепарата обеспечивает рост урожайности семенников на 12-31%. Под влиянием микроудобрений и биопрепарата улучшаются посевные качества семян (13).

Использование биопрепаратов способствует росту урожайности товарной продукции фасоли и гороха овощного на 25-45%. Применение микроэлементов в активной форме обеспечивало прирост урожайности лопатки, в зависимости от сорта на 15-30%. Семенная продуктивность возрастает в меньшей степени, но выявленное положительное действие изучаемых приемов сохранялось.

Применение арбускулярно-микоризных грибов при выращивании лука шалота способствует росту массы луковиц и повышению урожайности как самостоятельно, так и в сочетании с селеном. Антиоксидантная активность в расчете на растение при обработке АМГ возрастает в 1.5 раза, содержание полифенолов – в 1.6 раз, флавоноидов – 2.3 раза, аскорбиновой кислоты – 1.4 раза (14).

Биохимические исследования проводятся под руководством Н.А. Голубкиной коллективом в составе А.В. Молчанова, О.В. Ушакова, А.А. Кошеваров, К.И. Дацюк и направлены на изучение

содержания биологически активных веществ (БАВ), антиоксидантной активности и их регулирования в овощных культурах с использованием различных приемов. На основании проведенных исследований установлено:

– обогащение селеном повышает антиоксидантную активность плодов томата, перца, лука, чеснока, увеличивает содержание флавоноидов и витамина С и снижает уровень нитратов, не влияет на элементный состав томатов за исключением стронция, концентрация которого снижается и повышает уровень хлорофилла в листьях;

– обогащение селеном перца паприка повышает устойчивость витамина С при высушивании плодов, снижает потери общего содержания каротиноидов. При этом достоверно снижаются потери бета-каротина. однако повышаются потери капсантина и капсорубина. Обогащение селеном увеличивает количество каротиноидов, причем селен действует преимущественно на накопление бета-каротина

– Se и витамин С составляют характерную пару антиоксидантов растений, компоненты которой неразрывно связаны друг с другом. Уровень накопления сахаров, как показали исследования, не связан с величиной АОА и содержанием большинства антиоксидантов, однако выявлена полиномиальная зависимость АОА с концентрацией витамина С. Выявленные закономерности открывают возможности осуществления более направленного процесса селекции редиса с повышенным содержанием биологически активных соединений.

– по содержанию водорастворимых антиоксидантов ценной салатной культурой является горчица, тогда как по содержанию фотосинтетических пигментов и ионов наибольшую питательную ценность представляют листья кресс-салата (15-27).

Разработанные условия хроматографического разделения каротиноидов томатов существенно облегчают оценку каротиноидного состава плодов разной расцветки и позволяют осуществлять быстрое количественное определение индивидуальных каротиноидов. Сравнительная простота процесса разделения и идентификации и доступность аппаратурного обеспечения являются отличительной особенностью метода.

Впервые разработаны условия обогащения проростков семян луковых культур и редиса микроэлементом селеном, позволяющие получать продукты направленного антиканцерогенного действия, содержащие высокие концентрации природных антиоксидантов. Среди декоративных многолетних луков впервые в *A. caeruleum* (голубой лук) установлено аномально высокое содержание аскорбиновой кислоты, достигающее 1130 мг/100 г сырой массы. Впервые установлены кислотный профиль и содержание органических кислот в физалисе овощном коллекции ФГБНУ ФНЦО и выявлены особенности элементного состава 7 сортов физалиса (28-31.

Группа оценки качества новых сортов на пригодность к переработке и длительному хранению (ранее лаборатория) переведен в состав лабораторно-аналитического центра, в 2011 г. (заведующий В.И. Терешонок).

Проведено с последующей сравнительной оценкой биохимического состава готовой продукции: консервирование томата, огурца, баклажанов; квашение сортов и гибридов капусты и огурца; лиофильная сушка многолетних луков, моркови, пастернака, свеклы, редьки салатной; замораживание фасоли и перца сладкого.

Дана оценка пригодности тыквы для приготовления детского пюре. Наиболее перспективными являются гибрид F_1 Вега и сорт Москвичка, обеспечивающие возможность повышения в пюре концентрации сахаров в 1,8-2 раза, каротиноидов в 1,3-6,3 раза, пектина в 2-76 раз, а также улучшение вкусовых качеств и консистенции продукта.

Из капусты брокколи сорта Тонус и гибрида Маратон F_1 лиофильной и конвективной сушкой получены порошки, практически не различающиеся по органолептическим показателям. Физико-химические показатели качества капусты брокколи свежей и порошков брокколи двух сортообразцов имеют близкие характеристики, что является теоретическим и практическим основанием для использования отечественного сорта Тонус в качестве импортозамещающего сырья. Для контроля качества порошков брокколи отечественного производства разработан впервые в Российской Федерации Стандарт организации СТО 45727225-54-2017 «Брокколи сушеная. Промышленное сырье. Технические условия» (32).

По сохранности сахаров в процессе приготовления пюре из моркови столовой наилучшими показателями характеризуются сорта Минчанка и Марлинка, свеклы столовой – Гаспадыня и

 ISSN (Print) 2658-4832

Несравненная А 463. Для приготовления пюре наилучшими являются сорта моркови Минчанка и Марлинка, свеклы – Гаспадыня и Несравненная А 463, для лиофилизации – гибрид моркови F_1 Надежда (33-37).

Установлено влияние различных видов сушки на изменения биохимического состава сортообразцов лука репчатого. Наименьшим содержанием сухого вещества и наибольшим витамина С характеризуются короткодневные сорта лука. Для них характерно и существенно меньшее снижение количества аскорбиновой кислоты и большее – кверцетина в процессе сушки в сравнении с длиннодневными сортами. Вне зависимости от сортов большие потери витамина С и кверцетина характерны для конвективной сушки, меньшие – для лиофильной.

Впервые на основе корнеплодов пастернака разработан новый функциональный продукт питания антиоксидантного действия, содержащий высокие концентрации моносахаров и пригодный для использования в ускорении реабилитации людей после тяжелых заболеваний, а также в спортивной медицине.

Разработаны условия использования в хлебопекарной промышленности листьев лука-порея, которые в повседневной практике являются отходом производства порея. Доказана возможность получения функционального продукта питания с повышенной антиоксидантной активностью при добавлении в тесно порошка листьев порея, обогащенного селеном (33-38).

Группа экологических исследований (заведующая – О.В. Ушакова, исполнители – В.Ф. Пивоваров, А.В. Солдатенко, Н.А. Голубкина, Е.Г. Ефимова) проводит исследования по разработке элементов технологий выращивания овощной продукции, обогащенной биологически активными веществами и микроэлементами, и выделению образцов овощных культур с низким уровнем накопления экотоксикантов.

Выявлено, что при загрязнении почвы кадмием использование биопрепарата Антик позволило снизить степень негативного влияния кадмия и оказывало стимулирующее действие на продуктивность редиса в опыте – при этом аккумуляция Cd в корнеплодах снижалась на 16-20%.

Под влиянием биопрепарата наблюдалось повышение накопления железа на 23% по сравнению с вариантом без внесения. По остальным, элементам, наблюдалось незначительное изменение под влиянием Антик. Использование биопрепарата Антик обеспечивало повышение стрессоустойчивости на 11%. Однако увеличение кадмиевой нагрузки также приводило к его снижению, как и в вариантах без внесения Антик.

Внесение максимальной дозы кадмия (90 ПДК) приводит к существенному ослаблению синтеза аскорбиновой кислоты и накопления сахаров в корнеплодах редиса.

При сравнении эффективности обогащения семян редиса различными химическими формами селена (селенат, селенит, серые и красные формы наночастиц селена, селеноцистин и ДАФС) выявлена наибольшая перспективность использования органической формы селена (селеноцистина). Установлен эффект положительного действия селена на накопление антиоксидантов проростками редиса.

При изучении капусты китайской выявлено, что образец Wheite Longe Petiole обладает комплексной устойчивостью накопления ^{137}Cs и ^{90}Sr, а образец Сыюсман стабильной устойчивостью уровня содержания ^{90}Sr и ^{90}Sr. Образец Kuriharashantung капусты пекинской является источником стабильной устойчивости уровня содержания как ^{137}Cs, так и ^{90}Sr (39).

При выращивании капусты китайской кадмий уксуснокислый превосходит по своему накоплению и тем самым, отрицательному действию на растение кадмий азотнокислый. Накопление $Cd(NO_3)_2$ в растениях сорта Ласточка при дозе внесения 80 ПДК составило 20,92 мг/кг, тогда как накопление $CdCO_3$ при той же дозе составит (52,79/2=26,40) 26,40 мг/кг, т.е. больше на 20%. У сорта Ласточка этот показатель больше на 8% (39).

При изучении накопления кадмия в растениях изучаемых сортов установлено, что применение биопрепарата Бис-65 достоверно снижает содержание кадмия в сортах капусты китайской – на 23% у сорта Ласточка, и на 4% у сорта Веснянка. Сорт Ласточка отличается большей элементо-аккумулирующей способностью, по сравнению с сортом Веснянка.

Обработка почвы препаратом БИС-65 в наибольшей мере эффективна для оздоровления почвы под культурой сорта Веснянка. Для сорта Веснянка внесение в почву биопрепарата актуально для увеличения концентрации полифенолов. Сорт Ласточка в наибольшей мере устойчив к стрессу, обработка препаратом способствует усилению его антиоксидантной активности.

Микробиологические исследования проводит М.Ю. Маркарова. Проведена оценка фитопатогенного фона на опытном поле ФГБНУ ФНЦО под всеми выращиваемыми овощными культурами, выявлены основные патогены, сохраняющиеся в почве при севообороте, разработана картограмма их распространенности на опытном поле, создана рабочая коллекция для проведения исследований. Проведена оценка биологического состояния, уровня биологической активности, биоразнообразия и характера распространения патогенной биоты в почве многолетнего полевого опыта с применением удобрений на Западно-Сибирской опытной станции (40). Проведена оценка численности и состава патогенной микрофлоры на опытном поле ВНИИО под выращиваемыми овощными культурами (2019 г.). Из почв разных природных зон выделены штаммы потенциальных антипатогенов (грибы рода Триходерма – 9 штаммов) и проверена их активность в отношении патогенных грибов и бактерий, паразитирующих на пасленовых и капустных кульрурах. Разработан бактериально-дрожжевой консорциум «БИС-65», оказывающий стимулирующее за счет накопления аминокислот действие на овощные культуры (повышающий сохранность и всхожесть семян, усиливающий энергию их прорастания, и улучшающий показатели урожайности овощных культур).

Микроорганизмы, способные вызывать болезни овощных культур, сохраняются в почве и активизируются при наступлении «благоприятных условий». Главная причина – отсутствие систематического внесения органических удобрений, проводящее к снижению биоразнообразия и нормальной конкуренции микробиоты в почвенной среде

При длительном систематическом применении органических и минеральных удобрений улучшаются агрохимические и биологические свойства почвы, повышается биоразнообразие почвенной микробиоты и снижается инфекционный фон почв.

Группа **оценки качества семян** (О.В. Ушакова, Е.Г. Ефимова, С.П. Сивоченко) проводит работу по соответствующим ГОСТам для определения энергии прорастания, всхожести и других показателей. Ежегодно анализируется более 1500 образцов семян.

В составе лабораторно-аналитического отдела, после вхождения туда, с.н.с. Мусаев Ф.Б. продолжил исследования по применению инструментальных методов в семеноведении. В последние 3-4 года многолетняя работа начала давать «свои плоды». Им в соавторстве с коллегами из Санкт-Петербурга в 2016 году издана монография «Рентгенография семян овощных культур», в 2017 году выпущен «Краткий атлас рентгенографических признаков семян овощных культур», в 2018 году – «A brief atlas of radiographic signs of vegetable seeds». В настоящее время идет работа над компьютерной программой автоматического рентгенографического анализа качества и цифровой морфометрии семян овощных культур (41-42).

Для обеспечения исследований отдел оснащен современным оборудованием: спектрофотометр двухлучевой UNICO UV-2804, фотометр пламенный ПФА-378, высокоэффективный жидкостный хроматограф LC – 20AD, атомно-абсорбционный спектрометр AA-7000, флуориметр PAM 2500, флуориметр Флюорат 02 М 3, комплект для количественного определения белка UDK 142, биомедицинский морозильник DW – 40L508 «Haier», лиофильная сушка Delta 1-24, фармацевтический холодильник HYC-610«Haier», камера для роста растений GC-300TLH, сухожаровой шкаф LDO-250F, счетчик зерна и семян CONTADOR 14200503, лабораторный микроскоп MC 300(S), стереомикроскоп MC 900 и др.

Внебюджетная тематика отдела включает научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы по оценке эффективности удобрений, препаратов, стимуляторов, проведение регистрационных испытаний агрохимикатов и пестицидов, оценку технологий. Основными заказчиками работы были «Центр интеллектуальной собственности проекта» ПРООН/ ГЭФ-Минприроды России (2014-2016 годы – общая сумма составила более 5,5 млн руб.), АО «Апатит» (2019-2020 годы – 3,7 млн руб), ИЦ ВНИИА – 8 млн руб. и другие.

В отделе прошли аспирантскую подготовку Е.В. Бландинский, А.Н. Князков и А.А. Кошеваров, из них первые двое успешно защитили кандидатские диссертации, а перешедшие в отдел в 2016 году А.В. Солдатенко и Ф.Б. Мусаев – докторские диссертации.

Основные **публикации** сотрудников отдела – за годы существования отдела сотрудниками опубликовано более 200 научных работ, в т.ч. более 40 – в изданиях, включенных в международные базы цитирования WoS и Scopus, 9 монографий.

Литература

1. Надежкин, С.М. Салдина, Е.В. Лебедева Т.Б. Регулирование продуктивности огурца тепличного при использовании биомелиорантов. *Плодородие*. 2007;(6):12-13

2. Надежкин, С.М. Салдина Е.В. Продуктивность и качество тепличного огурца при различных уровнях минерального питания. *Картофель и овощи*. 2008;(1):19.

3. Надежкин С.М., Никульшин В.П. эффективность новых видов микроудобрений и регулятора роста на луке репчатом. *Аграрный вестник Урала*. 2009;(5):60-62.

4. Надежкин С.М., Надежкина Е.В. Пути повышения товарной и семенной продуктивности капусты белокочанной. *Материалы Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы овощеводства и картофелеводства»*. М.: РГАЗУ, 2009. С.55-57.

5. Бландинский Е.В., Надежкин С.М. Урожайность и качество капусты белокочанной при разных уровнях минерального питания. *Картофель и овощи*. 2011;(3):18.

6. Кошеваров А.А., Надежкин С.М., Агафонов А.Ф. СЕМЕННАЯ И Овощная продуктивность лука репчатого при оптимизации минерального питания. *Овощи России*. 2011;(2):21-25.

7. Кошеваров А.А, Надежкин С.М., Агафонов А.Ф. Изменение хозяйственно-ценных качеств чеснока озимого под влиянием минеральных удобрений. *Плодородие*. 2012;(6):14-15.

8. Надежкин С.М., Терешонок В.И., Добруцкая Е.Г. и др. Оценка оптимального уровня интенсивности химизации при возделывании овощных культур (Методическое пособие). Под общ. ред. Надежкина С.М. М.: ВНИИССОК, 2012. 44 с. (2 п.л.)

9. Молчанова А.В., Пивоваров В.Ф. Водорастворимые антиоксиданты листьев амаранта и влияние биологически активных веществ на их содержание в онтогенезе. *Вестник РАСХН*. 2011;(5):43-45.

10. Надежкин С.М., Голубкина Н.А., Киселева Т.В. ВЛИЯНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ПИТАНИЯ НА НАКОПЛЕНИЕ И ЖИРНОКИСЛОТНЫЙ СОСТАВ ЛИПИДОВ СЕМЯН ТЫКВЫ. *Овощи России*. 2013;(3):43-49. https://doi.org/10.18619/2072-9146-2013-3-43-49

11. Кошеваров А.А., Надежкин С.М., Агафонов А.Ф. Эффективность применения минеральных удобрений на семеноводческих посевах лука порея в условиях Центрально-Не-

References

1. Nadezhkin, S.M. Saldina, E.V. Lebedeva T.B. Regulation of the productivity of greenhouse cucumber when using biomeliorants. *Fertility*. 2007;(6):12-13. (In Russ.)

2. Nadezhkin, S.M. Saldina E.V. Productivity and quality of greenhouse cucumber at different levels of mineral nutrition. *Potatoes and vegetables*. 2008;(1):19. (In Russ.)

3. Nadezhkin S.M., Nikulshin V.P. efficiency of new types of microfertilizers and growth regulator on onion. *Agrarian Bulletin of the Urals*. 2009;(5):60-62. (In Russ.)

4. Nadezhkin S.M., Nadezhkina E.V. Ways to increase the marketable and seed productivity of white cabbage. *Materials of the International Scientific and Practical Conference "Actual problems of vegetable growing and potato growing"*. M.: RGAZU, 2009. P.55-57. (In Russ.)

5. Blandinsky E.V., Nadezhkin S.M. Productivity and quality of white cabbage at different levels of mineral nutrition. *Potatoes and vegetables*. 2011;(3):18. (In Russ.)

6. Koshevarov A.A., Nadezhkin S.M., Agafonov A.F. SEED AND Vegetable productivity of onion in the optimization of mineral nutrition. *Vegetable crops of Russia*. 2011;(2):21-25. (In Russ.)

7. Koshevarov A.A., Nadezhkin S.M., Agafonov A.F. Change of economically valuable qualities of winter garlic under the influence of mineral fertilizers. *Fertility*. 2012;(6):14-15. (In Russ.)

8. Nadezhkin S.M., Tereshonok V.I., Dobrutskaya E.G. and others. Assessment of the optimal level of the intensity of chemicalization in the cultivation of vegetable crops (Methodological manual). Under total. ed. Nadezhkina S.M. VNIISSOK, 2012. 44 p. (2 pp.) (In Russ.)

9. Molchanova A.V., Pivovarov V.F. Water-soluble antioxidants of amaranth leaves and the effect of biologically active substances on their content in ontogenesis. *Bulletin of the Russian Academy of Agricultural Sciences*. 2011;(5):43-45. (In Russ.)

10. Nadezhkin S.M., Golubkina N.A., Kiseleva T.V. EFFECT OF FERTILIZER ELEMENTS ON LIPIDS ACCUMULATION AND FATTY ACIDS COMPOSITION OF PUMPKIN SEEDS. *Vegetable crops of Russia*. 2013;(3):43-49. (In Russ.) https://doi.org/10.18619/2072-9146-2013-3-43-49

11. Koshevarov A.A., Nadezhkin S.M., Agafonov A.F. The effectiveness of the use of mineral fertilizers on seed crops of leeks in the Central Non-Chernozem zone. *Vegetable crops of Russia*. 2012;(4):51-55. (In Russ.)

черноземной зоны. *Овощи России*. 2012;(4):51-55.

12. Князьков А.Н., Надежкин С.М., Агафонов А.Ф. ЭФФЕКТИВНОСТЬ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ В СЕМЕНОВОДСТВЕ ЛУКА РЕПЧАТОГО. *Овощи России*. 2013;(4):35-38. https://doi.org/10.18619/2072-9146-2013-4-35-38

13. Пивоваров В.Ф., Надежкин С.М. Основные пути совершенствования систем удобрения в овощеводстве. *Плодородие*. 2016;(5):16-18.

14. Карузо Д., Голубкина Н.А., Середин Т.М., Селлитто В.М. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АРБУСКУЛЯРНЫХ МИКОРИЗНЫХ ГРИБОВ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ЛУКОВЫХ КУЛЬТУР. Овощи России. 2018;(3):93-98. https://doi.org/10.18619/2072-9146-2018-3-93-98

15. Голубкина Н.А., Фолманис Г.Э., Тананаев И.Г. Сравнительная оценка аккумулирования наночастиц элементарного селена, селената и селенита натрия растениями рода *Allium* при внекорневом внесении элемента. *Доклады Академии Наук*. Май 2012;444(2):230-233. (0,2 п.л.)

16. Голубкина Н.А., Пышная О.Н., Джос Е.А., Мамедов М.И., Надежкин С.М. Биохимическая характеристика плодов перца острого. *Доклады РАСХН*. 2013;(5):

17. Голубкина Н.А., Федорова М.И., Степанов А.Н., Надежкин С.М. ЭЛЕМЕНТНЫЙ ОСТАВ ПАСТЕРНАКА (*PASTINAKA SATIVA* L.). *Овощи России*. 2014;(3):18-21. https://doi.org/10.18619/2072-9146-2014-3-18-21

18. Golubkina N.A., Nadezhkin S.M., Agafonov A.F., O.V. Kosheleva, A.V. Molchanova, G. Russo, A. Cuciniello, G. Caruso. Seed oil content, fatty acids composition and antioxidant properties as affected by genotype in *Allium cepa* L. and perennial onion species. *Advances in Horticultural Science*. 2015;29(4):199-206.

19. Голубкина Н.А., Кекина Е.Г., Антошкина М.С., Надежкин С.М., А.Ф.Агафонов Сортовые различия в аккумулировании биологически активных соединений луком репчатым *Allium cepa* L. *Вестник Российской сельскохозяйственной науки*. 2016;(2):51-54.

20. Golubkina NA., OV. Kosheleva, LV. Krivenkov, HG. Dobrutskaya, SM Nadezhkin, G Caruso. Intersexual differences in plant growth, yield, mineral composition and antioxidants of spinach (*Spinacia oleracea* L.) as affected by selenium form. *Scientia Horticulturae*. 225C

12. Knjazkov A.N., Nadezhkin S.M., Agafonov A.F. EFFICIENCY OF MINERAL FERTILIZER IN ONION SEED PRODUCTION. *Vegetable crops of Russia*. 2013;(4):35-38. (In Russ.) https://doi.org/10.18619/2072-9146-2013-4-35-38

13. Pivovarov V.F., Nadezhkin S.M. The main ways to improve fertilization systems in vegetable growing. *Fertility*. 2016;(5):16-18. (In Russ.)

14. Caruso G., Golubkina N.A., Seredin T.M., Sellitto V.M. UTILIZATION OF ARBUSCULAR MYCORRHIZAL FUNGI IN PRODUCTION OF ALLIUM SPECIES. *Vegetable crops of Russia*. 2018;(3):93-98. (In Russ.) https://doi.org/10.18619/2072-9146-2018-3-93-98

15. Golubkina N. A., Folmanis G. E., Tananaev I. G. Comparative assessment of the accumulation of nanoparticles of elemental selenium, selenate and sodium selenite by plants of the genus *Allium* with foliar application of the element. *Reports of the Academy of Sciences*. May 2012;444(2):230-233. (0.2 pp.) (In Russ.)

16. Golubkina N.A., Pyshnaya O.N., Jos E.A., Mamedov M.I., Nadezhkin S.M. Biochemical characteristics of hot pepper fruits. *Reports of RAAS*. 2013;(5): (In Russ.)

17. Golubkina N.A., Fedorova M.I., Stepanov A.N., Nadezhkin S.M. CONTENT OF MICRO- AND MACRO-ELEMENTS OF PARSNIP (*PASTINAKA SATIVA* L.). *Vegetable crops of Russia*. 2014;(3):18-21. (In Russ.) https://doi.org/10.18619/2072-9146-2014-3-18-21

18. Golubkina N.A., Nadezhkin S.M., Agafonov A.F., O.V. Kosheleva, A.V. Molchanova, G. Russo, A. Cuciniello, G. Caruso. Seed oil content, fatty acids composition and antioxidant properties as affected by genotype in *Allium cepa* L. and perennial onion species. *Advances in Horticultural Science*. 2015;29(4):199-206. (In Russ.)

19. Golubkina N.A., Kekina E.G., Antoshkina M.S., Nadezhkin S.M., A.F. Agafonov Varietal differences in the accumulation of biologically active compounds onion *Allium cepa* L. *Bulletin of Russian agricultural science*. 2016;(2):51-54. (In Russ.)

20. Golubkina NA., OV. Kosheleva, LV. Krivenkov, HG. Dobrutskaya, SM Nadezhkin, G Caruso. Intersexual differences in plant growth, yield, mineral composition and antioxidants of spinach (*Spinacia oleracea* L.) as affected by selenium form. *Scientia Horticulturae*. 225C (2017) pp. 350-358. DOI information: 10.1016/j.scienta.2017.07.001

21. Golubkina NA., Kekina HG., Engalichev MR., Antoshkina MS., Nadezhkin SM., Caruso G Yield, quality, antioxidants and mineral nutrients of

(2017) pp. 350-358. DOI information: 10.1016/j.scienta.2017.07.001

21. Golubkina NA., Kekina HG., Engalichev MR., Antoshkina MS., Nadezhkin SM., Caruso G Yield, quality, antioxidants and mineral nutrients of *Physalis angulata* L. and *Physalis pubescens* L. fruits as affected by genotype under organic management. *Advances in Horticultural science*. 2018;(3).

22. Golubkina NA, Kekina HG, Caruzo G. Foliar biofortification of Indian mustard (*Brassica juncea* L.) with iodine and selenium. *Plants* 2018;(7):80. doi: 10.3390/plants7040080

23. Golubkina NA., HG. Kekina, MR. Engalichev, MS. Antoshkina, G Caruso Genotypic effect on fruit production, quality, antioxidants and element composition of organically-grown *Physalis angulata* L. and *Physalis pubescens* L. *Folia Horticulturae*. 2018;30(2):415-422.

24. Golubkina NA, Seredin TM., Kryachko T, Caruso G Bread production as affected by the addition of selenium-enriched leek leaves. *Italian journal of food science*. 2018. http://dx.doi.org/10.14674/IJFS-1277

25. Golubkina N.A., T.M. Seredin , M.S. Antoshkina, H.V. Baranova,V. Stoleru, G.C. Teliban, G. Caruso. Effects of crop system and genotype on yield, quality, antioxidants and chemical composition of organically grown leek. *Adv.Hor.Sci*. 2019;33(2).

26. N. Golubkina, S. Zamana, T. Seredin, P. Poluboyarinov, S. Sokolov, H. Baranova, L. Krivenkov, L. Pietrantonio, G. Caruso. Effect of selenium biofortification and arbuscularmycorrhizal fungi on yield, quality and antioxidant properties if shallot bulbs. *Plants*. 2019;102(8). doi:10.3390/plants8040102 (Scopus)

27. Sellitto V.M., Golubkina N.A.,Pietrantonio P., Cozzolino E., Cuciniello A., Cenvinzo V., Florin I., Caruso G. Tomato yield, quality composition and antioxidants as affected by beneficial microorganisms under soil salinity induced by balanced nutrients solutions. *Agriculture*. 2019;9(110). Doi 10.3390/agriculture1050110 Scopus

28. Nemtinov V, N Golubkina, A Koshevarov, Y Kostanchuk, A Molchanova, S Nadezhkin, V M Sellito, G Caruso. Health-beneficialcompounds from edible and waste bulb components of sweet onion genotypes organically grown in northern Europe. *Banat's Journal*. 2019. 10. 7904/2068-4738-x(19)-58

29. Голубкина Н.А., Шевченко Ю.П., Харченко В.А., Кошелева О.В., Солдатенко А.В. БИОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА *Physalis angulata* L. and *Physalis pubescens* L. fruits as affected by genotype under organic management. *Advances in Horticultural science*. 2018;(3).

22. Golubkina NA, Kekina HG, Caruzo G. Foliar biofortification of Indian mustard (*Brassica juncea* L.) with iodine and selenium. *Plants* 2018;(7):80. doi: 10.3390/plants7040080

23. Golubkina NA., HG. Kekina, MR. Engalichev, MS. Antoshkina, G Caruso Genotypic effect on fruit production, quality, antioxidants and element composition of organically-grown *Physalis angulata* L. and *Physalis pubescens* L. *Folia Horticulturae*. 2018;30(2):415-422.

24. Golubkina NA, Seredin TM., Kryachko T, Caruso G Bread production as affected by the addition of selenium-enriched leek leaves. *Italian journal of food science*. 2018. http://dx.doi.org/10.14674/IJFS-1277

25. Golubkina N.A., T.M. Seredin , M.S. Antoshkina, H.V. Baranova,V. Stoleru, G.C. Teliban, G. Caruso. Effects of crop system and genotype on yield, quality, antioxidants and chemical composition of organically grown leek. *Adv.Hor.Sci*. 2019;33(2).

26. N. Golubkina, S. Zamana, T. Seredin, P. Poluboyarinov, S. Sokolov, H. Baranova, L. Krivenkov, L. Pietrantonio, G. Caruso. Effect of selenium biofortification and arbuscularmycorrhizal fungi on yield, quality and antioxidant properties if shallot bulbs. *Plants*. 2019;102(8). doi:10.3390/plants8040102 (Scopus)

27. Sellitto V.M., Golubkina N.A.,Pietrantonio P., Cozzolino E., Cuciniello A., Cenvinzo V., Florin I., Caruso G. Tomato yield, quality composition and antioxidants as affected by beneficial microorganisms under soil salinity induced by balanced nutrients solutions. *Agriculture*. 2019;9(110). Doi 10.3390/agriculture1050110 Scopus

28. Nemtinov V, N Golubkina, A Koshevarov, Y Kostanchuk, A Molchanova, S Nadezhkin, V M Sellito, G Caruso. Health-beneficialcompounds from edible and waste bulb components of sweet onion genotypes organically grown in northern Europe. *Banat's Journal*. 2019. 10. 7904/2068-4738-x(19)-58

29. Golubkina N.A., Shevchenko J.P., Kharchenko V.A., Kosheleva O.V., Soldatenko A.V. BIOCHEMICAL CHARACTERISTIC AND ELEMENT COMPOSITION OF *CICHORIUM INTYBUS*, KONUS CULTIVAR. *Vegetable crops of Russia*. 2019;(3):80-86. (In Russ.) https://doi.org/10.18619/2072-9146-2019-3-80-86

30. Molchanova A.V., Golubkina N.A., Koshevarov A.A., Kharchenko V.A., Shevchenko

И ЭЛЕМЕНТНЫЙ СОСТАВ ЦИКОРИЯ САЛАТНОГО (*CICHORIUM INTYBUS* L.) СОРТ КОНУС. Овощи России. 2019;(3):80-86. https://doi.org/10.18619/2072-9146-2019-3-80-86

30. Молчанова А.В., Голубкина Н.А., Кошеваров А.А., Харченко В.А., Шевченко Ю.П. БИОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СОРТОВ ПЕТРУШКИ РАЗЛИЧНЫХ РАЗНОВИДНОСТЕЙ (*Petroselinum crispum* [Mill.] Nym. ex A.W. Hill.). *Овощи России*. 2019;(3):74-79. https://doi.org/10.18619/2072-9146-2019-3-74-79

31. Голубкина Н.А., Середин Т.М., Кошеваров А.А., Шило Л.М., Баранова Е.В., Павлов Л.В. Порошок чеснока, обогащенного селеном. *Микроэлементы в медицине*. 2018;19(1):43-50.

32. Крячко Т.И., В.Д. Малкина, В.В. Мартиросян, С.А. Смирнова, Н.А. Голубкина, Л.Л. Бондарева. Исследование химического состава порошка из капусты брокколи как сырья для производства функциональных продуктов питания. *Известия ВУЗов Пищевая технология*. 2019:(367):22-26.

33. Кондратенко В.В., Лялина О.Ю., Тырина Е.С., Посокина Н.Е., Терешонок В.И. ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИКИ ДЕСТРУКЦИИ ФРУКТОЗЫ В ПРОЦЕССЕ НАПРАВЛЕННОГО ФЕРМЕНТИРОВАНИЯ ОГУРЦОВ. *Овощи России*. 2016;(3):76-77. https://doi.org/10.18619/2072-9146-2016-3-76-77

34. Кондратенко В.В., Лялина О.Ю., Посокина Н.Е., Терешонок В.И. ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА НАПРАВЛЕННОГО ФЕРМЕНТИРОВАНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ШТАММОВ МОЛОЧНОКИСЛЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ С ЦЕЛЬЮ ПОЛУЧЕНИЯ ОВОЩНОЙ ПРОДУКЦИИ СТАБИЛЬНОГО КАЧЕСТВА. Овощи России. 2016;(3):71-75. https://doi.org/10.18619/2072-9146-2016-3-71-75

35. Кондратенко В.В., Посокина Н.Е., Лялина О.Ю., Грачева А.Ю., Захарова А.И., Терешонок В.И. НОВЫЙ ПОДХОД В СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ МЕТОДОЛОГИИ ВЫЯВЛЕНИЯ ВИДА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ МОЛОЧНОКИСЛЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ В КОНСОРЦИУМАХ НА РАЗНЫХ ЭТАПАХ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ. *Овощи России*. 2017;(1):71-75. https://doi.org/10.18619/2072-9146-2017-1-71-75

36. Кондратенко В.В., Лялина О.Ю., Посокина Н.Е., Терешонок В.И. ВЛИЯНИЕ СОСТАВА КУЛЬТУРАЛЬНОЙ СРЕДЫ НА РАЗВИТИЕ LEUCONOSTOC LACTIS НА ЭТАПЕ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО ФЕРМЕНТИРОВА-

J.P. BIOCHEMICAL CHARACTERISTICS OF PARSLEY VARIETIES (*Petroselinum crispum* [Mill.] Nym. ex A.W. Hill.). *Vegetable crops of Russia*. 2019;(3):74-79. (In Russ.) https://doi.org/10.18619/2072-9146-2019-3-74-79

31. Golubkina N.A., Seredin T.M., Koshevarov A.A., Shilo L.M., Baranova E.V., Pavlov L.V. Selenium Fortified Garlic Powder. *Trace Elements in Medicine*. 2018;19(1):43-50. (In Russ.)

32. Kryachko T.I., V.D. Malkina, V.V. Martirosyan, S.A. Smirnova, N.A. Golubkina, L.L. Bondareva. Investigation of the chemical composition of broccoli cabbage powder as a raw material for the production of functional food products. *Izvestiya VUZov Food technology*. 2019;(367):22-26. (In Russ.)

33. Kondratenko V.V., Lyalina O.Yu., Posokina N.E., Tyrina E.S., Tereshonok V.I. THE STUDY OF FRUCTOSE DESTRUCTION DYNAMICS IN THE PROCESS OF CUCUMBERS DIRECTED FERMENTATION. *Vegetable crops of Russia*. 2016;(3):76-77. (In Russ.) https://doi.org/10.18619/2072-9146-2016-3-76-77

34. Kondratenko V.V., Lyalina O.Yu., Posokina N.E., Tereshonok V.I. THE STUDY OF DIRECTED FERMENTATION PROCESS USING STRAINS OF LACTIC ACID BACTERIA FOR OBTAINING VEGETABLE PRODUCTS OF STABLE QUALITY. *Vegetable crops of Russia*. 2016;(3):71-75. (In Russ.) https://doi.org/10.18619/2072-9146-2016-3-71-75

35. Kondratenko V.V., Posokina N.E., Lyalina O.Yu., Gracheva A.Yu., Zakharova A.I., Tereshonok V.I. A NEW APPROACH FOR IMPROVEMENT OF THE METHODOLOGY TO IDENTIFY A TYPE OF INTERACTION OF LACTIC ACID BACTERIA IN CONSORTIUMS OF DIFFERENT STAGES OF CULTIVATION. *Vegetable crops of Russia*. 2017;(1):71-75. (In Russ.) https://doi.org/10.18619/2072-9146-2017-1-71-75

36. Kondratenko V.V., Lyalina O.Yu., Posokina N.E., Tereshonok V.I. THE INFLUENCE OF THE COMPOSITION OF THE CULTURE MEDIUM ON THE DEVELOPMENT OF LEUCONOSTOC LACTIS PRE-FERMENTATION. *Vegetable crops of Russia*. 2017;(5):92-95. (In Russ.) https://doi.org/10.18619/2072-9146-2017-5-92-95

37. Kondratenko V.V., Posokina N.E., Semenova J.A., Tereshonok V.I. Study of the dynamics of the development of lactic acid microorganisms in the two-stage process of fermenting cabbage varieties “Parus”. *Vegetable crops of Russia*. 2019;(5):88-93. (In Russ.) https://doi.org/10.18619/2072-9146-2019-5-88-93

НИЯ. Овощи России. 2017;(5):92-95. https://doi.org/10.18619/2072-9146-2017-5-92-95

37. Кондратенко В.В., Посокина Н.Е., Семенова Ж.А., Терешонок В.И. Исследования динамики развития молочнокислых микроорганизмов при двухстадийном процессе ферментирования белокочанной капусты сорта Парус. *Овощи России*. 2019;(5):88-93. https://doi.org/10.18619/2072-9146-2019-5-88-93

38. Терешонок В.И., Маркарова М.Ю., Посокина Н.Е., Бондарева Л.Л., Надежкин С.М. Влияние сортовых особенностей капусты белокочанной на качество продукции при квашении после длительного хранения. *Овощи России*. 2019;(6):91-95. https://doi.org/10.18619/2072-9146-2019-6-91-95

39. Солдатенко А.В., Пивоваров В.Ф., Добруцкая Е.Г. СПЕЦИФИКА НАКОПЛЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ РАДИОНУКЛИДОВ (137Cs и 90Sr) В ПРОДУКЦИИ ШПИНАТА ОГОРОДНОГО (*Spinacia oleracea* L.). *Овощи России*. 2016;(2):47-49. https://doi.org/10.18619/2072-9146-2016-2-47-49

40. Надежкин С.М., Маркарова М.Ю., Воронкин Е.В. Плодородие почв России: состояние, тенденции и прогноз. *Материалы международной конференции (К 100-летию со дня рождения академика ВАСХНИЛ Тамары Никандровны Кулаковской)*. Под редакцией В.Г. Сычева. 2019. С.219-224.

41. Мусаев Ф.Б., Балеев Д.Н., Бухаров А.Ф. Диагностика дефектов семян кабачка и патиссона методом рентгеноскопии. *Вестник Алтайского государственного аграрного университета*. 2016;3(137);26-30.

42. Мусаев Ф.Б., Харченко В.А., Антошкина М.С. ИНСТРУМЕНТАЛЬНО-БИОФИЗИЧЕСКИЙ МЕТОД ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА СЕМЯН ЗЕЛЕННЫХ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР. *Овощи России*. 2019;(3):40-44. https://doi.org/10.18619/2072-9146-2019-3-40-44

38. Tereshonok V.I., Markarova M.Yu., Posokina N.E., Bondareva L.L., Nadezhkin S.M. Influence of varietal characteristics the cabbage in the quality of the products used for pickling after a long storage period. *Vegetable crops of Russia*. 2019;(6):91-95. (In Russ.) https://doi.org/10.18619/2072-9146-2019-6-91-95

39. Soldatenko A.V., Pivovarov V.F., Dobrutskaya E.G. SPECIFICITY OF ACCUMULATION OF VARIOUS RADIONUCLIDES (137Cs и 90Sr) IN SPINACH (*Spinacia oleracea* L.). *Vegetable crops of Russia*. 2016;(2):47-49. (In Russ.) https://doi.org/10.18619/2072-9146-2016-2-47-49

40. Nadezhkin S.M., Markarova M.Yu., Voronkin E.V. Soil fertility in Russia: state, trends and forecast. *Materials of the international conference (On the occasion of the 100th anniversary of the birth of Academician of VASKhNIL Tamara Nikandrovna Kulakovskaya)*. Edited by V.G. Sychev. 2019. P.219-224. (In Russ.)

41. Musaev F.B., Baleev D.N., Bukharov A.F. Diagnostics of defects of seeds of squash and squash by the method of fluoroscopy. *Bulletin of Altai State Agrarian University*. 2016;3(137):26-30.

42. Musayev F.B., Kharchenko V.A., Antoshkina M.S. INSTRUMENTAL AND BIOPHYSICAL METHOD OF EVALUATION TEST OF SEEDS OF GREEN VEGETABLE CULTURES. *Vegetable crops of Russia*. 2019;(3):40-44. (In Russ.) https://doi.org/10.18619/2072-9146-2019-3-40-44

Об авторах:

Надежкин Сергей Михайлович – доктор биол. наук, проф., https://orcid.org/0000-0001-5786-3454

Маркарова Мария Юрьевна – кандидат биол. наук, ведущий научный сотрудник лабораторно-аналитического отдела

About the authors:

Sergey M. Nadezhkin – Doc. Sci. (Biology), Prof., https://orcid.org/0000-0001-5786-3454

Maria Yu. Markarova – Cand. Sci. (Biology), Leading Researcher

https://doi.org/10.18619/2658-4832-2020-1-72-82
УДК 635.33:631.52(091)

ВЕКОВОЙ ПУТЬ РАЗВИТИЯ СЕЛЕКЦИИ КАПУСТЫ: ИСТОРИЯ, РЕЗУЛЬТАТЫ, СОВРЕМЕННЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ

Бондарева Л.Л.

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр овощеводства» (ФГБНУ ФНЦО)
143072, Россия, Московская область, Одинцовский район, п. ВНИИССОК, ул. Селекционная, д.14
E-mail: lyuda_bondareva@mail.ru

РЕЗЮМЕ

Научная селекционно-семеноводческая работа в России стала возможной только с созданием специализированных научно-исследовательских учреждений, одним из которых была Грибовская селекционная опытная станция. Под руководством С.И. Жегалова проводились широкие исследования по селекции и семеноводству овощных культур. Одой из его талантливых учениц была Елена Михайловна Попова, научной деятельностью которой стала селекция капусты. Благодаря таланту учёного-селекционера и ее соратников были созданы самые распространённые сорта капусты белокочанной. Е.М. Поповой была разработана оригинальная схема описания качественных и количественных признаков капусты. В 1930 году выпущено первое руководство по апробации овощных культур и кормовых корнеплодов в нашей стране: «Стандарты основных сортов огородных растений и кормовых корнеплодов». В те же годы ученые-селекционеры уделяли большое внимание селекции капусты на гетерозис. Была создана целая серия синтетических сортов и был сформирован «Капустный конвейер». Научное наследие и практические результаты труда Е.М. Поповой сохранялись и преумножались её последователями. Под руководством Ирины Евгеньевны Китаевой (1956-1977 годы) проводилась большая работа по первичному семеноводству 28 оригинальных сортов капусты, создан скороспелый сорт капусты Июньская 3200. Под руководством

THE CENTURIES-OLD PATH OF DEVELOPMENT OF CABBAGE BREEDING: HISTORY, RESULTS, MODERN DIRECTION

Lyudmila L. Bondareva

Federal State Budgetary Scientific Institution Federal Scientific Vegetable Center (FSBSI FSVC)
14, Selectsionnaya str., VNIISSOK, Odintsovo district, Moscow region, Russia, 143072
E-mail: lyuda_bondareva@mail.ru

ABSTRACT

The history of the formation of domestic selection of cabbage crops as a science dates back thousands of years. Scientific selection and seed-growing work in Russia became possible only with the creation of specialized research institutions, one of which was the Gribovskaya breeding experimental station. Under the leadership of S.I. Zhegalov conducted extensive research on selection and seed production of vegetable crops. One of his talented students was Elena Mikhailovna Popova, whose scientific activity was the selection of cabbage. Thanks to the talent of the scientist-breeder and her colleagues, the most common varieties of cabbage were created. E.M. Popova developed an original scheme for describing the qualitative and quantitative characteristics of cabbage. In 1930, the first manual for testing vegetable crops and forage root crops in our country was published: “standards for the main varieties of garden plants and forage root crops”. In the same years, scientists-breeders paid great attention to the selection of cabbage for heterosis. A whole series of synthetic varieties was created and a “Cabbage conveyor” was formed. Scientific heritage and practical results of the work of E.M. Popova preserved and multiplied her followers. Under the leadership of Irina Evgenievna Kitaeva (1956-1977), a lot of work was carried out on the primary seed production of 28 original varieties of cabbage, a precocious cabbage variety Iyun’skaya 3200 was created. Under the leadership of the head of the laboratory, Nikolai Vasilievich Krasheninnik (1977 – 1991), to accelerate the individual

 ISSN (Print) 2658-4832

заведующего лабораторией Николая Васильевича Крашенинника (1977-1991 годы) для ускорения отдельных этапов селекционного процесса проведена реконструкция производственной базы лаборатории и были смонтированы камеры искусственного климата. В результате усилий заведующего лабораторией Ивана Михайловича Колесникова (1991-1998 годы) были установлены более тесные творческие связи с учёными Тимирязевской с.-х. академией, результатом которых стали совместные гетерозисные F_1 гибриды капусты белокочанной. Под руководством заведующего лабораторией Старцева Виктора Ивановича (1998-2013 годы) основными направлениями исследований лаборатории были: разработка технологий первичного семеноводства капустных культур, интродукция, выделение геноисточников скороспелости, устойчивости к биотическим и абиотическим факторам среды. В настоящее время начатые в те годы исследования по селекции капусты продолжаются, благодаря накопленному опыту по классической селекции и внедрению современных методов.

Ключевые слова: капуста, селекция, семеноводство, селекционный процесс, гетерозис, капустный конвейер, научное наследие, сорта капусты, гетерозисные гибриды.

stages of the selection process, the laboratory's production base was reconstructed and artificial climate chambers were mounted. As a result of the efforts of the head of the laboratory, Ivan Mikhailovich Kolesnikov (1991 – 1998), closer creative ties were established with scientists from the Timiryazevskaya agricultural academy, the result of which were joint heterotic F1 hybrids of white cabbage. Under the leadership of the head of the laboratory, Viktor Ivanovich Startsev (1998 – 2013), the main areas of laboratory research were: development of technologies for primary seed production of cabbage crops, introduction, isolation of precocious gene sources, and resistance to biotic and abiotic environmental factors. Currently, the research on cabbage breeding that was started in those years continues, thanks to the accumulated experience in classical selection and the introduction of modern methods.

Keywords: cabbage, selection, seed production, breeding process, heterosis, cabbage conveyor, scientific heritage, cabbage varieties, heterosis hybrids.

Развитие селекции капусты в России имеет давнюю историю, уходящую своими корнями в глубокую древность. О капусте на Руси имеются самые ранние упоминание с 12 века. Известно, что в 1150 году Смоленский князь Ростислав Мстиславович подарил епископу Мануилу огород с капустником (Кичунов,1926). Первые свидетельства о выращивании капусты белокочанной дошли до нас с историческими записями Киевской Руси. Именно в те времена, благодаря обособленности ведения натурального хозяйства, формировалась и велась народная селекция сортов, исключительно хорошо приспособленных к местным природно-климатическим условиям выращивания [1].

До начала двадцатого века отечественная селекция капусты находилась в руках талантливых селекционеров-самоучек, использующих в работе известные только им способы оценки и отбора материала. Это Е.А. Грачёв, Н.В. Вальватьев, К. Мороз, Н.М. Пышкин и др. Много усилий для создания научной основы селекции капусты приложили Николай Иванович Кичунов и Виталий Иванович Эдельштейн.

Не случайно известный русский ученый – агробиолог Михаил Васильевич Рытов пришёл к заключению, что капуста – «это чистейший продукт русской культуры, которая достигла в нём большого совершенства».

Наиболее основательно подойти к решению проблемы селекции и семеноводства капусты стало возможно только с созданием специализированных научно-исследовательских учреждений, в том числе таких как: Грибовская селекционная опытная станция.

Директор образованной Грибовской селекционной опытной станции, профессор Тимирязевской сельскохозяйственной академии сумел с небольшим коллективом сотрудников максимально эффективно организовать работу по селекции и семеноводству «огородных растений».

«Самым трудным из растений» для работы селекционера называл капусту белокочанную профессор С.И. Жегалов (1925). Одой из талантливых учениц Сергея Ивановича Жегалова была Елена Михайловна Попова, руководившая направлением в 1920-1956 годы. Именно ей было доверено это ответственное направление научной деятельности вновь организованной станции.

Благодаря усилиям С.И. Жегалова в 1920 году сотрудникам станции удалось высеять 48 сортообразцов капусты. В первый же год по наиболее ценным сортам был проведён индивидуально-семейственный отбор и выделены самые перспективные. В 1921 году из 12 изученных сортообразцов, только один – Глюкштадтская был получен непосредственно от фирмы Jensen, остальные имели российское и украинское происхождение [2].

В тот период сотрудники сами разрабатывали методы по селекции, тут же применяли их на практике и одновременно вели размножение семян. В работе находилось большое количество образцов, которое по мере продвижения селекционного процесса, ещё многократно увеличивалось, а постоянных сотрудников, занимающихся капустой, было только три человека: Е.М. Попова, В.Т. Козлов и М.А. Потресова. Именно в то время был найден способ пополнения кадров – приём на временную работу практикантов-студентов различных учебных заведений: ТСХА, Пречистенских с.-х. курсов, Иваново-Вознесенского Политехникума, многие из которых впоследствии продолжили свою трудовую деятельность в составе коллектива станции.

В своих исследованиях Елена Михайловна Попова использовала максимально возможное количество признаков, изучала их изменчивость и наследственность. Все полученные данные подвергала математической обработке, вычисляла коэффициенты вариации и корреляции, определяла показатели биохимического состава продукции, коэффициенты изменчивости признаков – плотности, формы кочана, длины наружной кочерыги.

Особое внимание уделялось в то время созданию высоко выровненного агрофона и соблюдению агротехники на опытных участках. При закладке и проведении опытов важное значение придавалось выровненности почвы по рельефу и плодородию, борьбе с вредителями и болезнями. Несмотря на немногочисленный коллектив станции, объём работы был очень большим. Например, при обнаружении на растениях капустной мухи отмывали от её личинок корневую систему рассады, собирали вручную личинок капустной совки и белянки. При проведении отборов использовали многочисленные системы учётов и методы статистической обработки результатов исследований. Отбор на скороспелость проводили в соответствии с началом завивки и окончанием прироста кочана. Для того чтобы выявить потенциал продуктивности перспективных сортов, их семеноводство и производственная оценка были перенесены на Люберецкие поля орошения.

Поражает и восхищает талант учёного-селекционера по капусте – Елены Михайловны Поповой и ее соратников, которые в первые годы работы в чрезвычайной пестроте существовавших в то время сортопопуляций смогла увидеть ставшие впоследствии самыми распространёнными на территории СССР сорта капусты белокочанной: Номер первый грибовский 147, Слава грибовская 231, Белорусская 455, Московская поздняя 15. Уже в 1924 году они были рекомендованы именно под такими селекционными номерами в качестве наиболее перспективных для селекции и ведения семеноводства, как наиболее выровненные по признакам и отвечающие потребностям рынка [3,4]. Особую трудность в работе представлял сорт капусты раннеспелой Номер первый грибовский 147, который очень плохо сохранялся в зимний период при ведении первичного семеноводства. Поэтому для него была разработана специальная технология сохранения маточников с помощью прикопки их в подвале.

Успех селекционной работы в те далекие годы заключался в том, что на начальных этапах широко применялся метод семейственного отбора, а при достижении определённой выравненности материала, переходили к массовому, позволяющему быстро размножить семена. При этом селекционный процесс всегда носил характер творческой коллективной работы, как это видно на примере создания сорта Номер первый грибовский 147. Исходный материал этого сорта (Erste Nummer) поставлялся в Россию немецкой фирмой «Майер» и был получен сотрудниками станции от овощевода В.Г. Кулькова. С 1921 по 1924 годы он изучался, наряду с другими сортами, в коллекционном питомнике, за который отвечала Афанасьева Алла Сергеевна. В 1926-1927 годах исходный материал этого сорта находился в работе у Поповой Елены Михайловны и Железняковой Ольга Михайловна в питомниках селекционном и конкурсного сортоиспытания. В период с 1928 по 1929 годы производственное сортоиспытание нового сорта вела Попова Е.М. Именно в

 ISSN (Print) 2658-4832

это время на рынок стали поступать его первые товарные семена. Однако потребовалось ещё десять лет ведения семейственных отборов, в которых принимали участие Попова Е.М., Белороссова Н.В., Колобердина З.И., при раннем и позднем сроках высева семян, прежде чем в 1940 году он был успешно районирован. Начиная с 1941 по1959 год Поповой Е.М. и Смолиной Т.М. проводились только массовые отборы, а с 1960 по 1970 годы И.Е. Китаевой были возобновлены семейственные отборы этого сорта.

Успех этой многолетней работы был по достоинству оценен на Международной выставке в Эрфурте, проходившей в 1961 году в Германии, на которой этот сорт в числе других сортов селекции Елены Михайловны Поповой был удостоен Золотой медали. Высокую оценку получил он и у себя на родине. В СССР он был районирован в 90 областях.

В 1929 году стало ясно, что никакого дальнейшее продвижение в развитии овощеводства в стране невозможно без разработки стройной системы характеристик сортов, основанной на анализе относительно конкретных, стабильных признаков растений, позволяющих выделять определённые сортопопуляции из всего того многообразия, которое находилось в то время в обращении на рынке семян. Для того чтобы начать исследования необходимо было разработать и методику определения сортовых признаков. Основную работу по подготовке методики описания стандартных сортов капусты взяла на себя Е.М. Попова. Ею была разработана оригинальная схема описания качественных и количественных признаков капусты. Этот капитальный труд под названием «Стандарты основных сортов огородных растений и кормовых корнеплодов», выпущенный в 1930 году, стал первым руководством по апробации овощных культур и кормовых корнеплодов в нашей стране [5].

При передаче каждого нового сорта в Государственную комиссию по сортоиспытанию овощных, бахчевых культур, картофеля и кормовых корнеплодов при Министерстве сельского хозяйства РСФСР составлялось подробное описание сорта и сортовой агротехники. Так, например, по сорту Слава 1305 указывалось отклонение формы кочана во влажные годы в сторону увеличения округло-плоских, а в сухие – в сторону круглых и овальных.

Уже в те годы в своей работе Е.М. Попова с коллегами – капустниками вплотную подошли к селекции на гетерозис и под её руководством сотрудниками лаборатории был проведен большой объём работы по анализу наследования количественных и качественных признаков при прямых и обратных межсортовых скрещиваниях. Была создана целая серия синтетических сортов, таких как Колхозница 2001 (гибридизация сорта Номер первый грибовский 147 и Каширка 202), Зимняя грибовская 2176 (межсортовой гибрид – Белорусская 455 х Московская поздняя 15), сорт Подарок, полученный в результате сложных ступенчатых скрещиваний и беккроссов между сортами Амагер 611 и Белорусская 455[6].

Для того чтобы обеспечить круглогодичное снабжение населения свежей капустой из созданных сортов собственной селекции был сформирован «Капустный конвейер».

Параллельно с селекционной работой, много сил отдавалось организации и ежегодного ведения первичного и товарного семеноводства.

Семеноводство сортов, считала Е.М. Попова, это продолжение селекционного процесса и придавала ему очень большое значение. стремились к разработке методов, позволяющих снизить себестоимость семян. Для усовершенствования технологии выращивания капусты в этот период работы сотрудниками были изучены безрассадный способ выращивания маточников, прием зимнего посева семян в промороженные горшочки при выращивании рассады в холодных парниках и многие другие.

Благодаря широкой эрудиции Е.М. Поповой и пониманию необходимости расширения ассортимента возделываемых культур, большая работа проводилась с разновидностями капусты. Эта работа отличалась тем, что приходилось в одном сорте объединять противоположные свойства. Например, капуста савойская, брюссельская, кольраби должны быстро созревать, и в то же время хорошо храниться. Были созданы сорта капусты краснокочанной Гако 741 и Каменная головка 447, капусты савойской: Юбилейная 2170, Венская ранняя 1346, Вертю 1340, капуста брюссельская Геркулес, кольраби – Венская белая 1360, капусты цветной: Ранняя грибовская 1355, Скороспелка, Снежинка и Москвичка. Сорта капусты декоративной: Язык жаворонка, Красная высокая, Мосбахская создавались не только для оформления участков, цветников, внутренних интерьеров помещений, овощных блюд, но они имели и своё собственное овощное значение [7].

С.И. Жегалов и Е.М. Попова на поле капусты. Ведется отбор элитных растений сорта Номер первый Грибовский 147.

Елена Михайловна Попова описывает растения капусты сорта Московская поздняя 15

 ISSN (Print) 2658-4832

Елена Михайловна Попова анализирует качество хранения в песке стеблеплодов капусты кольраби в подвале хранилища лаборатории селекции и семеноводства капустных культур

Капуста белокочанная сорт Брауншвейгская 423

Капуста белокочанная сорт Каширка 202

Капуста белокочанная сорт Колхозница 2001

 ISSN (Print) 2658-4832

Проведение гибридизации в камерах искусственного климата лаборатории селекции и семеноводства капустных культур

На поле капусты первого года жизни.
Демонстрируется новый сорт капусты китайской Ласточка

Анализ качества рассады перед высадкой в поле

Коллектив лаборатории, 2020 год

 ISSN (Print) 2658-4832

Научное наследие и практические результаты труда Е.М. Поповой, воплощённые в многочисленных сортах, бережно сохранялись и преумножались её последователями. С 1956 года коллектив лаборатории капусты под руководством Ирины Евгеньевны Китаевой (1956-1977 годы) проводил большую работу по первичному семеноводству 28 оригинальных сортов капусты, создан скороспелый сорт капусты Июньская 3200, замкнувший круглогодовой конвейер производства свежей капусты в Нечерноземной зоне России. Кроме того, в это время более детально стали осваивать способ создания гетерозисных гибридов с использованием явления физиологической самонесовместимости линий капусты. Исследования в этом направлении были начаты Крючковым А.В. (1966) в Московской сельскохозяйственной академии им. К.А. Тимирязева и с 1970 года продолжены совместно с ВНИИССОК. Исходным материалом для получения инбредных линий служили районированные сорта капусты селекции ВНИИССОК [8].

Под руководством заведующего лабораторией селекции и семеноводства капусты Николая Васильевича Крашенинника (1977-1991 годы) для ускорения отдельных этапов селекционного процесса при создании линий капусты проведена реконструкция производственной базы лаборатории. Смонтированные камеры искусственного климата с автоматической регулировкой режимов температуры, влажности, освещённости и воздухообмена, позволили значительно сократить продолжительность селекционного процесса [9]. Кроме того, в этот период времени проводилось поддержание созданных ранее сортов капусты разных разновидностей, было зарегистрировано изобретение «Метод клонового размножения кочанной капусты в культуре ткани».

В результате усилий заведующего лабораторией селекции и семеноводства капусты ВНИИССОК Ивана Михайловича Колесникова (1991-1998 годы) были установлены более тесные творческие связи с учёными Тимирязевской с.-х. академии, с селекционной станцией им. Н.Н. Тимофеева, практическим результатом селекции на гетерозис стали гетерозисные F_1 гибриды капусты белокочанной совместной селекции: F_1 Соло, F_1 Лёжкий, F_1 Альбатрос.

К концу прошлого столетия под руководством заведующего лабораторией селекции и семеноводства капустных культур Старцева Виктора Ивановича (1998-2013 годы) основными направлениями исследований лаборатории были разработка технологий первичного семеноводства капустных культур, интродукция, выделение геноисточников скороспелости, устойчивости к биотическим и абиотическим факторам среды. В тот период сотрудниками лаборатории селекции и семеноводства капустных культур созданы сорта и гетерозисные F_1 гибриды капусты белокочанной – Парус, F_1 Аврора, F_1 Снежинка, капусты кольраби F_1 Соната, савойской – F_1 Елена, декоративной – Искорка, Краски Востока, Осенний вальс, Каприз, Ассоль. Впервые в России включены в Госреестр сорта капусты китайской Веснянка и Ласточка, интродуцированной из Юго-Восточной Азии. Одним из основных направлений селекционной работы оставалось создание сортов и гетерозисных гибридов с высокими вкусовыми качествами, богатых БАВ, универсального использования [10].

В настоящее время исследования по селекции капусты проводятся с использованием как классических, так и современных методов селекции. Это комплексная работа, в которой участвуют сотрудники лаборатории биотехнологии, иммунитета и защиты растений, биохимии [11]. Совместно с сотрудниками лаборатории биотехнологии отработаны технологии получения удвоенных гаплоидных линий (DH), а на их основе созданы гибриды разных разновидностей капусты: белокочанной F_1 Натали, кольраби F_1 Добрыня, брокколи F_1 Спарта. Получено большое разнообразие линий удвоенных гаплоидов по другим разновидностям капусты: краснокочанной, цветной, листовой, которые могут послужить исходным материалом для создания гетерозисных гибридов по этим разновидностям [12]. В последние годы создана серия гибридов капусты с использованием ЦМС: белокочанной различных групп спелости – F_1 Северянка, F_1 Мечта, F_1 Зарница; китайской – Лиловое чудо, которые в последние годы возделываются во многих регионах РФ.

Литература

1. Кичунов Н.И. Капуста. Л. -1926. 116 с.

2. Попова Е.М. Влияние сортоулучшительного отбора на сорта белокочанной капусты. *Сб. Итоги работ по селекции овощных культур Грибовской станции, Сельхозиздат*. 1935;(1):43-62.

References

1. Kichunov N.I. Cabbage. L., 1926. 116 p. (In Russ.)

2. Popova E.M. The influence of variety-improving selection on varieties of white cabbage. *Sat. The results of the work on the selection of veg-*

3. Попова Е.М. Новые сорта капусты Грибовской станции. *Сад и огород*. 1946;(1):21-25.

4. Попова Е.М. Подбор сортов для круглогодового снабжения населения свежей капустой. *Сад и огород*. 1952;(3):51-52.

5. Попова Е.М. Гибридные семена капусты. *Сад и огород*. 1958;(6):10-13.

6. Попова Е.М. Высокоурожайные гибридные семена капусты. *Сб. Использование гетерозиса в овощеводстве*. Краснодар, 1963.

7. Пивоваров В.Ф., Добруцкая Е.Г. Экологические основы селекции и семеноводства овощных культур. М., 2000. 592 с.

8. Бондарева Л.Л., Старцев В.И. Сорта капусты белокочанной селекции ВНИИССОК –исходный материал для гетерозисной селекции. *Сборник трудов Международной научно-практической конференции, посвященной Елене Михайловне Поповой*. М., 2007. С.71-74.

9. Бондарева Л.Л., Разин О.А. Использование камер искусственного климата при селекции капусты. *Овощи России*. 2014;(4):37-39. https://doi.org/10.18619/2072-9146-2014-4-37-39

10. Бондарева Л.Л. Научное обоснование и разработка системы методов селекции и семеноводства капустных культур. *Диссертация на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук. М.,* 2009. С.365.

11. Маслова А.А., Ушаков А.А., Бондарева Л.Л. Исходный материал для селекции капусты белокочанной с устойчивостью к болезням. *Селекция и семеноводство овощных культур*. 2014;(45):399-405.

12. Пивоваров В.Ф., Бондарева Л.Л., Шмыкова Н.А., Шумилина Д.В., Минейкина А.И.Создание гибридов капусты белокочанной (*Brassica oleracea* L. *convar. capitata var. alba DC*) нового поколения с использованием линий удвоенных гаплоидов. *Сельскохозяйственная биология*. 2017;52(1):143-151.

etable crops of the Gribovsky station, Selkhozizdat. 1935;(1):43-62. (In Russ.)

3. Popova E.M. New varieties of cabbage Gribovskaya station. *Garden and Vegetable Garden*. 1946;(1):21-25. (In Russ.)

4. Popova E.M. Selection of varieties for year-round supply of fresh cabbage to the population. *Garden and Vegetable Garden*. 1952;(3):51-52. (In Russ.)

5. Popova E.M. Hybrid Seeds of Cabbage. *Garden and Vegetable Garden*. 1958;(6):10-13. (In Russ.)

6. Popova E.M. High-yielding hybrid seeds of cabbage. S*at. The use of heterosis in vegetable growing, Krasnodar,* 1963. (In Russ.)

7. Pivovarov V.F., Dobrutskaya E.G. Ecological basis of selection and seed production of vegetable crops. M., 2000. 592 p. (In Russ.)

8. Bondareva L.L., V.I. Startsev. Varieties of cabbage selection VNIISSOK – source material for heterosis selection. *Proceedings of the International Scientific and Practical Conference dedicated to Elena Mikhailovna Popova*. M., 2007. P.71-74. (In Russ.)

9. Bondareva L.L., Razin O.A. Use of growth chambers for cabbage breeding. *Vegetable crops of Russia*. 2014;(4):37-39. (In Russ.) https://doi.org/10.18619/2072-9146-2014-4-37-39

10. Bondareva L.L. Scientific substantiation and development of a system of methods of selection and seed production of cabbage crops. *The dissertation for the degree of Doctor of Agricultural Sciences*. M., 2009. 365 p. (In Russ.)

11. Maslova A.A., Ushakov A.A., Bondareva L.L. The source material for the selection of white cabbage with resistance to disease. *Selection and seed production of vegetable crops*. no. 2014;(45):399-405. (In Russ.)

12. Pivovarov V.F., Bondareva L.L., Shmykova N.A., Shumilina D.V., Mineykina A.I. Creation of hybrids of white cabbage (*Brassica oleracea* L. convar. *capitata* var. *alba* DC) using lines of doubled haploids. *Agricultural biology*. 2017;52(1):143-151. (In Russ.)

Об авторе:

Бондарева Л.Л. – заведующая лабораторией селекции и семеноводства капустных культур, https.//orcid.org / 0000-0002-0912-5913

About the author:

Lyudmila L. Bondareva – Doc. Sc. (Agriculture), Head of Laboratory of Cole Crup. Breeding and Seed Production, https.//orcid.org / 0000-0002-0912-5913

 ISSN (Print) 2658-4832

https://doi.org/10.18619/2658-4832-2020-1-83-91
УДК 061:635.64:(631.52+631.53) (091)

ИСТОРИЧЕСКИЕ ЭТАПЫ ЛАБОРАТОРИИ СЕЛЕКЦИИ И СЕМЕНОВОДСТВА ПАСЛЕНОВЫХ КУЛЬТУР

Джос Е.А.

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр овощеводства» (ФГБНУ ФНЦО)
143072, Россия, Московская область, Одинцовский район, п. ВНИИССОК, ул. Селекционная, д.14
E-mail: elenadzhos@mail.ru

РЕЗЮМЕ

В статье изложена краткая история возникновения, этапы развития и направления селекции пасленовых культур на Грибовской овощной опытной станции за 100-летний период работы. Одним из приоритетных направлений селекции этих культур является раннеспелость, высокая продуктивность, устойчивость к неблагоприятным стрессовым факторам среды и наиболее вредоносным заболеваниям. Большую роль в становлении лаборатории сыграл известный ученый, академик ВАСХНИЛ А.В. Алпатьев. Им заложены методические основы селекции с использованием гетерозиса, разработан принцип подбора пар для скрещивания и порядок проведения отборов. Благодаря коллективу под руководством А.В. Алпатьева впервые в истории нашей страны, были созданы скороспелые, штамбовые, детерминантные, холодостойкие сорта томата для условий открытого грунта Московской области: Грунтовый Грибовский 1180, Штамбовый Алпатьева 905а, Бизон 639, Патриот 2170 и др., которые позволили продвинуть ареал возделывания этой южной культуры на 300км на север. Все селекционные направления, намеченные в период становления лаборатории, продолжают развиваться и совершенствоваться учениками, преемниками и последователями. В результате многолетних научно-исследовательских работ теоретически обоснованы, сформулированы принципы и разработаны методы селекции сортов и гетерозисных гибридов F_1 пасленовых культур с высокой адаптивностью, стабильной

HISTORICAL STAGES OF THE LABORATORY OF SELECTION AND SEED PRODUCTION OF SOLANACEOUS CROPS

Elena A. Dzhos

Federal State Budgetary Scientific Institution Federal Scientific Vegetable Center (FSBSI FSVC)
14, Selectsionnaya str., VNIISSOK, Odintsovo district, Moscow region, Russia, 143072
E-mail: elenadzhos@mail.ru

ABSTRACT

The article presents a brief history of the origin, stages of development and direction of selection of solanaceous crops at the Gribov Vegetable Experimental Station for 100 years of work. One of the priority directions of selection of these crops is early ripeness, high productivity, resistance to adverse stress factors of the environment and the most harmful diseases. A great role in the formation of the laboratory a famous scientist, academician of All-Union Academy of Agricultural Sciences A.V. Alpatyev played. He laid the methodological basis of selection using heterosis, developed the principle of selection of pairs for crossing and the order of selection. Thanks to the team led by A.V. Alpatyev, early maturing, stamped, determinant, cold resistant tomato varieties for open soil conditions in the Moscow region were created for the first time in the history of our country: Ground Gribovsky 1180, Alpatyev's Stamp 905a, Bison 639, Patriot 2170, etc., which allowed to promote the area of cultivation of this southern culture by 300 km to the north. All breeding directions, planned in the period of formation of the laboratory, continue to develop and improve by apprentice, successors and followers. As a result of many years of research work, the principles and methods of selection of varieties and heterosis hybrids of F_1 solanaceous crops with high adaptability and stable yield for cultivation in areas with low heat supply have been theoretically grounded, formulated and developed. The technology of selection of early-ripening tomato varieties with high yield in the open soil conditions of the middle strip

урожайностью для возделывания в зонах с пониженной теплообеспеченностью. Разработана технология селекции раннеспелых сортов томата с высокой урожайностью в условиях открытого грунта средней полосы России, с комплексной устойчивостью к неблагоприятным абиотическим и биотическим стрессорам. Определены принципы селекции пасленовых культур для условий защищенного грунта. В настоящее время вопросы создания сортов и гибридов с необходимыми признаками решаются с помощью классических методов, методов биотехнологии и молекулярного маркирования. За 100-летний период работы лаборатории создано 180 и районировано120 сортов и гибридов.

Ключевые слова: история, пасленовые культуры, направления исследований, селекционер, селекция, отбор, сорт, гибрид, томат, перец, баклажан, физалис.

of Russia, with complex resistance to adverse abiotic and biotic stressors. The principles of selection of solanaceous crops for protected soil conditions were determined. At present, the issues of creating varieties and hybrids with the necessary features are being solved using classical methods, biotechnology and molecular marking. Over the 100-year period of the laboratory's work, 180 varieties and heterosis hybrids of F_1 has been created and 120 have been zoned.

Keywords: history, solanaceous crops, directions of research, selectionist, selection, variety, hybrid, tomato, pepper, eggplant, physalis.

Селекционная работа с пасленовыми культурами на Грибовской овощной селекционной опытной станции началась с первых дней ее создания в 1920 году. Наибольшие трудности в тот период были в области методики селекционной работы, приходилось по ходу работы устанавливать направление и цель отбора, осваивать приемы учета отдельных признаков, технику семеноводства элиты и т.д. Преодолевать трудности при выполнении селекционных работ (проблемное состояние почвы на селекционных участках, отсутствие приспособленных для работ построек) сотрудникам станции помогали энтузиазм и новизна исследований. Определенные сложности заключались и в том, что из-за отсутствия местных сортов объектами исследований были интродуцируемые сортообразцы, не приспособленные к условиям конкретного региона. Сотрудниками разрабатывались некоторые приёмы селекционной работы: техника и учёт хозяйственных и морфологических признаков, варьирование сортовых признаков, выявление корреляционных связей между ними. При отборах, по возможности, применяли рефрактометры для селекции на повышенное содержание сухого вещества в клеточном соке.

В 1931 году была создана лаборатория селекции и семеноводства пасленовых культур, которую возглавил доктор биологических наук, профессор, академик ВАСХНИЛ, лауреат Государственной премии, Заслуженный деятель науки Российской Федерации Александр Васильевич Алпатьев. В тридцатые годы в лаборатории пасленовых культур работали сотрудники Г.В. Тотмаков, Н.В. Белороссова, Н.И. Кульченко, Л.Н. Шемякин, И.Н. Желнов, А.М. Соколова, лаборанты – В.В. Балиева, Л.А. Чуланова, Н.В. Анисимова. С приходом Алпатьева А.В., наряду с тщательным изучением огромного коллекционного материала, стали применять более современные методы аналитической селекции, межсортовые и межлинейные скрещивания с последующим отбором лучших селекционных форм.

С 1937 года уделялось больше внимания холодостойкости паслёновых культур, одним из селекционных приёмов стало испытание в холодильниках и отбор уцелевших сеянцев. Для отбора растений томата на устойчивость к болезням применяли искусственное заражение в лабораторных условиях, вели оценку на фоне искусственного заражения в открытом грунте на инфекционном участке. При оценке на устойчивость к стрику, мозаике и другим болезням паслёновых культур использовали серологический метод.

Особая роль отводилась изучению исходного материала. С 1920 года по 1930 год получено 538 образцов томата из различных стран Европы, США, Японии и др. В это период лабораторией методом аналитической селекции получено 4 сорта томата: Датский экспорт, Эрлиана Грибовская, Пьеретта и Лучший из всех.

 ISSN (Print) 2658-4832

С 1930 по 1940 годы поступило 630 образцов томата, в основном, из различных станций и научных учреждений страны и только небольшая часть из США, Англии, Германии и Италии. За этот период было отселектировано 18 сортов, в том числе и методом гибридизации. Среди них: Эрлиана Фикарацции 425, Плановый, Октябренок 903, Краснознаменский 906 и др.

Для создания наиболее раннеспелых форм после длительных исследований было предложено подбирать компоненты для скрещивания по фазам развития: у одной родительской формы должна быть короткая фаза – от всходов до цветения, а у другой — от цветения до созревания. Учитывая, что короткие фазы развития доминируют в потомстве, гибриды могут быть более раннеспелыми, чем оба родительских сорта. В результате изучения наследования продолжительности межфазных периодов была разработана методика подбора родительских пар для получения гибридов и техника скрещивания томата. Большое внимание уделялось изучению возможности получения гибридов с более высокой жизнеспособностью от скрещивания двух или нескольких сортов без применения кастрации цветков. В результате многоплановой научной работы в 1937 и 1939 годах были изданы инструкции по проведению скрещиваний для получения гетерозисных семян, дающих высокий урожай в первом поколении.

Сотрудниками лаборатории под руководством А.В. Алпатьева было установлено, что сорта томата для скрещивания можно подбирать не только по резко отличающимся морфологическим признакам, как считалось ранее, но и использовать однотипные сорта, отличающиеся по экологическому происхождению, по физиологическим и биохимическим показателям. Как показали дальнейшие исследования, такие гибриды можно использовать не один год, как от скрещивания морфологически контрастных сортов, а 4—5 лет, так как во втором поколении они однотипны, с высокой товарностью плодов. Если правильно отбирать семенные растения во втором поколении, последующие генерации могут быть также урожайными, как в первом поколении, а по скороспелости даже превосходить растения первого поколения [1].

На основании полученных исследований в 1937 году коллективом сотрудников была издана монография «Томаты», а в 1938 году опубликована первая методика по селекции пасленовых культур.

Перед селекционерами стояла задача создания отечественных сортов с компактным типом растения, дружным созреванием плодов, пригодных для механизированной уборки. Под руководством А.В. Алпатьева, впервые в истории нашей страны, были созданы скороспелые, штамбовые, детерминантные, холодостойкие сорта томата для условий открытого грунта Московской области: Грунтовый Грибовский 1180, Штамбовый Алпатьева 905а, Бизон 639, Патриот 2170 и др., а также овощного физалиса – Московский ранний, Кондитерский, Грунтовый грибовский и один сорт физалиса земляничного Изюмный, которые позволили расширить ареал возделывания этих южных культур в более северные районы страны.

Из образцов зарубежного происхождения методом аналитической селекции выведены 2 сорта: Джон Бер 306 и Бизон 639. Сорт Бизон 639 до 1968 года являлся одним из наиболее скороспелых и широко районированных сортов в стране. Этот сорт являлся источником скороспелости и на протяжении длительного времени использовался в гибридизации при создании новых селекционных достижений.

В ходе селекционной работы уже в первые годы сотрудники лаборатории использовали эффект гетерозиса, а в 50-е годы применяли межвидовую и отдаленную гибридизацию. Кандидатом с.-х. наук Н.А. Соловьевой был создан оригинальный сорт Северянин с крупными партенокарпическими плодами на 1 и 2 кистях, получен бестычинковый мутант для использования в селекции. Кандидатом с.-х. наук Г.В. Тотмаковым созданы ультраскороспелые, короткостадийные формы для получения гетерозисного эффекта. Проводились работы по повышению содержания сухого вещества в плодах, кандидатом с.-х. наук Н.А. Юрьевой создан сорт томата под названием Вкусный.

С применением отдаленной гибридизации культурных сортов с разновидностью дикого смородиновидного томата создавались гибриды, более устойчивые к грибным и вирусным заболеваниям. Их устойчивость проверялась на фоне искусственного заражения бурой пятнистостью листьев в защищенном грунте и вирусом табачной мозаики – в открытом. Были получены доноры устойчивости к болезням, которые в настоящее время используются в лаборатории.

С 1966 по 1969 год изучался вопрос создания гетерозисных гибридов томата на стерильной основе с использованием формы Мутант-1 с тычинковой стерильностью, полученного из районированного сорта Талалихин 186. И в результате длительной селекционной работы были созданы перспективные гибриды: Мутант-1 х Бизон 639; Мутант-1 х Грунтовый Грибовский 1180; Мутант-1 х Шатиловский 35. Эти гибриды отличались скороспелостью и высокой урожайностью, превосходя самый урожайный сорт на 20-30%.

Наряду с работой по созданию сортов томата для открытого грунта уделялось большое внимание созданию сортов и гибридов для выращивания в культивационных сооружениях различного типа. С каждым годом площадь под защищенным грунтом в Московской области увеличивалась, и требовались необходимые сорта. В 1956 году на Грибовской селекционной станции были проведены внутривидовые скрещивания для получения сортов томата, предназначенных для теплиц. Первый сорт томата для защищенного грунта Грибовский А-50, урожай которого в зимне-весенний период в гидропонных теплицах совхоза «Марфино» в середине 60 годов составлял 12,7 кг/м^2, в грунтовых теплицах того же совхоза составил 10-11 кг/м^2. В стеллажной теплице ВНИИ селекции и семеноводства овощных культур урожайность составляла 18-22 кг/м^2.

С 1964 года периодически проводили опыты по сортоизучению томата в осенне-зимний период. Так выращивая томат Грибовский А-50 в совхозе «Заречье» Московской области было получено ко второй декаде декабря 6,7 кг/м^2. Скороспелые, устойчивые к заболеваниям сорта и гибриды томата, созданные в коллективе лаборатории, вошли в ассортимент культур защищенного грунта. Такие сорта как Лучший из всех 318, Московский осенний, Пионерский были районированы в 18—32 областях страны. Получили высокую производственную оценку и устойчивые к болезням сорта – ВНИИССОК 1, гетерозисный гибрид F_1 Аспирантский, которые в то время успешно выращивали в зимних теплицах совхозов Марфино, Белая Дача (с урожайностью 10-14 кг/м^2) и в пленочных теплицах совхозов Матвеевский, Заречье (с урожайностью 6,8-7,9 кг/м^2).

70-е годы знаменуются работами по устойчивости. В этом направлении селекции работали сотрудники и аспиранты: Р.В. Скворцова, А.С. Агапов, Л.А. Алпатьева, К.Я. Горелик, Г.В. Анфиногенова, В.В. Хренова и др., которым удалось выделить источники к особо вредоносным болезням, и получены линии с устойчивостью к кладоспориозу, макроспориозу, фитофторозу.

Наряду с этой основной культурой томата в лаборатории проводили селекционную работу по физалису овощному. В результате такой работы создано 3 сорта мексиканского физалиса: Московский ранний, Грунтовый грибовский и Кондитер, последний является одним из востребованных сортов, районированных в нашей стране до настоящего времени.

По селекции сортов томата и физалиса для условий открытого грунта Нечерноземной зоны ФГБНУ ФНЦО (ВНИИССОК) до сих пор занимает одно из лидирующих положений.

Селекция сахарной кукурузы в стране была начата в 1921 году, профессором С. И. Жегаловым на Грибовской овощной селекционной опытной станции, затем эту работу продолжил А.В. Алпатьев в рамках лаборатории пасленовых культур. Селекция кукурузы проводилась на скороспелость, высокое содержание витамина С и каротиноидов. Сотрудниками лаборатории были созданы сорта и гибриды кукурузы сахарной: Пионерка Севера, Ранняя желтая и гибрид F_1 Золотой гектар. Скороспелый низкорослый сорт Пионерка Севера, районированный в 1927 году, формировал урожай за короткий безморозный период. Раннеспелостью, низкорослостью и высоким содержанием витамина С в зернах характеризовался сорт Ранняя желтая. К сожалению, селекционная работа по сахарной кукурузе не получила широкого развития, однако сотрудники лаборатории до настоящего времени поддерживают это направление и ведут сортоподдерживающую селекцию.

Селекционная работа с баклажаном началась в 1932 году. За короткий период были созданы сорта Карлик ранний, Деликатес грибовский, межсортовые гибриды, отличающиеся прекрасными вкусовыми и технологическими качествами, раннеспелостью, высокой урожайностью в условиях Центрального региона России. Несмотря на перерывы в работе также создан сорт Карликовый ранний 921, который был районирован в 1962 году и послужил основой для продолжения работы с этой культурой в лаборатории.

 ISSN (Print) 2658-4832

Алпатьев А.В. с сотрудниками лаборатории

Коллектив лаборатории, 2020 год

Селекционная работа с культурой перца сладкого на Грибовской овощной селекционной станции в тридцатые годы показала возможность получения удовлетворительного урожая в открытом грунте. В 1943 году были выведены первые раннеспелые и очень урожайные сорта перца сладкого для условий Нечерноземной зоны: Ранний круглый, Отборный северный, Крупный сладкий. Однако уже в то время было отмечено, что резервом получения высокого урожая перца сладкого является использование гетерозиса. Селекционером Хреновой В.В. показано, что наиболее ценным для северных регионов является доминирование скороспелости и высокой урожайности. В результате длительных исследований по гетерозису перца был установлен принцип подбора пар с учетом биологических особенностей культуры. Доказано, что на развитие некоторых признаков родительских сортов у их гибридного потомства влияет физиологическое и биохимическое состояние яйцеклеток и пыльцевых зерен в момент скрещивания [2]. В результате целенаправленной селекционной работы был создан ценный исходный материал по раннеспелым формам перца. Эта работа получила дальнейшее развитие, были получены и районированы в 1986 году очень ранний сорт Здоровье, в 1992 году – сорт Медаль, в 1999 году – сорт Карлик.

По материалам многолетней исследовательской работы в лаборатории и накопленного опыта по селекции и семеноводству томата академик А.В. Алпатьев подготовил в 1941 году книгу «Помидоры», которая выдержала 5 изданий, как ценное пособие для биологов и овощеводов, перепечатывалась за границей. Написаны также были книги «35 лет селекции помидоров», «Физалис», «Перцы и баклажаны». Многие работы были переведены на китайский и немецкий языки.

А.В. Алпатьев бессменно руководил лабораторией в течение полувека. Наряду с А.В. Алпатьевым большой вклад в развитие селекции и семеноводства пасленовых культур в разные годы внесли ученые: Р.А. Леман, Е.В. Штуцер, П.В. Тотмаков, А.И. Беспалова, Н.А. Соловьева, Н.А. Юрьева, Л.А. Алпатьева, В.В. Хренова, П.П. Ушаков, Ю.Ф. Анисимов и многие другие. Основную подготовительную и сопроводительную селекционно-семеноводческую работу проводили грамотные, умелые лаборанты и младшие научные сотрудники: Ю.Н. Щеглова, Б.А. Ахмедова, Е.П. Войнова, М.Б. Гончарова, Т.Н. Шевела, Н.В. Верняк и др. Неоценимую помощь в реализации намеченных планов оказали опытные и квалифицированные рабочие: С.В. Проворова, Н.Д. Фролова, М.А. Жильцова, М.П. Лепкова, А.А. Чепурина, Ф.Ф. Чухнова, Л.А. Гоцева, М.С. Андрухаева, К.А. Карпунина и другие. За этот период было создано более 70 сортов и гибридов томата, перца, баклажана, физалиса и сахарной кукурузы, которые составляют золотой фонд для отечественных и зарубежных селекционеров.

С 1983 по 1993 годы лабораторию возглавлял ученик и последователь А.В. Алпатьева, талантливый селекционер, кандидат с. х. наук А.С. Агапов.

В этот период основное внимание уделялось выведению высокоурожайных сортов и гибридов томата, перца и баклажана для условий защищенного грунта, пригодных к выращиванию в различных оборотах, обладающих устойчивостью к био- и абиотическим стрессорам. Селекция томата для открытого грунта была направлена на создание сортов, устойчивых к наиболее вредоносным патогенам.

В это время впервые был разработан генетико-физиологический метод селекции томата на холодостойкость, раннеспелость, дружное созревание; получены стерильные линии томата для селекции на гетерозис, бесшипые формы баклажана, низкоалкалоидные крупноплодные формы физалиса овощного. Созданы и переданы в коллекцию ВНИИР им. Н.И. Вавилова линии томата, устойчивые к расам T_0 и T_1 фитофторы. Разработаны методики по устойчивости томата к фитофторозу, серой гнили, ВТМ, кладоспориозу, фузариозному увяданию.

Под руководством А.С. Агапова было получено около 20 сортов и гибридов томата, перца сладкого и баклажана, характеризующихся пониженной требовательностью к свету и теплу, а также с комплексной устойчивостью к 2-3 болезням. Наиболее распространенные из них – это сорта и гибриды томата: F_1 Мудрец, F_1 Вега, F_1 Парус, F_1 Журавль, F_1 Танина, Грот, Гном, Челнок, Перст, Дубрава, Отрадный; перца сладкого: Агаповский, Родник, Веспер, F_1 Руза, F_1 Хризолит; баклажана: Викар, Солярис; физалиса овощного – Кондитер. В этот период в лаборатории работали ученые-селекционеры: Р.В. Скворцова, О.Н. Пышная, И.Ю. Кондратьева, лаборанты Ю.Н. Щеглова, Н. Харина, В.Воронина, И.Ю. Самчук, А.А. Сюкалова, З.В. Никишина, С.В. Русина, Л. Друковская и др.

 ISSN (Print) 2658-4832

Особо следует отметить заслуги ученицы А.В. Алпатьева, доктора с.х. наук Р.В. Скворцовой, создавшей более 30 сортов томата для открытого грунта, три сорта физалиса, 11 форм томата – источников устойчивости к фитофторозу (расе Т-II) и 7 форм томата – источника раннеспелости.

В 1994-2018 годы лабораторию возглавлял доктор сельскохозяйственных наук, профессор М.И. Мамедов, автор более 290 научных публикаций, в том числе 3 монографий, 3 брошюр, 12 методических указаний и рекомендаций. В этот период в коллективе лаборатории работали: доктор с. х. наук, профессор О.Н. Пышная, кандидаты с.х. наук И.Ю. Кондратьева, Е.А. Джос, М.Р. Енгалычев, Н.П. Вершинина, научные сотрудники А.А. Матюкина, М.Б. Гончарова, Е.Е. Кандоба, ведущие агрономы Б.А. Ахмедова, Е.П. Войнова, А.Ю. Львова, овощевод З.В. Кравченко.

В результате работы теоретически обоснованы, сформулированы принципы и разработаны методы селекции сортов и гибридов F_1 пасленовых культур. Сорта и гибриды F1 обладают высокой адаптивностью, потенциальной и стабильной урожайностью и пригодны для возделывания в зонах с пониженной теплообеспеченностью; была усовершенствована оценка исходных форм для селекции на гетерозис и качество. Разработана технология ускоренной селекции сортов и гибридов пасленовых культур.

Используя накопленный в лаборатории генофонд (около 10000 образцов), проведена комплексная оценка родов *Lycopersicum, Capsicum, Solanum* и *Physalis* на основе концепции «признака и гена», которая позволила выявить многочисленные источники хозяйственно ценных признаков, в том числе доноры устойчивости к биотическим и абиотическим стрессорам. При помощи гибридологического анализа определены закономерности наследования количественных и качественных признаков, адаптивной способности генотипов томата, перца, баклажана и физалиса.

Была разработана технология селекции раннеспелых сортов томата с высокой потенциальной урожайностью в условиях открытого грунта средней полосы России, с комплексной устойчивостью к неблагоприятным абиотическим и биотическим стрессорам.

Определены принципы селекции пасленовых культур для условий защищенного грунта. Сущность их состоит в оценке исходного селекционного материала и новых форм для условий различных культивационных сооружений, где селекционный фон, как и для условий открытого грунта зоны умеренного климата, для большинства признаков является анализирующим, что позволяет вести селекцию на специфическую адаптивную способность со стабильным ее проявлением.

В настоящее время применение традиционных и качественно новых технологий обусловило создание системы методов, включающих хозяйственно-биологическую группировку форм перца сладкого и острого и теоретическое обоснование подбора родительских пар в многокомпонентных скрещиваниях, увеличивающего число рекомбинантов. Эти методы позволяют получить качественно новый исходный материал по селекции перца.

Около 30 лет работу по селекции перца и баклажана в лаборатории возглавляет доктор сельскохозяйственных наук, профессор О.Н. Пышная – последователь идей А.В. Алпатьева и ученица А.С. Агапова. Ею подготовлены 7 кандидатов сельскохозяйственных наук, которые работают в различных регионах нашей страны и зарубежья. Она автор и соавтор 59 сортов и гибридов перца сладкого, острого, сортотипа паприка, баклажана. Научные разработки отражены в более 350 научных трудах, в том числе на английском языке, 3 монографиях, 8 методиках, 5 брошюрах.

На протяжении 10-15 лет в лаборатории успешно применяется отдаленная межвидовая гибридизация, с целью получения оригинального исходного материала, сочетающего ценные признаки, в том числе устойчивость к болезням.

На основе молекулярной и морфофизиологической оценки биоразнообразия видов рода *Capsicum,* гибридизации между ними и беккросса, были получены устойчивые к вирусу бронзовости томата исходные формы перца. Межвидовая гибридизация в роде *Solanum* позволила получить источники высокого содержания флаваноидов и фенолкарбоновых кислот.

В результате сотрудничества с лабораторией биотехнологии разработана отечественная технология получения удвоенных гаплоидных линий перца через культуру пыльников/микроспор с использованием которой созданы удвоенные гаплоидные линии различных сортов и межвидовых гибридов перца. На основе удвоенных гаплоидных линий, характеризующихся пониженной

теплотребовательностью созданы гибриды перца сладкого F_1 Натали, и F_1Гусар, которые обладают высокой продуктивностью и качеством продукции, а по параметрам холодостойкие превышают эталон – сорт Здоровье. Данная работа была поддержана грантами Минобрнауки РФ (ГК № 16.М04.11.0004 и ГК № 14.М04.12.0013).

Практическая апробация разработанных методов позволила получить раннеспелые, высокоурожайные, устойчивые к биотическим и абиотическим стрессорам, пригодные для выращивания в условиях различных культивационных сооружений и открытого грунта, сорта и гетерозисные гибриды: томата – Гея, Северянка, Монах, Магнат, Лотос, Малинка, Благодатный, Восход ВНИИССОКа, Осенняя рапсодия и др.; перца сладкого – F_1Сибиряк, F_1 Екатерина, F_1 Адепт, F_1 Мария, F_1 Отелло, F_1 Оранжевое наслаждение и др.; перца острого – Маленький принц, Визирь, Чудо Подмосковья, Самоцвет, Созвездие, Мечта хозяйки, Рождественский букет, Эврика, Жаркий сезон и др.; баклажана – F_1 Котильон, F_1 Боярин, F_1 Агат, Снежный; физалиса овощного – Лакомка, Королек и др. В результате многолетней селекционной работы на основе межсортовых скрещиваний и отбора по потомству получен новый сорт физалиса земляничного Оранжевый Жемчуг.

С 2018 года должность заведующей лабораторией селекции и семеноводства пасленовых культур занимает кандидат сельскохозяйственных наук Джос Е.А. Научный потенциал лаборатории – доктора с.-х. наук, профессор О.Н. Пышная и профессор М.И. Мамедов, кандидаты с.-х. наук: И.Ю. Кондратьева, М.Р. Енгалычев, научный сотрудник А.А. Матюкина, младший научный сотрудник Я.П. Тукусер, ведущий агроном А.Ю. Львова.

В настоящее время главным направлением лаборатории пасленовых культур является селекция на разнообразие потребительских характеристик с акцентом на улучшенные диетические свойства продукции. Для этой цели в селекционном процессе используются генетические ресурсы дикорастущих сородичей культивируемых видов томата, перца, физалиса, баклажана. Селекционная программа лаборатории направлена на создание сортов и гибридов пасленовых культур (прежде всего, томата и перца) с повышенным содержанием важных нутриентов, в том числе вторичных метаболитов, обладающих антиоксидантным (противоопухолевым и кардиопротекторным) действием.

Благодаря тесному сотрудничеству с ФИЦ Биотехнологии РАН, ведущим ученым, доктором биологических наук, профессором Е.З. Кочиевой селекция пасленовых приобретает современный уровень. Для отбора образцов с заданными необходимыми признаками используются методы молекулярного маркирования, что позволяет повысить эффективность отбора и сократить некоторые этапы селекционного процесса почти вдвое. Результатом этой работы стало создание скороспелого гибрида томата F_1 Метеор с высокой урожайностью, с комплексом хозяйственно ценных признаков, сорт перца сладкого Королевский с высоким содержанием витамина С и сорт Кармин с высоким содержанием каротиноидов, для приготовления порошка «паприка». Генетические маркеры используются и при подборе родительских пар в скрещиваниях, что позволило создать гибрид перца сладкого F_1 Мила, предназначенный для малообъемной гидропоники. Разработаны генетические паспорта, созданных гибридов перца.

Важным вопросом остается селекция на устойчивость к наиболее вредоносным заболеваниям. В этом аспекте совместно с институтом сельскохозяйственной биотехнологии намечены исследования по проведению маркер вспомогательной селекции на устойчивость к фитофторозу и другим листовым пятнистостям томата.

Сотрудники лаборатории пасленовых культур проводят большую работу по поддержанию и размножению новых районированных и перспективных сортов и гибридов, совершенствуют методы семеноводства в различных регионах России и зарубежья. Ежегодно производятся десятки килограммов семян суперэлиты и элиты, осуществляется контроль над производством репродукционных семян, и сопровождаются научно-методическими рекомендациями.

За 100-летний период работы создано 180 сортов и гибридов пасленовых культур. В настоящее время в Госреестр селекционных достижений РФ, допущенных к использованию, включены 120 сортов лаборатории пасленовых культур. Из них 57 сортов томата для открытого и защищенного грунта, 38 сортов перца сладкого и сортотипа «паприка», в том числе гетерозисные гибриды, 9 сортов перца острого, 4 сорта перца кустарникового (декоративного), 2 сорта перца китайского, 6 сортов и гибридов баклажан, один из которых проходит государственное испытание, 2 сорта физалиса овощного и 2 сорта физалиса земляничного.

 ISSN (Print) 2658-4832

Результаты этих исследований обобщены в монографиях: «Пасленовые культуры: томат, перец, баклажан, физалис», «Селекция томата, перца и баклажана на адаптивность», «Частная селекция томата», «Селекция перца», «Межвидовая гибридизация овощных растений», «Баклажан» и многочисленных методических указаниях, рекомендациях и статьях.

Литература

1. Алпатьев А.В. Новый тепличный сорт томата Грибовский А-50. *Селекция и семеноводство овощных культур. Московский рабочий*. 1974;(2):6-8

2. Алпатьев А.В. Помидоры. *Московский рабочий*. 1976. 240 с.

3. Алпатьев А.В. Методические указания по селекции сортов и гибридов томата для открытого и защищенного грунта. М., 1986. 112 с.

4. Алпатьев А.В., Хренова В.В. Гетерозис у перца сладкого. Т*руды по селекции и семеноводству овощных культур (к 50-летию института)*. 1970;(1):130-136.

5. Всероссийский ордена трудового красного знамени научно-исследовательский институт селекции и семеноводства овощных культур. М., 1987. 58 с.

6. Мамедов М. И. и др. Баклажан (*Solanum* spp.). М.: ВНИИССОК. 2015. 264 с.

7. Мамедов М.И., Скворцова Р.В., Кондратьева И.Ю., Пышная О.Н. Научный потенциал лаборатории селекции пасленовых культур. Н*аучные труды по селекции и семеноводству (к 75-летию института)*. 1995;(2):96-109.

8. Пивоваров В.Ф., Скворцова Р.В, Кондратьева И.Ю. Частная селекция пасленовых культур (томат, физалис). *Москва*. 2002. С.263-264, 197-198.

9. Пышная О.Н., Пивоварова Н.Н., Мамедов М.И., Кондратьева И.Ю., Гуркина Л.К. и др. Александр Васильевич Алпатьев. М.: ВНИИССОК. 2010. 76 с.

10. Пышная, О.Н., Мамедов М.И., Пивоваров В.Ф. Селекция перца. М.: Изд-во ВНИИССОК, 2012. 248 с.

11. Селекция и семеноводство овощных культур на Грибовской опытной станции за 50 лет. Москва. Россельхозиздат. 1970. 140 с.

12. Соловьева Н. А. Изучение и использование исходного материала (коллекция). *Труды по селекции и семеноводству овощных культур (к 50-летию института)*. 1970;(1):21-129.

References

1. Alpatyev A.V. New greenhouse variety of tomato Gribovsky A-50. *Breeding and seed production of vegetable crops. Moscow, Moskovskij Rabochij Publ.* 1974;(5):6-8. (In Russ.)

2. Alpatyev A.V. Tomatoes. *Moscow, Moskovskij Rabochij Publ.* 1976. 240 p. (In Russ.)

3. Alpatyev A.V. Methodological guidelines for selection of tomato varieties and hybrids for open and protected soil. Moscow, 1986. 112 p. (In Russ.)

4. Alpatyev A.V., Hrenova V.V. Sweet pepper heterosis. *Works on selection and seed production of vegetable crops (to the 50th anniversary of the Institute)*. Moscow. 1970;(1):130-136. (In Russ.)

5. The All-Russian Order of the Red Banner of Labor and Seed Breeding Institute of Vegetable Crops. Moscow, 1987. 58 p. (In Russ.)

6. Mamedov M. I. Eggplant (Solanum spp.). Moscow, VNIISSOK Publ. 2015. 264 p. (In Russ.)

7. Mamedov M. I., Skvorcova R.V., Kondratyeva I.Ju., Pyshnaja O.N. Scientific potential of the Laboratory of nightshade culture selection. *Scientific works on selection and seed production (to the 75th anniversary of the Institute)*. 1995;(2):96-109. (In Russ.)

8. Pivovarov V.F., Skvorcova R.V, Kondratyeva I.Ju. Private selection of nightshade crops (tomatoes, physalis). Moscow, 2002. Pp. 263-264, 197-198. (In Russ.)

9. Pyshnaja O.N., Pivovarova N.N., Mamedov M.I., Kondratyeva I.Ju., Gurkina L.K. and others. Alexander Vasilyevich Alpatyev. *Moscow, VNIISSOK Publ.,* 2010. 76 p. (In Russ.)

10. Pyshnaja, O.N., Mamedov M.I., Pivovarov V.F. Pepper selection. *Moscow, VNIISSOK Publ.* 2012. 248 p. (In Russ.)

11. Breeding and seed production of vegetable crops at Gribovskaya experimental station for 50 years. *Moscow, Rossel'hozizdat Publ*. 1970. 140 p. (In Russ.)

12. Solov'eva N.A. Study and use of source material (collection). *Works on selection and seed production of vegetable crops (to the 50th anniversary of the Institute)*. Moscow, VNIISSOK Publ. 1970;(1):121-129. (In Russ.)

Об авторе:
Джос Елена Алексеевна – кандидат с.-х. наук, ведущий научный сотрудник

About the author:
Elena A. Dzhos – Cand. Sci. (Agriculture), leading researcher

https://doi.org/10.18619/2658-4832-2020-1-92-101
УДК 061:635.62:(631.52+631.53) (091)

ОТ ГРИБОВСКОЙ СТАНЦИИ ДО ФЕДЕРАЛЬНОГО НАУЧНОГО ЦЕНТРА ОВОЩЕВОДСТВА: ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ И ДОСТИЖЕНИЯ ЛАБОРАТОРИИ СЕЛЕКЦИИ И СЕМЕНОВОДСТВА ТЫКВЕННЫХ КУЛЬТУР

Коротцева И.Б.

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр овощеводства» (ФГБНУ ФНЦО)
143072, Россия, Московская область, Одинцовский район, п. ВНИИССОК, ул. Селекционная, д.14
E-mail: korottseva@mail.ru

РЕЗЮМЕ

Показаны основные методы и направления работы лаборатории селекции и семеноводства тыквенных культур в различные исторические периоды. Приведены основные достижения лаборатории за весь период её существования – с 1921 по 2019 год и указаны сотрудники, внесшие свой вклад в селекцию и семеноводство тыквенных культур.

Ключевые слова: агрохимия, биохимия, урожайность, качество, удобрения.

FROM GRIBOVSKAYA STATION TO FEDERAL SCIENTIFIC VEGETABLE CENTER: STAGES OF DEVELOPMENT AND ACHIEVEMENTS OF LABORATORY OF SELECTION AND SEED PRODUCTION OF PUMPKIN CROPS

Irina B. Korottseva

Federal State Budgetary Scientific Institution Federal Scientific Vegetable Center (FSBSI FSVC)
14, Selectsionnaya str., VNIISSOK, Odintsovo district, Moscow region, Russia, 143072
E-mail: korottseva@mail.ru

ABSTRACT

The main methods and directions of work of the laboratory of selection and seed production of pumpkin crops in different historical periods are shown. The main achievements of the laboratory for the entire period of its existence – from 1921 to 2019 and the employees who contributed to the selection and seed production of pumpkin crops are given.

Keywords: pumpkin crops, cucumber, zucchini, squash, pumpkin, methods of selection, directions of selection, seed production, variety, hybrid.

Селекционная работа по тыквенным культурам была начата в 1921 году (почти одновременно с созданием Грибовской опытной селекционной станции) научным сотрудником Е.М. Андриановой (1921-1930 годы). Впоследствии исследования были продолжены небольшим коллективом селекционеров – Е.В. Штуцер (научный сотрудник 1923-1929 годы), И.Ф. Самойлович (руководитель лаборатории с 1931 по 1938 годы), А.Д. Якимович (старший научный сотрудник 1931-1937 годы), А.В. Федорченко (старший научный сотрудник 1936-1941, 1944-1947 и 1952-1965 годы), Ю.А. Кобякова (старший научный сотрудник и руководитель лаборатории 1938-1951 годы).

В первые 20 лет (1921-1941 годы) основными методами работы были сбор местных сортов и отбор среди них наиболее ценных форм с комплексом хозяйственно полезных признаков. Основные направления селекции – скороспелость и урожайность [1]. Одновременно определялись и основные направления селекционной работы, отрабатывались приёмы, методы учёта отдельных признаков, разрабатывалась техника и методика получения высококачественных семян.

В те годы были созданы уникальные сорта огурца – Муромского 36, непревзойдённого до сих пор по скороспелости, и Вязниковского 37, обладающего высокими вкусовыми и засолочными качествами; сорт кабачка Грибовский 37, который и в настоящее время благодаря высокой пластичности и адаптивности занимает значительные площади в производстве и пользуется популярностью у овощеводов-любителей. Совместно с Верхне-Хавской опытной станцией (В.И. Снигирёва 1940,1943-1945 годы) был получен сорт тыквы Мозолеевская 49 с плодами высоких

 ISSN (Print) 2658-4832

вкусовых качеств. Начиная с 1935 года, А.Д. Якимович, А.В. Федорченко и Ю.А. Кобяковой вели селекцию патиссона, в результате был выведен сорт Белые 13, районированный в 1964 году.

В эти годы также был разработан инцухт-метод в селекции тыквенных культур, установлена эффективность сортовых прочисток. В 1938 году А.Д. Якимович опубликовала монографию «Огурцы», где впервые был дан литературный обзор по биологии цветения огурца и обобщены исследовательские данные станции по селекции и семеноводству этой культуры, впервые опубликованы работы по изучению полигамных форм. В 1939 году была начата работа по созданию сортов огурца: Московский засолочный и Грибовский 045. Проводилась сортоулучшающая работа с огурцом Клинские.

Изучая исходный материал, накапливая по крупицам ценный опыт работы, селекционеры начали применять и более сложные методы создания новых сортов. Так, в военный период (1941-1945 годы) под руководством Ю.А. Кобяковой, наряду с многократным индивидуальным и массовым отбором, стали применять метод простой гибридизации, отбор растений огурца на устойчивость к болезням, в том числе к оливковой пятнистости. В 1943 году были районированы сорта: огурца – Муромский 36 и Вязниковский 37, кабачка – Грибовский 37, тыквы – Мозелеевская 49.

Продолжались исследования и по семеноводству. Были разработаны приёмы улучшения семенного материала путём сортирования по удельному весу и предпосевного прогревания [1].

В послевоенный период (1946-1961 годы), используя селекционные методы работы, А.М. Семенко (1951-1962 годы – старший научный сотрудник и руководитель лаборатории) совместно с А.В. Федорченко, Е.И. Смирновой (научный сотрудник в 1948-1952 годах), З.П. Наседкиной (лаборант – в 1955-1964 годы, научный сотрудник в 1964-1968 годах) и другие проводили работы по сортоподдержанию районированных и созданию новых сортов тыквенных культур. Были выведены сорта огурца – Первенец 389 и Подмосковный 089. В 1960 году районирован сорт огурца Московский засолочный, созданный с участием Ю.А. Кобяковой, А.В. Федорченко и А.М. Семенко. Были разработаны основные положения методики элитного семеноводства, элементы агротехники выращивания семян тыквенных культур в Нечернозёмной зоне. Выявлены значение агрофона, при выращивании семян, и эффективность отбора групповых элит.

Интересные опыты по семеноводству провела А.М. Семенко, установив, что суперэлиту огурца целесообразно выращивать из семян урожая разных лет, контрастных по условиям погоды или же брать на посев семена из разных почвенно-климатических зон. Прибавка урожая плодов сорта Муромский 36 при этом достигала 20% [3].

Тогда же были организованы областные лаборатории семеноводства для выращивания семян (Муромская, Погарская). Руководителями лабораторий стали научные сотрудники: в Погарской – Г.М. Карнаухов, в Муромской – А.М. Семенко (до 1951 года), затем З.И. Короткова (с 1951 года).

В 1952-1962 годах под руководством известного учёного-селекционера, доктора с.-х. наук О.В. Юриной была организована лаборатория бахчевых культур. Направление работы – выведение скороспелых, высокоурожайных, с хорошими вкусовыми качествами сортов дыни, арбуза и тыквы для Нечернозёмной зоны России. В работе применяли сложную ступенчатую и межвидовую гибридизацию, прививки, индивидуальный отбор с использованием метода половинок. Прививки огурца, дыни и арбуза на тыкву применяли как агроприём, ускоряющий размножение ценных селекционных образцов и повышающий урожайность.

За этот период работы были выведены сорта дыни (Грунтовая Грибовская и Грибовская рассадная), арбуза (Грибовский дыннолистный и Грунтовый Грибовский) и тыквы (Грибовская кустовая и Грибовская зимняя). Разработаны: агротехника выращивания арбузов, дыни и тыквы в Нечернозёмной зоне; методика селекции на скороспелость и холодостойкость дыни, арбуза и тыквы; методика отбора по косвенным признакам на основе выявленных положительных корреляций между признаками; методика использования в селекции прививок арбузов и дыни на горлянку и тыкву.

Много сил в создание и размножение скороспелого сорта дыни Грунтовая Грибовская отдала научный сотрудник – А.Г. Туленкова, рабочие – Н.И. Селина и В.С. Калинина.

В 1962 году лаборатория бахчевых культур вошла в состав лаборатории селекции и семеноводства тыквенных культур, а Ольга Васильевна Юрина стала её руководителем, создав научную

Коллектив лаборатории, 2004 год

Кабачок Корнишонный

 ISSN (Print) 2658-4832

Кушнерева Вера Прокофьевна возглавляла лабораторию с 1984 по 2012 год

Кабачок цуккини Русские спагетти

Огурец F_1 Мурава

Перспективный гибрид огурца F_1 Лель

 ISSN (Print) 2658-4832

Тыква Грибовская зимняя

Коллектив лаборатории, 2020 год

школу селекции тыквенных культур. В разное время совместно с нею трудились научные сотрудники: А.В. Федорченко, З.П. Наседкина, Н.Н. Корганова, И.В. Ермоленко, Ю.М. Сухотин, А.Т. Лебедева, В.Ф. Пивоваров, В.П. Кушнерёва, Н.В. Настенко, Г.А. Химич, Л.А. Воронкова; старший агроном, а затем младший научный сотрудник – О.С. Фролова; лаборанты: Л.С. Савченко и Л.И. Жарикова и многие другие. Большой вклад в создание и размножение сортов внесли рабочие: Н.П. Томилина, Н.И. Селина, М.И. Бортовская, Л.М. Потапова и др.

Основными направлениями работы были создание родительских форм для получения гетерозисных гибридов огурца, а также исходного материала для выведения новых сортов огурца, кабачка, тыквы, патиссона; селекция на скороспелость, продуктивность, вкусовые и технологические качества плодов, комплексную устойчивость к болезням, холодостойкость, пониженную тепло- и светотребовательность; пригодность к механизированному возделыванию и уборке и др. Методы работы – сложная ступенчатая гибридизация, возвратные скрещивания, беккроссы, насыщающие скрещивания, массовый и индивидуальный отбор, метод половинок, индуцированный мутагенез [1].

О.В. Юрина, доктор с.-х. наук, профессор, выдающийся учёный-селекционер, внесла большой вклад в селекцию и семеноводство тыквенных культур. За период работы Ольга Васильевна получила 13 авторских свидетельств на созданные сорта и гибриды тыквенных культур. Богатейший экспериментальный материал и научные обобщения нашли своё отражение в четырёх монографиях, более чем в 170 научных статьях, не потерявших своей актуальности и в настоящее время. Под её руководством был разработан ряд методик по селекции: экспресс методы оценки огурца на устойчивость к фузариозному увяданию и оценки огурца на устойчивость к двум болезням (оливковая и угловатая пятнистость); методики отбора на урожайность по косвенным признакам; селекции гинодиэцийных сортов огурца; селекции огурца на устойчивость к аскохитозу; белой гнили; ВОМ-2; паутинному клещу; методика селекции на комплексную устойчивость к болезням; методические указания по производству чистосортных семян огурца и другие [4].

Разработанные экспресс-методы оценки на устойчивость к болезням, а также 2-х и 3-х кратное заражение растений огурца в течение одного вегетационного периода (по проросткам в лабораторных условиях, в фазу одного-двух настоящих листьев и в конце вегетации) значительно ускоряют селекционный процесс по созданию устойчивых сортов и гибридов. Был создан целый ряд материнских форм огурца, послуживших материалом для дальнейшего создания гибридов: Мелкобугорчатый 29, Тепличный посредник, Жемчужина, Луна, Л-29, Л-42 и другие. Как результат, в 70-е годы были выведены 2 пчёлоопыляемых гибрида огурца – F_1 Грибовский 2 для защищённого грунта (районирован в 1973 году) и F_1 Совхозный для открытого грунта, пригодный для механизированного возделывания (районирован в 1975 году); раннеспелый, урожайный сорт огурца *Изящный* и гибрид для зимних теплиц F_1 Грибовчанка, долгие годы пользующийся большим спросом на тепличных комбинатах Дальнего Востока.

Совместно с УралНИИСХоз была разработана технология по выращиванию семян гетерозисного гибрида Грибовский 2, обеспечивающая урожай зеленца 36-45 кг/м^2, при одновременном увеличении эффективности производства в 5-6 раз.

С 1984 по 2012 год лабораторию возглавляла кандидат с.-х. наук В.П. Кушнерёва. Совместно с нею трудились: научные сотрудники: О.В. Юрина, И.В. Ермоленко, Г.А. Химич, О.С. Фролова, И.Б. Коротцева, Н.Н. Корганова, Н.В. Настенко, Л.А. Воронкова, Л.С. Савченко, Л.А. Кочеткова и др.; ведущие агрономы: В.П. Жарова, Г.Н. Ушакова; агрономы – Е.В. Сыроежкина и Л.А. Галкина; лаборанты-исследователи: Е.Ф. Прусова, Е.А. Авилова, М.В. Кочеткова и многие другие.

Значимыми факторами в селекции тыквенных культур все также оставались пониженная теплотребовательность, высокая урожайность плодов, большое внимание уделяется улучшению вкусовых и технологических качеств продукции, селекции на партенокарпию и устойчивость к болезням, тогда была начата работа по селекции гетерозисных гибридов огурца для малообъёмной технологии возделывания. Важные направления селекционной работы – создание сортов кабачка, патиссона, тыквы с преимущественно женским типом цветения и сортов тыквы с порционными плодами. Основной метод селекции – гибридизация и отбор на искусственном и естественном инфекционном фоне, а также использование гетерозиса.

 ISSN (Print) 2658-4832

Лаборатория тыквенных культур, совместно с лабораторией иммунитета ВНИИССОК и институтом фитопатологии (ВНИИФ) провела большую работу по селекции огурца на устойчивость к оливковой и угловатой пятнистости, ложной и настоящей мучнистой росе. Широкое распространение в открытом грунте получили созданные в лаборатории сорта огурца с групповой устойчивостью к четырём – пяти болезням и адаптивностью к абиотическим факторам внешней среды: Водолей (1989 год), Единство (1997 год), Электрон 2 (2006 год). Создан сорт огурца кустового типа – Малютка (1996 год). Большая заслуга в оценке и отборе на устойчивость к болезням принадлежит научному сотруднику, фитопатологу Н.Н. Коргановой, которая не одно десятилетие посвятила селекции тыквенных культур.

С участием талантливого селекционера Ермоленко И.В. созданы: ультраскороспелый сорт кабачка Ролик (1990 год), скороспелый сорт кабачка – Якорь (1987 год) и патиссона – *Диск* (1992 год), которые являются «золотым фондом» отечественной селекции и заслуженно пользуются большой популярностью, как среди любителей, так и профессионалов-овощеводов. В 90-х годах были районированы ещё 2 гибрида огурца для зимних грунтовых теплиц (F_1 Заречье и F_1Мальвина) с генетически закреплённым отсутствием горечи, пониженной свето- и теплотребовательностью, повышенной устойчивостью к корневым гнилям и аскохитозу.

Благодаря кропотливой селекционной работе старшего научного сотрудника Г.А. Химич и ведущего агронома В.П. Жаровой выведены сорта крупноплодной тыквы различных сроков созревания, с плодами высоких вкусовых и технологических качеств [5]: в 1998 году – Улыбка, в 1999 году – Россиянка, в 2001 году – Премьера, в 2008 году – Конфетка и Ольга, в 2011 году – Москвичка. Также были созданы три раннеспелых урожайных сорта кабачка цуккини – Фараон (1999 год), Уголёк (2008 год) и Русские спагетти (2008 год), сорт патиссона – Чебурашка (1998 год), ультраскороспелый сорт овощной тыквы – Веснушка (1999 год) и др. [6].

С 1999 по 2009 год (за 10 лет) были районированы для открытого грунта и весенних плёночных теплиц ряд раннеспелых, короткоплодных, высокоурожайных, пчёлоопыляемых гибридов огурца: F_1 Катюша, F_1 Дебют, F_1 Кумир, F_1 Крепыш, F_1 Брюнет. Все они характеризуются не только повышенной устойчивостью к болезням (оливковая, угловатая пятнистость, ложная и настоящая мучнистая роса), но и выносливостью к пониженным температурам, так как отбирались и оценивались в условиях открытого грунта Подмосковья. Создан высокоурожайный сорт огурца, с пучковой завязью – Надежда, сорт кустового типа – Коротышка и первый гибрид партенокарпического типа для открытого грунта с плодами универсального назначения – F_1 Красотка.

Работа проводилась в тесном сотрудничестве с другими лабораториями института (иммунитета, физиологии и биохимии растений, гаметной селекции и др.), а также с другими учреждениями страны (ВНИИО, ВНИИЗР, ВНИИФ, институт гельминтологии им. Скрябина, ДальНИИСХ, ПримНИИСХ, УралНИИСХ, и др.) [1].

С 2012 года лабораторией руководит кандидат с.-х. наук И.Б. Коротцева. Научные исследования также проводят: старший научный сотрудник Г.А. Химич; младшие научные сотрудники Л.А. Кочеткова, А.С. Ермолаев и С.Н. Белов; агрономы Е.В. Сыроежкина, Л.А. Галкина и М.В. Кочеткова.

В связи с большим разнообразием на отечественном рынке сортов и гибридов огурца и других тыквенных культур, особое значение приобретает качество плодов.

В дополнение к традиционным методам селекции, совместно с лабораторией репродуктивной биотехнологии и селекции сельскохозяйственных растений, начаты разработки по применению методов биотехнологии в селекции тыквенных культур.

За последние годы созданы два высокоурожайных, с высокими технологическими качествами плодов гибрида крупноплодной тыквы (F_1 Вега и F_1 Первенец ВНИИССОК). Для открытого грунта выведен раннеспелый, короткоплодный, с повышенной устойчивостью к болезням, сорт огурца Водопад, пчёлоопыляемый гибрид огурца корнишонного типа F_1 Франт и гибрид партенокарпического типа F_1 ВНИИССОК 1, отличающийся устойчивостью к оливковой пятнистости и настоящей мучнистой росе, выносливостью к ложной мучнистой росе, с плодами хороших вкусовых качеств и генетически закреплённым отсутствием горечи.

Для комбинатов по переработке и консервированию овощей и, в частности, тыквенных культур, большинство из которых работает на импортных сортах, перед селекционерами стоит задача создать отечественные сорта и гибриды, конкурирующие с импортными. Поэтому особое внима-

ние уделяется: выравненности материала, дружности созревания плодов, транспортабельности, пригодности для переработки и хранения. С 2012 года районирован раннеспелый, холодоустойчивый сорт кабачка Корнишонный с очень короткими плодами, массой 120-130 г цилиндрической формы, белого цвета, с плотной мякотью, универсального использования, в том числе для цельноплодного консервирования в стадии технической спелости. Создан сорт кабачка Погребок, характеризующийся высокой урожайностью, раннеспелостью, женским типом цветения. Плоды этого сорта крупные, с плотной мякотью и маленькой семенной камерой, что очень важно для заморозки в технической спелости. Выведен мелкоплодный (диаметр плодов 4-5 см) сорт патиссона *Бисер*, пригодный для цельноплодного консервирования, который характеризуется скороспелостью и многоплодностью (одновременно закладывает до 10 плодов). Плоды без фестонов и рёбер, с маленькой семенной камерой и плотной, хрустящей мякотью, отличных вкусовых качеств.

Новый сорт тыквы крупноплодной Юла, среднепозднего срока созревания (от всходов до созревания плодов 115-125 суток), очень урожайный, даже в условиях Нечерноземья (60-70 т/га). В Нечернозёмной зоне на растении закладывается от 2-х до 4-х плодов массой от 1,5 до 4,5 кг. Такая масса плода очень удобна для потребителя. Плоды хорошо хранятся, практически до нового урожая, без потери вкусовых качеств, и пригодны для длительной транспортировки.

В 2013 году внесены в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию на территории Белоруссии два сорта тыквы – Улыбка и Россиянка, кабачок – Фараон и патиссон – Белые 13.

С 2020 года допущены к использованию на территории РФ два гибрида огурца партенокарпического типа для первого оборота зимних теплиц, малообъёмной технологии возделывания – F_1 Вера, F_1 Мурава, которые отличаются раннеспелостью и выносливостью к пониженной освещенности и перепадам температур. Проходит государственное испытание партенокарпический гибрид огурца для зимних теплиц – F_1*Лель* с короткими бугорчатыми плодами хороших вкусовых качеств, отличающийся выносливостью к перепадам температур и хорошей завязываемостью плодов.

Основные направления исследований:

– совершенствование и разработка методических и теоретических вопросов селекции и семеноводства тыквенных культур;

– создание высокоурожайных гибридов и сортов огурца пчёлоопыляемого и партенокарпического типа для открытого грунта и плёночных сооружений с комплексной устойчивостью к биотическим (ложная и настоящая мучнистая роса, оливковая, угловатая и бурая пятнистости, корневые гнили и др. болезни) и абиотическим стрессорам (пониженная температура, освещенность, резкие перепады температуры), с высокими вкусовыми и технологическими качествами плодов;

– выведение гетерозисных гибридов огурца партенокарпического типа для зимних теплиц малообъёмной культуры с пониженной тепло- и светотребовательностью, устойчивых к перепадам температур и наиболее вредоносным болезням – аскохитозу, белой и корневым гнилям, настоящей мучнистой росе, оливковой пятнистости, ВЗКМО и др., с плодами высоких вкусовых качеств, генетически без горечи, с потенциальной урожайностью 30-35 кг/м^2 и выше;

– создание высокоурожайных сортов и гибридов кабачка, патиссона и столовой тыквы с компактным кустом, раннеспелых, холодостойких, многоплодных, с дружным созреванием, разнообразной формой и окраской плодов с высокими вкусовыми и технологическими качествами;

– получение сортов и гибридов столовой тыквы, кабачка и патиссона, предназначенных для приготовления соков, икры и пюре, с плодами отличных вкусовых качеств и высоким содержанием сухого вещества, мягкой, тонкой, светлоокрашенной корой и маленькой семенной камерой;

– селекция мелкоплодных сортов кабачка и патиссона, отличающихся ранним и дружным плодоношением, с плодами корнишонного типа, пригодными для цельноплодного консервирования [2].

Результаты селекции

Создано около 60 сортов и гибридов тыквенных культур, в том числе:

огурца – 27; кабачка – 8; патиссона – 4; тыквы: *C. maxima* – 10, в том числе 2 гибрида; *C. pepo* – 4; арбуза – 2; дыни – 2.

 ISSN (Print) 2658-4832

По всем внесенным в Госреестр РФ и перспективным сортам тыквенных культур ведётся оригинальное семеноводство и производство товарных семян для обеспечения потребности в них населения страны.

Коллективом лаборатории разработано около 20 методических указаний и рекомендаций по различным направлениям селекции и семеноводства тыквенных культур. Для ускорения селекционного процесса в работе используются современные физиолого-биохимические и биотехнологические методы. Издан ряд книг, монографий и брошюр по тыквенным культурам. В периодической печати опубликовано более 500 научных статей по различным направлениям селекции и семеноводства тыквенных культур.

Грибовская станция исторически сложилась как методический, организационный центр исследований по селекции и семеноводству овощных культур. Продолжая славные традиции «Грибовки», лаборатория селекции и семеноводства тыквенных культур была координатором исследований по тыквенным культурам сначала в СССР, а затем в России. Большая научно-методическая работа проводилась на опытных станциях института: в Туркмении (Ашхабад, Теджен, Чарджоу), на Украине (Чернигов, Херсон, Одесса), Узбекистан (Сурхан), в России (Ставропольский край, Мордовия) и др. [1]. В настоящее время, после создания ФГБНУ «Федерального научного центра овощеводства» вновь оживилась координационная работа по селекции и семеноводству тыквенных культур не только в России, но и за рубежом.

Литература

1. Кушнерёва В.П. Результаты работы лаборатории селекции и семеноводства тыквенных культур. *Картофель и овощи*. 2005;(4):9-10.

2. Коротцева И.Б., Химич Г.А. Направления работы и основные достижения лаборатории селекции и семеноводства тыквенных культур ВНИИССОК. *Овощи России*. 2015;(3-4):54-57.

3. Юрина О.В., Пивоваров В.Ф., Балашова Н.Н. Селекция и семеноводство тыквенных культур в России. М., 1998. 423 с.

4. Рекомендации и методические указания по селекции и семеноводству огурца. М.: ВНИИССОК, 1999. 243 с.

5. Химич Г.А., Кушнерёва В.П. В мире тыкв. *Овощи России*. 2009;(1):46-49.

6. Химич Г.А., Кушнерёва В.П. Разнообразие овощных тыкв: кабачок и патиссон. *Овощи России*. 2009;(3):43-45.

References

1. Kushnerova V.P. The results of the laboratory of selection and seed production of pumpkin crops. *Potatoes and vegetables.* 2005;(4):9-10. (In Russ.)

2. Korottseva I. B., Khimich G.A. Directions of work and the main achievements of the laboratory for selection and seed production of pumpkin crops VNIISSOK. *Vegetable crops of Russia*. 2015;(3-4):54-57. (In Russ.)

3. Yurina O.V., Pivovarov V.F., Balashova N.N. Selection and seed production of pumpkin crops in Russia. M, 1998. 423 p. (In Russ.)

4. Recommendations and guidelines for breeding and seed production cucumber. M.: *VNIISSOK*, 1999. 243 p. (In Russ.)

5. Khimich G.A., Kushneryova V.P. In the world of pumpkins. *Vegetable crops of Russia*. 2009;(1):46-49. (In Russ.)

6. Khimich G.A., Kushnerova V.P. A variety of vegetable pumpkins: zucchini and squash. *Vegetable crops of Russia*. 2009;(3):43-45. (In Russ.)

Об авторе:

Коротцева Ирина Борисовна – канд. с.-х. наук, зав. лаб. селекции и семеноводства тыквенных культур, https://orcid.org/0000-0001-5108-3289

About the author:

Irina B. Korottseva – Cand. Sci. (Agriculture), head department of breeding and seed production of pumpkin crops, https://orcid.org/0000-0001-5108-3289

https://doi.org/10.18619/2658-4832-2020-1-102-116
УДК 061:635.1(091)

ИСТОРИЯ, РЕЗУЛЬТАТЫ, ПЕРСПЕКТИВЫ ЛАБОРАТОРИИ СЕЛЕКЦИИ И СЕМЕНОВОДСТВА СТОЛОВЫХ КОРНЕПЛОДОВ

Степанов В.А.

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр овощеводства» (ФГБНУ ФНЦО)
143072, Россия, Московская область, Одинцовский район, п. ВНИИССОК, ул. Селекционная, д.14
E-mail: vstepanov8848@mail.ru

РЕЗЮМЕ

Корнеплодные культуры – это очень крупная группа овощных культур, которая включает морковь столовую, свеклу столовую, редис, редьку европейскую, редьку китайскую (лоба), редьку японскую (дайкон), репу европейскую, репу японскую, брюкву и пастернак, занимающие значительную долю как в товарном, так и в нетоварном (любительском) овощеводстве. В данной статье представлена история развития лаборатории селекции и семеноводства столовых корнеплодов, начиная с «селекционного отдела» Грибовской опытной селекционной станции и кончая ее современным состоянием в структуре ФГБНУ «Федерального научного центра овощеводства», показан вклад ученых – руководителей лаборатории: Жегалова С.И., Агапова С.П., Рабунца Н.А., Федоровой М.И., Бунина М.С. и др. в ее становлении и развитии. Подведены итоги за столетие селекционной работы лаборатории: выведено и улучшено более 62 сортов и гибридов, из них 51 наименований включены в Госреестр селекционных достижений последней редакции; 15 сортов являются долгожителями и используются до настоящего времени. За постсоветский период выведено более 30 сортов и гибридов F1, создан новый исходный материал для селекции, разработаны и усовершенствованы как классические, так и нетрадиционные методы селекции и первичного семеноводства. На перспективу в соответствии запросами рынка овощной продукции создан исходный материал для получения гетерозисных гибридов и сортов с

HISTORY, RESULTS, PROSPECTS OF THE LABORATORY OF TABLE ROOT CROPS

Viktor A. Stepanov

Federal State Budgetary Scientific Institution Federal Scientific Vegetable Center (FSBSI FSVC)
14, Selectsionnaya str., VNIISSOK, Odintsovo district, Moscow region, Russia, 143072
E-mail: vstepanov8848@mail.ru

ABSTRACT

Root crops is a very large group of vegetable crops, which includes table carrots, table beets, radish, European radish, Chinese radish (lobo), Japanese radish (daikon), European turnip, Japanese turnip and parsnip. They occupy a significant share in both commodity and amateur vegetable growing. This article presents the history of creating a laboratory for breeding and seed growing of table root crops, starting with the “selection department” of the Gribovsky experimental selection station and ending with its current state in the structure of the Federal State Budget Institution of the Federal Scientific Center for Vegetable Production. The contribution of scientists – laboratory managers S.I. Zhegalov, S.P. Agapov, N.A. Rabunts, M.I. Fedorov, M.S. Bunin and others is shown. in the formation and development of the laboratory of root crops. The results of the centenary selection work of the laboratory were summed up: more than 62 varieties and hybrids were developed and improved, of which 51 were included in the State Register of Selection Achievements of the latest edition; 15 varieties are centenarians and are used today. In the post-Soviet period, more than 30 F1 varieties and hybrids were bred, new starting material for breeding was created, both classical and non-traditional methods of selection and production of original and elite seeds were developed and improved. In the future, in accordance with the requirements of the vegetable market, the starting material for the production of F1 hybrids and varieties with new properties and characteristics was created, new directions in breeding work were identified.

 ISSN (Print) 2658-4832

новыми свойствами и признаками, выделены новые направления в селекционной работе, обозначены заделы в развитии методов селекции и первичного семеноводства и модернизации схемы селекционного процесса с учетом новых направлений НИР.

Milestones in the development of new methods of breeding and production of original and elite seeds, as well as in the modernization of the scheme of the selection process, taking into account new areas of research, are indicated.

Ключевые слова: корнеплоды, сорта, селекция, исходный материал.

Keywords: root crops, varieties, selection, source material.

Корнеплодные культуры – это очень большая группа овощных культур, которая включает морковь столовую, свеклу столовую, редис, редьку европейскую, редьку китайскую (лоба), редьку японскую (дайкон), репу европейскую, репу японскую, брюкву и пастернак, занимающие значительную долю как в товарном, так и в нетоварном (любительском) овощеводстве. В крупнотоварном производстве представлены в основном две культуры морковь столовая и свекла столовая. В ассортиментной структуре рынка овощей столовые корнеплоды занимают 24%. В селекционной работе с корнеплодными культурами приходится иметь дело с растениями, принадлежащими к различным ботаническим семействам.

До 1917 года в нашей стране не было ни одного научно-исследовательского учреждения, занимающегося селекцией и семеноводством овощных корнеплодов. В 1920 году были организованы первые специализированные научно-исследовательские учреждения, работающие с основными овощными культурами: кафедра селекции и семеноводства и станция селекции и семеноводства в Московской сельскохозяйственной академии и Грибовская овощная селекционная опытная станция (в настоящее время ФГБНУ «Федеральный научный центр овощеводства»). Эти учреждения и явились пионерами отечественной научной селекции овощных корнеплодов. Первым директором и научным руководителем Грибовской опытной селекционной станции был профессор Московской сельскохозяйственной академии им. Тимирязева Сергей Иванович Жегалов. Под его руководством с коллективом, состоявшим преимущественно из выпускниц Голицынских высших с.-х. курсов, был заложен научный фундамент селекции и семеноводства, создана теоретическая и практическая база для развития генетики и селекции овощных культур, разработаны методы и созданы первые сорта, которые явились основой отечественного сортимента овощных культур, в том числе и овощных корнеплодов. Работа проводилась в «селекционном отделе» Грибовской овощной опытной селекционной станции [1, 2, 3].

Двадцатые годы характеризуются как время исканий и проверки самих методов селекции столовых корнеплодов, при этом кое-что было позаимствовано у кормовых корнеплодов. Однако селекция кормовых корнеплодов направлена в сторону усиления или изменения двух-трех признаков, при селекции же столовых корнеплодов необходимо получить овощ, который наряду с общей продуктивностью, должен сочетать в себе хорошие вкусовые качества, устойчивость к болезням, лежкость и пригодность к механизированной технологии и переработке. С самого начала возникновения станции (1920 год) проводится большая работа со свеклой столовой и морковью, в несколько меньших размерах репой и брюквой, с 1926 года началась работа с редькой, с 1927 году – с редисом, а 1931 года – с пастернаком. Селекционная работа велась по схеме: питомник коллекционных сортообразцов, селекционный питомник, питомник испытания семей. Методы селекции: гибридизация географически отдаленных, но морфологически сходных форм, массовый и индивидуально-семейственный отборы. В качестве исходного материала для селекции столовых корнеплодов были использованы местные сорта и сорта иностранного происхождения. Уже в середине-конце 20-х годов созданы первые сорта корнеплодных культур для производства: репа Петровская-1 (1924 год), морковь Нантская-4, Валерия и свекла столовая Бордо 237 (1928 год) [3].

Дальнейшее развитие научных основ селекционное дело получило с организацией в 1931 году ВНИИ овощного хозяйства, в состав которого вошла Грибовская овощная опытная селекционная станция. С 1931 этого года, в течение 25 лет, лабораторией руководил Лауреат Государственной премии Степан Петрович Агапов, который по праву считается создателем отечественного сортимента корнеплодных овощных культур, им создано и улучшено 26 сортов овощных столо-

вых корнеплодов. Под его руководством в годы Великой Отечественной войны был сохранен и восстановлен генофонд сортов моркови, свеклы столовой, редиса, редьки, репы и брюквы.

Селекция овощных корнеплодов проводилась в направлении: для моркови – на устойчивость к растрескиванию, интенсивность и однородность окраски, уменьшение размера сердцевины корнеплода, увеличение сухого вещества, улучшение вкусовых качеств и лежкости; для свеклы – на однородность и интенсивность окраски мякоти, устойчивость к стеблеванию при пониженных температурах на фоне длинного дня, скороспелость; для репы – на устойчивость к дряблению, уменьшение горечи, улучшение вкусовых качеств; для редьки – на устойчивость к стеблеванию, растрескиванию и бактериальным заболеваниям, на выровненность формы корнеплода и выделение форм с более нежной мякотью; для редиса – на скороспелость, устойчивость к дряблению, на пригодность к выращиванию в открытом и защищенном грунте; для брюквы – на поддержание вкусовых особенностей, улучшение вкусовых качеств; для пастернака – сохранение специфических вкусовых качеств и поддержание сортовых особенностей.

Одновременно с поддержанием и размножением сортов проводились исследования по созданию нового исходного материала методом межсортовой гибридизации с последующим направленным отбором. Наряду с применяемыми методами массового, группового и индивидуального отборов, в селекции и сортоизучении корнеплодных культур широко применялся непрерывный отбор по потомству с анализом по комплексу признаков в основном у растений первого года. С использованием вышеописанных методов из сортопопуляции Бордо 237 был выведен сорт свеклы Несравненная А-463, который на Международной выставке в Брюсселе в 1958 году отмечен премией Гран-при за высокие вкусовые качества, сорт свеклы Подзимняя А-474 для подзимней культуры, раннеспелый сорт свеклы столовой Грибовская плоская с плоской формой корнеплода, моркови – Московская зимняя А-515 (с/п Шантенэ), Грибовская с коротко цилиндрическим утолщенным корнеплодом для возделывания на средне-тяжелых почвах и для длительного хранения, скороспелый сорт моркови с почти округлым корнеплодом Парижская каротель; сорта редьки зимней с округлой формой корнеплода Зимняя круглая черная, Зимняя круглая белая, пастернак Круглый с короткой формой корнеплода, брюква Красносельская, редис Розово-красный с белым кончиком для возделывания в открытом грунте. Некоторые сорта распространены во всех регионах России и республиках бывшего Союза благодаря постоянно поддерживающей селекции.

Одним из важных разделов работы С.П. Агапова было семеноводство, поддерживающая селекция и изучение семенных растений. Первичное семеноводство являлось неотъемлемой частью селекционного процесса [3].

С 1967 года лабораторию возглавлял заслуженный агроном РСФСР Николай Афанасьевич Рабунец. Под его руководством сотрудники лаборатории работали над размножением и первичным семеноводством 18-ти сортов семи культур столовых корнеплодов. Отбором на одноростковость из сортопопуляции Бордо 237 был создан сорт свеклы столовой Одноростковая; путем гибридизации шести сортообразцов иностранной селекции выведен сорт редиса Тепличный грибовский, пригодный для условий с пониженной освещенностью. В это время совместно с А.И. Моховым начаты работы по гетерозисной селекции моркови на основе ЦМС – впервые выделены мужски стерильные растения. К 1970 году было выведено и улучшено всего 27 сортов корнеплодных культур [4, 5] .

С 1978 по 1992 годы руководителем лаборатории являлась доктор с. – х. наук, профессор Маргарита Ивановна Федорова. Основной задачей на этом этапе стало создание сортов нового поколения и поддержание созданного сортимента. За этот период разработаны и усовершенствованы методологические основы селекции корнеплодных культур на потенциальную продуктивность и устойчивость к абиотическим и биотическим стрессорам; создан генетически богатый селекционный материал по этим и другим за счет привлечения в селекционный процесс более 1500 коллекционных образцов, применения методов поликросса и топкросса, изучение селекционного материала на урожайность по полной схеме селекционного процесса, оценки на инфекционном фоне на устойчивость к болезням. Полученный гибридный материал служит основой выводимых сортов, линий и гибридов F1 в настоящее время. М. И. Федоровой с коллективом лаборатории создано более 35 сортов и гибридов корнеплодных культур; в том числе морковь Марлинка, свекла столовая Нежность с цилиндрической формой корнеплода; теневыносливые сорта редиса Ва-

 ISSN (Print) 2658-4832

риант, Софит, сорт редиса с салатными листьями Моховский, пастернак Белый аист, Сердечко с корнеплодом «морковного типа» и др. корнеплодных культур, которые пользуются большим спросом у огородников и руководителей фермерских хозяйств [5].

Под руководством доктора с.-х. наук, профессора М.С. Бунина (1992-2002 годы) разработана и научно обоснована система интродукции из Восточно-Азиатского центра происхождения новых овощных корнеплодных растений — дайкона, лобы, репы салатной для Российской Федерации. Это позволило решить ряд теоретических и методических задач по расширению отечественного сортимента, разработке и совершенствованию новых методов селекции и семеноводства интродуцируемых овощных культур. В числе селекционных новинок этого периода — скороспелый сорт дайкона Саша, среднеспелый сорт Дубинушка с цилиндрическим корнеплодом, салатная репа-кокабу Гейша, созданные совместно с селекционерами Национального НИИ овощеводства Японии. Совместно в ВНИИО выведены трехлинейный гибрид моркови Марс F_1, с ВНИИР — генетически односемянный сорт свеклы Бордо односемянная. В селекционной работе 90-х годов, при подборе пар и групп сортов для гибридизации, использовался принцип эколого-географической отдаленности, гетерозис на основе ЦМС петалоидного типа; уделялось особое внимание качеству продукции и повышению устойчивости растений к болезням. Создан богатый исходный материал для использования в селекции сортов моркови на повышенное содержание каротина, свеклы столовой, – высокую продуктивность раздельноплодность; редиса и редьки – на пониженное накопление нитратов, пастернака — на высокое качество корнеплодов.

С 2002 года и по настоящее время лабораторией руководит кандидат с. – х. наук Виктор Алексеевич Степанов. В соавторстве с другими селекционерами им создано более 25 линий, сортов и гибридов F_1 корнеплодных культур. Научные исследования также проводят главный научный сотрудник, доктор с.-х. наук, профессор М.И. Федорова, старшие научные сотрудники, кандидаты с.-х. наук: В.А. Заячковский, Т.В. Заячковская; С.А. Ветрова, научный сотрудник Т.С. Вюртц, младший научный сотрудник К.С. Мухина, ведущий агроном Н.Н. Мухамедьярова, агрономы: Т.И. Шурин, С.В. Макарова.

В настоящее время коллектив лаборатории селекции и семеноводства столовых корнеплодов Федерального Научного Центра Овощеводства (ФГБНУ ФНЦО) решает следующие задачи:

– Создание гетерозисных гибридов и сортов столовых корнеплодов с качественно новыми хозяйственно ценными генетически обусловленными признаками: стабильно высокой урожайностью, устойчивостью к стрессорам, высокими вкусовыми качествами и улучшенным биохимическим составом (повышенное содержание БАВ) низким накоплением экотоксикантов, пригодных для механизированных технологий.

– Разработка и совершенствование теоретических и методических основ селекции и семеноводства корнеплодных культур и поддержания линий гибридов F_1 и сортопопуляций.

Коллективом лаборатории столовых корнеплодов совместно с соисполнителями ФГБНУ «ФНЦО» разработаны и используются в селекции столовых корнеплодов наряду с традиционными (гибридизация, инбридинг и др.) нетрадиционные методы селекции – технология получения удвоенных гаплоидов в культуре *in vitro* (пыльники, микроспоры, семяпочки) [6, 7] , технология микроклонального размножения, методы гаметной селекции [8,], методы молекулярного анализа [13] и др.; усовершенствованы приемы ускоренного получения линейного материала свеклы столовой через рассаду и штеклинги [9], ускоренное получение линий редиса с использованием малообъемной технологии в зимней теплице, что позволяет выращивать два поколения за период вегетации [10].

Разработаны и усовершенствованы технологии сортоподдерживающей селекции в первичном семеноводстве овощных корнеплодов: выращивание семян с высокими сортовыми и посевными качествами репродукций ОС и ЭС в семенных боксах (малогабаритных теплицах), производство оригинальных и элитных семян пастернака с пересадкой отобранных маточников под зиму, сепарация семян пастернака на машине марки МР 80/200 для повышения всхожести до 80-95%, сепарация элитных семян редиса по удельному весу с помощью пневмовибростола для повышения выхода «типичных» маточников, кассетная (малообъемная) технология производства маточных растений репы листовой, схема индивидуально-семейственного отбора свеклы столовой для поддержания раздельноплодности и др.

С 1931 этого года - в течение 25 лет, лабораторией руководил
Лауреат Государственной премии Степан Петрович Агапов

Морковь Московская зимняя А 515

 ISSN (Print) 2658-4832

С 1967 по 1978 годы лабораторию возглавлял заслуженный агроном РСФСР
Николай Афанасьевич Рабунец

Н.А. Рабунец с коллегами на уборке урожая корнеплодных культур

Коллектив лаборатории, 1990 годы
Руководитель лаборатории – Бунин М.С., доктор с.-х. наук, профессора (1992-2002 годы)

Главный научный сотрудник, доктор с.-х. наук, профессор М.И. Федорова

 ISSN (Print) 2658-4832

Репа Петровская 1

Редис Моховский

Дайкон Дубинушка

Морковь Надежда F_1

 ISSN (Print) 2658-4832

Морковь Минор

Редис Ария

Коллектив лаборатории, 2020 год

Сорта корнеплодных культур селекции ФГБНУ ФНЦО

 ISSN (Print) 2658-4832

За столетие селекционерами лаборатории столовых корнеплодов выведено и улучшено более 62 сорта, в том числе четыре гетерозисных гибрида F_1, из них 51 наименований включены в Госреестр селекционных достижений последней редакции [11]; 15 сортов являются долгожителями и используются до настоящего времени, такие как морковь Нантская-4, Московская зимняя А-515, свекла столовая Бордо 237, Грибовская плоская А-473, Несравненная А-463, редис Розово-красный с белым кончиком, Тепличный Грибовский, редька Зимняя круглая черная, Зимняя круглая белая, Грайворонская, репа Петровская-1, пастернак Круглый, брюква Красносельская и др.

За последнее время (постсоветский период) выведены более 30 сортов и гибридов F1 корнеплодных культур. Выведены сорта редиса: Королева Марго, Фея, Ария, Соната, Миф и Мавр – скороспелые универсального использования: для возделывания в условиях пониженной освещенности в зимне-весеннем обороте зимних остекленных теплиц (январь-февраль), в пленочных теплицах, под малогабаритными укрытиями и в открытом грунте во всех зонах районирования культуры. Сорта редиса Фея и Королева Марго с округлым красным корнеплодом имеют устойчивый спрос, как на российском рынке, так и на рынках стран СНГ. Сорт Ария относится к сортотипу Французский завтрак с корнеплодом удлиненно-цилиндрической формы, ярко-красный с небольшим белым основанием с вегетационным периодом 22-25 суток. Благодаря цилиндрической форме корнеплода сорт пригоден к уплотненной схеме посева 4 х 5 см. Сорт Соната относится к сортотипу Круглый красный, высокоурожайный, устойчив к стеблеванию и относительно устойчив к бактериальным гнилям. Новый сорт редиса Миф сортотипа Розово-красный с белым кончиком характеризуется округлым корнеплодом розово-красной окраски с белым основанием; мякоть нежная, сочная, плотная слабо острая с содержание аскорбиновой кислоты 20-28 мг%. Новый сорт Мавр относится к сортотипу Темно фиолетовый округлый. Мякоть белая, нежная, сочная, слабоострая; отличается высоким содержанием аскорбиновой кислоты до 33 мг% и устойчивостью к стеблеванию.

С помощью новых методов отбора по гаметофиту выведены из- сортопопуляции Гейша холодостойкий сорт Снегурочка с салатными листьями и нежной сочной мякотью корнеплода, ультраскороспелые сорта листовой репы Сапфир, Селекта и Бирюза (сортотип Комацуна) с неопушенными листьями для различных агроэкологических условий, устойчивые к пониженной освещенности; в салатной продукции содержится 33,4-58,3 мг% аскорбиновой кислоты. Вегетационный период 22-36 суток. При выращивании листовой репы в осенне-зимний период на салатных линиях с досвечиванием за месяц получена экологически безопасная продукция (1-1,2 кг/м^2) с содержанием сухого вещества – 5,47-5,72%, аскорбиновой кислоты – 35,2-36,1 мг%, низким накоплением нитратов – 35,2-36,1 мг/кг.

Выведены среднеспелый сорт китайской редьки – лобы Красавица Подмосковья с округлоовальными корнеплодами оригинальной красной окраски, имеющий приятный слабоострый привкус, предназначенный для свежего потребления в летний и осенне-зимний периоды; дайкон Московский богатырь с крупными корнеплодами массой до 2,0-2,5 кг для возделывания, как в открытом, так и в защищенном грунте с нежной сочной мякотью и отсутствием горечи; салатная репа Юбилейная-85 – раннеспелый сорт сортотипа кокабу с вегетационным периодом 45-55 суток, предназначеный для весеннего и летне-осеннего потребления в свежем виде – с урожайностью– 31-74 т/га, массой растения – 100-180 г, товарностью – 75-80%.

Широкое распространение в производстве получил новый сорт моркови Минор сортотипа Валерия (Флакке) – среднепоздний, с товарной урожайностью до 60 т/га, отличается высокой выровненностью, пригодный для возделывания на среднетяжелых почвах и длительного хранения, является хорошим сырьем для переработки (пюре). Сорт хорошо показал себя в условиях Смоленской области. Совместно с лабораторией генетики и цитологии ВНИИССОК выведен новый гибрид моркови Надежда F_1 (с/п Нантская), среднеспелый, выровненный, с урожайностью до 90 т/га для промышленной технологии.

Новый раздельноплодный сорт свеклы столовой Любава сортотипа Бордо – среднеспелый, характеризуется высокой технологичностью (исключаются затраты на прореживание), пригоден для использования в свежем виде, для хранения и переработки. Корнеплоды округлой и округлоовальной формы с маленькой головкой и тонким осевым корешком. Доля корнеплода в массе

растения составляет 80%. Отличается высокими вкусовыми качествами, устойчивостью к цветушности, сохранностью – 95%, относительно устойчив к болезням хранения.

Выведен новый среднеспелый сорт пастернака Жемчуг с конической формой корнеплода, пригодный для возделывания на среднетяжелых почвах.

Проходят государственное сортоиспытания и готовятся к внедрению в производство раздельноплодные сорта свеклы столовой Гаспадыня и Добрыня (сортотип Бордо), отличающиеся интенсивно окрашенной сочной мякотью без резко выраженных колец, стабильно высокой урожайностью и высокими вкусовыми качествами; морковь Маргоша (сортотип Берликум/Нантская) с урожайностью 100 т/га, высокой сохранностью, сочной оранжевой мякотью и групповой устойчивостью к болезням хранения и гетерозисный гибрид РИФ (сортотип Шантэне) с урожайностью более 90 т.

Основная задача на перспективу создание новых моделей конкурентоспособных гетерозисных гибридов F_1 с таким комплексом хозяйственно ценных и генетических признаков, которые наиболее полно удовлетворяют требования современных и перспективных агротехнологий. Важное место отводится созданию трехлинейных гибридов F_1 корнеплодных культур на основе ЦМС, которые имеют явное преимущество над сортами-популяциями: они обеспечивают высокую однородность, стабильно высокую урожайность по сравнению с сортами-популяциями, обладают высокой устойчивостью к комплексу грибных, бактериальных и вирусных заболеваний, пригодны к механизированным технологиям: должны легко убираться машинами, быть устойчивыми к травмированию, пригодными к чистке и мойке и другим операциям. Рынку нужна отборная продукция с товарностью не менее 98% и очень высокого качества, пригодная к переработке и длительному хранению: морковь сортотипов Нантский, Шантенэ и Курода (основные сортотипы в товарном овощеводстве) различных групп спелости с мощной, крепкой у основания листовой розеткой и гладкой поверхностью корнеплода, выровненная по форме и окраске, устойчивая к растрескиванию, пригодная к мойке и шлифовке, устойчивая к болезням; свекла столовая – с диаметром корнеплода не более 6-10 см, с гладкой поверхностью корнеплода, массой 150-250 г с тонким осевым корешком и маленькой головкой и темно-окрашенной мякотью корнеплода без четко выраженных колец; редис и репа японская – скороспелые, пригодные для широкого спектра агроклиматических условий, в том числе для салатных линий, устойчивые к стеблеванию и бактериозу со съедобной салатной зеленью; редьки, дайкона, лобы – различных групп спелости, устойчивые к цветушности, бактериозу и другим болезням хранения, пригодные к длительному хранению; пастернак с высокой продуктивностью с корнеплодом «морковного типа» и высокой питательной ценностью для возделывания на гребнях. Для достижения поставленной задачи следует выделить ряд проблем, которые необходимо решить на ближайшую перспективу. Одна из наиболее важных проблем – это разработка и совершенствование методов селекции, многократно ускоряющих селекционный процесс на всех его этапах. По данным некоторых авторов [6, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 15] создание изогенной пары «мужски стерильная линия – закрепитель стерильности» традиционными способами представляет большую сложность, связанную с оценкой большого количества потомств, особенно по признакам ms- и mf, и занимает не менее 7-14 лет для корнеплодных культур. В то же время в большинстве зарубежных компаний процесс селекции гибрида F_1, начиная с коллекционного питомника и кончая испытанием и внедрением в производство, составляет не более 2-4 года. Поэтому один из путей ускорения создания линий для гетерозисной селекции являются разработка и внедрение методов и способов, направленных на сокращение времени непосредственно на этапе селекционного питомника и уменьшение объемов (минимизация) работ. Эту задачу можно успешно решать в координации с научными исследованиями по биотехнологии, частной генетике, со специалистами по молекулярному анализу, анатомии и физиологии растительной клетки и др. Так, например, разрабатываемый биотехнологами метод культуры изолированных микроспор in vitro позволяет за 2-3 года получить константные линии для селекции на гетерозис, а молекулярно-генетическое маркирование цитоплазмы ускорит выявление линий-закрепителей стерильности. Есть определенные заделы в этом направлении у крестоцветных культур (редис, дайкон), моркови столовой. Однако отсутствует данные разработки у такой важнейшей культуры как свекла столовая. Кроме того, для ускорения селекционного процесса необходимо использовать камеры искусственного климата непрерывного действия с заданными параметрами микроклимата в зависимости от направлений

селекции, малообъемную технологию, тепличный комплекс «Ришель», а для сокращения времени на испытание в питомниках предварительного и конкурсного сортоиспытаний и ускоренного внедрения в производство новых селекционных достижений проводить экологическое сортоиспытание в сети станций и опорных пунктов ФГБНУ «ФНЦО» и производственное испытание в передовых хозяйствах (ООО «Озера», «Бунятино») и тепличных комбинатах.

Таким образом, планируется модернизировать систему селекционного процесса с использованием новых и перспективных селекционных разработок.

На перспективу для дальнейшей селекции новых сортов и гетерозисных гибридов в лаборатории столовых корнеплодов создан богатейший материал: линии моркови, свеклы столовой, редиса со 100%-ным наследованием признака мужской стерильности в ряде поколений, высокой комбинационной способностью; раздельноплодные сортопопуляции свеклы столовой, высокопродуктивные популяции пастернака, китайской редьки (лобы), исходный материал свеклы для высокотехнологичных производств, редиса, репы японской для салатных линий; 12 ms- и mf-линии моркови с/п Марлинка и 18 линий – с/п Минор и других сортотипов; 12 перспективных линий редиса со 100% ЦМС и пять перспективных опылителей; свеклы столовой 15 ms-линий и 15 закрепителей стерильности и отцовских компонентов; исходный материал редиса для новых технологий – 15 образцов.

В направлении проведения научных исследований у растений второго года планируется создать модель семенного растений невысокого роста, устойчивого к полеганию, 1-2 типа ветвления с 1-2 порядками с высокими посевными качествами: у свеклы столовой с раздельными плодами; моркови столовой – 12-15 зонтиками с полностью выполненными семенами, пастернака с уменьшенной долей «пустых» семян; крестоцветных корнеплодов – маловетвистые с выполненными семенами, устойчивыми к альтернариозу. Необходимо также усовершенствовать методы поддержания сортов и линий гибридов F_1: однолетний цикл репродукции семян – дайкон среднеспелый, редька китайская (лоба), выращивание маточных растений корнеплодов капустной группы на гидропонной установке с различным размерами ячеек кассет – репа листовая, репа кокабу, редис, дайкон скороспелый; выращивание семенных растений в семеноводческих боксах с контролируемым микроклиматом (стабилизация первичного семеноводства), надежной изоляцией и насекомыми – опылителями для получения семян репродукции ОС и ЭС с высокими сортовыми и посевными качествами согласно требованиям международных стандартов.

Литература

1. Селекция и семеноводство овощных растений. Под ред. Г.Т. Задина, В.В. Ордынского. ОГИЗ. Сельхозгиз. 1936; 430.

2. Агапов С.П. Столовые корнеплоды. Гос. Изд. с.-х. литературы. Издание второе, дополненное и исправленное. М.: 1957; 300.

3. Селекция и семеноводство овощных культур на Грибовской опытной станции за 50 лет /состав. Туленкова А.Г., ред. Шайкин В.Г. Россельхозиздат. М.: 1970; 38-53.

4. Федорова М.И., Солдатенко А.В., Степанов В.А., Ветрова С.А., Заячковский В.А., Вюртц Т.С. МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СЕЛЕКЦИИ И СЕМЕНОВОДСТВА ОВОЩНЫХ КОРНЕПЛОДНЫХ РАСТЕНИЙ. *Овощи России*. 2018;(3):52-55. https://doi.org/10.18619/2072-9146-2018-3-52-55

5. Степанов В.А., Федорова М.И., Ветрова С.А., Заячковский В.А., Заячковская Т.В., Вюртц Т.С. НОВЫЙ СОРТИМЕНТ ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ ОВОЩНЫХ КОРНЕПЛОДОВ И ТЕХНОЛОГИИ ЕГО ПОДДЕРЖА-

References

1. Selection and seed production of vegetable plants. Edited by G.T. Zadin, V.V. Ordynsky. OGIZ. *Selhozgiz*. 1936; 430. (In Russ.)

2. Agapov S.P. Table roots. Second edition, updated and corrected. *Moscow*: 1957; 300. (In Russ.)

3. Selection and seed production of vegetable crops at the Gribovskaya experimental station for 50 years. Tulenkova A.G., ed. Shaikin V.G. Rosselkhoznadzor. Moscow: 1970; 38-53. (In Russ.)

4. Fedorova M.I., Soldatenko A.V., Stepanov V.A., Vetrova S.A., Zayachkovskyi V.A., Vjurtts T.S. METHODOLOGICAL BASES OF SELECTION AND SEED GROWING OF VEGETABLE ROOT PLANTS. *Vegetable crops of Russia*. 2018;(3):52-55. (In Russ.) https://doi.org/10.18619/2072-9146-2018-3-52-55

5. Stepanov V.A., Fedorova M.I., Vetrova S.A., Zayachkovskyi V.A., Zayachkovskaya T.V., Vjurtts T.S. A NEW ASSORTMENT FOR THE SELECTION OF ROOT VEGETABLE, AND TECHNOLOGY MAINTENANCE. *Vegetable crops*

НИЯ. *Овощи России*. 2018;(2):28-31. https://doi.org/10.18619/2072-9146-2018-2-28-31

6. Козарь Е.В., Домблидес Е.А., Солдатенко А.В. Получение удвоенных гаплоидов редиса в культуре микроспор *in vitro*. В *сб.: Биотехнология в растениеводстве, животноводстве и ветеринарии. Сб. тезисов XVIII Всеросс. конф. молодых ученых, посвященной памяти академика РАСХН Г. С. Муромцева*. 2018;123-125.

7. Домблидес Е.А., Шмыкова Н.А., Шумилина Д.В. и др. Технология получения удвоенных гаплоидов в культуре микроспор семейства Капустные. *ФГБНУ «Всероссийский НИИ селекции и семеноводства овощных культур». М.:* 2016; 45-54

8. Оценка функциональных параметров микрогаметофита инбредных растений свеклы столовой (методическое указание). Сост. Козарь Е.Г., Федорова М.И., Ветрова С.А. и др. 2017. *М.: ООО «Полиграф Плюс»*. 34 с.

9. Ветрова С.А., Козарь Е.Г., Федорова М.И. УСКОРЕНИЕ СЕЛЕКЦИОННОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ СОЗДАНИЯ ЛИНЕЙНОГО МАТЕРИАЛА СВЕКЛЫ СТОЛОВОЙ. *Овощи России*. 2019;(1):29-36. https://doi.org/10.18619/2072-9146-2019-1-29-36

10. Степанов В.А., Заячковская Т.В. МЕТОД УСКОРЕННОГО ВЫРАЩИВАНИЯ СЕМЕННЫХ РАСТЕНИЙ РЕДИСА В ПЛАСТИКОВЫХ ГОРШКАХ МАЛОГО ОБЪЕМА. *Овощи России*. 2017;(3):34-37. https://doi.org/10.18619/2072-9146-2017-3-34-37

11. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Сорта растений. М.: 2019;(1):150-199

12. Монахос Г.Ф., Миронов А.А., Тюханова С.М. Линии-закрепители стерильности у редиса при ЯЦМС. *Картофель и овощи*. 2016;(10):39-40.

13. Чистова А.В. Применение метода молекулярно-генетического анализа для выявления растений моркови с цитоплазмой типа «петалоид». *Картофель и овощи*. 2018;(9):33-35.

14. Леунов В.И. Направления в селекции и семеноводстве овощных корнеплодных культур. *Картофель и овощи*. 2017;(10):39-40.

15. Ховрин А.Н. Селекция корнеплодов: основные хозяйственно ценные признаки // *Картофель и овощи*. 2017;(10):39-40.

of Russia. 2018;(2):28-31. (In Russ.) https://doi.org/10.18619/2072-9146-2018-2-28-31

6. Kozar E.V., Domblides E.A., Soldatenko A.V. Obtaining doubled radish haploids in microspore culture *in vitro*. *Biotechnology in crop production, animal husbandry and veterinary medicine. Collection of theses XVIII all-Russian. Conf. young scientists dedicated to the memory of RASKHN academician G. S. Muromtsev.* 2018; 123-125. (In Russ.)

7. Domblides E.A., Shmikova N.A., Shumilina D.V. and others. Technology for obtaining doubled haploids in the culture of microspores of the Cabbage family FGBNU "all-Russian research Institute for selection and seed production of vegetable crops". *Moscow*: 2016; 45-54. (In Russ.)

8. Kozar E.G., Fedorova M.I., Vetrova S.A., and others. Evaluation of functional parameters of microgametophyte of inbred table beet plants *(methodological indication)*. 2017. *M.: OOO "polygraph Plus"*. 34 p. (In Russ.)

9. Vetrova S.A., Kozar E.G., Fedorova M.I. ACCELERATION OF THE BREEDING PROCESS TO CREATE A LINEAR MATERIAL OF RED BEET. *Vegetable crops of Russia*. 2019;(1):29-36. (In Russ.) https://doi.org/10.18619/2072-9146-2019-1-29-36

10. Stepanov V.A., Zayachkovskaya T.V. A METHOD OF RAPID CULTIVATION OF RADISH SEED PLANTS IN PLASTIC POTS OF SMALL-VOLUME. *Vegetable crops of Russia*. 2017;(3):34-37. (In Russ.) https://doi.org/10.18619/2072-9146-2017-3-34-37

11. State register of selection achievements approved for use. Volume 1. Plant variety. – Moscow: 2019;150-199. (In Russ.)

12. Monahos G. F., Mironov A. A., S. M. Tuganova Line-fixers of sterility from radish with ARMS. *Potatoes and vegetables.* 2016;(10):39-40. (In Russ.)

13. Chistova A.V. Application of the method of molecular genetic analysis to identify carrot plants with "petaloid" type cytoplasm. *Potatoes and vegetables.* 2018;(9):33-35. (In Russ.)

14. Leunov V.I. Trends in breeding and seed production of vegetable root crops. *Potatoes and vegetables.* 2017;(10):39-40. (In Russ.)

15. Khovrin A.N. Selection of root crops: the main economically valuable signs. *Potatoes and vegetables.* 2017;(10):39-40. (In Russ.)

Об авторе:
Степанов В.А. – кандидат с.-х. наук, ведущий научный сотрудник

About the author:
Viktor A. Stepanov – Cand. Sci. (Agriculture), leading researcher

 ISSN (Print) 2658-4832

https://doi.org/10.18619/2658-4832-2020-1-117-123
УДК 061:635.25/.26(091)

СТАНОВЛЕНИЕ И РАЗВИТИЕ ЛАБОРАТОРИИ СЕЛЕКЦИИ И СЕМЕНОВОДСТВА ЛУКОВЫХ КУЛЬТУР ФГБНУ ФНЦО ОТ ИСТОКОВ ДО НАШИХ ДНЕЙ.

Кривенков Л.В., Агафонов А.Ф.

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр овощеводства» (ФГБНУ ФНЦО)
143072, Россия, Московская область, Одинцовский район, п. ВНИИССОК, ул. Селекционная, д.14
E-mail: krivenkov76@mail.ru

РЕЗЮМЕ

В течение длительного времени, начиная с 1921 года по настоящее время, в лаборатории селекции и семеноводства луковых культур ведется планомерная работа по созданию сортов и гибридов по большому числу видов луковых культур. В статье представлены краткие исторические этапы становления и развития лаборатории, достижения и направления исследований. Отражена работа выдающихся учёных заведовавших лабораторией – В.В. Ордынского, А.Д. Плинки, И.И. Ершова, А.Ф. Агафонова.

Ключевые слова: история, селекционер, луковые культуры, селекция, направления исследований, отбор, сорт, гибрид.

FORMATION AND EVOLUTION OF THE LABORATORY OF SELECTION AND SEED PRODUCTION OF ONION CROPS FSBSI FSVC FROM THE BEGINNING TO OUR DAYS

Leonid V. Krivenkov, Alexander F. Agafonov

Federal State Budgetary Scientific Institution Federal Scientific Vegetable Center (FSBSI FSVC)
14, Selectsionnaya str., VNIISSOK, Odintsovo district, Moscow region, Russia, 143072
E-mail: krivenkov76@mail.ru

ABSTRACT

For a long time, since 1921 to the present, the laboratory of selection and seed production of onion crops has been systematically working to create varieties and hybrids for a large number of species of onion crops. The article presents brief historical stages of the laboratory's formation and development, achievements and research directions. It reflects the work of outstanding scientists who headed the laboratory- V. V. Ordynsky, A. D. Plinka, I. I. Yershov, A. F. Agafonov.

Keywords: history, selectionist, selection, onions, directions of research, nightshade crops, variety, hybrid.

Работа с луковыми культурами была начата на Грибовской станции в 1921 году профессором В.В. Ордынским – первым помощником С.И. Жегалова. В период с 1921 по 1937 годы В.В. Ордынский возглавлял лабораторию луковых культур – он стал первым её заведующим. Под его руководством была изучена обширная коллекция русских местных острых сортов лука репчатого, представлявших собой невыровненные пёстрые популяции, и сорта иностранного происхождения. Уже на первых порах селекционеры испытывали затруднения, казавшиеся непреодолимыми из-за крайне высокой требовательности лука к почвенным условиям и сильной поражаемости растений ложной мучнистой росой. В целом селекционная работа первых лет носила характер методических изысканий. С 1929 года решение методических вопросов было возложено на вновь приглашенного сотрудника – заведующего кафедрой селекции овощных культур МСХА профессора Н.Н. Тимофеева, которому также принадлежат первые оригинальные исследования по биологии отдельных местных сортов лука. С 1931-1932 годов начинается интенсивное развитие селекционных исследований, причём не только на Грибовке, но и на специальных пунктах в луковых зонах. Селекционерам с самого начала приходилось проводить работу в буквальном смысле методом проб и ошибок, которые можно было исправить лишь в последующие годы.

Чеснок озимый сорт Мелиоратор

Высокозимостойкий урожайный сорт с массой луковицы 65-70 грамм, в луковице 5-7 зубков, крупные воздушные луковички, устойчив к основным болезням и вредителям.

Лук репчатый F_1 Визит

Трехлинейный среднеспелый полуострый гибрид лука, созданный на основе ЦМС и предназначенный для товарного производства в регионах (световых зонах) 2,3,4,5,7. Характеризуется высокой вызреваемостью перед уборкой - 80%, а после дозаривания - 95%. Луковица округлой формы (индекс формы 1,0), массой 80-120 грамм, плотно прилегающими белыми сочными чешуями, светло коричневой окраской сухих чешуй, 1-2 зачатковый. Средняя урожайность 37 т/га. Обладает высокой отзывчивость на удобрения и орошение. Гибрид пригоден к механизированной уборке и длительному хранению (до 210 суток), имеет высокую лежкость - 95%. Содержание сухого вещества 13,3 % , общего сахара - 10,2%. Продукция используется для хранения, консервирования, салатов, кулинарии, а также универсального назначения.

 ISSN (Print) 2658-4832

Коллектив лаборатории, 2020 год

С 1931 года по селекции лука в лаборатории работали Ш.С. Мазия и А.Я. Полякова. В это же время по селекции местных луков (Погарского, Ростовского, Бессоновского) на опорных пунктах работу проводили А.И. Воронина, Т.Н. Адрианова, Т.Ф. Зиновьева.

С 1932 года на Грибовской станции началась широкая организация практической селекции по Арзамасскому, Мячковскому и Мстерскому лукам, а также работа по улучшению Ростовского, Погарского, Стригуновского и Цитаусского луков.

Первые межвидовые гибриды лука были созданы в тридцатые годы прошлого столетия, почти одновременно – в США и в СССР, – на Грибовской селекционной овощной станции. В 1933 году Г.В. Тотмаков организовал цитологическую лабораторию, где в течение 1933-1935 годов А.А. Кривенко проводил работу по кариологическому изучению 15 сортов лука репчатого, чеснока и получению межвидовых гибридов *Allium cepa* и *Allium fistulosum*.

В 1935 году были введены в культуру многолетние луки – батун и шнитт.

В 1937-1958 годах лабораторию луковых культур возглавляла А.Д. Плинка, которая внесла значительный вклад в становление селекции луковых культур. В период её руководства была проведена большая работа с местными сортами лука в областях их распространения, чему придавал большое значение и С.И. Жегалов. В колхозных лабораториях селекции Грибовской станции, созданных на базе элитно-семеноводческих колхозов и совхозов, ученые улучшали широко признанные местные сорта лука репчатого, получали семена элиты и первой репродукции. С применением индивидуального, семейственного и массового отбора были получены сорта: Мстерский местный (Муромская лаборатория, заведующая – З.И. Короткова), Мячковский местный (Коломенская лаборатория, заведующая – З.Я. Винокурова), Уфимский 790, Арзамасский 942, Ростовский репчатый.

Под руководством А.Д. Плинки в годы Великой Отечественной войны были выведены сорта лука репчатого Однолетний грибовский 702 и Даниловский 301 – урожайный, отличных вкусовых качеств, пригодный для выращивания в однолетней культуре и из севка.

Работы по межвидовой гибридизации наибольшее развитие получили в период руководства станцией Е.И. Ушаковой и выполнялись не только с целью изучения кариологии видов луковых растений, но и для получения межвидовых гибридов, имеющих практическое значение. Ис-

следования в послевоенные годы по межвидовой гибридизации луков выполнялись непосредственно под руководством Е.И. Ушаковой.

С конца 20-х годов в лаборатории начинается сбор и детальное изучение и коллекции образцов чеснока. Методом клонового отбора были выведены сорта чеснока озимого Грибовский 60, Скороспелый 1322, Крупнозубковый 1317. Начало развития селекционных исследований по чесноку приходится на 1932-1933 годы. Перед селекционерами стояла задача создания сортов чеснока с более продолжительным периодом хранения, устойчивостью к стеблевой нематоде и вирусным болезням.

С 1958 по 1984 годы лабораторию возглавлял ведущий ученый, кандидат биологических наук Иван Иванович Ершов, более 40 лет посвятивший селекции луковых культур. Его эрудиция, трудолюбие, чувство долга, скромность и доброжелательность являются примером достойного служения избранному делу. Им создана школа селекции луковых культур. В эти годы была продолжена работа по улучшению местных сортов лука репчатого, а также И.И. Ершовым и Ю.В. Абрахиной возобновлены исследования по межвидовой гибридизации. Длительный период с И.И. Ершовым сотрудничали высококвалифицированные специалисты Г.М. Карнаухов, О.Н. Ефимочкина, З.Т. Короткова, Ю.В. Абрахина, А.А. Воробьева, Е.И. Луконина, В.И. Киселёва, А.Н. Смирнова и др., они внесли заметный вклад в разработку методических, теоретических и практических вопросов.

В Спасской лаборатории (заведующие О.Н. Ефимочкина и В.Т. Яичкин) был создан сорт Спасский местный улучшенный, в Погарской лаборатории (заведующий – Г.М. Карнаухов) – сорт Погарский местный улучшенный. В течение более тридцати лет улучшенные местные сорта играли большую роль в производстве товарного лука в стране и в экспортных поставках.

Под руководством И.И. Ершова селекционеры работали над созданием скороспелых высокоурожайных сортов для однолетней культуры в средней полосе Нечерноземной зоны. В результате этого были получены сорта лука репчатого Одинцовец – один из самых популярных в средней полосе России сортов для однолетнего выращивания, обладающих высокой лёжкостью, и Мячковский 300 – один из наиболее урожайных в России, с повышенной устойчивостью к пероноспорозу, для выращивания в однолетней культуре и из севка. Были созданы зимостойкие, урожайные сорта чеснока озимого: Юбилейный грибовский – самый распространенный сорт в России, районированный в 10 регионах из 12-ти, и Дубковский – урожайный, с повышенной лежкостью и устойчивостью к бактериозу. Они были отмечены золотыми медалями на Международной выставке в Эрфурте. Выведен сорт чеснока ярового Герабер.

Результатом селекционной работы с многолетними луками стало создание сортов: лука многоярусного – Ликова, Грибовский 38, лука порея – Асгеос, лука батуна – Грибовский 21; лука шнитта – Медонос, зимостойкого, урожайного, с высоким содержанием аскорбиновой кислоты и каротина.

В период руководства лабораторией И.И. Ершовым уделяется особое внимание межсортовой и межвидовой гибридизации, получению гетерозисных гибридов. Особую значимость приобретает выведение сортов и гибридов, сочетающих высокую урожайность с групповой устойчивостью к болезням (пероноспорозу, шейковой и бактериальной гнилям), улучшение качественных показателей продукции (увеличение содержания сухого вещества и сахаров); создание сортов, пригодных для механизированного возделывания и уборки. Эта работа была продолжена под руководством кандидата сельскохозяйственных наук А.Ф. Агафонова.

А.Ф. Агафонов – выдающийся ученик И.И. Ершова, в течение 34 лет (с 1984 по 2018 год) возглавлял лабораторию селекции и семеноводства луковых культур. С образованием Федерального центра овощеводства, куда вошли и 7 филиалов, расположенных в различных регионах РФ, А.Ф. Агафонов принял заведование по направлению селекции и семеноводства луковых культур во всём Федеральном центре. Преемственность знаний предыдущих поколений, длительная работа на Кубе, упорство и талант в познании жизни луковых растений позволили Александру Фёдоровичу с успехом решать все те задачи, которые были поставлены перед селекционно-семеноводческой наукой. Под руководством А.Ф. Агафонова в течение длительного времени работали кандидаты сельскохозяйственных наук Л.И. Герасимова, В.В. Логунова, старший научный сотрудник М.В. Дубова, научные сотрудники И.С. Мастяев и Т.М. Середин, агрономы семеноводы Н.Н. Гращенкова и В.А. Флорова. С 2018 года по настоящее время заведующим лабораторией

 ISSN (Print) 2658-4832

является кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник Кривенков Леонид Викторович.

В период с 1984 года по настоящее время селекционная работа с луком репчатым ведется с использованием межлинейной, межсортовой и межвидовой гибридизации с целью создания высокоурожайных сортов и гибридов различных групп спелости для однолетнего выращивания из семян. В ней принимали и принимают участие специалисты по биотехнологии, генетике и цитологии, иммунитету и защите растений ВНИИССОК (ФГБНУ ФНЦО), что позволяет значительно сократить сроки и усовершенствовать методику создания новых сортов. Итог совместной работы с лабораториями генетики и цитологии, иммунитета и защиты растений – выведение сортов лука репчатого Сигма, Золотые купола, Цепариус, отличающихся высокой устойчивостью к ложной мучнистой росе, что позволяет получать гарантированный урожай луковиц и семян даже в годы эпифитотий; сорт Тэрвин с высокой лежкостью и устойчивостью к бактериальной гнили, сорт Ботерус, с высокой лежкостью и групповой устойчивостью к бактериальной и шейковой гнилям.

Для озимой культуры созданы ультраранние сорта Арктик и Ледокол – с высокой зимостойкостью и устойчивостью к стрелкованию; скороспелые сорта – Ранний розовый, Золотничок и Примо; Глобус, Колобок и Кучум с высокой продуктивностью, лежкостью и транспортабельностью; сорт Бородковский – лёжкий с высокой устойчивостью к бактериозу; высокопродуктивный сорт Азелрос, отличающийся групповой устойчивостью в бактериальной и шейковой гнилям. Получены сорта с оригинальной формой и окраской луковиц, высокими вкусовыми качествами: Атас, Красавец, Розарио, Чёрный принц, а также Альба – первый российский сорт с белой окраской сухих наружных чешуй. Созданы среднеспелые, урожайные, лежкие сорта Антре, Евро 12 и Кержак, а также позднеспелый сорт Ампэкс с высокими показателями урожайности и лежкости луковиц. Проходит Государственное сортоиспытание гибрид F_1 Визит.

Ведутся исследования по расширению видового разнообразия в селекции различных видов лука. Созданы сорта лука шалота: Межсезонье – единственный районированный сорт в России для выращивания зеленого лука в теплицах в период с октября по декабрь, Каскад – с высоким выходом высококачественной зелёной продукции при выращивании в феврале-марте, Звезда и Снежок; сорта лука порея: Премьер, Сегун и гибрид Пикколо – с высокой зимостойкостью и возможностью семеноводства в средней полосе России; сорта многоярусного лука: Ликова и Память; сорт лука батуна Русский зимний – урожайный зимостойкий, с ранним отрастанием листьев и сорт Исполин; сорта лука шнитта: Медонос, Альбион и Мираж; слизуна – Очарование, душистого – Пикантный, афлатунского – Самсон, причесночного – Жемчуг; новый сорт многолетнего лука краснеющего Чародей – зимостойкий, с высоким качеством продукции и декоративностью; лука многоярусного – Ионовец; лука причесночного – Царскосельский. Учитывая современные требования рынка, созданы сорта чеснока озимого Людмила, Мелиоратор.

Особое внимание селекционеры уделяют качеству продукции. В лаборатории получены сорта луковых культур с повышенным содержанием биологически активных веществ и антиоксидантов. Это сорта лука репчатого Альвина и Чёрный принц – с высоким содержанием кверцетина, обладающего противоопухолевым действием; сорт лука батуна Троица и сорт лука душистого Априор с высоким содержанием в листьях аскорбиновой кислоты; сорта лука слизуна Карлик и Лидер с высоким содержанием солей калия и железа; сорт лука косого Новичок с высоким содержанием сахаров, аскорбиновой кислоты, солей калия и железа; сорт лука косого Великан, характеризующийся высоким содержанием сахаров, аскорбиновой кислоты, солей калия и железа. Содержание аскорбиновой кислоты в листьях лука алтайского Альвес превышает в два раза этот показатель у лука батуна. Высоким содержанием сахаров, аскорбиновой кислоты и железа отличается сорт лука порея Сегун.

Созданные сорта чеснока озимого Демидов, Сармат, Поднебесный и Заокский характеризуются урожайностью, высокой зимостойкостью и устойчивостью к бактериозу, фузариозу, вирусным болезням, хорошей лежкостью. Сорт чеснока ярового Поречье обладает высокой лёгкостью и отличными вкусовыми качествами, сорт Ершовский – урожайностью, высокой лежкостью и морфологической выравненностью луковиц. Всего за период работы лаборатории создано более 100 сортов по 14 видам луковых культур, 72 из них настоящее время включено в Государственный реестр РФ.

Лаборатория проводит сортоподдержание и первичное семеноводство сортов луковых культур.

Научный потенциал лаборатории составляют кандидаты сельскохозяйственных наук А.Ф. Агафонов, Л.В. Кривенков, В.В. Логунова, Т.М. Середин, Е.В. Баранова, младший научный сотрудник М.М. Марчева, агрономы I категории Н.Н. Гращенкова и В.А. Флорова, лаборант-исследователь О.Л. Грекова

Основными элементами современной технологии селекции луковых культур являются:

1. Разработка методических вопросов по селекции на скороспелость, устойчивость к биотическим и абиотическим факторам среды, на лежкость, высокое содержание биологически активных веществ и низкое содержание поллютантов в продукции.

В настоящее время совместно с лабораториями генетики и цитологии, иммунитета и защиты растений, биотехнологии разработаны методические рекомендации по технологии создания межвидовых гибридов лука; методы ускоренной оценки исходного материала и методы создания полевых инфекционных фонов, а на этой основе – принципиально новая схема оценки и отбора селекционного материала на групповую устойчивость к бактериальной и шейковой гнилям; методика селекции на устойчивость к пероноспорозу; методические указания по селекции на зимостойкость лука порея, повышение содержания сухого вещества в луковицах и низкое содержание поллютантов и др.

2. Практическая селекция (создания сортов и гибридов), которая осуществляется по следующим направлениям:

– лук репчатый – раннеспелость, стабильно высокая урожайность, высокие показатели содержания сухого вещества (17-21%), лежкости и уровня устойчивости к пероноспорозу, шейкой и бактериальной гнилям;

– многолетние луки – зимостойкость, высокая продуктивность зелёной массы, высокое содержание биологически активных веществ и высокая устойчивость к болезням;

– чеснок озимый – зимостойкость, урожайность, устойчивость к фузариозу и бактериозу, лежкость в период хранения;

– чеснок яровой – высокий выход крупных зубков, высокая лежкость;

– лук шалот – ультраскороспелость, высокая продуктивность, лежкость в период хранения.

3. Сортоподдержание и размножения созданных сортов.

По результатам исследований сотрудниками лабораторией опубликовано свыше 600 научных трудов по различным направлениям селекции семеноводства луковых культур, в т.ч. монографии «Луковые культуры» и «Межвидовая гибридизация овощных растений», 12 книг, более 80 методик и рекомендаций, в том числе сборник методических указаний по селекции луковых культур и методические рекомендации по межвидовой гибридизации лука.

Литература

1. Агафонов А.Ф., Шкляр С.Н., Дубова М.В. Селекция лука репчатого на устойчивость к бактериозу. *Научн. тр. по селекции и семеноводству. Всерос. НИИ селекции и семеноводства овощных культур*. 1995;(2):178-183.

2. Агафонов А.Ф., Кандоба А.В., Дубова М.В. Схема оценки лука репчатого на устойчивость к бактериальным и грибным гнилям. *Селекция и сем-во овощных культур в 21 веке. Докл. междун. научно-практич. конф.* 2000;(1):87-89.

3. Агафонов А.Ф., Логунова В.В., Дубова М.В., Герасимова Л.И. Селекция луковых культур на устойчивость к патогенам. *Селекция и семеноводство овощных культур. Сборник научн. трудов ВНИИССОК.* 2002;(37):34-38.

References

1. Agafonov A.F., Shklyar S.N., Dubova M.V. Selection of onions for resistance to bacteriosis. Scientific Tr. on selection and seed production. *Everything is fine. Research Institute of selection and seed production of vegetable crops.* Moscow. 1995;(2):178-183. (In Russ.)

2. Agafonov A.F., Kandoba A.V., Dubova M.V. Scheme of assessment of onion for resistance to bacterial and fungal rot. *Selection and seed of vegetable crops in the 21st century. Dokl. mezhdun. scientific and practical Conf.* 2000;(1):87-89. (In Russ.)

13. Agafonov A.F., Logunova V.V., Dubova M.V., Gerasimova L.I. Selection of onion crops for resistance to pathogens. Selection and seed pro-

 ISSN (Print) 2658-4832

4. Агафонов А.Ф. Создание исходного материала лука репчатого для селекции на скороспелость. *Межд. симпозиум по селекции и семеноводству овощных культур (ВНИИССОК)*. 1999. С.46-49.

5. Агафонов А.Ф. Озимая культура лука. *Новинки для сада и огорода*. 2004;(8):22-23.

6. Агафонов А.Ф. Состояние и основные направления селекции и семеноводства луковых культур. *Овощи России*. 2012;(3):12-19.

7. Агафонов А.Ф., Агаджанов Б.Д. Оценка, отбор и создание исходного материала для селекции на скороспелость. *Семеноводство овощных культур. Сб. науч. тр. ВНИИССОК*. 1998;(36):45-53.

8. Методические указания по селекции луковых культур. Ершов И.И., Агафонов А.Ф. и др.- М., 1997. 118 с.

9. Пивоваров В.Ф., Ершов И.И., Агафонов А.Ф. Луковые культуры. М.: ВНИИССОК, 2001. 500 с.

10. Ершов И.И. Лук. Московский рабочий. 1973. 88 с.

11. Ершов И.И. Лук. Чеснок. М.: Моск. Рабочий, 1978. 128 с.

12. Ершов И.И., Казакова А.А. Репчатый лук. Л., Колос. 1967. 86 с.

duction of vegetable crops. *Collection of scientific papers VNIISSOK*. 2002;(37):34-38. (In Russ.)

14. Agafonov A.F. Creating the source material of onions for selection for precocity. *Symposium on selection and seed production of vegetable crops (VNIISSOK), Moscow*. 1999. P.46-49. (In Russ.)

15. Agafonov A.F. Winter onion culture. *New items for the garden and garden*. 2004;(8):22-23. (In Russ.)

16. Agafonov A.F. State and main directions of selection and seed production of onion crops. *Vegetable crops of Russia*. 2012;(3):12-19. (In Russ.)

17. Agafonov A.F., Agadzhanov B.D. Evaluation, selection and creation of the source material for selection for precocity. *Seed production of vegetable crops. SB. nauch. Tr. VNIISSOK*. 1998;(36):45-53. (In Russ.)

18. Guidelines for the selection of onion crops. Yershov I. I., Agafonov A. F. and others. – M., 1997. 118 p. (In Russ.)

19. Pivovarov V.F., Yershov I.I., Agafonov A.F. Onion cultures. Moscow: VNIISSOK, 2001, 500 p. (In Russ.)

20. Yershov I.I. Luk. Moscow worker. 1973. 88 p. (In Russ.)

21. Yershov I.I. Luk. Garlic. Moscow worker. 1978. 128 p. (In Russ.)

22. Yershov I. I., Kazakova A.A. Onion. L., Kolos. 1967. 86 p. (In Russ.)

Об авторах:

Кривенков Леонид Викторович – кандидат с.-х. наук, ведущий научный сотрудник

Агафонов Александр Федорович – кандидат с.-х. наук, ведущий научный сотрудник,

About the authors:

Leonid V. Krivenkov – Cand. Sci. (Agriculture), leading researcher

Alexander F. Agafonov – Cand. Sci. (Agriculture), leading researcher

https://doi.org/10.18619/2658-4832-2020-1-124-134
УДК 635.65:631.52(091)

СЕЛЕКЦИЯ ОВОЩНЫХ БОБОВЫХ КУЛЬТУР – ВЕКОВОЙ ОПЫТ (К 100-ЛЕТИЮ ФГБНУ ФНЦО)

Ушаков В.А., Пронина Е.П., Котляр И.П., Кайгородова И.М., Антошкин А.А.

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр овощеводства» 143072, Россия, Московская обл., Одинцовский р-н, п. ВНИИССОК, ул. Селекционная, д.14 E-mail: goroh@vniissok.ru, epronina14@yandex.ru, kotlyaririna61@gmail.com, kaigorodova-i@mail.ru, aa_antoshkin@mail.ru

РЕЗЮМЕ

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр овощеводства» - одно из старейших селекционных учреждений России, научная деятельность которого началась в 1920 году с создания Грибовской овощной селекционной опытной станции. В статье отражены исторические этапы развития отечественной селекции овощных бобовых культур и основные достижения. Результат интенсивного труда селекционеров выражен как в разработке методов создания исходного материала с качественно новыми хозяйственно ценными, генетически обусловленными признаками, так и в создании высокоурожайных сортов овощных бобовых культур с оптимальным сочетанием элементов продуктивности, не уступающие лучшим аналогам зарубежной селекции, как для промышленного овощеводства, так и для садоводов любителей. В настоящее время ФНЦО является единственным в России научным центром по селекции и семеноводству овощных культур, коллектив которого бережно хранит вековой опыт Грибовской овощной селекционной опытной станции, продолжает научные традиции и развивает новые направления исследований. Технология селекции развивается наряду с достижениями генетики количественных и

VEGETABLE BEAN CULTURE SELECTION – CENTURY EXPERIENCE (ON THE OCCASION OF THE 100TH ANNIVERSARY OF THE FEDERAL STATE BUDGETARY SCIENTIFIC INSTITUTION «FEDERAL SCIENTIFIC VEGETABLE CENTER»)

Vladimir A. Ushakov, Ekaterina P. Pronina, Irina P. Kotlyar, Irina M. Kaygorodova, Alexander A. Antoshkin

Federal State Budgetary Scientific Institution Federal Scientific Vegetable Center (FSBSI FSVC) 14, Selectsionnaya str., VNIISSOK, Odintsovo district, Moscow region, Russia, 143072 E-mail: goroh@vniissok.ru, epronina14@yandex.ru, kotlyaririna61@gmail.com, kaigorodova-i@mail.ru, aa_antoshkin@mail.ru

ABSTRACT

The Federal State Budget Scientific Institution «Federal Scientific Vegetable Center» is one of the oldest breeding institutions in Russia where scientific activity began in 1920 with the creation of the Gribovsky Vegetable Breeding Experimental Station. The article reflects the historical stages of the development of domestic selection of vegetable legumes and main achievements. The result of intensive work of breeders is expressed both in the development of methods for creating the initial material with qualitatively new economically valuable characteristics, genetically determined traits, and in the creation of high-yielding varieties of vegetable legumes with an optimal combination of productivity elements that are not worse than the best analogues of foreign selection, both for industrial vegetable growing and for amateur gardeners. At present, The Federal Scientific Vegetable Center is the only scientific center in Russia for the selection and seed production of vegetable where the staff carefully preserves the centuries-old experience of the Gribovsky vegetable selection experimental station, continues scientific traditions and develops new research directions. Selection technology is being developed along with the achievements of the genetics of quantitative and qualitative traits, cytology, biochemistry, ecology, and other branches of biological science. Using traditional

 ISSN (Print) 2658-4832

качественных признаков, цитологии, биохимии, экологии и других отраслей биологической науки. Учеными ФНЦО, с использованием традиционных и новых современных методов, создано более 200 сортов овощных бобовых культур (в том числе, 6 – международных), из которых 88 сортов Государственной комиссией по сортоиспытанию включены в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию в 2019 году. Многие сорта селекции Федерального научного центра овощеводства награждены дипломами и медалями различных выставок. Коллектив центра успешно работает и занимает активную позицию на семенном рынке страны, сотрудничает с перерабатывающими предприятиями и фермерскими хозяйствами разных регионов

and new modern methods scientists of The Federal Scientific Vegetable Center have created more than 200 varieties of vegetable legumes (including 6 international), 88 varieties of them have been included by the State Commission for Variety Testing in the State Register of selection achievements that was allowed for using in 2019. Many varieties of selection of The Federal Scientific Center of Vegetable breeding were awarded with the diplomas and medals in various exhibitions. The staff of the center works successfully and takes an active position in the seed market of the country, cooperates with processing enterprises and farms of different Russian regions. The research results are summarized in more than seven hundred scientific publications.

Ключевые слова: овощеводство, селекция, бобовые культуры, сорта, урожайность, скороспелость, исторические этапы, достижения.

Keywords: vegetable growing, selection, legumes, varieties, crop yield, early maturity, historical stages, achievements.

Селекция и семеноводство овощных бобовых культур в Федеральном государственном бюджетном научном учреждении «Федеральный научный центр овощеводства» начались в далеком 1920 году, когда в хозяйстве «Грибово» (Одинцовский район Московской области) был организован селекционный отдел. Причиной создания станции явилось полное отсутствие семян овощных культур для Нечерноземной зоны России, поскольку связи, обеспечивающие снабжение семенами с Юга и Запада, были прерваны Гражданской войной и были нарушены торговые отношения с заграницей [1].

Основателем отечественной селекции и семеноводства овощных культур, первым директором Грибовской овощной опытной станции (с 1920 по 1927 годы) и первым заведующим лабораторией селекции и семеноводства овощных бобовых культур был выдающийся ученый, генетик и селекционер, основоположник российской научной селекции по овощным растениям профессор Московской Тимирязевской сельскохозяйственной академии Сергей Иванович Жегалов. Первый коллектив станции состоял из 14 человек – выпускниц Голицынских Высших сельскохозяйственных курсов.

На Грибовской станции под руководством С.И. Жегалова была собрана и высеяна уникальная коллекция исходного материала из местных и зарубежных образцов бобовых культур овощного и зернового направления использования: 58 образцов гороха и 34 – фасоли. Были выделены лучшие формы и впоследствии созданы новые сорта. Это – горох овощной без пергаментного слоя в створках боба: Жегалова 112, Неистощимый 195, Томас Лакстон 29, Штамбовый мозговой 3, Ранний мозговой 14; фасоль со светлоокрашенными семенами: Триумф лущильный 47, Кустовая без волокна 85, Широкостручная 92, Грибовская 92, Московская белая зеленостручная 556 и другие [2, 3, 4] (рис. 1, 2).

Рис.1. Горох овощной, сорт Жегалова 112

Рис. 2. Фасоль овощная, сорт Кустовая без волокна 85

В настоящее время ФНЦО является единственным в России научным центром по селекции и семеноводству овощных культур, коллектив которого бережно хранит вековой опыт Грибовской овощной селекционной опытной станции, продолжает научные традиции и развивает новые направления исследований. Технология селекции развивается наряду с достижениями генетики количественных и качественных признаков, цитологии, биохимии, экологии и других отраслей биологической науки.

Рис. 3. Горох овощной, сорт Сахарный Бровцына (фото 1969 года)

В развитие селекции овощных бобовых культур значительный вклад в разное время внесли видные ученые и заведующие лабораторией: Л.Н. Бровцын, Е.И. Ушакова, А.С. Афанасьева, Л.Н. Губина, Т.К. Енин, В.К. Соловьева, Н.Х. Трофимец, З.В. Дворникова, Я.Я. Полунин, В.А. Епихов, Н.С. Цыганок, Е.П. Пронина, В.А. Ушаков [5].

С 1938 по 1941 годы лабораторией руководил Д. Н. Бровцын – один из основоположников научной селекции бобовых культур в стране, автор четырех сортов гороха овощного, одного сорта бобов и одного сорта фасоли. Но этому талантливому селекционеру не суждено было продолжить исследования, так как в 1943 году он погиб в боях за Родину. Его имя выгравировано на обелиске Памяти погибшим в Отечественной войне Грибовцам, его именем был назван один из лучших в то время сортов гороха овощного – Сахарный Бровцына (рис. 3).

С 1942 по 1969 годы лабораторию бобовых культур возглавляла Валентина Константиновна Соловьева (ученица и последователь С.И Жегалова), проработавшая на Грибовской овощной селекционной станции более 40 лет. Основное направление исследований этого периода – практическая селекция и элитное семеноводство гороха, фасоли и бобов овощных, изучение наследования признаков, подбора исходного материала для селекции. Под ее руководством создано более тридцати сортов овощных бобовых культур консервного направления использования и для употребления в свежем виде. В 1949 году из гибридной популяции, полученной от скрещивания географически отдаленных образцов, впервые была отобрана форма гороха овощного с усатым типом листа и создан сорт Усатый 5, послуживший генетиче-

 ISSN (Print) 2658-4832

ской основой для создания широкого спектра исходного материала, не полегающего в технической стадии спелости как овощного, так и зернового направления использования (рис. 4, 5).

Рис. 4. Бобы овощные, сорт Русские черные

Рис. 5. В.К. Соловьева

В.К. Соловьева – автор 22 сортов гороха, сорта фасоли Северная Звезда, сорта бобов овощных Русские черные. Ею было опубликовано более 60 работ. Творческие заслуги В. К. Соловьевой были отмечены орденом «Трудового Красного знамени» и медалями ВДНХ.

С 1969 по 1974 годы руководителем лаборатории была Зинаида Васильевна Дворникова, проработавшая в лаборатории 40 лет. Следуя традиции, она продолжала сотрудничество с селекционерами других регионов (А.М. Дроздом – Крымская селекционно-опытная станция и с Т.Н. Балашовым –

Рис. 6. Участники семинара на Воронежской ОСС, 1972 год

МолдНИИОЗиО), которое привело к созданию совместных сортов гороха овощного: с А.М. Дроздом – Борец 2040 и Июльский, с Т.Н. Балашовым – Восход и Союз 10. Скрещивания, выращивание ранних поколений, первые отборы проводили на станции, а доработку сортообразцов и испытание – в условиях Краснодарского края и Молдавии. Это был один из первых удачных опытов работы с селекционным материалом в разных географических пунктах, получивший развитие в дальнейшей экологической селекции. С 1970 года совместная селекционная работа по овощным бобовым культурам проводилась с Воронежской овощной опытной станцией, создано 15 селекционных достижений (рис. 6). З.В Дворникова – автор 12 сортов гороха овощного, двух сортов бобов и двух сортов фасоли овощной. Зинаида Васильевна была награждена тремя медалями ВДНХ СССР.

С 1975 по 1977 годы лабораторию возглавлял доктор сельскохозяйственных наук Яков Яковлевич Полунин, проработавший в лаборатории 11 лет (сначала в должности заведующего, затем старшего научного сотрудника – консультанта). В селекционной работе Я.Я. Полунин первостепенное значение придавал изучению и подбору исходного материала. Им было организовано комплексное изучение большого числа сортообразцов гороха овощного из мировой коллекции ВИР с подробной характеристикой их по химико-технологическим качествам; разработан метод консервирования изучаемых селекционных образцов гороха, что позволило улучшить методику сортоиспытания. Он был одним из первых разработчиков технологии производства зеленого горошка в северной зоне его возделывания, основанной на учете сортового состава, сроков посева, механизации возделывания. Эта работа послужила толчком для организации в 1977 году Орстово-Ярославского опорного пункта, с целью ока-

Рис.7. Осмотр производственного посева гороха овощного.
Поля Поречского консервного завода, 1976 год

зания научной помощи производству, в том числе в выращивании высоких урожаев гороха овощного (рис. 7). Впервые непосредственно в зоне Поречского консервного завода проведены полевые опыты по изучению сроков и норм посева, осуществлена оценка новых, в том числе находящихся в селекционном испытании, сортов гороха овощного. Под руководством Я.Я. Полунина было создано 10 сортов гороха овощного (в том числе – Ранний 301, Совершенство 65-3, Позднеспелый мозговой улучшенный и другие, которые занимали в то время большие площади) и сорт фасоли овощной.

 ISSN (Print) 2658-4832

С 1977 по 1998 годы заведующим лабораторией был доктор сельскохозяйственных наук Виктор Александрович Епихов. Им была создана щкола по селекции бобовых культур. Длительный период с В.А. Епиховым работали научные сотрудники: И.А. Попова, Ж.И. Флерова, М.П. Мирощникова, Е.П. Пронина, И.П. Котляр; агрономы: К.И. Поликарпова, Н.Б. Иванцова, Е.П. Цацулина, Н.И. Саражинская и другие. Результат научных исследований лаборатории этого периода – создание продуктивных, высококачественных сортов овощных бобовых культур разных групп спелости, пригодных для механизированной уборки: гороха овощного (Совинтер 1, Вера – раннеспелый урожайный сорт, Фрагмент – первый российский мелкосемянный сорт с замедленным переходом сахара в крахмал и наиболее устойчивый к недостатку влаги, Виола, Изумруд, Тропар, Сахарный 2); фасоли овощной (Рант, Секунда); бобов овощных Велена (раннеспелый сахарный сорт со светлыми семенами) и других. Для семеноводства разработана технология производства семян элиты и репродукций. Виктор Александрович Епихов – автор семнадцати сортов гороха, одного сорта бобов, восьми сортов фасоли овощной [6] (рис. 8).

Рис.8. В.А. Епихов и Я.Я Полунин проводят оценку образцов конкурсного сортоиспытание гороха овощного, 1978 год

С 1999 по 2007 годы руководителем лаборатории был кандидат сельскохозяйственных наук Николай Степанович Цыганок. Задача селекционеров этого периода – создание сортов овощных бобовых культур высоких вкусовых и потребительских качеств, обладающих большой долей хозяйственной продукции в общем урожае, меньшим варьированием урожайности по годам и географическим зонам. Николай Степанович – автор двенадцати сортов гороха и десяти сортов фасоли [7].

С апреля 2008 года до февраля 2018 года заведующей лабораторией была ведущий ученый, кандидат с.-х. наук, выпускница Московской Тимирязевской сельскохозяйственной академии Екатерина Павловна Пронина. При ее непосредственном участии теоретически обоснованы и разработаны методы создания исходного материала овощных бобовых культур с качественно новыми хозяйственно ценными, генетически обусловленными признаками. На основе селекционно-генетической оценки количественных признаков (использования RAPD-анализа спектров ДНК, дисперсионного, корреляционного и диаллельного анализа) изучен уровень межсортового полиморфизма для более точного подбора родительских форм из генетически отдаленных групп;

установлена большая результативность использования многокомпонентных скрещиваний для создания разнообразного исходного материала; расширен формообразовательный процесс [8, 9].

Результатом интенсивного труда селекционеров этого периода стали высококачественные сорта овощных бобовых культур разных групп спелости, с оптимальным сочетанием элементов продуктивности, пригодные для механизированных технологий возделывания, для продления продолжительности поступления отечественного сырья на перерабатывающие предприятия. За высокие технологические и потребительские качества, комплекс хозяйственно ценных признаков и широкое внедрение многие сорта овощных бобовых культур, созданные в этот период, награждены дипломами и медалями различных выставок; а по итогам двух конкурсов – «Создание новых сортов и гибридов сельскохозяйственных культур» Российских агропромышленных выставок: «Золотая осень – 2011» и «Золотая осень – 2013» получены две Золотые медали и два Диплома Министерства сельского хозяйства РФ, Правительства г. Москвы, РАСХН и ОАО «ГАО Всероссийский выставочный центр»: «За достигнутые успехи в селекции и семеноводстве овощных бобовых культур» и «За создание конвейера гороха овощного на переработку из сортов ВНИИССОК». По итогам Российской агропромышленной выставки 2017 года за создание сорта гороха овощного Совинтер получены Диплом и Серебряная медаль Министерства сельского хозяйства Российской Федерации. Визитная карточка востребованных на рынке селекционных достижений в эти годы – высококачественные урожайные сорта разных сроков созревания, не уступающие лучшим аналогам зарубежной селекции: гороха овощного с замедленным переходом сахара в крахмал для употребления в свежем виде, замораживания, консервного направления использования (Каира, Совинтер, Максдон, Триумф, Викинг и др.); сорта фасоли (Лика, Пагода, Антошка, Мариинка, Светлячок, Ульяша, Си Бемоль) и бобов овощных (Ратибор и Русские белые) с высоким содержанием белка и с верхним расположением бобов [10, 11, 12] (рис. 9, 10).

Рис. 9. Горох овощной, сорт Каира

Рис.10. Фасоль овощная, сорт Ульяша

Е. П. Пронина – автор 32-х сортов овощных бобовых культур: 21 сорта гороха овощного консервного использования и для употребления в свежем виде, 9-ти сортов фасоли и двух сортов бобов овощных; опубликовала более 130 печатных работ, 5 методических указаний и рекомендаций. Творческие заслуги Е.П. Прониной отмечены Почетными грамотами и Медалями вышестоящих организаций, ей присвоено Звание «Почетный работник агропромышленного комплекса России».

С февраля 2018 года по настоящее время заведующим лабораторией бобовых культур является кандидат сельскохозяйственных наук Владимир Анатольевич Ушаков – автор 13 сортов овощных бобовых культур: 7 сортов гороха овощного, 4 сортов фасоли овощной и 2 сортов бобов овощных, им опубликовано более 70 печатных работ.

 ISSN (Print) 2658-4832

Научный потенциал лаборатории: кандидаты сельскохозяйственных наук, ведущие научные сотрудники: Е.П. Пронина, И.П. Котляр; старшие научные сотрудники: А.А. Антошкин, И.М. Кайгородова, А.М. Смирнова (рис. 11).

Рис. 11. Коллектив лаборатории (слева-направо, внизу) Кайгородова И.М., Котляр И.П., Смирнова А.М., Пронина Е.П., Саражинская Н.И., (слева-направо, вверху) Антошкин А.А. и Ушаков В.А.

Основные направления исследований последних лет:

– разработка методов направленной селекции и создание на их основе высококачественных, урожайных сортов гороха овощного разных групп спелости, направления использования, типа роста стебля, устойчивых к полеганию, пригодных для промышленных технологий возделывания;

– усовершенствование методов по созданию сортов фасоли овощной разных групп спелости и направления использования, холодостойких, устойчивых к болезням, с верхним расположением бобов, с высоким содержанием белка;

– сохранение и усовершенствование отечественного генофонда, первичное семеноводство сортов овощных бобовых культур, производство оригинальных и репродукционных семян.

Учеными ФНЦО с использованием традиционных и новых современных методов создано более 200 сортов овощных бобовых культур (в том числе, 6 – международных), из которых 88 включены в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию в 2019 году [13, 14, 15].

Созданные в лаборатории сорта гороха овощного консервного направления использования и для употребления в свежем виде, фасоли и бобов овощных, отличающиеся устойчивостью к абиотическим и биотическим факторам среды, высоким качеством, урожайностью [16, 17].

Создание на базе ФГБНУ ВНИИССОК в 2017 году Федерального научного центра овощеводства послужило толчком для усиления селекционной работы по овощным бобовым культурам. Благодаря объединению головного учреждения (Московская обл., Одинцовский р-н, п. ВНИИССОК) и 8 филиалов, расположенных на территории Российской Федерации, в основных зонах производства товарных овощей и бахчевых культур у ученых появилась возможность для более слаженной работы в рамках созданного центра, созданы условия для широкого эколого-географического испытания нового и перспективного селекционного материала.

Селекционная работа по овощным бобовым культурам ведется в нескольких филиалах центра. Во Всероссийском научно-исследовательском институте овощеводства (ВНИИО – филиал ФГБНУ ФНЦО, Московская область, Раменский р-н) ведется работа по устойчивости гороха овощного к основным болезням, создана уникальная коллекция агрессивных изолятов грибов рода *Fusarium*. На Воронежской овощной опытной станция (Воронежская ООС – филиал ФГБНУ ФНЦО, Воронежская область) ведется селекционная работа по созданию сортов фасоли и гороха овощных для условий центрально-черноземной зоны РФ. На Западно-Сибирской овощной опытной станции (ЗСООС – филиал ФГБНУ ФНЦО, Алтайский край) селекционная работа ведется по фасоли овощной, созданы оригинальные высокоурожаные сорта для условий региона. На Приморской овощной опытной станции (Приморская ООС – филиал ФГБНУ ФНЦО, Приморский край) работа ведется по фасоли овощной и вигне. Северо-Кавказский филиал (СКФ ФГБНУ ФНЦО, Ставропольский край) со своими благоприятными почвенно-климатическими условиями является базовым подразделением центра для производства оригинальных и элитным семян наиболее востребованных сортов.

Коллектив центра успешно работает и занимает активную позицию на семенном рынке страны, сотрудничает с перерабатывающими предприятиями и фермерскими хозяйствами разных регионов России. Результаты исследований обобщены в более чем 700 публикациях.

Литература

1. Пивоваров В.Ф., Добруцкая Е.Г. История, достижения, приоритеты исследований. *Сельскохозяйственная биология*. 2005;40(3):85-91.

2. Пивоваров В.Ф., Гуркина Л.К. Всероссийский НИИ селекции и семеноводства овощных культур – флагман российской селекции овощных культур. *Овощи России*. 2008;(1-2):11-19.

3. Пивоваров В.Ф. Развитие научных исследований во ВНИИССОК в свете идей профессора С.И. Жегалова. *Селекция и семеноводство*. 2007;(2):2-11.

4. Пивоваров В.Ф., Пышная О.Н., Гуркина Л.К., Науменко Т.С. 95-летний путь ВНИИССОК. *Селекция и семеноводство овощных культур*. 2015;(46):5-20.

5. Котляр И.П., Пронина Е.П. Селекция гороха овощного в лаборатории селекции и семеноводства бобовых культур ВНИИССОК. *Селекция и семеноводство овощных культур*. 2009;(43):92-98.

6. Пронина Е.П., Котляр И.П. Памяти Виктора Александровича Епихова (к 85-летию со дня рождения). *Овощи России*. 2018;(4):104-108. https://doi.org/10.18619/2072-9146-2018-4-104-108

7. Пронина Е.П., Котляр И.П., Ушаков В.А., Антошкин А.А. Селекция овощных бобовых культур в ФГБНУ ВНИИССОК со времени его основания. *В сборнике: Зернобобовые культуры – развивающееся направление в России первый международный форум. ФГБОУ ВО «Омский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина»*. 2016. С.18-24.

References

1. Pivovarov V.F., Dobrutskaya E.G. Hystory, achievements, priority investigations. *Sel'skokhozyaistvennaya biologiya*. 2005;3(40):85-91. (In Russ.)

2. Pivovarov V.F., Gurkina L.K. All-Russian Research Institute of Vegetable Breeding and Seed Production (VNIISSOK) is the oldest scientific institution; its leadership in Russian Agricultural Science. *Vegetable crops of Russia*. 2008;(1-2):11-19. (In Russ.)

3. Pivovarov V. F. Development of scientific research at VNIISSOK in the light of the ideas of Professor S. I. Zhegalov. *Selection and seed production*. 2007;(2):2-11. (In Russ.)

4. Pivovarov V.F., Pyshnaya O.N., Gurkina L.K., Naumenko T.S. The 95th anniversary of the VNIISSOK. *Selection and seed production of vegetable crops*. 2015;(46):5-20. (In Russ.)

5. Kotlyar I.P., Pronina E.P. Selection of vegetable peas in the laboratory of selection and seed production of legumes VNIISSOK. *Selection and seed production of vegetable crops*. 2009;(43):92-98. (In Russ.)

6. Pronina E.P., Kotlyar I.P. Memory of Viktor Alexandrovich Epikhov (85th anniversary of his birth). *Vegetable crops of Russia*. 2018;(4):104. (In Russ.) https://doi.org/10.18619/2072-9146-2018-4-104-108

7. Pronina E.P., Kotlyar I.P., Ushakov V.A., Antoshkin A. A.Breeding of vegetable legume crops in GNU VNIISSOK from the time of its Foundation. *In the collection: Legumes – a developing direction in Russia the first international forum. Omsk state agrarian University named after p. A. Stolypin*. 2016. P.18-24. (In Russ.)

8. Перспективный селекционный материал гороха овощного. Кайгородова И.М., Пышная О.Н., Пронина Е.П. *Овощи России*. 2012;(1):30-32.

9. D'yachenko E.A., Filyushin M.A., Kochieva E.Z., Pronina E.P. Variability of the trnl plastid gene's intron in the *Faboideae* species (*Fabaceae*). *Russian Journal of Genetics: Applied Research*. 2015;5(3):220-226.

10. Пронина Е.П., Котляр И.П., Ушаков В.А. Основные направления селекции гороха овощного. *Селекция и семеноводство овощных культур*. 2009;(43):115-120.

11. Пронина Е.П., Котляр И.П., Кайгородова И.М., Ушаков В.А. Направления селекции гороха овощного консервного использования во ВНИИССОК. *Овощи России*. 2014;(4):28-29. https://doi.org/10.18619/2072-9146-2014-4-28-29

12. Engalycheva E.A., Kozar' E.G., Pronina E.P., Ushakov V.A., Balashova I.T. Diseases of legume plants at the central part of Russia. *International congress on oil and protein crops. Meeting of the EUCARPIA oil and protein crops section. Chisinau, Republic of Moldova – May 20-24* 2018. P.130. ISBN 978-9975-3178-5-6.

13. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Т.1. «Сорта растений». М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2019. 516 с.

14. Котляр И.П., Ушаков В.А., Кайгородова И.М., Пронина Е.П. Селекция гороха овощного на технологичность. *Овощи России*. 2019;(2):34-38. https://doi.org/10.18619/2072-9146-2019-2-34-38

15. Котляр И.П., Ушаков В.А., Пронина Е.П., Кайгородова И.М. Характер наследования числа фертильных узлов у детерминантных форм гороха овощного. *Российская сельскохозяйственная наука*. 2019;(6):11-14.

16. Пивоваров В.Ф., Солдатенко А.В., Пышная О.Н., Гуркина Л.К. Федеральный научный центр овощеводства как составная часть научного обеспечения отрасли. *Овощи России*. 2018;(3):3-10. https://doi.org/10.18619/2072-9146-2018-3-3-10

17. Солдатенко А.В., Пронина Е.П., Ушаков В.А., Котляр И.П. Методические указания по апробации овощных и бахчевых культур. Горох, фасоль и бобы овощные. *Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр овощеводства». Москва,* 2018. С.44-71.

8. Kaigorodova I.M., Pyshnaya O.N., Pronina E.P. Promising breeding material for vegetable peas. *Vegetable crops of Russia*. 2012;(1):30-32.

9. D'yachenko E.A., Filyushin M.A., Kochieva E.Z., Pronina E.P. Variability of the trnl plastid gene's intron in the *Faboideae* species (*Fabaceae*). *Russian Journal of Genetics: Applied Research*. 2015;5(3):220-226.

10. Pronina E.P., Kotlyar I.P., Ushakov V.A. The basic directions of breeding of vegetable pea. *Selection and seed production of vegetable crops*. 2009;(43):115-120. (In Russ.)

11. Pronina E.P., Kotlyar I.P., Kaygorodova I.M., Ushakov V.A. Aspects of breeding in VNIISSOK of green pea for canning. *Vegetable crops of Russia*. 2014;(4):28-29. (In Russ.) https://doi.org/10.18619/2072-9146-2014-4-28-29

12. Engalycheva E.A., Kozar' E.G., Pronina E.P., Ushakov V.A., Balashova I.T. Diseases of legume plants at the central part of Russia. *International congress on oil and protein crops. Meeting of the EUCARPIA oil and protein crops section. Chisinau, Republic of Moldova – May 20-24.* 2018. P.130. ISBN 978-9975-3178-5-6.

13. State Register for Selection Achievements Admitted for Usage (National List). Vol.1 "Plant varieties" (official publication). Moscow: FGBNU "Rosinformagrotekh", 2019. 516 p. (In Russ.)

14. Kotlyar I.P., Ushakov V.A., Kaygorodova I.M., Pronina E.P. Vegetable pea breeding on technology. *Vegetable crops of Russia*. 2019;(2):34-38. (In Russ.) https://doi.org/10.18619/2072-9146-2019-2-34-38

15. Kotlyar I.P., Ushakov V.A., Pronina E.P., Kaygorodova I.M. Nature of the inheritance of number of fertile nodes in determinant forms of vegetable pea. *Russian Agricultural Sciences*. 2019;(6):11-14. (In Russ.)

16. Pivovarov V.F., Soldatenko A.V., Pyshnaya O.N., Gurkina L.K. Federal scientific vegetable center – of the scientific security sector. *Vegetable crops of Russia*. 2018;(3):3-10. (In Russ.) https://doi.org/10.18619/2072-9146-2018-3-3-10

17. Methodological instructions and recommendations on breeding and seed production of vegetable legumes and cabbages. *M.: Vischaya shkola*. 2001. 168 p. (In Russ.)

Об авторах:

Ушаков Владимир Анатольевич, кандидат с.-х. наук, вед. науч. сотрудник, https://orcid.org/0000-0001-8901-1424

Пронина Екатерина Павловна, кандидат с.-х. наук. вед. науч. сотр., https://orcid.org/0000-0001-9682-5389

Котляр Ирина Петровна, кандидат с.-х. наук, вед. науч. сотр., https://orcid.org/0000-0002-0458-9698

Кайгородова Ирина Михайловна, кандидат с.-х. наук, ст. науч. сотр., https://orcid.org/0000-0002-5048-2727

Антошкин Александр Александрович, кандидат с.-х. наук, ст. науч. сотр., https://orcid.org/0000-0002-3534-8417

About the authors:

Vladimir A. Ushakov – Cand. Sci. (Agriculture), Leading Researcher, https://orcid.org/0000-0001-8901-1424

Ekaterina P. Pronina – Cand. Sci. (Agriculture), Senior Researcher, https://orcid.org/0000-0001-9682-5389

Irina P. Kotlyar – Cand. Sci. (Agriculture), Senior Researcher, https://orcid.org/0000-0002-0458-9698,

Irina M. Kaygorodova – Cand. Sci. (Agriculture), Senior Researcher, https://orcid.org/0000-0002-5048-2727

Alexander A. Antoshkin – Cand. Sci. (Agriculture), Senior Researcher, https://orcid.org/0000-0002-3534-8417

 ISSN (Print) 2658-4832

https://doi.org/10.18619/2658-4832-2020-1-135-145
УДК 061:(635.4+635.7+635.9):(631.52+631.53)(091)

ИСТОРИЯ И НАУЧНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ЛАБОРАТОРИИ СЕЛЕКЦИИ И СЕМЕНОВОДСТВА ЗЕЛЕННЫХ, ПРЯНО-ВКУСОВЫХ И ЦВЕТОЧНЫХ КУЛЬТУР

Харченко В.А., Шевченко Ю.П.

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр овощеводства» 143072, Россия, Московская обл., Одинцовский р-н, п. ВНИИССОК, ул. Селекционная, д.14
E-mail: Kharchenkoviktor777@gmail.com

РЕЗЮМЕ
Представлены исторические этапы и научная деятельность лаборатории селекции и семеноводства зеленных, пряно-вкусовых и цветочных культур ФГБНУ ФНЦО с момента её основания. Приведены методы селекции и сорта зеленных и пряно-вкусовых культур, созданные сотрудниками и ведущими селекционерами страны в разные периоды работы лаборатории..

Ключевые слова: лаборатория, исторические этапы, селекция, сорт, зеленные и пряно-вкусовые культуры, сотрудники, селекционеры.

HISTORY AND ACHIEVEMENTS OF THE LABORATORY OF LEAFY, SPICY AND DECORATIVE CROPS SELECTION AND SEEDS PRODUCTION

Viktor A. Kharchenko, **Yuriy P. Shevchenko**

Federal State Budgetary Scientific Institution Federal Scientific Vegetable Center (FSBSI FSVC) 14, Selectsionnaya str., VNIISSOK, Odintsovo district, Moscow region, Russia, 143072
E-mail: Kharchenkoviktor777@gmail.com

ABSTRACT
Historical stages and scientific achievements of the laboratory of leafy, spicy and decorative crops selection and seeds production are presented from its formation up to the present time. Methods of selection and leafy and spicy crops cultivars created by the employees and leading breeders at different periods of laboratory development are enumerated.

Keywords: laboratory, historical stages, breeding, cultivars, leafy and spicy crops, employees, breeders.

История возникновения лаборатории селекции и семеноводства зеленных и пряно-вкусовых овощных культур связана с интродукционным участком, который до 1937 года находился в распоряжении Наркомзема РСФСР. До этого времени это подразделение не являлось структурной единицей Грибовской овощной селекционно-опытной станции, и возглавлял его научный руководитель станции Иван Петрович Павлов.

В 1937 году интродукционный участок был введен в состав Грибовской овощной селекционно-опытной станции, а руководство им было поручено старшему научному сотруднику Ольге Алексеевне Филипповой, которая проводила исследования по различным овощным культурам, полученным от иностранных фирм Западной Европы и Америки.

Из коллекционных посевов в 1937-1939 годах были выделены ценные образцы зеленных и пряных овощных растений, с которыми началась селекционная работа.

В грозные военные годы, в 1941-1942 годах, О.А. Филиппова была в числе первых, оставшихся на месте, научных работников и руководила работами по поддержанию культур и сортов, обмолоту и очистке семян овощных культур, охране имущества станции. Как бессменный председатель месткома в военные годы, она организовывала коллектив на выполнение плановых заданий станции.

В 1951 году группа интродукции была преобразована в лабораторию селекции и семеноводства малораспространенных овощных культур, а позднее ей дано название – «лаборатория селекции и семеноводства зеленных и пряно-вкусовых овощных культур», которая проводит селекционную и семеноводческую работу с салатом, петрушкой, сельдереем, укропом, шпинатом, спаржей, эстрагоном и другими культурами совместно с другими отделами станции. Много внимания селекции малораспространенных овощей уделяла директор Грибовской станции ака-

демик Елизавета Ивановна Ушакова. Оценка образцов проводилась, как правило, при ее непосредственном участии. Совместно с О.А. Филипповой они вывели сорта: корневой петрушки Сахарная, салата Крупнокачанный, шпината Жирнолистный, эстрагона Грибовский 31, сельдерея корневого Грибовский, укропа Грибовский. В совместной работе с видными селекционерами, преданными своему делу, закладывался фундамент и определялись перспективы и методы дальнейшей работы с малораспространенными овощными культурами.

С 1962 года по 1986 год лабораторию и исследования, проводившиеся в ней, возглавляла кандидат с.-х. наук Муханова Юлия Ивановна. До назначения ее руководителем лаборатории в 1962 году, Юлия Ивановна уже имела большой опыт работы по селекции и семеноводству овощных культур, приобретенный на Грибовской селекционной станции.

В 60-е годы и особенно в 70-80-е годы, в связи с развитием и специализацией сельскохозяйственного производства в овощеводстве, ростом потребностей населения, наметилась тенденция к увеличению производства зеленных и пряно-вкусовых овощных культур. Это способствовало дальнейшему развертыванию работы лаборатории по созданию новых сортов и расширению ассортимента.

В эти годы, наряду с доработкой селекционного материала, оставленного предшественниками, его испытания и апробации, в лаборатории начинается работа по созданию новых сортов кочанного салата, укропа, сельдерея корневого, горчицы листовой, ревеня, салатного цикория и других культур.

За прошедший период в лаборатории работали многие научные сотрудники, которые внесли определенный вклад в научные разработки и создание сортов. Одни из них работали в лаборатории короткое время (Ирина Борисовна Степанова, Светлана Николаевна Кононкова, работавшие в 50-е и начале 60-х годов, Виктор Федорович Пивоваров – 1973-1974 годы, Павел Трофимович Кондратенко – в 1973 году), другие – плодотворно трудились многие годы. Старший научный сотрудник Требухина Клавдия Акимовна – одна из них. Она работала с большой отдачей много лет с 1961 по 1991 годы. Отличительной чертой в работе Клавдии Акимовны были ее скрупулёзность, способность выделить растения даже в сложных агротехнических условиях, отобрать нужные.

Совместно с Мухановой Ю.И. ими создано ряд сортов зеленных культур, которые широко районированы в России и в других странах ближнего зарубежья. Выведены сорта: салат Фестивальный, укроп Лесногородский, сельдерей Юдинка, ревень Зарянка и другие сорта. В селекционном плане Муханова Ю.И. и Требухина К.А. работали с большой группой зеленных и пряных овощных культур [1].

В 60-80-е годах наиболее подготовленными, трудолюбивыми, четко выполняющими свои обязанности лаборантами были – Сердюкова О.И., Кокошникова Н.В., Леонова Л.С., Осипова О.В., Селивоненко Л.В., Томилина Н.П.

Сердюкова Ольга Ивановна, работая в лаборатории, окончила заочный СХИ и в дальнейшем была зачислена на должность младшего научного сотрудника. Она возглавляла ответственный участок – элитное семеноводство зеленных и пряных культур (по 14 культурам около 20 сортов). Ольга Ивановна работала в лаборатории 19 лет, является соавтором 7 сортов. Благодаря ее ответственному отношению к работе по всем районированным сортам получали качественный семенной материал.

Почти до 70-х годов материальная база лаборатории была очень слабой. Хранилище маточных корнеплодов находилось в подвале жилого дома, для досушивания семенных кустов использовали чердачные помещения. Вся технология по уходу за растениями в парниках и в поле основывалась на ручном труде, с большими физическими нагрузками для сельскохозяйственных рабочих. Несмотря на трудные условия работы, особенно в первые послевоенные годы, состав рабочих длительное время был постоянным. Рабочие отличались высокой квалификацией, большим трудолюбием, хорошими навыками в проведении всех работ на селекционных и семеноводческих посевах. Они были настоящими помощниками селекционеров и участниками в создании и поддержании сортов. Из старейших сельскохозяйственных рабочих такими качествами отличались Красникова Клавдия Павловна, которая работала в 40-х годах, выполняла под час обязанности полевого техника и лаборанта. Клавдия Павловна является участником создания 9 сортов зеленных культур. Абросимова Аграфена Романовна, Фураева Мария Петровна, Чабанец Вален-

 ISSN (Print) 2658-4832

тина Ивановна, Краснослободцева Нина Серафимовна. Валентина Ивановна Чабанец, как наиболее опытный овощевод, передала свое умение по уходу за растениями, отделке семян молодым кадрам коллектива: м.н.с. Циунелю Михаилу Мечиславовичу, лаборанту Халтуриной Людмиле Геннадьевне, овощеводу Сергеевой Вере Александровне.

Лаборатория, кроме селекционной и семеноводческой работы с зеленными и пряными культурами, длительное время (с 1942 по 1977 годы) занималась элитным семеноводством цветной капусты сорта Ранняя Грибовская. Это первый оригинальный сорт селекции Грибовской станции, семеноводство которого проводили в открытом грунте, при сравнительно поздних сроках посева и высадкой рассады в грунт в самые ранние сроки. Выращивание этой культуры сложнее многих других, и ей уделялось в лаборатории много сил и внимания.

В 70-х годах лаборатория начала заниматься селекцией цветной капусты и брокколи. Этот раздел работы в 1975 году был поручен старшему научному сотруднику Кордичевой Нине Николаевне, ранее работавшей с цветной капустой в лаборатории станции, основанной на базе колхозов Московской области. В 1977 году весь раздел работы по селекции и семеноводству цветной капусты и брокколи был передан в лабораторию селекции капусты, где и сконцентрировалась вся селекционная работа с этими культурами.

В те же годы (70-е) лаборатория получает задание и приступает к исследованиям и организации селекционной работы с культурой салатного цикория Витлуф. В этой большой и трудоемкой работе принимает участие почти весь коллектив лаборатории: с 1983 года ответственным исполнителем раздела стал старший научный сотрудник Шевченко Юрий Петрович. В результате этой работы был создан сорт Конус, подобраны перспективные сортообразцы для выгонки в различных сооружениях защищенного грунта, налажено производство семян, в 2000 году Юрием Петровичем защищена кандидатская диссертация [2,3]. Юрий Петрович Шевченко на протяжении более 36 лет плодотворно трудится в лаборатории селекции и семеноводства зеленных и пряно-вкусовых овощных культур. В процессе работы проводит исследования многих зеленных и пряно-вкусовых культур – цикория салатного, салата латука, эстрагона (тархуна), спаржи, мангольда, портулака, скорцонеры и других. Юрием Петровичем Шевченко созданы самостоятельно и в соавторстве более 50 сортов зеленных и пряно-вкусовых культур различного назначения, которые имеют широкое признание. В том числе 14 сортов салата, два из которых были отмечены медалями выставок. Его усилиями, совместно с другими сотрудниками лаборатории, было приведено в рабочее состояние заброшенное подвальное овощехранилище, спроектирована и построена пристройка к луковому хранилищу площадью более 180 м^2 для сушки семенников, хранения техники и обмолота семян. В настоящее время ведущий научный сотрудник Юрий Петрович Шевченко передаёт накопленный за многие годы опыт молодому поколению селекционеров.

В 70-е годы лаборатория расширила работу с пряно-ароматическими овощными растениями и многолетними культурами – спаржей и хреном огородным. В деле пополнения коллекции, создания нового исходного материала принял большое участие старший научный сотрудник В.П. Бушков, работавший с 1974 по 1992 год. Отобранные лучшие клоны хрена огородного в дальнейшем были переданы на Одесскую опытную станцию для размножения и передачи в качестве новых сортов на государственное испытание. И сейчас продолжается начатая им работа с сельдереем корневым. Валентин Петрович не ограничивался работой со своей группой культур. Он всегда помогал в работе коллегам по лаборатории.

На начальном периоде становления лаборатории работа велась с выделенными образцами зеленных культур методами индивидуального и непрерывного массового отбора, а со временем стали применяться и методы скрещивания для создания гибридного исходного материала. Методом аналитической селекции с применением массового отбора получены сорта салата Крупнокочанный (районирован в 1981 году); укропа Грибовский (районирован в 1974 году). Сорт салата Крупнокочанный – среднепоздний, с крупными кочанами высоких вкусовых достоинств со слегка хрустящей консистенцией листьев. Методом межсортовых скрещиваний при свободном переопылении растений родительских сортов, высаженных на одном участке, выведены сорта петрушки Сахарная (районирован в 1950 году), сельдерея Корневой Грибовский (районирован в 1967 году).

Филиппова О. А.
первый руководитель лаборатории малораспространенных культур
со дня ее основания в 1938 году

С 1962 по 1986 год лабораторию «Новых» культур возглавляла кандидат с.-х. наук Ю.И. Муханова (в центре сверху), с которой успешно работали: с.н.с. К.А. Требухина (первая слева), с.н.с. В.П. Бушков, м.н.с. О.И. Сердюкова (крайняя справа) и овощеводы К.П. Красникова, А.Р. Абросимова, А.Т. Мазьянова, Н.С. Краснослободцева

 ISSN (Print) 2658-4832

С 1989 по 2001 год лабораторию возглавляла кандидат с.-х. наук Е.М. Хомякова (первая справа), вместе с которой успешно работали: с.н.с. Ю.П. Шевченко, м.н.с. М.М. Циунель, мастер овощевод В.И. Чабанец, лаборанты: Л.Г. Халтурина и В.А. Сергеева

С 2001 по 2009 год лабораторию возглавляет кандидат с.-х. В.А. Харченко. Научный потенциал лаборатории составляют кандидаты с.-х. наук: ведущий научный сотрудник Ю.П. Шевченко, с.н.с. Г.С. Шевченко, н.с. Е.Л. Курбаков, н.с. И.М. Греков Л.В.

С 2010 по 2016 год лабораторию возглавляет кандидат с.-х. В.А. Харченко. Научный потенциал лаборатории составляют кандидаты с.-х. наук: ведущий научный сотрудник Ю.П. Шевченко, с.н.с. И.Т. Ушакова, с.н.с. Е.Л. Курбаков, с.н.с. Л.В. Беспалько, лаборант-исследователь М.И. Грубиянова

Лаборатория селекции и семеноводства зеленных, пряно-вкусовых и цветочных культур в настоящее время: зав. лабораторией В.А. Харченко, зав. сектором И.Т. Ушакова, с.н.с. Е.Л. Курбаков, с.н.с. Л.В. Старцева, ведущий научный сотрудник Ю.П. Шевченко, с.н.с. Л.М. Шило, ведущий научный сотрудник, ведущий агроном В.М. Турушина, с.н.с. Л.В. Беспалько, м.н.с., аспирант А.И. Молдован

 ISSN (Print) 2658-4832

Научная продукция лаборатории

Коллекционный участок зеленных и пряно-вкусовых культур

В лаборатории всегда стремились сохранить традиции Грибовской станции. Дальнейшую углубленную селекционную работу с пряно-ароматическими культурами продолжила кандидат сельскохозяйственных наук Хомякова Елена Михайловна, которая пришла в лабораторию в 1982 году, а с 1988 года по 2001 год являлась руководителем лаборатории. В работе с пряно-ароматическими культурами с 1982 по 1987 год принимала участие младший научный сотрудник Кудряшова Ангелина Павловна. С приходом в лабораторию Хомяковой Елены Михайловны расширились селекционные работы по группе пряно-вкусовых культур, что связано с возможностью их широкого использования не только как пищевых, пряно-вкусовых добавок, но и сырья для пищевой, парфюмерной косметической и фармацевтической промышленности [4].

Созданы сорта базилика огородного – Гвоздичный и Карамельный, фенхеля овощного – Удалец, укропа – Кибрай, Узоры, Салют, Зонтик; чабера огородного – Грибовский 23, петрушки листовой – Бриз. Сорт петрушки Бриз создан методом гибридизации листовых форм петрушки с обыкновенным и кудрявым листом с последующим индивидуальным отбором и оценкой по потомству. Растения имеют прямостоячую розетку листьев, устойчивую к полеганию. Сорт высокоурожайный, с длительной фазой хозяйственной годности, салатного типа и сейчас пользуется популярностью. Сорт чабера огородного Грибовский 23 создан методом аналитической селекции. Морфологически отличается средним (до 40 см) хорошо облиственным ветвистым кустом, более широким (до 0,7 см) листом, относительной устойчивостью к полеганию. Эфирное масло растений сорта Грибовский 23 характеризуется высоким (до 60%) содержанием тимола.

Под руководством Елены Михайловны Хомяковой младшим научным сотрудником и аспирантом лаборатории Михаилом Мечиславовичем Циунелем была проведена большая работа по оценке коллекции и созданию исходного материала ревеня с привлечением современных биотехнологических методов микроклонального размножения, которая была отражена в кандидатской диссертации (1999 г.). Данная коллекция ревеня, пополненная за долгие годы исследований новыми образцами, поддерживается вегетативно до настоящего времени и включает в себя 47 образцов и четыре сорта: Крупночерешковый, Упрямец, Зарянка и Малахит.

В начале 2001 года руководителем лаборатории селекции и семеноводства зеленных и пряновкусовых культур стал кандидат сельскохозяйственных наук Виктор Александрович Харченко, который на протяжении 19 лет руководит ею по настоящее время. Особый интерес его внимание привлекает селекционная работа с группой культур семейств Сельдерейные. Под его руководством и с непосредственным участием создан ценный исходный материал по ряду культур: сельдерей, петрушка, укроп, кориандр, тмин, анис, любисток и другие, а также новые сорта, которые по своим характеристикам отвечают современным требования рынка. Это сельдерей листовой – Эликсир, черешковый – Атлант, корневой Добрыня; укроп кустовой – Русич и Спартак; петрушка листовая – Нежность, Красотка, Москвичка и корневая – Золушка; тмин однолетний – Пересвет, анис овощной – Витязь; любисток – Лидер [5,6].

В селекции «сельдерейных» культур остается эффективным и в настоящее время метод индивидуального отбора из сортовых популяций, из которых в силу гетерогенной природы этих культур можно выделить ценные формы. Используя накопленный исходный материал и опыт работы с сельдереем, селекционную работу с этой культурой проводил младший научный сотрудник и аспирант лаборатории Греков Иван Михайлович с 2001 по 2007 годы. С использованием межсортовых скрещиваний и индивидуального отбора, им был получен ценный исходный материал, который лёг в основу создания первого отечественного черешкового сорта Атлант [7]. В 2006 году Иваном Михайловичем была успешно защищена кандидатская диссертация.

Выполняя научно-исследовательскую работу в сотрудничестве с коллегами ВНИИ овощеводства, был создан совместный сорт листового кудрявого сельдерея Самурай с урожайностью зелени 3,8-4,0 кг/м^2 и высокой декоративностью.

Селекционную работу по петрушке выполнял аспирант лаборатории Потехин Григорий Анатольевич **с** 2007 по 2011 годы**.** Им были выделены источники ценных признаков для селекции петрушки на продуктивность и качество продукции, а также впервые изучено действие новых ростостимулирующих препаратов и индуцированного низкочастотного электрического поля на посевные качества семян петрушки. В 2011 году Потехин Григорий Анатольевич успешно защи-

 ISSN (Print) 2658-4832

тил кандидатскую диссертацию. Дальнейшую работу с этой культурой продолжил научный сотрудник, кандидат сельскохозяйственных наук Жевора Сергей Валентинович с 2011 по 2014 годы. С его участием были созданы сорта петрушки листовой – Красотка и Москвичка.

Направление селекционной работы в лаборатории не оставалось неизменным, а менялось в связи с новыми требованиями, предъявляемыми к сортам: различных сроков созревания, с высокими товарными и технологическими качествами, с продолжительным периодом хозяйственной годности, пригодные для механизированного возделывания и машинной уборки, с повышенным содержанием биологически активных веществ [8].

Селекционная работа в лаборатории в настоящее время ведется методом аналитической и синтетической селекции с широким привлечением коллекционных образцов для создания исходного материала. В процессе селекционной и сортоподдерживающей работы проходят отработку различные методы и приемы теории и практики. Проводится внедрение новых сортов малораспространенных культур в производство.

Методы аналитической селекции успешно использованы в селекции малораспространенных зеленных культур – индау посевного, двурядника тонколистного, кресс-салата, салатной горчицы, портулака огородного и других культур. При работе этим методом использовали непрерывный индивидуально-семейственный отбор, что способствовало получению более однородных и выравненных по морфологическим признакам и биологическим свойствам сортов. С использованием этого метода созданы сорта индау посевного – Русалочка, двурядника тонколистного – Деликатес, кресс-салата – Флагман и Престиж, салатной горчицы – Сударушка. Работу с данной группой культур проводит старший научный сотрудник, кандидат сельскохозяйственных наук Курбаков Евгений Леонидович, который пришел в лабораторию аспирантом в 2005 году. Под руководством ведущего научного сотрудника Шевченко Юрия Петровича и доктора сельскохозяйственных наук Добруцкой Елены Георгиевны он успешно защитил кандидатскую диссертацию в 2007 году и работает в лаборатории по настоящее время.

В селекционной лаборатории много времени уходит на то, чтобы получить семена ценного исходного материала, а еще необходимо довести эти семена до высоких посевных качеств, чтобы в дальнейшем размножить и вывести новые сорта на производственный уровень. Этой работой в лаборатории занимается с 2005 года кандидат сельскохозяйственных наук Грубиянова Марина Ивановна. Благодаря её кропотливому труду лаборатория ежегодно передаёт на склад около 70 кг семян высших репродукций, соответствующих высшим категориям качества, которые поступают в производство. Марина Ивановна Грубиянова является соавтором 5 сортов пряно-вкусовых культур, таких как: мята овощная – Конфетка, змееголовник молдавский – Альбион, иссоп лекарственный – Лазурь, чабер огородный – Маэстро, пажитник голубой – Гурман.

Учитывая накопленный опыт по селекции зеленных и пряно-вкусовых культур, лаборатория продолжает работу по расширению ассортимента и созданию конкурентно способных сортов зеленных и пряно-вкусовых культур. Получили признание и новые сорта: салата – Букет, Петрович, Кавалер, Синтез; индау – Русалочка, укропа – Русич; петрушки листовой – Нежность; сельдерея корневого – Добрыня. Расширяется работа по селекции пряно-вкусовых культур семейства Яснотковые для более широкого использования в качестве вкусовых добавок и сырья в пищевой, парфюмерно-косметической и фармацевтической промышленности [9,10, 11]. С пряно-вкусовыми культурами с 2004 по 2009 годы плодотворно трудилась старший научный сотрудник Галина Степановна Шевченко. Ею был создан ценный селекционный материал по таким культурам, как базилик, душица, иссоп, лофант анисовый и другим. Она является автором сортов таких культур, как лофант анисовый – Снежок, эстрагон – Грибовчанин, портулак огородный – Маковей и других.

В 2010 году работу с пряно-вкусовыми культурами, а именно с монардой лимонной, монардой дудчатой, иссопом лекарственным была продолжена старшим научным сотрудником, кандидатом сельскохозяйственных наук Лесей Владимировной Беспалько. Её работа легла в основу создания таких сортов, как Симка – монарда лимонная, Родник здоровья – иссоп лекарственный и ряда других. В числе новых сортов, рекомендованных для хозяйств и огородников, лабораторией представлены также сорта пряно-вкусовых культур других семейств, листья которых используют как салатные добавки, так и в качестве приправ к различным блюдам и для чая. Это

такие культуры как, рута душистая – Кружевница, пажитник голубой – Гурман, а также змееголовник молдавский – Альбион, котовник кошачий – Бархат, обладающие не только хорошо выраженными овощными, ароматическими и лекарственными качествами, но и высокой декоративностью, что не оставит равнодушными садоводов и цветоводов.

С 2011 года в лаборатории трудится старший научный сотрудник, кандидат сельскохозяйственных наук Ушакова Ирина Тимофеевна. Её внимание привлекли многолетние пряно-вкусовые культуры, отличающиеся ещё и высокой декоративностью – это лаванда узколистная, чабер горный, мята, а впоследствии и астра однолетняя. При непосредственном участии Ирины Тимофеевны созданы сорта: Бобрик – чабер многолетний, Эсмеральда – лаванда узколистная, Бригантина – мята овощная, Фортуна – астра однолетняя и ряд других.

В 2016 году произошло слияние двух лабораторий: лаборатории селекции и семеноводства зеленных и пряно-вкусовых культур и лаборатории селекции и семеноводства цветочных культур в одно структурное подразделение, которое получило название лаборатория селекции и семеноводства зеленных, пряно-вкусовых и цветочных культур. Селекционную работу с цветочными культурами проводили ведущий научный сотрудник, доктор сельскохозяйственных наук Левко Геннадий Дмитриевич и ведущий агроном Турушина Валентина Михайловна. В 2019 году в составе лаборатории был выделен сектор селекции и семеноводства цветочных культур, руководителем которого стала Ирина Тимофеевна Ушакова. В сектор влились старшие научные сотрудники Лариса Всеволодовна Старцева и Лариса Михайловна Шило.

Всего за годы многолетних исследований лабораторией накоплен большой опыт работы с зеленными и пряно-вкусовыми культурами, который реализовался в создании 80 районированных сортов по 34 культурам [12]. Результаты исследований лаборатории отражены в многочисленных публикациях сотрудников, как у нас в стране, так и за рубежом.

Литература:

1. Муханова Ю.И. Зеленные овощи. 2-е издание. М., Московский рабочий. 1982. 144 с.

2. Шевченко Ю.П., Харченко В.А., Ушакова И.Т., Курбаков Е.Л. Цикорий салатный – витлуф. *Овощи России*. 2016;(2):64-67. https://doi.org/10.18619/2072-9146-2016-2-64-67

3. Голубкина Н.А., Шевченко Ю.П., Харченко В.А., Кошелева О.В., Солдатенко А.В. Биохимическая характеристика и элементный состав цикория салатного (*Cichorium intybus* L.) сорт Конус. *Овощи России*. 2019;(3):80-86. https://doi.org/10.18619/2072-9146-2019-3-80-86

4. Муханова Ю.И., Хомякова Е.М. Пряная зелень на грядках. М., Московский рабочий. 1991. 208 с.

5. Харченко В.А., Шевченко Г.С., Шевченко Ю.П. Новые сорта зеленных и пряно-вкусовых культур. *Картофель и овощи*. 2005;(4):15-16.

6. Харченко В.А. Достижения в селекции зеленных и пряно-вкусовых овощных культур. *Овощи России*. 2011;(4):38-45.

7. Гинс М.С., Харченко В.А. Перспективность интродукции и селекции черешкового сельдерея как источника ценных питательных веществ и антиоксидантов. *Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук*. 2008;(1):49-51.

8. Солдатенко А.В., Пивоваров В.Ф., Харченко В.А., Иванова М.И. Селекция листовых

References

1. Mukhanova Y.I. Leafy vegetables, 2d ed. *Moscow Moskovsky rabochy.* 1982. 144 p. (In Russ.)

2. Shevchenko Y.P., Kharchenko V.A., Ushakova I.T., Kurbakov E.L. Salad chicory – witloof. *Vegetable crops of Russia*. 2016;(2):64-67. (In Russ.) https://doi.org/10.18619/2072-9146-2016-2-64-67

3. Golubkina N.A., Shevchenko J.P., Kharchenko V.A., Kosheleva O.V., Soldatenko A.V. Biochemical characteristic and element composition of *Cichorium intybus*, Konus cultivar. *Vegetable crops of Russia*. 2019;(3):80-86. (In Russ.) https://doi.org/10.18619/2072-9146-2019-3-80-86

4. Mukhanova Y.I., Khamyakova E.M. Spicy crops on beds. *Moscow Moskovsky rabochy.* 1991. 208 p. (In Russ.)

5. Kharchenko V.A., Shevchenko G.C,m Shevchenko Y.P. New cultivars of leafy and spicy vegetable crops. *Potatoes and vegetables*. 2005;(4):15-16. (In Russ.)

6. Kharchenko V.A. Achievments in selection of leafy anf spicy vegetable crops. *Vegetable crops of Russia*. 2011;(4):38-45. (In Russ.)

7. Gins M.S., Kharchenko V.A. Prospects of stalk celery introduction and selection as a source ofvaluable nutrients and antioxidants. *Vestnik of Russian Academy of Agricultural Sciences*. 2008;(1):49-51. (In Russ.)

8. Soldatenko A.V., Pivovarov V.F., Kharchenko V.A., Ivanova M.I. Selection of leaf and spicy

и пряно-ароматических культур: состояние и направления. *Овощи России*. 2019;(3):7-14. https://doi.org/10.18619/2072-9146-2019-3-7-14

9. Гинс М.С., Кононков П.Ф. Харченко В.А., Грубиянова М.И., Слетова М.Е. Пряно-вкусовые культуры – источник биологически активных веществ. *В сборнике: Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования. Материалы VII Международного симпозиума.* 2007. С.428-430.

10. Гинс М.С., Харченко В.А., Гинс В.К., Байков А.А., Кононков П.Ф., Ушакова И.Т. Антиоксидантные характеристики зеленных и пряно-ароматических культур. *Овощи России*. 2014;(2):42-45. https://doi.org/10.18619/2072-9146-2014-2-42-45

11. Беспалько Л.В., Ушакова И.Т., Харченко В.А. Новые сорта пряно-ароматических культур семейства Яснотковые. *Новые нетрадиционные растения и перспективы их использования*. 2018;(13):20-25.

12. Шевченко Ю.П., Харченко В.А., Шевченко Г.С., Солдатенко А.В. Зеленные и пряно-вкусовые культуры. *Федеральный научный центр овощеводства. Москва*. 2019. 223 с.

aromatic agricultural crops: status and directions. *Vegetable crops of Russia*. 2019;(3):7-14. (In Russ.) https://doi.org/10.18619/2072-9146-2019-3-7-14

9. Gins M.S., Kononkov P.F., Kharchenko V.A., Grubiyanova M.I., Sletova M.E.//Spicy crops – as a sources of biologically active compounds. *In "New and non traditional plants and prospects of their utilization. VII International Symposium*. 2007. P.428-430. (In Russ.)

10. Gins M.S., Kharchenko V.A., Gins V.K., Baykov A.A., Kononkov P.F., Ushakova I.T. Characteristics of green and spiced haromatic crops. *Vegetable crops of Russia*. 2014;(2):42-45. (In Russ.) https://doi.org/10.18619/2072-9146-2014-2-42-45

11. Bespalko L.V., Ushakova I.T., Kharchenko V.A. New cultivars of spicy crops of Lamiaceae family. *New non traditional plants and prospects of their utilization*. 2018;(13):20-25. (In Russ.)

12. Shevchenko Y.P., Kharchenko V.A., Shevchenko G.S., Soldatenko A.V. Leafy and spicy vegetables. *Federal Scientific Vegetable Center. Moscow.* 2019. 223 p. (In Russ.)

Об авторах:

Харченко Виктор Александрович, кандидат с.-х. наук, заведующий лабораторией, https://orcid.org/0000-0003-2775-9140

Шевченко Юрий Петрович, кандидат с.-х. наук, ведущий научный сотрудник

About the authors:

Viktor A. Kharchenko – Cand. Sci. (Agriculture), Head of Laboratory of selection and seed production of green, spice-flavoring and flower crops, https://orcid.org/0000-0003-2775-9140

Yuriy P. Shevchenko – Cand. Sci. (Agriculture), leading researcher of Laboratory of selection and seed production of green, spice-flavoring and flower crops

https://doi.org/10.18619/2658-4832-2020-1-146-153
УДК 061:(631.52+631.53):001.8(091)

КРАТКАЯ ИСТОРИЯ И АНАЛИЗ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЛАБОРАТОРИИ НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ФГБНУ ФНЦО

Балашова И.Т., Сирота С.М., Пинчук Е.В., Шевченко Т.Е.

[1]*Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр овощеводства» (ФГБНУ ФНЦО)*
143072, Россия, Московская область, Одинцовский район, п. ВНИИССОК, ул. Селекционная, д.14
E-mail:balashova56@mail.ru

РЕЗЮМЕ

Лаборатория новых технологий была создана 1 февраля 2016 года по приказу директора ВНИИССОК академика РАН В.Ф. Пивоварова в связи с переводом процессов селекции и семеноводства овощных культур на новый – технологический уровень. Руководитель лаборатории – заместитель директора ВНИИССОК (ныне ФГБНУ ФНЦО) по семеноводству, заслуженный агроном Российской Федерации, доктор сельскохозяйственных наук С.М. Сирота. Штат лаборатории: доктор биологических наук И.Т. Балашова – главный научный сотрудник; доктор сельскохозяйственных наук, профессор Л.В. Павлов – главный научный сотрудник; кандидаты сельскохозяйственных наук, старшие научные сотрудники Е.В. Пинчук, Н.П. Вершинина и научный сотрудник Т.Е. Шевченко. В настоящее время лаборатория новых технологий ведёт крупный стратегический проект под названием «Вертикальное овощеводство: создание новых форм овощных культур для многоярусных гидропонных конструкций». Создана новая модель селекционного процесса – ***«целевая селекция»***, в концепции которой сорт/гибрид рассматривается как элемент технологической производственной цепочки. На базе данной модели впервые в мире получено 2 новых сорта томата, предназначенных специально для многоярусных гидропонных конструкций – Наташа (патент РФ № 9060)

SHORT HISTORY AND ANALYSIS ACTIVITY LABORATORY NEW TECHNOLOGIES OF FEDERAL SCIENTIFIC VEGETABLE CENTER

Irina T. Balashova, Sergey M. Sirota, Elena V. Pinchuk, Tatyana E. Shevchenko

Federal State Budgetary Scientific Institution Federal Scientific Vegetable Center (FSBSI FSVC)
14, Selectsionnaya str., VNIISSOK, Odintsovo district, Moscow region, Russia, 143072
E-mail:balashova56@mail.ru

ABSTRACT

Laboratory of new technologies for vegetable breeding and seed production was based at the 1 of February 2016 by the order Director Federal Scientific Vegetable Center, Academician Russian Academy of Sciences V.F. Pivovarov. The head of new laboratory is Doctor of Sciences (Agriculture), PhD, S.M. Sirota. Staff of laboratory: the main researcher – Balashova I.T., Doctor of Sciences (Biology), PhD; the main researcher – Pavlov L.V., Doctor of Sciences (Agriculture), Professor; senior researches – Pinchuk E.V., Doctor of Sciences (Agriculture), Vershinina N.P., Doctor of Sciences (Agriculture) and researcher Shevchenko T.E.. New strategy project of laboratory is “Vertical farming: obtaining new special forms of vegetable crops for multi circle hydroponic installations”. New model of breeding process have been created named ***“Target Breeding”,*** in concept of which variety/hybrid is regard as the element of agricultural (hydroponic) technology. Two special tomato varieties Natasha (Patent of Russian Federation No 9060) and Timosha (Patent of Russian Federation No 9059) were obtained with help target breeding. New technology of tomato cultivation at the multi circle hydroponic installations with using of Natasha and Timosha was developed. Multi circle hydroponic technology have been used for tomato cultivation at the South of Russia (Republic of Dagestan) and beyond the Arctic Circle (Novii Port, Yamal

 ISSN (Print) 2658-4832

и Тимоша (патент РФ № 9059) (2017 год). Разработана технология возделывания томата на многоярусных гидропонных конструкциях с использованием сортов Наташа и Тимоша, которая внедрена на юге России (Республика Дагестан) и за Северным Полярным кругом (Новый Порт, полуостров Ямал). Наряду с этим направлением научные исследования лаборатории новых технологий также ведутся по тематике «Усовершенствование технологии семеноводства овощных культур, позволяющие повысить выход оригинальных, элитных и товарных семян», в частности по усовершенствованию элементов технологии семеноводства гороха овощного, моркови столовой. Разработаны технологии семеноводства гороха, способствующие повышению урожайности и качества получаемых семян гороха. Разработаны технологии семеноводства моркови бесперессадочным способом с использованием сеялки точного высева Matermacc при улучшенной схеме посева для увеличения густоты стояния растений и последующего увеличения выхода семян с единицы площади. С 2016 года опубликовано около 80 печатных работ, 20 из них в сборниках международных совещаний и конференций, 5 работ – в базе данных Scopus, 2 монографии. Международный авторитет лаборатория заработала участием в 4-х международных проектах и 17 международных совещаниях. Получено 11 патентов Республики Молдова на использование иммуномодуляторов (стероидных гликозидов) в селекции и в семеноводстве овощных культур, а также диплом и золотая медаль на Международной выставке в Румынии.

Ключевые слова: ФГБНУ ФНЦО, лаборатория новых технологий, овощные культуры, томат, гидропоника, горох овощной, морковь столовая, селекция, семеноводство..

Peninsula). Along with this direction, scientific research of the laboratory of new technologies is also carried out on the subject “Improving the technology of vegetable seed production , allowing to increase the yield of original, elite and commercial seeds», in particular, to improve the technology elements of seed production of vegetable peas and carrots. Technologies of pea seed production have been developed to improve the yield and quality of pea seeds. Technologies for seed production of carrots in a non-stop way using a Matermacc precision seeding drill with an improved seeding scheme to increase the density of plant standing and subsequently increase the yield of seeds per unit area. 80 scientific papers were published from 2016, 20 – at Proceeding of International Conferences, 5 – at the Scopus. Two monographs were published for that period. New technologies laboratory was participated at the 4th International projects and 17 International Conferences. 11 patents Republic of Moldova were obtained as the result of joint scientific international projects. Gold Medal of Romanian International Scientific Exposition was award results of common studies about of biological activity plant secondary metabolites – steroidal glycosides.

Keywords: FSBSI Federal Scientific Vegetable Center, laboratory of new technologies, vegetable crops, tomato, vegetable peas, carrots canteen, hydroponics, selection, seed production.

Лаборатория новых технологий была создана 1 февраля 2016 года по приказу директора ВНИИССОК академика РАН В.Ф. Пивоварова в связи с реформированием ВНИИССОК и необходимостью перевода процессов селекции и семеноводства овощных культур на новый – технологический – уровень. Это потребовало укрепления фундаментальной составляющей селекционного процесса и усиления базы для прикладных исследований по семеноводству. Поэтому основой создания лаборатории новых технологий послужили лаборатории молекулярных и гаметных методов селекции и лаборатория семеноводства [1]. Возглавил новую лабораторию заместитель директора ВНИИССОК (ныне ФГБНУ ФНЦО) по семеноводству, заслуженный агроном Российской Федерации, доктор сельскохозяйственных наук С.М. Сирота. Штат лаборатории составили: главный научный сотрудник, доктор биологических наук И.Т. Балашова, признанная Междуна-

родным Биографическим центром, Кембридж, Великобритания, выдающимся учёным XXI века; главный научный сотрудник, доктор сельскохозяйственных наук, профессор Л.В. Павлов; кандидаты сельскохозяйственных наук, старшие научные сотрудники Е.В. Пинчук, Н.П. Вершинина и научный сотрудник Т.Е. Шевченко.

Лаборатория гаметной селекции, на базе которой была образована лаборатория новых технологий, была организована во ВНИИССОК в 1991 году доктором с.-х. наук, профессором, членом-корреспондентом Академии наук Молдавии и лауреатом Государственной Премии Молдавской ССР в области науки и техники Н.Н. Балашовой. Цель её создания – ведение и курирование (в качестве головного предприятия) Международной программы «Генетические основы селекции сельскохозяйственных растений» Государственного комитета по науке и технике Российской Федерации. Технологии гаметной селекции внедрялись для ускорения селекционного процесса и повышения эффективности отбора форм, устойчивых к стрессорам, а также для расширения спектра генотипического разнообразия. При становлении лаборатории в ней работали кандидаты с.-х. наук: Н.И. Бочарникова, Н.А. Урсул, В.М. Козлова, Л.В. Беспалько, А.Н. Игнатов, З.Т. Валеева, Л.В. Суслова, В.В. Даус, И.В. Сенин. В 2001 году по инициативе Российской Академии сельскохозяйственных наук для усиления фундаментальной составляющей селекционного процесса данное подразделение был расширено до **лаборатории молекулярных и гаметных методов селекции**, которая включала секторы ПЦР-диагностики и гаметной селекции. Её возглавила доктор биологических наук И.Т. Балашова. В этот период коллектив лаборатории пополнился новыми сотрудниками, кандидатами с.-х. наук Е.Г. Козарь, Т.П. Супруновой, А.С. Домблидесом, Е.А. Домблидес, Е.В. Пинчук, О.А. Бландинской.

Основными направлениями исследований были:

– анализ генетических ресурсов овощных культур;

– оценка стрессоустойчивости овощных культур по спорофиту и микрогаметофиту;

– маркирование признаков стрессоустойчивости;

– повышение адаптивного потенциала сельскохозяйственных растений с помощью иммуномодуляторов [1,2].

Лаборатория технологий семеноводства, также реорганизованная в лабораторию новых технологий, берёт своё начало в 1937 году с организации во ВНИИССОК сектора семеноводства под руководством старшего научного сотрудника, заслуженного агронома РСФСР А.И. Каменской. Большой вклад в разработку приемов элитного семеноводства овощных культур, в частности капусты белокочанной, внесла кандидат с.-х. наук И.В. Костецкая. В 1971 году в институте был организован отдел семеноводства, который возглавил кандидат с.-х. наук Г.П. Мизунов. В дальнейшем в 1993 году отдел был преобразован в лабораторию технологий семеноводства. В разное время исследования по семеноводству овощных культур в институте проводили доктора с.-х. наук В.А. Лудилов, С.Ф. Ващенко, С.М. Сирота, кандидат технических наук В.П. Медведев, кандидаты с.-х. наук Л.А. Кошев, Т.А. Набатова, Л.А. Пеньков, Н.С. Макунина, А.В. Дураков, В.Я. Кравчук, М.М. Щукин, В.М. Кулешов, Ю.Н. Кораблев, Ф.Б. Липинский, Л.В. Стряпкова, В.Н. Губкин, А.И. Тареев, М.М. Тареева, В.И. Терешонок, А.Н. Калинин, М.Н. Князьков, научные сотрудники Т.Ф. Царева, А.Ф. Саницкая, Т.Е. Шевченко и др.

Основными направлениями исследований были:

– разработка сортовой технологии семеноводства овощных культур;

– разработка элементов технологии получения маточников и первичного семеноводства гибридов белокочанной капусты;

– усовершенствование технологии предпосевной подготовки семян в первичном семеноводстве редиса столового;

– изучение сортовой отзывчивости моркови на различные уровни минерального питания;

– изучение влияния калибровки семян на выход товарной продукции;

– изучение влияния удобрений на осыпаемость семян свёклы;

– оптимизация технологий возделывания сортов моркови и свеклы столовой для хозяйств различных форм собственности;

– разработка элементов сортовой технологии производства семян высших репродукций тыквенных культур;

– разработка технологии производства моркови столовой беспересадочным способом;

– координация работ по семеноводству [1,2].

 ISSN (Print) 2658-4832

В настоящее время лаборатория новых технологий ведёт крупный стратегический проект под названием «Вертикальное овощеводство: создание новых форм овощных культур для многоярусных гидропонных конструкций» в рамках программы НИР X10.4 «Растениеводство. 151. Теория и принципы разработки и формирования технологий возделывания экономически значимых сельскохозяйственных культур в целях конструирования высокопродуктивных агрофитоценозов и агроэкосистем». Для повышения эффективности селекции разработаны новые подходы к селекционному процессу, когда отбор из популяций проводят на основании реализованного в пребридинге генетического анализа и отбора по спорофиту на ранних стадиях развития растений. Создана новая модель селекционного процесса – ***«целевая селекция»***, в концепции которой сорт/гибрид рассматривается как элемент технологической производственной цепочки [3,4,5]. Она включает следующие этапы:

- создание модели новой формы растения
- анализ генетических основ и наследуемости ***целевых*** признаков
- разработка стратегий селекции
- осуществление селекционного процесса
- анализ продуктивности/урожайности растений на гидропонных установках
- производственные испытания и внедрение новых сортов/гибридов [6,7].

На основе данной модели в 2017 году получено 2 новых сорта томата, предназначенных специально для многоярусных гидропонных конструкций: Наташа (патент РФ № 9060) и Тимоша (патент РФ № 9059) [8]. Разработана технология возделывания томата на многоярусных гидропонных конструкциях с использованием сортов Наташа и Тимоша (рис. 1). Данная технология и полученные специально для этой технологии сорта томата внедрены в фермерском хозяйстве «ИП А.Г. Умалатов» в Республике Дагестан (рис. 2, 3). В настоящее время сорта Наташа и Тимоша активно продвигаются для выращивания в условиях Крайнего Севера. Сорт томата Наташа в составе масштабируемых фитотехкомплексов Агрофизического института принял участие в V Международном Арктическом форуме «Арктика – территория диалога» (г. Санкт-Петербург, 9-10.04.2019) [9]. Впервые в истории мировой агрономии сорт томата Наташа выращен за Северным Полярным кругом – на вегетационных установках «ВМ Спектр-2,0» ОХТЗ ГК «Росатом», размещённых в посёлке Новый Порт (полуостров Ямал) на базе компании «Газпромнефть-Ямал».

В настоящее время ещё одним направлением научных исследований лаборатории новых технологий являются исследования по тематике №0595-2014-0017 «Усовершенствование технологии семеноводства овощных культур, позволяющие повысить выход оригинальных, элитных и товарных семян», в частности по усовершенствованию элементов технологии семеноводства гороха овощного. Изучаются агроприёмы, связанные с регулированием норм высева семян, использование различных поддерживающих культур, регулятора роста – гиббереллиновой кислоты. В качестве объекта исследований используется горох овощной среднеспелый сорт Виола. Разработанные технологии семеноводства гороха способствуют повышению урожайности и качества получаемых семян гороха [10, 11, 12, 13].

Исследования лаборатории также были направлены на разработку технологии производства моркови столовой беспересадочным способом. С целью повышения экономической эффективности семеноводства овощных культур изучались различные схемы посева моркови при беспересадочной культуре. Разработанная технология семеноводства моркови беспересадочным способом предполагает использование сеялки точного высева Matermacc при улучшенной схеме посева для увеличения густоты стояния растений и последующего увеличения выхода семян с единицы площади [14, 15].

С 2016 года сотрудниками лаборатории опубликовано около 80 печатных работ, 20 из них в сборниках международных совещаний и конференций, 5 работ – в базе данных Scopus, 2 монографии:

- Сирота С.М., Степанов В.А., Подорогин В.А., Кривенков Л.В., Шевченко Т.Е., Хаваева Н.П. Инновационная технология семеноводства моркови столовой беспересадочным способом для условий Северного Кавказа // Коллективная монография / Федеральный научный центр овощеводства. Москва, 2019. 28 с. ISBN: 978-5-901695-73-9

• Середин Т.М., Шумилина В.В., Агафонов А.Ф., Жаркова С.В., Сузан В.Г., Мотов В.М., Дубова М.В., Кривенков Л.В., Баранова Е.В., Шевченко Т.Е. Выращивание лука шалота в условиях Нечерноземья и на юге Западной Сибири // Омск, 2019. 44 с.

Международный авторитет лаборатория заработала участием в 4-х международных проектах и 17 международных совещаниях. Получено 11 патентов Республики Молдова на использование иммуномодуляторов (стероидных гликозидов) в селекции и в семеноводстве овощных культур, а также диплом и золотая медаль на Международной выставке в Румынии.

Рис.1. Технология культивирования томата на пятиярусной узкостеллажной гидропонике. ФГБНУ ФНЦО. Головное предприятие – ФГБНУ ВНИИССОК

 ISSN (Print) 2658-4832

А

Б

В

Г

Рис. 2. Выращивание томата сортов Наташа и Тимоша в фермерском хозяйстве «ИП А.Г. Умалатов», Республика Дагестан: А – размещение томата на многоярусной гидропонной установке; Б – закладка плодов на сорте томата Наташа; В – сбор урожая; Г – томаты Наташа и Тимоша на прилавках торговых сетей

Литература

1. Государственное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт селекции и семеноводства овощных культур» Российской академии сельскохозяйственных наук. Проспект, посвящённый 90-летию ВНИИССОК. Под ред. В.Ф. Пивоварова. 2010. 80 с.

2. Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт селекции и семеноводства овощных культур». Проспект, посвящённый 95-летию ВНИИССОК. Под ред. В.Ф. Пивоварова. 2015. 96 с.

3. Пивоваров В.Ф., Балашова И.Т., Сирота С.М., Козарь Е.Г., Пинчук Е.В. Усовершенствование селекции по спорофиту с целью ускорения отбора форм томата для многоярус-

References

1. State scientific institution “ All- Russian research Institute of selection and seed production of vegetable crops “ of the Russian Academy of agricultural Sciences. *Prospectus dedicated to the 90th anniversary of VNIISSOK. Under the editorship of V. F. Pivovarov*. 2010. 80 p. (In Russ.)

2. Federal state budgetary scientific institution “All-Russian research Institute of selection and seed production of vegetable crops”. *Prospectus dedicated to the 95th anniversary of VNIISSOK. Under the editorship of V.F. Pivovarov.* 2015. 96 p. (In Russ.)

3. Pivovarov V. F., Balashova I. T., Sirota S. M., Kozar E. G., Pinchuk E. V. Improvement of sporophyte selection in order to accelerate the selection of tomato forms for multi-tiered narrow -wall

ной узкостеллажной гидропоники. *Сельскохозяйственная биология*. 2013;(1):95-101. doi: 10.15389/agrobiology.2013.1.95.rus

4. Балашова И.Т., Сирота С.М., Козарь Е.Г. Пинчук Е.В. Технология будущего в овощеводстве защищённого грунта: многоярусная узкостеллажная гидропоника. *Vestnik Orel GAU*. 2017;3(66):71-74. ISSN 1990-3618 (Print). 2223-4802 (Online).

5. Пивоваров В.Ф. Балашова И.Т., Сирота С.М., Козарь Е.Г., Пинчук Е.В. Анализ эффективности гибридизации по степени проявления целевых признаков в поколениях F_2, F_3 при селекции форм томата для многоярусной узкостеллажной гидропоники. *Сельскохозяйственная биология*. 2017;52(5):1049-1055. DOI: 10.15389/agrobiology.2017.5.1049rus

6. Сирота С.М., Балашова И.Т., Козарь Е.Г., Митрофанова О.А., Аутко А.А., Долбик М.А. Первые результаты селекции сортов и гибридов томата для многоярусной узкостеллажной гидропоники. *Теплицы России*. 2014;(3):58-62.

7. Сирота С.М., Балашова И.Т., Козарь Е.Г., Пинчук Е.В. Новые технологии в овощеводстве защищённого грунта. *Овощи России*. 2016;(4):3-9. https://doi.org/10.18619/2072-9146-2016-4-3-9

8. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию (сорта растений). http.//www.gossort@gossort.com

9. Балашова И.Т., Сирота С.М., Пинчук Е.В., Удалова О.Р., Аникина Л.М., Панова Г.Г. Улучшение сортовых характеристик томата Наташа под влиянием искусственного освещения на вегетационной световой установке АФИ. *В сб.: «Тенденции развития агрофизики: от актуальных проблем земледелия и растениеводства к технологиям будущего». Мат. II Международной научной конференции, посвящённой памяти академика Е.И. Ермакова, Санкт-Петербург, 02-04 октября* 2019. С.180-189.

10. Пивоваров В.Ф., Сирота С.М. Современное состояние и перспективы производства отечественных консервов «Зеленый горошек». *Селекция и семеноводство овощных культур*. 2009;(43):29-33.

11. Сирота С.М., Пронина Е.П., Гончаров С.В., Котляр И.П. Значение, биологические основы и особенности технологии семеноводства гороха овощного. *Селекция и семеноводство овощных культур*. 2009;(43):136-139.

hydroponics. *Agricultural biology*. 2013;(1):95-101. doi: 10.15389/agrobiology.2013.1.95.rus (In Russ.)

4. Balashova I.T., Sirota S.M., Kozar E.G., Pinchuk E.V. Technology of the future in vegetable growing of protected soil: multi-level narrow -wall hydroponics. *Vestnik Orel GAU*. 2017;3(66):71-74. ISSN 1990-3618 (Print). 2223-4802 (Online). (In Russ.)

5. Pivovarov V.F. Balashova I.T., Sirota S.M., Kozar E.G., Pinchuk E.V. Analysis of the effectiveness of hybridization by the degree of manifestation of target features in generations F2, F3 in the selection of tomato forms for multi-tiered narrow -cell hydroponics. *Agricultural biology*. 2017;52(5):1049-1055. DOI: 10.15389/agrobiology.2017.5.1049 rus (In Russ.)

6. Sirota S.M., Balashova I.T., Kozar E.G., Mitrofanova O.A., Outko A.A., Dolbik M.A. First results of selection of tomato varieties and hybrids for multi-tiered narrow-wall hydroponics. *Greenhouses of Russia*. 2014;(3):58-62. (In Russ.)

7. Sirota S.M., Balashova I.T., Kozar E.G., Pinchuk E.V. New greenhouse technologies for vegetable production. *Vegetable crops of Russia*. 2016;(4):3-9. (In Russ.) https://doi.org/10.18619/2072-9146-2016-4-3-9

8. State register of breeding achievements approved for use (plant varieties) http.//www.gossort@gossort.com ahhh (In Russ.)

9. Balashova I.T., Sirota S.M., Pinchuk E.V., Udalova O.R., Anikina L.M., Panova G.G. Improvement of varietal characteristics of Natasha tomato under the influence of artificial lighting on the vegetation light installation of AFI. *In the collection: " Trends in the development of agrophysics: from actual problems of agriculture and plant growing to future technologies". Mate. II International scientific conference dedicated to the memory of academician E. I. Ermakov, Saint Petersburg, 02-04 October* 2019. P.180-189.

10. Pivovarov V. F., Sirota S. M. Current state and prospects of production of domestic canned food "Green peas". *Selection and seed production of vegetable crops*. 2009;(43):29-33. (In Russ.)

11. Sirota S.M., Pronina E.P., Goncharov S.V., Kotlyar I.P. Significance, biological bases and features of seed production technology of vegetable peas. *Selection and seed production of vegetable crops*. 2009;(43):136-139. (In Russ.)

12. Sirota S.M. The outcome of the 2012 promtion of pea vegqetable varieties of vniissok breeding. *Vegetable crops of Russia*. 2013;(1):12-15. (In Russ.) https://doi.org/10.18619/2072-9146-2013-1-12-15

12. Сирота С.М. Итоги работы в 2012 году по продвижению семян гороха овощного сортов селекции ВНИИССОК. *Овощи России*. 2013;(1):12-15. https://doi.org/10.18619/2072-9146-2013-1-12-15

13. Сирота С.М., Шевченко Т.Е., Ушаков В.А., Солдатенко А.В., Кривенков Л.В. Влияние нормы высева семян гороха овощного на устойчивость растений к полеганию // *В сборнике: Второй Международный форум «Зернобобовые культуры, развивающееся направление в России» ФГБОУ ВО Омский ГАУ*. 2018. С.148-151.

14. Сирота С.М., Подорогин В.А., Кривенков Л.В., Шевченко Т.Е., Балашова И.Т. Разработка инновационной технологии производства семян моркови бесперессадочным способом. *Овощи России*. 2018;(6):13-17. https://doi.org/10.18619/2072-9146-2018-6-13-17

15. Сирота С.М., Степанов В.А., Подорогин В.А., Кривенков Л.В., Шевченко Т.Е., Хаваева Н.П. Инновационная технология семеноводства моркови столовой бесперессадочным способом для условий Северного Кавказа. Федеральный научный центр овощеводства. Москва. 2019. 28 с.

13. Sirota S.M., Shevchenko T.E., Ushakov V.A., Soldatenko A.V., Krivenkov L.V. Influence of the seeding rate of vegetable peas on plant resistance to lodging. *In the collection: the Second international forum "Leguminous crops, a developing direction in Russia" FGBOU VO Omsk GAU*. 2018. P.148-151.

14. Sirota S.M., Podorogin V.A., Krivenkov L.V., Shevchenko T.E., Balashova I.T. Development of innovation technology of carrot seed production. *Vegetable crops of Russia*. 2018;(6):13-17. (In Russ.) https://doi.org/10.18619/2072-9146-2018-6-13-17

15. Sirota S.M., Stepanov V.A., Podorogin V.A., Krivenkov L.V., Shevchenko T.E., Khavaeva N.P. Innovative technology of seed production of table carrots in a non- transplanting way for the conditions of the North Caucasus. *Federal vegetable scientific center*. 2019. 28 p.

Об авторах:

Балашова Ирина Тимофеевна, доктор биол. наук, главный научный сотрудник, https://orcid.org/0000-0001-7986-2241

Сирота Сергей Михайлович, доктор с.-х. наук, заместитель директора, https://orcid.org/0000-0001-5792-8502

Пинчук Елена Владимировна, кандидат с.-х. наук, старший научный сотрудник, https://orcid.org/0000-00030824-8864

Шевченко Татьяна Егоровна, научный сотрудник, https://orcid.org/0000-0001-6586-6129

About the authors:

Irina T. Balashova – Dr. Sci. (Biology), chief researcher, https://orcid.org/0000-0001-7986-2241

Sergey M. Sirota – Dr. Sci. (Agriculture), associate Director, https://orcid.org/0000-0001-5792-8502

Elena V. Pinchuk – Cand. Sci. (Agriculture), senior researcher, https://orcid.org/0000-00030824-8864

Tatyana E. Shevchenko – researcher, https://orcid.org/0000-0001-6586-6129

https://doi.org/10.18619/2658-4832-2020-1-154-163
УДК 061:631.527.8(091)

ИСТОРИЯ ЛАБОРАТОРИИ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ МЕТОДОВ СЕЛЕКЦИИ – ИСТОРИЧЕСКИЕ ЭТАПЫ

Мусаев Ф.Б., Солдатенко А.В.

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр овощеводства» (ФГБНУ ФНЦО)
143072, Россия, Московская область, Одинцовский район, п. ВНИИССОК, ул. Селекционная, д.14
E-mail: vniissok@mail.ru, musayev@bk.ru, alex-soldat@mail.ru

РЕЗЮМЕ

Представлены сведения о деятельности лаборатории экологических методов селекции со дня её основания 1975 года. За короткий период стараниями сотрудников лаборатории при поддержке руководства института создана широкая эколого-географическая сеть испытания овощных культур, включающую тропики, сухие субтропики, влажные субтропики, зону умеренного климата и др. Путем разработки и применения методов экологической селекции при участии сотрудников лаборатории получены более 50 сортов овощных и пряно-вкусовых культур, а также зарегистрированы около 40 патентов и изобретений. Опубликовано более 800 научных работ, среди которых, 12 монографий, книги и десятки методических пособий.

Ключевые слова: экологическая селекция, эколого-географический фактор, географическая сеть, субтропики, тропики.

HISTORY OF THE LABORATORY OF ECOLOGICAL BREEDING METHODS

Farkhad B. Musaev, Alexey V. Soldatenko

Federal State Budgetary Scientific Institution Federal Scientific Vegetable Center (FSBSI FSVC)
14, Selectsionnaya str., VNIISSOK, Odintsovo district, Moscow region, Russia, 143072
E-mail: vniissok@mail.ru, musayev@bk.ru, alex-soldat@mail.ru

ABSTRACT

Information on the activities of the laboratory of environmental methods of selection since its foundation in 1975 has been presented. In a short period, the efforts of the laboratory employees, with the support of the institute's management, created a wide ecological and geographical network for testing vegetable crops, including tropics, dry subtropics, wet subtropics, a temperate climate zone, etc. By developing and applying ecological selection methods with the participation of laboratory staff, more than 50 varieties of vegetable crops were obtained, as well as about 40 patents and inventions were registered. More than 800 scientific papers have been published, including 12 monographs, books and dozens of methodological manuals.

Keywords: ecological selection, ecological-geographical factor, geographical network, subtropics, tropics.

Развитие селекционной науки во второй половине XX века подтвердили правильность высказываний Н.И. Вавилова: «Взаимосвязь селекции с генетикой, физиологией, экологией, биохимией, систематикой и географией растений вскрывает новые, особые, специфические стороны этих наук. Вбирая в себя разнообразные методы этих дисциплин, селекция обогащает последние новым содержанием» [1]. На современном этапе развития науки возможность разработки идей, высказанных Н.И. Вавиловым, далеко не исчерпана. Именно эти идеи, воплощённые в виде экологической системы в селекции кормовых культур Е.Н. Синской, развитые А.А. Жученко в рамках экологической генетики растений, в значительной степени определили направление исследований, начатых в отделе экологии овощных растений ВНИИССОК [2,3].

У истоков создания лаборатории стоял директор ВНИИССОК академик Всесоюзной академии сельскохозяйственных наук им. В.И. Ленина, доктор сельскохозяйственных наук, профессор Сокол Павел Фёдорович (1914-1991), возглавлявший институт в период с 1971 по 1983 годы. Ла-

 ISSN (Print) 2658-4832

боратория получила название экологии овощных культур. В 70-е годы в составе института была создана довольно обширная географическая сеть, которая позволяла осуществлять выращивание семян в различных почвенно-климатических условиях. Созданы новые опорные пункты института в хозяйствах. Были организованны опорные пункты института в разнообразных природных зонах: Республика Куба, Азербайджан, Узбекистан, Украина и Северный Кавказ (Ставропольский край). Организация географической опытной сети позволила проводить не только экологическое испытание новых сортов, создаваемых в институте, но и более полно оценивать исходный селекционный материал по его реакции на условия внешней среды, что было, не менее важно, чем экологическое испытание уже полученных сортов. Экологические исследования в селекции были направлены на повышение доли сорта в системе взаимодействия генотип-среда.

Возглавила только что созданную лабораторию с октября 1975 года доктор сельскохозяйственных наук Татьяна Алексеевна Зимина и руководила ей до 1981 года. Т. А. Зимина – талантливая ученица В.И. Эдельштейна, в течение двадцати лет после аспирантуры работала на Сахалине, не теряя научных связей с ведущими учёными страны [4]. С первых дней во ВНИИССОК основой её работы стала комплексность. В период с 1975-1981 гг. были сформированы подразделения лаборатории в Узбекистане (Термез), Азербайджане (Ленкорань), Республике Куба (Гавана).

Главной научной целью созданной лаборатории стало теоретическое обоснование экологической селекции для овощных растений и разработка способов применения последней на практике. Поставленная цель предполагала использование разных природных зон (для повышения степени управляемости формообразованием у растений). В первую очередь требовалось провести серию экспериментов по интродукции. Второй важный блок задач – адаптация сельскохозяйственных растений к эконише возделывания. И третья проблема, связанная с двумя первыми, – разработка генетических методов создания экологически безопасной продукции в интенсивном сельскохозяйственном производстве, то есть методом селекции сортов на устойчивость к абиотическим факторам среды и патогенам. Нельзя забывать, что естественный отбор идёт независимо от селекционера, и задача экологической селекции – направить естественный и искусственный отбор по одному руслу.

Для выполнения программы был поставлен крупномасштабный эксперимент – сравнительные исследования провели в четырёх эколого-географических зонах: тропиках (Куба), сухих субтропиках (Узбекистан), влажных субтропиках (Азербайджан), умеренной зоне (Московская область России). Необходимо было изучить закономерности эколого-географической изменчивости на модельных культурах (томат, перец, огурец и др.), выявить особенности взаимодействия генотип-среда и разработать способы повышения эффективности селекции качественных, продуктивных, экологически устойчивых сортов и гибридов F_1. На Кубе, на экспериментальном участке «Дружба» при институте тропического земледелия (ИННИФАТ) в течение 1975-1981 годов группа сотрудников ВНИИССОК (А.И. Мохов, В.Я. Кравчук, А.Ф. Агафонов, В.Е. Мирошников, В.И. Аршинов и др.) под руководством В.Ф. Пивоварова проводила исследования [5,6,7]. В Южном Узбекистане и Азербайджане по научной программе лаборатории экологии работали учёные Х.Ч. Буриев, С.А. Алиев, Б.Т. Турдикулов, А.У. Худайбердыев, Т.Я. Салаев, Д.Ф. Фархадов и др. [8,9,10,11]. Позднее география экологических исследований расширилась за счёт участия в них сотрудников опытных станций и опорных пунктов ВНИИССОК (Херсон, Одесса, Ставрополь, Ашхабад, Чернигов и др.).

В результате совместной селекционной работы, проведённой коллективом советских и кубинских специалистов под руководством В.Ф. Пивоварова, удалось значительно пополнить банк генов для стран Латинской Америки, расширить генофонд овощных растений в зоне умеренного климата за счёт интродукции видов из тропиков острова Куба (петрушка однолетняя и др.), решить принципиально новую проблему создания сортов овощных культур для условий тропического лета, создать 17 новых перспективных сортов огурца, томата, фасоли, гороха; значительно расширить сортимент пряных культур для Р. Куба, а НИУ России, Узбекистана, Молдавии оказать помощь в решении проблемы ускорения селекционного процесса.

По материалам этих исследований опубликованы монографии «Экологическая селекция сельскохозяйственных растений (на примере овощных культур), «Экологические основы селекции и семеноводства овощных культур», разработаны методические указания по экологической селекции [12,13].

Рис. 1. Коллектив лаборатории экологических методов селекции во главе с академиком РАН Пивоваровым В.Ф., 2015 год

Рис. 2. Первая заведующая лаборатории д.с.-х.н. Зимина Татьяна Алексеевна (слева) и продолжатель ее идей - доктор с.-х. наук Добруцкая Елена Георгиевна

 ISSN (Print) 2658-4832

Рис. 3. Профессор Добруцкая Е.Г. (в центре, в зеленом) среди коллег и учеников, 2005 год

Рис. 4. Гости на юбилейной конференции ВНИИССОК: Гнилушкин А.П. (ВНИИФ), Мусаев Ф.Б. (ВНИИССОК), Ганева Даниела (Пловдив, Болгария), Бабак О.Г. (Минск, Беларусь), Данаилов Живко (София, Болгария)

Рис. 5. Сотрудники ведут биометрический анализ растений

Рис. 6. «Экологи» на досуге

 ISSN (Print) 2658-4832

В 1981 году лабораторию возглавил кандидат сельскохозяйственных наук Виктор Фёдорович Пивоваров, продолжив традицию комплексности в работе. В докторской диссертации В.Ф. Пивоварова (1986 год) подведён итог первому этапу экологических исследований: ускорение темпа селекции, использование экологических фонов для оценки некоторых хозяйственно ценных признаков; методы отбора на устойчивость к неблагоприятному воздействию биотических и абиотических факторов среды; интродукция как путь решения ряда селекционных задач; размножение перспективных образцов в субтропиках [14].

Очередной проблемой стали выработка стратегии выбора селекционного фона, обеспечивающего наиболее эффективный отбор при различных направлениях селекции, в том числе на адаптивность; интродуцирование гетерозисного эффекта за счёт использования эколого-географического фактора (экологический гетерозис). В совместную работу с экологами ВНИИССОК включались селекционеры Н.И. Жидкова, А.А. Кравченко. Особенно эффективным оказалось научное сотрудничество с генетиками Белоруссии А. А. Кильчевским и Л.В. Хотылёвой (институт генетики и цитологии), селекционером В.В. Скориной (сельскохозяйственная академия). Использование генетических параметров, разработанных ими, дало возможность оценить селекционную ценность генотипов по адаптивности [15,16,17,18,19,20].

Кандидат с.-х. наук В.Я. Кравчук возглавил раздел исследований по оценке среды как фона для отбора. Был собран и проанализирован значительный объём данных по результатам ГСИ и ЭСИ (более 100 сортоучастков). Из многочисленных ГСИ страны выделены наиболее информативные и типичные, обеспечивающие предсказуемость результатов отбора [21,22].

Талантливый селекционер В.П. Никульшин был одним из первых сотрудников лаборатории. В многочисленных экспедициях по Средней Азии, Закавказье и регионов России он смог собрать богатым материал чеснока озимого и ярового и в дальнейшем создать ряд зимостойких, болезнеустойчивых сортов, таких как Петровский, Антонник, Памяти Новичкова, Памяти Алексеевой и другие [23].

В отделе экологии с 1984 года работала известный специалист по селекции капусты В.И. Орлова. Сочетая селекционные навыки с экологическими методами, она получила богатейший экспериментальный материал, который позволяет предложить методы стабилизация генетического состава сорта Амагер 611, вести научно обоснованный подбор пар при синтетической селекции экологически устойчивых сортов раннеспелой капусты, дать экологическое обоснование выбору зон семеноводства родительских линий гетерозисных гибридов.

В 1986 году лабораторию экологии овощных культур преобразовали в отдел экологии овощных культур, который возглавил В.Ф. Пивоваров. Сектором экологического сортоизучения стала заведовать кандидат сельскохозяйственных наук Елена Георгиевна Добруцкая.

В 1992 году в лабораторию перешла на работу известный иммунолог, Заслуженный агроном РСФСР М.В. Ореховская Она проводила отборы и оригинальное семеноводство моркови, восстанавливала и сохраняла ранее созданные в институте сорта [24].

В лаборатории в разные годы работали: Ю.Ф. Анисимов, А.В. Пономарёв, Т.Д. Шеховцева, А.А. Исхаджиев, А.И. Тареев, С.В. Урсул, Т.С. Науменко и др.

В отделе экологии прошли аспирантскую подготовку и защитили кандидатские диссертации Б.Б. Бахрамов, А.С. Хасанов, А.А. Исхаджиев, Д.Н. Наджиев, Т.Я. Салаев, М.Х. Джораев, Т.Д. Шеховцева, Н.И. Родюк, Р.В. Кравченко, И.В. Сычёва, Т.С. Науменко, В.С. Нечаев, В.М. Кононыхина, Р.И. Лоскутов, А.Ф. Разин и др.

В 1994 году при защите докторской диссертации М.Х. Арамова успешную апробацию прошли результаты многолетней работы по использованию естественного инвазионного фона сухих субтропиков для селекции томатов на устойчивость к нематоде и кладоспориозу. В отделе созданы сорта томата, устойчивые к этим болезням [25].

Огромный вклад в развитие исследований по экологии овощных растений внесла талантливый ученый Е.Г. Добруцкая. В ее докторской диссертации по теме: «Экологические основы селекции и адаптивного семеноводства овощных культур», успешно защищенной в 1997 году, подведены итоги работы лаборатории за последние 20 лет [26].

В 2000 году начинается новый цикл исследований по выращиванию экологически чистой овощной продукции. В совместной работе с сотрудниками Геологического института РАН, Белорусской сельскохозяйственной академии разработана методика и нормы по содержанию тя-

желых металлов и радионуклидов в овощной продукции [27,28]. Результаты данных работ нашли отражение в кандидатских диссертациях А.А. Антошкина, В.А. Ушакова, О.В. Краснолобовой. Дальнейшее развитие и систематизация данных исследований легли в основу докторской диссертации А.В. Солдатенко, успешно защищенной в 2016 году [29]. В последующие годы теоретическая база исследований дополняется [30,31].

Работы по экологическому сортоиспытанию и семеноведению овощных культур, проводимые Л.В. Кривенковым, Е.Е. Решетниковым, М.С. Антошкиной, в их аспирантских работах нашли развитие в докторской диссертации Ф.Б. Мусаева [32]. Им также с 2006 года развивается направление по применению инструментальных методов в семеноведении овощных культур в сотрудничестве с коллегами из Агрофизического НИИ и Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета [33,34,35].

За годы деятельности отдела, лаборатории сотрудниками опубликовано более 800 научных работ, среди которых, 12 монографий, книги и методические пособия. Более 50 сортов овощных и пряно-вкусовых культур получены с участием сотрудников лаборатории, а также зарегистрированы около 40 патентов и изобретений.

«Выпускники» лаборатории успешно трудятся в других подразделениях ФНЦО и за его пределами. Это доктор с.-х. наук, профессор Мамедов М.И., 25 лет возглавлявший лабораторию селекции и семеноводства пасленовых культур, доктор экономических наук А.Ф. Разин, руководящий ВНИИО – филиалом ФГБНУ ФНЦО, директор ФГБНУ ФНЦО, доктор сельскохозяйственных наук, член-корреспондент РАН А.В. Солдатенко также является выпускником лаборатории. В числе «экологов» – заведующие лабораторий ФГБНУ ФНЦО: селекции и семеноводства луковых культур – кандидат сельскохозяйственных наук Л.В. Кривенков и селекции и семеноводства бобовых культур кандидат сельскохозяйственных наук В.А. Ушаков.

В 2016 году в рамках реорганизации института в связи с созданием Федерального научного центра овощеводства лаборатория расформирована и вошла как сектор в состав Лабораторно-аналитического отдела центра.

Литература

1. Вавилов Н. И. Теоретические основы селекции. М.: Наука, 1987. 510 с.

2. Синская Е.Н. Экологическая система селекции кормовых растений. Л.: ВИР, 1933.

3. Жученко А.А. Экологическая генетика культурных растений и проблемы агросферы (теория и практика): монография. В двух томах. М.: ООО «Издательство Агрорус», 2004. Том I. 690 с.

4. Зимина Т.А. Особенности биологии овощных культур на Сахалине/ Изд. «Наука», Сибирское отделение, Новосибирск, 1976. 448 с.

5. Pivovarov V.F., Agafonov A.F., Simanca A.O., Usakov P.P. Comportamiento en Cuba de algunas variedades de cebolla de bulbo, procedentes de distintes latitudes. INFORME cientificotecnico. *Acad. de cienc. de Cuba*. 1977;(6):18-20.

6. Sokol P.F., Kononkov P.F., Pivovarov V.F., H.Diaz. Introduccion al mejoramiento de plantes. *Informe cientifico tecnico. Acad. de cienc. de Cuba*. 1980;(108).

7. Сокол П.Ф., Пивоваров В.Ф., Гарсия Р. Особенности биологии и селекции овощных культур в Республике Куба. *Селекция овощных культур*. 1978;(8):17-26.

References

1. Vavilov N.I. Theoretical foundations of selection. M.: Science, 1987. 510 p. (In Russ.)

2. Sinskaya E.N. Ecological system for the selection of fodder plants. L.: VIR, 1933. (In Russ.)

3. Zhuchenko A.A. Ecological genetics of cultivated plants and agrosphere problems (theory and practice): monograph. In two volumes. M.: OOO “Publishing House Agrorus,” 2004. Volume I. 690 p. (In Russ.)

4. Zimina T.A. Features of the biology of vegetable crops on Sakhalin/Ed. “Science,” Siberian branch, Novosibirsk, 1976. 448 p. (In Russ.)

5. Pivovarov V.F., Agafonov A.F., Simanca A.O., Usakov P.P. Comportamiento en Cuba de algunas variedades de cebolla de bulbo, procedentes de distintes latitudes.// Informe cientificotecnico. *Acad. de cienc. de Cuba*. 1977;(6.):18-20.

6. Sokol P.F., Kononkov P.F., Pivovarov V.F., H.Diaz. Introduccion al mejoramiento de plantes// Informe cientifico tecnico. *Acad. de cienc. de Cuba*. 1980;(108). (In Russ.)

7. Sokol P.F., Pivovarov V.F., Garcia R. Features of biology and selection of vegetable crops in the Republic of Cuba. *Selection of vegetable crops* VNIISSOK. M., 1978;(8):17-26. (In Russ.)

8. Пивоваров В.Ф., Добруцкая Е.Г., Турдикулов Б.Т., Худайбердыев А.У. Использование сухих субтропиков СССР для ускорения селекции столовых корнеплодов. *Вклад молодых ученых и специалистов в реализацию задач Продовольственной программы СССР*. М., 1985.

9. Пивоваров В.Ф., Алиев С.А., Добруцкая Е.Г., Ахадов С.А. и др. Сроки посева капусты сорта Амагер 611 в Ленкорани при выращивании семян в однолетней культуре. *Семеноводство овощных культур: сборник научных трудов*. 1986;(23):48-54.

10. Добруцкая Е.Г., Пивоваров В.Ф., Турдикулов Б.Т., Арамов М.Х. Эколого-географический фактор в селекции овощных культур. *Плодоовощное хозяйство*. 1986;(12):27-30.

11. Пивоваров В.Ф., Добруцкая Е.Г., Тахмазов Г.Х. Методические указания по использованию влажных субтропиков Ленкоранской зоны Азербайджанской ССР для повышения эффективности селекции овощных культур. *ВАСХНИЛ, ВНИИССОК*. М., 1989. 32 с.

12. Пивоваров В.Ф., Добруцкая Е.Г. Балашова Н.Н. Экологическая селекция сельскохозяйственных растений (на примере овощных культур). МН и ТП РФ, РАСХН, ВНИИССОК. М., 1994. 248 с.

13. Пивоваров В.Ф., Добруцкая Е.Г. Экологические основы селекции и семеноводства овощных культур. *МН и ТП РФ, РАСХН, ВНИИССОК*. М., 2000. 592 с.

14. Пивоваров В.Ф. Эффективность использования эколого-географических условий в селекции овощных культур: автореф. диссертации на соискание ученой степени доктора с.-х. наук. Л., 1986. 36 с.

15. Пивоваров В.Ф., Добруцкая Е.Г., Юрина О.В., Кильчевский А.В., Хотылева Л.В. Методические указания по экологическому испытанию овощных культур в открытом грунте. ВНИИССОК. М., 1985. Ч.2. 56 с.

16. Пивоваров В.Ф., Добруцкая Е.Г., Тареев А.И., Мамедов М.И., Жидкова Н.И. Оценка адаптивной способности родительских линий и гетерозисных гибридов моркови. *Селекция овощных культур*. 1998;(35):61-68.

17. Кильчевский А.В., Добруцкая Е.Г., Мусаев Ф.Б. Селекция на низкое содержание нитратного азота плодах томата. *Тезисы докладов международного симпозиума, посвященного 150-летию научных основ и преподавания овощеводства в Белорусской сельскохозяйственной академии, г. Горки республики Беларусь*, 1998.

8. Pivovarov V.F., Dobrutskaya E.G., Turdikulov B.T., Khudayberdyev A.U. Using dry subtropics of the USSR to accelerate the selection of table root crops. *Contribution of young scientists and specialists to the implementation of the tasks of the Food Program of the USSR*. M., 1985. (In Russ.)

9. Pivovarov V.F., Aliyev S.A., Dobrutskaya E.G., Akhadov S.A. and others. The timing of sowing cabbage of the Amager 611 variety in Lankaran when growing seeds in an annual culture. *Seed production of vegetable crops: a collection of scientific works*. 1986;(23):48-54. (In Russ.)

10. Dobrutskaya E.G., Pivovarov V.F., Turdikulov B.T., Aramov M.Kh. Ecological and geographical factor in the selection of vegetable crops. *Fruit and vegetable farming*. 1986;(12):27-30. (In Russ.)

11. Pivovarov V.F., Dobrutskaya E.G., Takhmazov G.K. Methodological guidelines on the use of wet subtropics of the Lankaran zone of the Azerbaijan SSR to increase the efficiency of vegetable crop selection. VASKHNIL, VNIISSOK. M., 1989. 32 p. (In Russ.)

12. Pivovarov V.F., Dobrutskaya E.G. Balashova N.N. Ecological selection of agricultural plants (on the example of vegetable crops). *MN and TP of the Russian Federation, RASKHN, VNIISSOK*. M., 1994. 248 p. (In Russ.)

13. Pivovarov V.F., Dobrutskaya E.G. Ecological foundations of selection and seed production of vegetable crops. *MN and TP of the Russian Federation, RASKHN, VNIISSOK*. M., 2000. 592 p. (In Russ.)

14. Pivovarov V.F. Efficiency of using environmental and geographical conditions in the selection of vegetable crops: autoref. dissertations for the degree of Doctor of Agricultural Sciences. L., 1986. 36 p. (In Russ.)

15. Pivovarov V.F., Dobrutskaya E.G., Yurina O.V., Kilchevsky A.V., Khotyleva L.V. Methodological guidelines for the ecological testing of vegetable crops in open ground. VNIISSOK. M., 1985. Part 2. 56 p. (In Russ.)

16. Pivovarov V.F., Dobrutskaya E.G., Tareev A.I., Mamedov M.I., Zhidkova N.I. Assessment of the adaptive ability of parental lines and heterozysic hybrids of carrots. *Selection of vegetable crops: a collection of scientific works VNIISSOK*. 1998;(35):61-68. (In Russ.)

17. Kilchevsky A.V., Dobrutskaya E.G., Musaev F.B. Selection for low nitrate nitrogen content in tomato fruits. Abstracts of reports of the international symposium dedicated to the 150-th anniversary of the scientific foundations and teaching of vegetable

18. Скорина В.В., Добруцкая Е.Г., Мусаев Ф.Б. Эколого-географическая оценка сортов фасоли по продуктивности и экологической стабильности. *Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии*. 2004;(3):41.

19. Скорина В.В., Мусаев Ф.Б., Скорина В.В., Пугачёв Р.М. Селекция и семеноводство фасоли овощной. Горки, 2015, 207 с.

20. Musaev F.B., Skorina V. V., Skorina Vit. V., Pugachev R. M. Influence of an ekologo-geographical factor on quality of bean seeds (*Phaseolus vulgaris* L.). *70th anniversary Agricultural University – jubilee scientific conference: traditions and challenges facing agricultural education, science and business.* Plovdiv, Bulgaria. 2015. P.11-16.

21. Кравчук В.Я., Пивоваров В.Ф. Длительное действие естественного отбора на адаптивную изменчивость томата в условиях тропиков. *Семеноводство овощных культур: сборник научных трудов*. ВНИИССОК. 1987;(24):34-48.

22. Кравчук В.Я., Пивоваров В.Ф., Анисимов Ю.Ф. Адаптивная способность и стабильность урожайности у сортов двулетних овощных культур в межзональных экологических испытаниях. *Семеноводство овощных культур: сборник научных трудов*. ВНИИССОК. 1989;(28):3-9.

23. Никульшин, В.П., Пивоваров, В.Ф. Сорта чеснока с высоким содержанием биологически активных веществ. *Овощи России*. 2009;(1):42-45.

24. Ореховская М. В., Корганова Н. Н. Болезни овощных культур и меры борьбы с ними. М.: Росагропромиздат, 1989. 62 с.

25. Пивоваров В.Ф., Арамов М.Х. Экологическая селекция томатов. М., 1996. 231 с.

26. Добруцкая Е.Г. Экологические основы селекции и адаптивного семеноводства овощных культур: дисс. на соискание уч.ст. д-ра с.-х.наук. М.,1997. 489 с.

27. Пивоваров, Добруцкая, Бунин, Краснолобова, Ушаков, Кривенков, Мусаев, Науменко, Шмыкова, Тюкавин, Ляпунов, Горбунов, Ивлиев, Горелова, Разин, Гинс, Сапрыкин. Методические указания по использованию экологических методов в селекции овощных культур на устойчивость к накоплению тяжелых металлов в товарной части урожая (салат, шпинат, томат, редька, дайкон). М.: 2005. 18 с.

28. Горбунов А.В., Ивлиев А.И., Ляпунов С.М., Окина О.И., Добруцкая Е.Г., Кривенков Л.В., Ушакова О.В., Ушаков В.А. Адаптивная способность различных сортов салата (*Lactuca*

growing in the Belarusian Agricultural Akademia, Gorki, 1998. (In Russ.)

18. Skorina V.V., Dobrutskaya E.G., Musaev F.B. Ecological and geographical assessment of bean varieties by productivity and environmental stability. *Bulletin of the Belarusian State Agricultural Academy.* 2004;(3):41. (In Russ.)

19. Skorina V.V., Musaev F.B., Skorina V.V., Pugachev R.M. Selection and seed production of vegetable beans. Gorki, 2015. 207 p. (In Russ.)

20. Musaev F.B., Skorina V.V., Skorina Vit.V., Pugachev R.M. Influence of an ekologo-geographical factor on quality of bean seeds (*Phaseolus vulgaris* L.). 70th anniversary Agricultural University – jubilee scientific conference: traditions and challenges facing agricultural education, science and business. Plovdiv, Bulgaria. 2015. P.11-16.

21. Kravchuk V.Ya., Pivovarov V.F. The long-term effect of natural selection on the adaptive variability of tomato in the tropics. *Seed production of vegetable crops: a collection of scientific works.* 1987;(24):34-48. (In Russ.)

22. Kravchuk V.Ya., Pivovarov V.F., Anisimov Yu.F. Adaptive ability and stability of yield in varieties of two-year-old vegetable crops in interzonal environmental tests. *Seed production of vegetable crops: a collection of scientific works.* 1989;(28):3-9. (In Russ.)

23. Nikulshin, V.P., Pivovarov, V.F. Garlic varieties with a high content of biologically active substances. *Vegetable crops of Russia.* 2009;(1):42-45. (In Russ.)

24. Orekhovskaya M.V., Korganova N.N. Diseases of vegetable crops and measures to combat them. M.: Rosagropromizdat, 1989. 62 p. (In Russ.)

25. Pivovarov V.F., Aramov M.Kh. Ecological selection of tomatoes. M., 1996. 231 p. (In Russ.)

26. Dobrutskaya E.G. Ecological foundations of selection and adaptive seed production of vegetable crops: dissertation for the degree of Doctor of Agricultural Sciences. M.,1997. 489 p. (In Russ.)

27. Pivovarov V.F., Dobrutskaya E.G., Bunin M.S., Krasnolobova O.V. et al. Methodological guidelines on the use of environmental methods in the selection of vegetable crops for resistance to the accumulation of heavy metals in the commercial part of the crop (lettuce, spinach, tomato, radish, daikon). M.: 2005. 18 p. (In Russ.)

28. Gorbunov A.V., Ivliev A.I., Lyapunov S.M., Okina O.I., Dobrutskaya E.G., Krivenkov L.V., Ushakova O.V., Ushakov V.A. Adaptive ability of various varieties of salad (Lactuca sativa L.) and Sp. *Agricultural biology.* 2007;42(3):50-56. (In Russ.)

sativa L.) и шпината (*Spinacia oleracea* l.) к накоплению кадмия и свинца. *Сельскохозяйственная биология*. 2007;42(3):50-56.

29. Солдатенко А.В. Экологические аспекты регулирования накопления радионуклидов растениями овощных культур: диссертации на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук. М., 2006.

30. Солдатенко А.В., Добруцкая Е.Г., Надежкин С.М., Кривенков Л.В., Ушаков В.А., Ушакова О.В., Сычева И.В., Голубкина Н.А., Сычев С.М. Методические указания по использованию методов экологической селекции шпината огородного (*Spinacia oleracea* l.) на низкий уровень накопления экотоксикантов (радионуклидов, тяжелых металлов и нитратов). ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт селекции и семеноводства овощных культур». Москва, 2017.

31. Солдатенко А.В. Экологические аспекты регулирования накопления радионуклидов овощными растениями. М., 2019, 342 с.

32. Мусаев Ф.Б. Научно-практические аспекты совершенствования контроля качества семян овощных культур. Диссертация на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук. ФБГНУ ФНЦО. п. ВНИИССОК Одинцовского района Московской области, 2018. 479 с.

33. Мусаев Ф.Б., Прозорова О.А., Архипов М.В., Великанов Л.П., Потрахов Е.Н., Бессонов В.Б. Рентгенографический анализ качества семян овощных культур. *Овощи России*. 2012;(4):43-47.

34. Мусаев Ф.Б., Архипов М.В., Потрахов Н.Н. Анализ качества семян овощных культур методом рентгенографии. *Известия ТСХА*. 2014;(4):18-27.

35. Мусаев Ф.Б., Потрахов Н.Н., Белецкий С.Л. Краткий атлас рентгенографических признаков семян овощных культур. ФБГНУ ФНЦО. Москва, 2017. 40 с.

29. Soldatenko A.V. Environmental aspects of the regulation of the accumulation of radionuclides by plants of vegetable crops: dissertations for the degree of Doctor of Agricultural Sciences. M., 2006. (In Russ.)

30. Soldatenko A.V., Dobrutskaya E.G., Nadezhkin S.M., Krivenkov L.V., Ushakov V.A., Ushakova O.V., Sycheva I.V., Golubkina N.A., Sychev S.M. Methodological guidelines on the use of ecological selection methods for garden spinach (*Spinacaca)* FSBNU “All-Russian Research Institute for the Selection and Seed Production of Vegetable Crops.” Moscow, 2017. (In Russ.)

31. Soldatenko A.V. Environmental aspects of the regulation of the accumulation of radionuclides by vegetable plants. M., 2019. 342 p. (In Russ.)

32. Musaev F.B. Scientific and practical aspects of improvement of quality control of vegetable seeds. Dissertation for the degree of Doctor of Agricultural Sciences. 2018. 479 p. (In Russ.)

33. Musaev F.B., Prozorova O.A., Arkhipov M.V., Velikanov L.P., Trakhov E.N., Bessonov V.B. X-ray analysis of the quality of vegetable seeds. *Vegetable crops of Russia*. 2012;(4):43-47. (In Russ.)

34. Musaev F.B., Arkhipov M.V., Potrakhov N.N. Analysis of the quality of vegetable seeds by radiography. *News of TSHA*. 2014;(4):18-27. (In Russ.)

35. Musaev F.B., Potrakhov N.N., Beletsky S.L. Short atlas of radiographic signs of vegetable seeds. Moscow, 2017. 40 p. (In Russ.)

Об авторах:

Мусаев Фархад Багадыр оглы – доктор сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник, https://orcid.org/000-0001-9323-7741

Солдатенко Алексей Васильевич – доктор с.-х. наук, член-корр. РАН, гл.н.с., http://orcid.org/0000-0002-9492-6845

About the authors:

Farkhad B. Musaev – Dc. Sci. (Agriculture), Senior Researcher, https://orcid.org/000-0001-9323-7741

Alexey V. Soldatenko – Dc. Sci. (Agriculture), corresponding member RAS, chief scientist, http://orcid.org/0000-0002-9492-6845

https://doi.org/10.18619/2658-4832-2020-1-164-173
УДК 061:635.9(091)

ИСТОРИЯ И НАУЧНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ СЕКТОРА СЕЛЕКЦИИ И СЕМЕНОВОДСТВА ЦВЕТОЧНЫХ КУЛЬТУР

Ушакова И.Т., Левко Г.Д.

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр овощеводства» (ФГБНУ ФНЦО)
143072, Россия, Московская область, Одинцовский район, п. ВНИИССОК, ул. Селекционная, д.14
E-mail: ushakova_irinka@rambler.ru, gennadylevko@yandex.ru

РЕЗЮМЕ

Научные исследования по цветоводству начались на бывшей Грибовской овощной селекционной станции в 1938 году. Лабораторию в разное время возглавляли: кандидат сельскохозяйственных наук Луиза Александровна Китаева (1963-1977 годы), доктор сельскохозяйственных наук, профессор Ирина Викторовна Дрягина (1978-1994 годы). В 1994-2007 годы руководителем был кандидат сельскохозяйственных наук Ефим Альбертович Сытов. С 2007 по 2015 годы лабораторией заведовал Геннадий Дмитриевич Левко – доктор сельскохозяйственных наук. 2015-2016 год – Балашова Ирина Тимофеевна, доктор биологических наук. С 2016 года – Виктор Александрович Харченко – кандидат сельскохозяйственных наук. Более 20 лет (с 1971 по 1998 годы) трудилась в лаборатории ведущий научный сотрудник, кандидат сельскохозяйственных наук Д.Б. Кудрявец. Многие годы занималась сбором и изучением коллекции сухоцветов и злаков кандидат сельскохозяйственных наук Е.Г. Колесникова, трудились младшие научные сотрудники В.С. Логинова, В.М. Турушина и Л.А. Юхимук, лаборанты-исследователи: В.Н. Солопова, Л.И. Чуплина, М.М. Пермякова, В.И. Логинова, В.Г. Белова, М.Д. Ланевич, А.П. Тельнова, Л. Пилюгина, Е.В. Шандрова, В.И. Колесникова, А.И. Колесникова. Под руководством научных сотрудников лаборатории прошли обучение аспиранты М.И. Грубиянова, Е.А. Здольникова

HISTORY AND SCIENTIFIC ACTIVITY OF THE SECTOR OF SELECTION AND SEED PRODUCTION OF FLOWER CROPS

Irina T. Ushakova, Gennady D. Levko

Federal State Budgetary Scientific Institution Federal Scientific Vegetable Center (FSBSI FSVC)
14, Selectsionnaya str., VNIISSOK, Odintsovo district, Moscow region, Russia, 143072
E-mail: ushakova_irinka@rambler.ru, gennadylevko@yandex.ru

ABSTRACT

Scientific research on floriculture began at the former Gribovskaya vegetable breeding station in 1938. The laboratory was headed at different times by: candidate of agricultural Sciences Luisa Kitaeva (1963-1977), doctor of agricultural Sciences, Professor Irina Viktorovna Dryagina (1978-1994). In 1994-2007 the head was the candidate of agricultural Sciences Efim Albertovich Sytov. From 2007 to 2015, the laboratory was headed by Gennady Dmitrievich Levko-doctor of agricultural Sciences. 2015-2016-Irina Timofeevna Balashova, doctor of biological Sciences. Since 2016 – Viktor Kharchenko candidate of agricultural Sciences. More than 20 years (from 1971 to 1998) worked in the laboratory leading researcher, candidate of agricultural Sciences D. B. Kudryavets. For many years she was engaged in collecting and studying the collection of dried flowers and cereals candidate of agricultural Sciences-E.G. Kolesnikova. Junior researcher, V.S. Loginov, V.M. Turusina and L.A. yukhimuk. Lab researchers: V.N. Solopova, I.L. Cuprina, M. Permyakova, V. I. Loginov, V.G. Belov, M.D. Manevich, A.P. Telnova, L. Pilyugin, E.V. Shandrow., V.I. Kolesnikova, A.I. Kolesnikov. Under the guidance of the laboratory's research staff, graduate students M.I. Grubianova, E.A. Zdolnikova (Khomutova), D.K. Gordeev, A. Shirokova, M. Gorbachenkov, L.Yu. Kan, L.V. Burlutskaya, A.K. Ekashaev, A.A. Sholomitskaya, E.G. Orlova were trained, who successfully defended their PhD theses, and N.N. Balabanova, O.V. Titova, E.A. Melikhova

 ISSN (Print) 2658-4832

(Хомутова), Д.К. Гордеев, Широкова А., Горбаченков М., Кан Л.Ю., Бурлуцкая Л.В., Экашаев А.К., Шоломицкая А.А., Орлова Е.Г., которые успешно защитили кандидатские диссертации, а Н.Н. Балабанова, О.В. Титова, Е.А. Мелихова и С.А. Юскевич закончили заочную форму обучения. Большую помощь оказывали сельхозрабочие Е.С. Цацулина и В.С. Кузнецова. В лаборатории собрана коллекция горошка душистого и видов рода Чина, сорта ириса садового, также ряда однолетних и многолетних цветочных культур. Предложены методы отбора, разработаны методики элитного семеноводства люпина многолистного, василька синего, виолы, маргаритки, незабудки, гладиолуса гибридного и настурции. Научные исследования проводятся по следующим направлениям: усовершенствование теоретических основ селекции, разработка эффективных методов и технологий селекционного процесса, выведение сортов и гибридов цветочно-декоративных культур с высоким потенциалом продуктивности и технологичности, устойчивых к действию абиотических и биотических стрессов, обеспечивающих экологическую безопасность.

Ключевые слова*:* цветоводство, история, направления исследований.

and S.A. Yuskevich completed correspondence education. In any farm workers E.S. Zazulina and V.S. Kuznetsov. The laboratory has a collection of sweet peas and species of the genus Chin, varieties of iris garden, as well as a number of annual and perennial flower crops. Methods of selection are offered, methods of elite seed growing of lupine multilistny, cornflower blue, viola, Daisy, forget-me-not, gladiolus hybrid and nasturtium are developed. Research is carried out in the following areas: improvement of the theoretical foundations of breeding, development of effective methods and technologies of the breeding process, breeding varieties and hybrids of flower and ornamental crops with high potential for productivity and manufacturability, resistant to abiotic and biotic stresses, ensuring environmental safety.

Keywords: floriculture, history, research directions.

В дореволюционной России производство цветочных семян стояло на низком уровне, а цветочные семена преимущественно импортировались из-за границы. В связи с организацией советских семеноводческих хозяйств в 1935 году был прекращен импорт как овощных, так и цветочных семян. Вопрос о создании специализированной системы цветочного семеноводства был разрешен республиканским трестом зеленого строительства «Госзеленстрой». Производство семян Госзеленстроем росло из года в год: для сезона 1934 года им было заготовлено 300 кг, а в 1935 году – уже несколько тысяч килограммов. Цветочное семеноводство было организовано в более благоприятных климатических районах на юге страны, семена выращивали посевом в открытый грунт.

Одним из важных моментов в цветочном семеноводстве является вопрос об исходном семенном материале. Поэтому широко развертывающееся цветочное семеноводство требовало селекционной работы с этими культурами, результатом которой явилось бы получение высокосортного семенного материала. Но селекционная работа с цветочными культурами в своих темпах отставала от темпов развертывания семеноводства, что объяснялось недостаточным вниманием к этому участку работы. Наиболее длительная и серьезная работа производится селекционной станцией Московской с.-х. академии им. Тимирязева, где эту работу начал в 1920 году проф. С.И. Жегалов. Его ближайшими сотрудниками (проф. Н.И. Тимофеев и Б.В. Квасников) были проработаны и сданы в производство ценнейшие сорта астр и левкоев. С началом селекционной работы должна была быть развернута научно-исследовательская работа по изучению биологических особенностей цветочных растений. Промышленное развитие сортового семеноводства и работы по выведению новых сортов цветочных растений на территории бывшего СССР начались лишь с 1967 года. С этого времени начали создаваться специализированные совхозы и цветоводческие объединения. Потребовалось обновление и расширение ассортимента цветочных культур, выведения новых сортов.

Научные исследования по цветоводству начались на бывшей Грибовской овощной селекционной станции в 1938 году с изучения коллекции и выращивания семян горошка душистого, которая была привезена в Россию из Великобритании английским селекционером из семеноводческой фирмы Unwins Чарльзом Анвином. Коллекцию передали в лабораторию малораспространенных культур, которую в течение 20 лет возглавляла О.А. Филиппова. В 1958 году была создана группа цветоводства, в задачу которой входили подбор ассортимента цветочных культур, улучшение сортов и организация семеноводства в климатических условиях средней полосы России. Руководство осуществляла академик ВАСХНИЛ Е.И. Ушакова, а в 1970 году группа была преобразована в лабораторию селекции и семеноводства цветочных культур Всесоюзного научно-исследовательского института селекции и семеноводства овощных культур.

Лабораторию в разное время возглавляли: кандидат сельскохозяйственных наук Луиза Александровна Китаева (1963-1977 годы), доктор сельскохозяйственных наук, профессор И.В. Дрягина (1978-1994 годы).

Ирина Викторовна Дрягина – человек с непростой судьбой – участница Великой Отечественной войны, лётчица ночного бомбардировщика У-2, селекционер по садовым и цветочным культурам – человек, влюблённый в небо, сады и цветы. Награждена двумя орденами Отечественной войны I степени, 10 медалями за оборону и взятие городов, За Победу над Германией. В 1948 году окончила с отличием плодоовощной факультет Тимирязевской сельскохозяйственной академии, по распределению работала младшим научным сотрудником Сочинской опытной станции субтропических культур. Закончив аспирантуру МГУ им. М.В. Ломоносова, в 1955 году защитила диссертацию на степень кандидата биологических наук. Стала ассистентом, затем в 1963 году была единогласно избрана на должность доцента кафедры генетики биолого-почвенного факультета МГУ, вела активную научную и преподавательскую деятельность. 5 января 1972 года в Академии наук Молдавской ССР на заседании Объединённого совета при отделении биологических и химических наук АН МССР состоялась защита докторской диссертации И.В. Дрягиной, в результате чего ей была присуждена ученая степень доктора сельскохозяйственных наук. Основное направление её генетических исследований было индуцирование мутаций у плодовых и цветочно-декоративных растений с помощью ионизирующей радиации и выявление одинаковых закономерностей проявления признаков у спонтанных и индуцированных мутантов. Ирина Викторовна – автор многих сортов ириса садового, 25 сортов других цветочных и декоративных культур (горошка душистого, бархатцев, табака душистого, гладиолуса, настурции, маргаритки, монарды), известных не только в России, но и за рубежом. Имена многих своих однополчан, а также прославленных людей Отечества она увековечила в названиях созданных ею сортов ирисов (Маршал Покрышкин, Марина Раскова, Штурман Рябова, Александр Клубов, Вадим Фадеев, Полёт к солнцу, посвящённый Михаилу Девятаеву, Гвардейский, Академик Королёв, Святниф (Святослав Николаевич Фёдоров), гладиолусов (Евгения Руднева, Улыбка Гагарина) и др.

И.В. Дрягина является автором 175 научных статей и 14 монографий по генетике и селекции растений, наиболее значимые из которых «Большой практикум по генетике и селекции» (М., 1966), «Радиация в селекции плодовых и цветочно-декоративных культур» (М.,1974), «Экспериментальный мутагенез садовых растений» (Кишинёв, 1981), «Селекция и семеноводство цветочных культур (М., 1986), «Цветы для Подмосковья» (М., 1986) [1-5]. Под её руководством подготовлено и защищено 11 кандидатских и 2 докторские диссертации (И.Г. Дерий, 1985 и Г.В. Острякова, 1991.

В 1994-2007 годы руководителем был кандидат сельскохозяйственных наук Ефим Альбертович Сытов, который продолжал поддерживать и изучать коллекцию ирисов и гладиолусов. Сытов Е.А. является автором и соавтором ряда сортов цветочных культур, таких как тагетес, астра, гелихризум, табак душистый, флокс Друммонда, 5 сортов ириса гибридного. Им написано более 40 научных статей и методических указаний.

С 2007 по 2015 годы лабораторией заведовал Геннадий Дмитриевич Левко – доктор сельскохозяйственных наук, заслуженный деятель науки и техники Московской области, действительный член Британского Королевского общества любителей горошка душистого (NSPS), действительный член Вавиловского общества генетиков и селекционеров (ВОГиС), действительный член Российского общества ириса (РОИ), автор более 50 сортов цветочных культур, включая горошек душистый и чины однолетние, часть из которых поддерживается в настоящее время в

 ISSN (Print) 2658-4832

семеноводческих посевах. Им написаны более 70 научных и научно-популярных публикаций, монография по однолетним цветам. В 2009 году он успешно защитил докторскую диссертацию на тему: «Теоретическое обоснование и практическое использование методов селекции и семеноводства цветочных культур» [6]. Основное направление его научных исследований – изучение генетического контроля декоративных и хозяйственно ценных признаков, включая окраску цветка, у ряда декоративных культур.

Более 20 лет (с 1971 по 1998 годы) трудилась в лаборатории ведущий научный сотрудник, кандидат сельскохозяйственных наук Д.Б. Кудрявец, которая являлась одним из основных исполнителей селекционно-семеноводческих исследований по цветочным культурам. Под непосредственным руководством Д.Б. Кудрявец сотрудники несколько лет проводили грунтовой сортовой контроль, изучали более 100 образцов и поддерживали сортовую чистоту с выездом в семеноводческие хозяйства в соответствии с хоздоговорной тематикой с «Россортсемовощ» и Всесоюзным объединением «Союзсортсемовощ». В результате этой работы были разработаны «Методика проведения грунтового контроля сортов цветочных культур» и «Инструкция по апробации посевов цветочных культур», а также «Положение о производстве семян однолетних, двулетних и многолетних цветочных культур открытого грунта».

Многие годы занималась сбором и изучением коллекции сухоцветов и злаков кандидат сельскохозяйственных наук Е.Г. Колесникова. В результате ее селекционной работы были выведены более 20 сортов цветочных культур, в том числе, настурций, гелихризумов, примул, традесканций, злаков. Были написаны 27 книг для профессионалов и цветоводов любителей [7-9].

Младшие научные сотрудники В.С. Логинова, В.М. Турушина и Л.А. Юхимук неоднократно выезжали на опорный пункт института (г. Ленкорань, Азербайджан) для проведения апробации элитных посевов горошка душистого.

Большая работа проводилась по хоздоговорам для выращивания семян различных цветочных культур с фермерскими хозяйствами России и стран ближнего зарубежья (Литва, Латвия, Украина, Севастополь, Херсон).

Лаборанты-исследователи: В.Н. Солопова, Л.И. Чуплина, М.М. Пермякова, В.И. Логинова, В.Г. Белова, М.Д. Ланевич, А.П. Тельнова, Л. Пилюгина, Е.В. Шандрова, В.И. Колесникова, А.И. Колесникова проводили наблюдения, учеты, измерения декоративных признаков, участвовали в апробации посевов, обработке и анализе экспериментальных данных.

С 1971 по 1976 годы работала в должности лаборанта В.М. Турушина. С 1976 по 1998 годы она вела научную деятельность в качестве младшего научного сотрудника и в настоящее время продолжает трудиться ведущим агрономом. С участием Валентины Михайловны созданы сорта двулетников – виолы, маргаритки, незабудки, гвоздики турецкой, табака душистого (6 сортов) и ириса садового. Благодаря её стараниям и трудолюбию были сохранены многие сорта и коллекционные образцы цветочных культур в лаборатории.

Под руководством научных сотрудников лаборатории прошли обучение аспиранты М.И. Грубиянова, Е.А. Здольникова (Хомутова), Д.К. Гордеев, А. Широкова, М. Горбаченков, Л.Ю. Кан, Л.В. Бурлуцкая, А.К. Экашаев, А.А. Шоломицкая, Е.Г. Орлова, которые успешно защитили кандидатские диссертации, а Н.Н. Балабанова, Е.А. Мелихова и С.А. Юскевич закончили заочную форму обучения.

Большую помощь в посадках и прополках оказывали сельхозрабочие Е.С. Цацулина и В.С. Кузнецова.

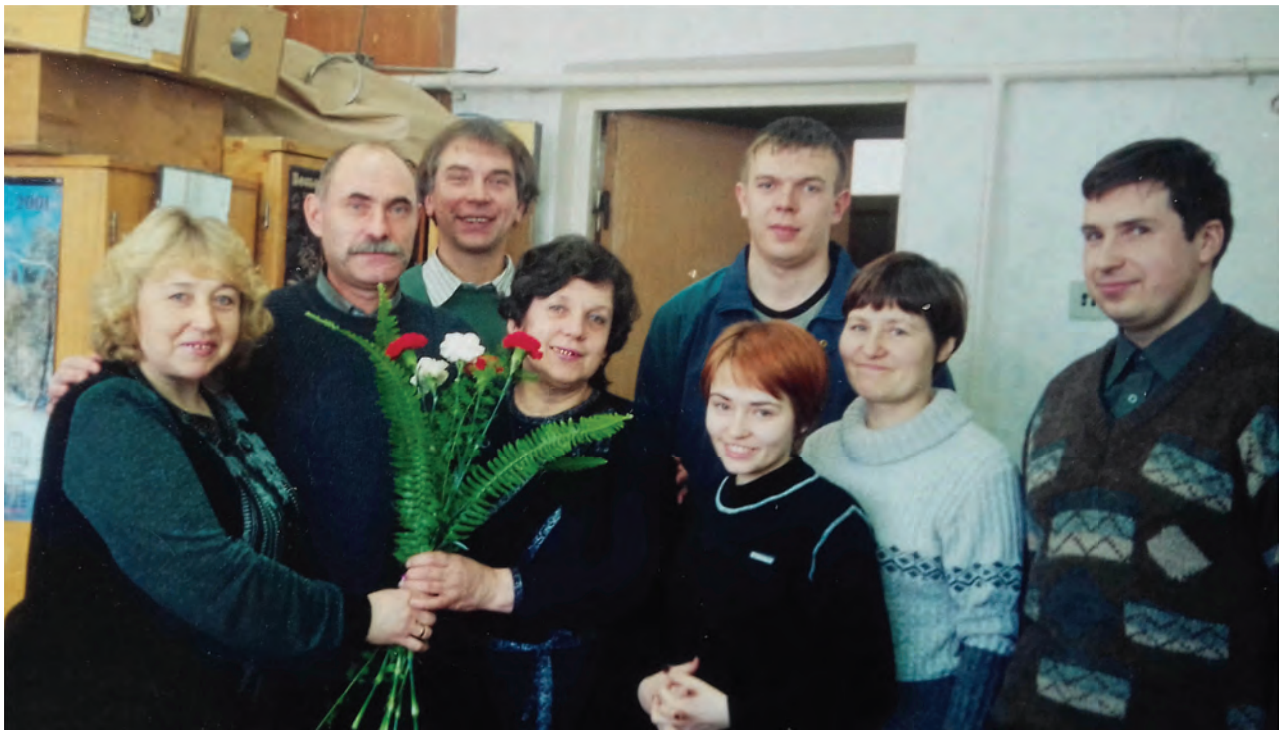
В 1990 году лаборатория от ВНИИССОК представляла современные достижения отечественных селекционеров цветочных культур на международной экспозиции садоводства и зеленого строительства в г. Осака (Япония) (The International Garden and Greenery Exposition, Osaka, Japan, 1990), по результатам которых институт был награжден двумя серебряными и тремя бронзовыми медалями.

В 1992 году на всемирной выставке цветов, проходившей в г. Зутермеер (Нидерланды) (Floriade Den Haag – Zoetermeer 1992), представленные селекционные достижения ВНИИССОК: сорта ириса бородатого Олимпийский, Фиолетовый низкорослый и Белый Карлик, горошка душистого – Алиса, Эос, Селекцвет и Гениана бело-сиреневая, настурции Пионер, табака душистого Луневский, получили высокую оценку экспертной комиссии и завоевали почетные вторые и третьи места.

1980 год. Коллектив лаборатории цветочных культур - Кудрявец Д.Б., Дрягина И.В., Цацулина Е.С., Экашаев А., Шандрова Е., Тельнова А.П., Левко Г.Д., Турушина В.М., Солопова В.Н., Семенычева Н.А., Пермякова М.М

1992 год. Рабочая поездка в Нидерланды. И.В. Дрягина, Д.Б. Кудрявец

 ISSN (Print) 2658-4832



2002 год. Турушина В.М, Сытов Е.А., Левко Г.Д., Чуплина М.М., Колесникова В.М., Колесникова Е.Г., Крупянко В., Горбаченков М.

2004 год. Сытов Е.А., Гордеев Д.К., Хомутова Е.А., Турушина В.М., Грубиянова М.И.

2019 год. Коллектив сектора селекции цветочных культур - Левко Г.Д., Ушакова И.Т., Турушина В.М., Старцева Л.В., Шило Л.М.

Более 20 лет (с 1971 по 1998 годы) трудилась в лаборатории ведущий научный сотрудник, кандидат сельскохозяйственных наук Д.Б. Кудрявец

 ISSN (Print) 2658-4832

Ершов И.И., Дрягина И.В., Сокол П.Ф. - ученые ВНИИССОК,
ветераны Великой Отечественной войны, 1980-е годы

В лаборатории с целью пополнения ассортимента была собрана коллекция более 80 сортов горошка душистого и видов рода Чина, более 100 сортов ириса садового, 100 сортов гладиолуса гибридного отечественной и иностранной селекции, а также ряда однолетних и многолетних цветочных культур с продолжительным периодом цветения. Совершенствуются методы элитного семеноводства. На основе изучения состава популяций и изменчивости признаков предложены методы отбора, разработаны методики элитного семеноводства люпина многолистного, василька синего, виолы, маргаритки, незабудки и настурции.

Научные исследования проводятся по следующим направлениям: усовершенствование теоретических основ селекции, разработка эффективных методов и технологий селекционного процесса, выведение сортов и гибридов цветочно-декоративных культур с высоким потенциалом продуктивности и технологичности, устойчивых к действию абиотических и биотических стрессов, обеспечивающих экологическую безопасность, энергосбережение и рентабельность; изучение характера проявления признаков размера, формы и окраски цветка, а также высоты растения у гибридов F_2 горошка душистого; выделение генисточников (низкорослые, с оригинальной, двухцветной окраской цветка, ранним и продолжительным цветением, высокой семенной продуктивностью.

Всего в Госреестр селекционных достижений РФ включены около 100 сортов селекции ФГБНУ ФНЦО по 20 цветочным культурам. Собранная и поддерживаемая коллекция представляет большую ценность для селекционеров, семеноводов, цветоводов, ландшафтных дизайнеров. В настоящее время проводится селекционная работа в направлении повышения декоративности, зимостойкости, устойчивости к болезням по ирису садовому, астре однолетней, львиному зеву, сальвии пурпурной, агератуму, дельфиниуму, лихнису, нивянику и др. культурам. За эти годы были разработаны несколько методических рекомендаций по элитному семеноводству, апробации посевов и сортоизучению цветочных культур [10-17].

В 2015 году в результате реорганизации была создана лаборатория селекции и семеноводства цветочных культур и новых технологий путем слияния двух подразделений ФГБНУ «ВНИИССОК»: лаборатории гаметных методов селекции и лаборатории селекции и семеноводства цветочных культур, которой руководила в 2015-2016 годах заведующая Балашова Ирина Тимофеевна, доктор биологических наук.

При дальнейшей реорганизации в 2016 году лаборатория была присоединена к лаборатории селекции и семеноводства зеленных и пряно-вкусовых культур, руководителем которой являет-

ся кандидат сельскохозяйственных наук В.А. Харченко, а с марта 2019 года в лабораторию были переведены кандидаты с.-х. наук Л.В. Старцева и Л.М. Шило. Таким образом был сформирован сектор селекции и семеноводства цветочных культур, возглавляет который кандидат с.-х. наук Ушакова Ирина Тимофеевна. В марте 2020 года Л.В. Старцева уволилась, а Л.В. Беспалько была переведена из лаборатории зеленных и пряно-вкусовых культур в сектор селекции и семеноводства цветочных культур.

29 сентября исполняется 40 лет научной, педагогической и творческой деятельности в ФГБНУ ФНЦО вед. науч. сотруднику, доктору с.-х. наук Геннадию Дмитриевичу Левко.

Литература

1. Дрягина И.В., Мурин А.В., Лысиков В.Н. Экспериментальный мутагенез садовых растений (Яблоня и цветочно-декоративные растения). Отв. ред. Конотоп А.И- ишинев: Штиинца. 1981. 237 с.

2. Дрягина И.В., Кудрявец Д.Б. Селекция и семеноводство цветочных культур. /М.: Агропромиздат. 1986. 251 с.

3. Дрягина И.В., Кудрявец Д.Б. Цветы для Подмосковья. М.: Московский рабочий. 2. изд., доп. 1986. 176 с.

4. Дрягина И.В. Большой практикум по генетике и селекции: Руководство к практикуму. /Москва: МГУ. 1966.

5. Дрягина И.В. Радиация в селекции плодовых и цветочно-декоративных культур. Москва: Россельхозиздат. 1974. 136 с.

6. Левко Г.Д. Теоретическое обоснование и практическое использование методов селекции и семеноводства цветочных культур: автореф. дис. на соиск. учен. степ. д-ра с.-х. наук [Всерос. науч.-исслед. ин-т селекции и семеноводства овощных культур]. Москва. 2009.

7. Колесникова Е.Г. Двулетники. Москва: Кладезь-Букс. 2008. 77с.

8. Колесникова Е.Г. Сухоцветы и декоративные злаки. М.: Изд. Дом МСП. 2002. 174 с.

9. Колесникова Е.Г. Бархатцы. Москва: Кладезь-Букс. 2007 30 с.

10. Дрягина И.В., Кудрявец Д.Б., Левко Г.Д. Методические рекомендации по элитному семеноводству сортопопуляций люпина Рассела. М. 1986. 18 с.

11. Дрягина И.В., Кудрявец Д.Б., Турушина В.М. Методические рекомендации по выращиванию элитных семян двулетников (фиалка Витрокка, маргаритка, незабудка. М. 1986. 18 с.

12. Кудрявец Д.Б., Колесникова Е.Г., Сытов Е.А. Методические рекомендации по выращиванию элитных семян настурции (*Tropaeolum majus* L.). М. 2003. 15 с.

13. Сытов Е.А., Гордеев Д.К., Левко Г.Д. Методические рекомендации по элитному семеноводству сортопопуляций василька синего (*Centaurea cyanus* L.). М. 2004. 26 с.

References

1. Dryagina I.V., Murin A.V., Lysikov V.N. Experimental mutagenesis of garden plants (Apple and flower-ornamental plants). Ed. Konotop A. I. Kishinev: Shtiintsa. 1981. 237 p. (In Russ.)

2. Dryagina I.V., Kudryavets D.B. Selection and seed production of flower crops. M.: Agropromizdat. 1986. 251 p. (In Russ.)

3. Dryagina I.V., Kudryavets D.B. Flowers for Moscow region. M.: Moskovsky Rabochy. 2. ed., add. 1986. 176 p. (In Russ.)

4. Dryagina I.V. Big practice on genetics and breeding: Guide to the workshop. Moscow: Moscow University press. 1966. (In Russ.)

5. Dryagina I.V. Radiation in the selection of fruit and flower-decorative crops. Moscow: Rosselkhoznadzor. 1974. 136 p. (In Russ.)

6. Levko G.D. Theoretical justification and practical use of selection and seed production methods for flower crops: abstract. on the Internet. scientist. step. Dr. of agricultural Sciences [vseros. scientific-research. in-t selection and seed production of vegetable crops]. Moscow. 2009. 59 p. (In Russ.)

7. Kolesnikova E.G. Dvuletniki. Moscow: Kladez-Buks. 2008. 77 p. (In Russ.)

8. Kolesnikova E.G. Dried flowers and decorative cereals. M.: Ed. DOM MSP. 2002. 174 p. (In Russ.)

9. Kolesnikova E.G. Marigolds. Moscow: Kladez-Buks. 2007. 30 p. (In Russ.)

10. Dryagina I.V., Kudryavets D.B., Levko G.D. Methodological recommendations for elite seed production of Lupin Russell varieties. M. 1986. 18 p. (In Russ.)

11. Dryagina I.V., Kudryavets D.B., Turushina V.M. Methodological recommendations on the elite seeds of biennials cultivation o(violet Vitrocca, Daisy, forget-me-not. M. 1986. 18 p. (In Russ.)

13. Kudryavets D.B., Kolesnikova E.G., Sytov E.A. Methodological recommendations for growing elite nasturtium seeds (*Tropaeolum majus* L.). M. 2003. 15 p. (In Russ.)

14. Sytov E.A., Gordeev D.K., Levko G.D. Methodological recommendations for elite

 ISSN (Print) 2658-4832

14. Дрягина И.В., Бурлуцкая Л.В., Кудрявец Д.Б.,Фоменко Н.Н., Левко Г.Д. Методические рекомендации по элитному семеноводству цветочных культур – горошка душистого (*Lathyrus odoratus* L.), настурции (*Tropaeolum majus* L.), василька синего (*Centaurea cyanus* L.), фиалки Витрокка (*Viola Wittrokiana* Gems.), маргаритки *(Bellis perennis* L.), незабудки (*Myosotis silvatica* Hoffm.), люпина многолистного (*Lupinus polyphyllus* Lindl.) в условиях Нечерноземной зоны России. М. 2005. 73 с.

15. Сытов Е.А., Гордеев Д.К. Методические рекомендации по апробации посевов астры однолетней (*Callistephus chinensis* (L.) Nees) (Издание второе, дополненное). М. 2006. 47 с.

16. Сытов Е.А., Левко Г.Д., Хомутова Е.А., Дрягина И.В. Методические рекомендации по сортоизучению гладиолуса гибридного (*Gladiolus hybridus* Hort.). М. 2007. 40 с.

seed production of blue cornflower (*Centaurea cyanus* L.) cultivars. M. 2004. 26 p. (In Russ.)

15. Dryagina I.V., Burlutskaya L.V., Kudryavets D.B., Fomenko N.N., Levko G.D. Guidelines for elite seed production of flower crops – sweet peas (*Lathyrus odoratus* L.), nasturtiums (*Tropaeolum majus* L.), blue cornflowers (*Centaurea cyanus* L.), violets Vittrokka (*Viola Wittrokiana* Gems.), daisies (*Bellis perennis* L.), forget – me – nots (*Myosotis Silvatica* Hoffm.), Polyleaf Lupine (*Lupinus Polyphyllus* Lindl.) in the conditions of the non-Chernozem zone of Russia. M. 2005. 73 p. (In Russ.)

16. Sytov E.A., Gordeev D.K. Methodological recommendations for testing crops of annual aster (*Callistephus chinensis* (L.) Nees) (second Edition, supplemented). M. 2006. 47 p. (In Russ.)

17. Sytov E.A., Levko G.D., Khomutova E.A., Dryagina I.V. Methodological recommendations for the variety study of gladiolus hybridus (*Gladiolus hybridus* hort.). M. 2007. 40 p. (In Russ.)

Об авторах:

Ушакова Ирина Тимофеевна – кандидат с.-х. наук, с.н.с. лаб. зеленных, пряновкусовых и цветочных культур

Левко Геннадий Дмитриевич – доктор с.-х. наук, в.н.с. лаб. зеленных, пряновкусовых и цветочных культур

About the authors:

Irina T. Ushakova – Cand. Sci. (Agriculture), Senior Researcher

Gennady D. Levko – Doc. Sci. (Agriculture), Leading Researcher

https://doi.org/10.18619/2658-4832-2020-1-174-187
УДК 061:006(091)

ИСТОРИЧЕСКИЕ ЭТАПЫ ЛАБОРАТОРИИ СТАНДАРТИЗАЦИИ, НОРМИРОВАНИЯ И МЕТРОЛОГИИ

Павлов Л.В.

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр овощеводства» (ФГБНУ ФНЦО)
143072, Россия, Московская область, Одинцовский район, п. ВНИИССОК, ул. Селекционная, д.14
E-mail: pavlov.l.v@vniissok.ru

РЕЗЮМЕ
Показана история лаборатории стандартизации, нормирования и метрологии, которая была создана во ВНИИССОК в ноябре 1983 года. Представлены основные разработки лаборатории за весь период ее деятельности.

Ключевые слова: экологическая селекция, эколого-географический фактор, географическая сеть, субтропики, тропики.

HISTORICAL STAGES OF THE LABORATORY OF STANDARDIZATION, REGULATION AND METROLOGY

Leonid V. Pavlov

Federal State Budgetary Scientific Institution Federal Scientific Vegetable Center (FSBSI FSVC)
14, Selectsionnaya str., VNIISSOK, Odintsovo district, Moscow region, Russia, 143072
E-mail: pavlov.l.v@vniissok.ru

ABSTRACT
The history of the laboratory of standardization, regulation and metrology, which was created in VNIISSOK in November 1983, is shown. The main developments of the laboratory for the entire period of its activity are presented.

Keywords: standards, standardization, history.

Лаборатория стандартизации, нормирования и метрологии была создана в ноябре 1983 года Министерством плодоовощного хозяйства СССР с целью расширения работ в области стандартизации семян и посадочного материала овощных культур, нормирования овощной продукции и метрологии. Она стала головной организацией по разработке нормативно-технической документации в отрасли овощных и бахчевых культур, сотрудничает с организациями ближнего и дальнего зарубежья ведет межгосударственный ТК №124 «Семена, посадочный материал и товарная продукция овощных и бахчевых культур» в агропромышленном комплексе.

В лаборатории в разное время работали кандидаты наук Параскова О.Т., Слепко Г.И., Томан С.И., Кондратьева И.Ю., Шило Л.Н.; научные сотрудники Горчакова Н.О., Савченко Л.С., Петина Н.В., Морозова Н.Н., Павлов В.Л. Инженеры: Новосельцев Г.И., Студеникина Т.Н., Насруллаев Н.М и др.

Стандартизация является важным фактором интенсификации производства на базе ускорения научно-технического прогресса.

Стандарт – нормативный документ, устанавливающий уровень показателя, который соответствует определенному качеству продукции. Снижение установленного стандартом уровня влечет к ухудшению качества продукции.

Новый этап развития стандартов на продукцию сельского хозяйства предусматривает увязку требований нормативно-технической документации на всех стадиях жизненного цикла продукции: селекция – производство – хранение. В этот комплекс входят стандарты на семена, посадочный материал, типовые технологические процессы производства семян (обработка почвы, посев, уход за посевами, уборка, хранение и т.д.).

Действуют стандарты: государственные, отраслевые и стандарты предприятий. Государственные стандарты (ГОСТ) утверждает Комитет стандартов, отраслевые стандарты (ОСТ) утверждают отраслевые министерства, стандарт предприятия (СП) утверждает предприятие для внутреннего пользования.

 ISSN (Print) 2658-4832

Государственные стандарты разрабатывают на продукцию массового крупносерийного производства многократного и межотраслевого применения.

Отраслевые стандарты разрабатывали на виды продукции, нормы, правила, понятия и обозначения, регламентация которых необходима для обеспечения качества продукции данной отрасли, а также для упорядочения производства в производственной деятельности предприятий отрасли, т.е. на продукцию и процессы, имеющие отраслевое значение.

Стандарты отрасли разрабатывали научно-исследовательские институты, проектно-конструкторские организации, научно-производственные объединения, технические комитеты по стандартизации (ОСТ 10 032-94, пункт 3.4)

Долгое время в отрасли овощеводства на семена действовал один государственный стандарт ГОСТ 2559-55 «Семена овощных, бахчевых культур и кормовых корнеплодов. Сортовые и посевные качества», в котором были нормированы показатели 40 овощных культур без указания семейства. Это затрудняло правильный подход к характеристике и оценке стандартизуемого объекта.

Постепенно из ГОСТ 2559-55 начали выделяться в самостоятельные группы отдельные культуры, по которым разрабатывались стандарты. Так, в 1966 году был разработан и утвержден ГОСТ 12400-66 «Семена овощных бобовых культур. Сортовые и посевные качества», в 1968 году – ГОСТ 13590-68 «Семена овощных и бахчевых культур семейства тыквенных. Сортовые и посевные качества» и др.

В 70-е годы, после долгих обсуждений, Минсельхоз СССР разработку стандартов на семена овощных овощных культур взял под свой контроль и в 1974 году утверждены стандарты: ОСТ 46-25-74 – ОСТ 46-36-74 (по 12 ботаническим семействам).

С 1985 года разработку стандартов на семена овощных культур вновь взял под свой контроль Госстандарт СССР, т.к. считается, что семена, как средство воспроизводства сельскохозяйственной продукции, традиционно являются объектом государственной стандартизации. Были разработаны государственные стандарты: ГОСТ 28676.1-90 – ГОСТ 28676.1-90 – ГОСТ 28676.14-90 (на семена 90 овощных культур)

С 1993 года Госстандарт (письмо №19/632 от 21.10.92 г.) по решению Минфина России прекратил финансировать работы по разработке государственных стандартов.

ВНИИ селекции и семеноводства овощных культур и Ассоциацией по семеноводству овощных культур «Сортсемовощ» были разработаны и утверждены Минсельхозпродом РФ стандарты отрасли: ОСТ 10 244-2000 – ОСТ 10 255-2000 (на семена 93 овощных культур). Таким образом, в силу сложившихся обстоятельств в отрасли семеноводства овощных культур действуют два вида стандартов: государственные (получившие статус межгосударственных) ГОСТ 28676.1 – 90 – ГОСТ 28676.1-90 – ГОСТ 28676.14-90 (при взаимоотношениях между странами СНГ) и отраслевые ОСТ 10 244-2000 – ОСТ 10 255-2000 (при взаимоотношениях между организациями внутри России). Преимущество отраслевых стандартов состоит в том, чтобы они унифицированы с международными (не имеют деления на классы) и приведены в соответствие с Законом РФ «О семененоводстве».

Стандарты отрасли прошли широкую апробацию: рассмотрены на заседании Межгосударственного Технического Комитета ТК 124 «Семена, посадочный материал и товартная продукция овощных культур», в который входят 19 организаций. Кроме этого получены положительные отзывы от 17 организаций, которым были посланы проекты стандартов отрасли на заключение.

В целях создания единого нормативного документа, регламентирующего сортовые и посевные качества семян овощных культур, ВНИИССОК и Ассоциация по семеноводству овощных культур «Сортсемовощ» на базе показателей качества семян, установленных в стандартах отрасли, разработали проект государственного стандарта «Семена овощных, бахчевых культур, кормовых корнеплодов и кормовой капусты по 19 семействам на семена 95 овощных культур.

Основные направления работы лаборатории стандартизации, нормирования и метрологии

1983-1995 годы. Заведующий – доктор с.х. наук, профессор Л.В. Павлов

Лаборатория стандартизации, нормирования и метрологии во ВНИИ селекции и семеноводства овощных культур функционирует с 1983 года. На нее возложены такие задачи: определение

основных направлений развития стандартизации и семеноводства овощных и бахчевых культур; разработка показателей качества семян и посадочного материала овощных и бахчевых культур, норм естественной убыли семян, маточников и овощной продукции; осуществление научно-технической экспертизы разрабатываемых стандартов; составление карт технического уровня; разработка и проверка измерительных средств приборов и оборудования.

ВНИИССОК является головной организацией по разработке нормативных документов в отрасли семеноводства овощных и бахчевых культур.

По основным направлениям развития стандартизации в семеноводстве овощных и бахчевых культур был разработан долгосрочный прогноз до 2010-2015 годов. В ходе разработки прогноза были определены узловые проблемы стандартизации в области семеноводства овощных и бахчевых культур, составлен перечень мероприятий по стандартизации, дан их технико-экономический анализ, отражена потребность страны в ресурсах для успешного развития семеноводства, разработаны программы комплексной стандартизации и метрологического обеспечения отрасли (Павлов Л.В., Параскова О.Т.).

Материалы долгосрочного прогноза развития стандартизации включены в общегосударственный прогноз развития агропромышленного комплекса страны (АПК).

Проведена работа по изменению статуса и совершенствованию нормативных документов (Павлов Л.В., Параскова О.Т., Верняк Н.В., Куликова И.А.). Взамен отраслевых стандартов на семена разработаны государственные:

ГОСТ 28676.1 – «Семена овощных культур и кормовых корнеплодов семейства сельдерейных. Сортовые и посевные качества. Технические условия».

ГОСТ 28676.2 – «Семена овощных, бахчевых и кормовых культур семейства тыквенных. Сортовые и посевные качества. Технические условия».

ГОСТ 28676.3 – «Семена овощных культур семейства пасленовых. Сортовые и посевные качества. Технические условия».

ГОСТ 28676.4 – «Семена овощных культур семейства лебедовых. Сортовые и посевные качества. Технические условия».

ГОСТ 28676.5 – «Семена свеклы кормовой. Сортовые и посевные качества. Технические условия».

ГОСТ 28676.6 – «Семена овощных культур, кормовых корнеплодов и кормовой капусты семейства капустных. Сортовые и посевные качества. Технические условия».

ГОСТ 28676.7 – «Семена тепличных сортов и гибридов огурца и томата. Сортовые и посевные качества. Технические условия».

ГОСТ 28676.8 – «Семена овощных, бахчевых культур, кормовых корнеплодов и кормовой капусты. Упаковка, маркировка, транспортирование и хранение».

ГОСТ 28676.9 – «Семена овощных культур семейства луковых и спаржевых. Сортовые и посевные качества. Технические условия».

ГОСТ 28676.10 – «Семена овощных культур семейства мотыльковых. Сортовые и посевные качества. Технические условия».

ГОСТ 28676.11 – «Семена кукурузы сахарной. Сортовые и посевные качества. Технические условия».

ГОСТ 28676.12 – «Семена овощных культур семейства астроцветных. Сортовые и посевные качества. Технические условия».

ГОСТ 28676.13 – «Семена овощных культур семейства яснотковых. Сортовые и посевные качества. Технические условия».

ГОСТ 28676.14 – «Семена овощных культур семейства гречишных и мальвовых. Сортовые и посевные качества. Технические условия».

ГОСТ 50260 – «Семена лука, моркови и томата дражированные. Посевные качества.

ГОСТ 50308 – «Семена портулака, овсяного корня и змееголовника. Посевные качества».

МГС 30088 – «Лук севок и лук выборок. Посевные качества. Общие технические условия».

МГС 30106 – «Чеснок семенной. Сортовые и посевные качества. Общие технические условия».

ЕЭК.ООН FF У – 27 (ГОСТ Р 50524-93) – Горох лущильный для потребления в свежем виде».

ОСТ 10 62 – «Маточники столовой моркови для машинной посадки».

 ISSN (Print) 2658-4832

ОСТ 10 63 – «Маточники столовой свеклы для машинной посадки».

ОСТ 10.03.895 – «Маточники лука репчатого для машиной посадки».

ОСТ 10 007 – «Стахис свежий продовольственный, заготовляемый и поставляемый».

ОСТ 10 065 – «Семена лофанта и нигеллы. Посевные качества».

ТУ РФ 1028 – «Семена лука, моркови и капусты белокочанной, прошедшие гидросепарацию и гидротермическое обеззараживание. Посевные качества».

ТУ 10.03.896 – «Маточники капусты белокочанной для машинной посадки».

ТУ 10.03.898 – «Черенки хрена семейства капустные. Сортовые и посевные качества».

ТУ РФ 1041 – «Лук многоярусный. Воздушные луковицы. Посевные качества».

ТУ 10 1155 – «Топинамбур свежий (клубни). Технические условия».

РД 10.03.16.01 – «Горох овощной. Производство семян. Типовой технологический процесс».

РД 10.16.02 – «Томат. Производство семян. Типовой технологический процесс».

РД 10.16.03 – «Огурец. Производство семян. Типовой технологический процесс».

РД 10. РФ 14 – «Лук репчатый. Производство семян. Типовой технологический процесс».

РД 10. РФ 15 – «Морковь столовая. Производство семян. Типовой технологический процесс».

Исследования по изучению показателей качества, нормируемых ОСТ, ТУ н РД проводили старшие научные сотрудники, кандидаты наук О.Т. Параскова, С.И. Томан, научные сотрудники А.П. Штыхно, Н.О. Горчакова, лаборант И.А. Куликова под руководством кандидата технических наук Л.В. Павлова.

С целью повышения научно-технического уровня нормативных документов в процессе работы внесены изменения в государственные стандарты ГОСТ 12037, ГОСТ 28676.12, ГОСТ 28676.13 и отраслевые стандарты ОСТ 46 90 – ОСТ 46 106, ОСТ 46 38, ОСТ 46 39 .

По линии международного сотрудничества лаборатория активно участвовала в разработке стандартов СЭВ на семена томата (код 21 400.66), огурца (код 21 400.67), лука (код 21 400.68), перца (код 21 400.76) (ответственный разработчик Болгария).

Заведующим лабораторией Л.В. Павловым, инженером Г.И. Новосельцевым, научным сотрудником А.П. Штыхно разработан и внедрен портативный экспресс-влагомер семян овощных культур АВС-101. Прибор предназначен для определения степени зрелости семян овощных культур (тыква, арбуз, дыня, патиссон, кабачок, огурец, капуста белокочанная, лук репчатый, морковь, редис, томат. свекла столовая, горох овощной) при уборке в полевых условиях. а также семян, находящихся на хранении.

Был разработан опытный образец прибора по определению жизнеспособности семян овощных культур экспресс-методом. Принцип действия прибора заключается в измерении величины электрического тока, получаемого при приложении электрического потенциала к подготовленной пробе семян и преобразования_аналоговой величины тока в цифровую. Получен патент на изобретение (Исполнители – заведующий лабораторией Л. В. Павлов, научные сотрудники Н.О. Горчакова, Н.М. Насруллаев).

Кандидатом сельскохозяйственных наук Г.И. Слепко, научными сотрудниками А.П. Штыхно, Л.С. Савченко, Т.Н. Студеникиной. Н.Н. Морозовой, А.В. Петиной, лаборантом Л.С. Степа**ненко** проведена работа по определению норм естественной убыли плодоовощной продукции при кратковременном и длительном хранении на базах и складах разного типа и заготовительных пунктах. а также при транспортировании. По результатам исследований отработаны н утверждены нормы естественной убыли овощной продукции при хранении, разработаны коэффициенты естественной убыли. Утверждены и действуют методические указания по изучению потерь овощной продукции в производственных условиях.

Выполняя функции головной организации по разработке стандартов в области семеноводства овощных культур, лаборатория являлась постоянным членом научно-технического совета Госстандарта.

В качестве головной организации лаборатория ведет работу в Международном агропромышленном комплексе по Техническому Комитету № 124 «Семена и посадочный материал овощных, бахчевых культур и кормовых корнеплодов», в задачу которого входит сотрудничество с ближним и дальним зарубежьем. Проводится координация работ по стандартизации, на ТК лежит ответственность за созыв и проведение совещаний по утверждению планов работ, заслушиванию проектов стандартов, представлению их на согласование и утверждение и т. д. В составе ТК №124

функционируют 19 организаций. Ответственный секретарь организует и проводит заседания ТК (Павлов Л.В.). Делопроизводство вела технический секретарь (Параскова О.Т.).

По координационной программе 0.51.18 разработана программа и методика исследований по разделу К-Д2.02 (Павлов Л.В., Томан С.И.).

Главными направлениями дальнейших исследований лаборатории являются:

– совершенствование стандартов контроля качества семян и посадочного материала;

– разработка и внедрение нормативно-технической документации, способствующей осуществлению единства в вопросах уборки, подработки, заготовки, хранения, транспортирования и реализации семян, посадочного материала и продукции овощных культур;

– поиск путей снижения числа нормируемых показателей качества с целью разработки сертификатов;

– разработка и внедрение экспресс-методов определния всхожести семян овощных культур.

В связи с изменением условий ведения народного хозяйства на основе новых форм собственности на землю, ростом числа организаций производителей и потребителей семян (кооперативные, фермерские хозяйства и др.), когда возникают договорные отношения между производителями и потребителями.

Приоритетными направлениями в стандартизации отрасли семеноводства овощных культур являются:

– обеспечение разработки и реализации системы взаимоувязанных стандартов, направленных на повышение качества продукции;

– создание технологических регламентов, позволяющих нормировать требования к качеству всех видов работ, предусмотренных технологией производства семенного и посадочного материала с учетом биологических особенностей каждой культуры.

В 1996 году был организован Отдел стандартизации, метрологии и технологий семеноводства.

ВНИИ селекции и семеноводства овощных культур – головная организация по разработке нормативных документов на семена и посадочный материал овощных и бахчевых культур. При институте продолжал функционировать Межгосударственный технический комитет по стандартизации ТК №124 «Семена, посадочный материал и товарная продукция овощных и бахчевых культур». В его состав входит 19 организаций Российской Федерации и стран СНГ. Председателем ТК №124 стал академик РАСХН В.Ф. Пивоваров, ответственный секретарь – доктор с.-х. наук профессор Л.В. Павлов.

Лаборатория стандартизации, нормирования и метрологии вела работу по теме: «Разработать стандарты и нормативно-техническую документацию на семена, посадочный материал и товарную продукцию овощных культур» (рук. темы доктор с.-х. наук, профессор Л.В. Павлов, кандидаты с.-х. наук: О.Т. Параскова, С.И. Томан, Г.И. Слепко, научные сотрудники: А.П. Штыхно, Т.В. Бурцева).

Разработка и введение в практику научно обоснованных нормативных документов (ГОСТ, ОСТ, ТУ и др.) на сортовые и посевные качества семян – одно из важнейших условий повышения урожайности сельскохозяйственных культур и качества продукции. Устанавливая определенные требования, стандарты способствуют получению высококачественных семян и служат основой для объективного ценообразования при внедрении новых сортов. С изменением форм собственности на землю, ростом числа организаций-производителей и потребителей семян и увеличением международной торговли семенами область применения нормативно-технической документации значительно расширяется. Сейчас стандартами охвачена практически вся номенклатура посевного и посадочного материала. Однако происходящие в сельскохозяйственном производстве структурные изменения и переход его на рыночные отношения обусловливают необходимость совершенствования и пересмотра нормативной базы на семена, создание принципиально новых стандартов, увязав их с Федеральным законом «О семеноводстве» и нормативными правовыми документами, обеспечивающими реализацию указанного закона.

Кроме того, в последнее время вводятся в качестве овощных много нетрадиционных культур, на которые необходимо разрабатывать нормативные документы, чтобы установить показатели всхожести, чистоты, влажности, массы объединенной пробы, навески, технических условий проращивания семян (тип ложа, температурный режим, условия освещенности) и др.

Лаборатория проводила работу по следующим направлениям:

 ISSN (Print) 2658-4832

1. Разработка нормативных документов (ГОСТ, ОСТ, ТУ, положений и др.); по нормированию показателей сортовых и посевных качеств семян; типовому технологическому процессу производства семян; посадочному материалу и товарной продукции.

2. Экспериментальные исследования по установлению технических условий определения посевных качеств семян для разработки стандартов,

3. Разработка технологий переработки чеснока для получения биологически активных препаратов для пищевой и фармацевтической промышленности.

4. Подготовка и проведение заседаний ТК №124

5. Участие в совещаниях по актуальным проблемам в овощеводстве.

6. Организация и проведение курсов по апробации семеноводческих посевов овощных, бахчевых и цветочных культур.

На основании исследований разработаны, согласованы и утверждены следующие нормативно-технические документы:

ОСТ 10 241-2000 «Мелисса лимонная свежая. Технические условия;

ОСТ 10 244-2000 «Семена овощных культур и кормовых корнеплодов семейства сельдерейные. Сортовые и посевные качества»;

ОСТ 10 245-2000 «Семена овощных, бахчевых и кормовых культур семейства тыквенные. Сортовые и посевные качества»;

ОСТ 10 246-2000 «Семени овощных культур семейства пасленовые. Сортовые и посевные качества-.

ОСТ 10 247-2000 «Семена овощных культур семейства лебедовые. Сортовые и посевные качества»,

ОСТ 10 248-2000 «Семена овощных культур, кормовых корнеплодов и кормовой капусты. Сортовые и посевные качества»;

ОСТ 10 249-2000 «Семена тепличных сортов и гибридов огурца и томата. Сортовые и посевные качества»;

ОСТ 10 250-2000 «Семена овощных культур семейств луковые и спаржевые. Сортовые и посевные качества»;

ОСТ 10 251-2000 «Семена овощных культур семейства мотыльковые. Сортовые и посевные качества»;

ОСТ 10 252-2000 «Семена кукурузы сахарной. Сортовые и посевные качества»;

ОСТ 10 253-2000 «Семена овощных культур семейств астроцветные и бурачниковые. Сортовые и посевные качества»;

ОСТ 10 254-2000 «Семена овощных культур семейств яснотковые и портулаковые. Сортовые и посевные качества»;

ОСТ 10 255-2000 «Семена овощных культур семейств гречишные и мальвовые. Сортовые и посевные качества»;

ОСТ 10 274-2001 «Семена дайкона. Сортовые и посевные качества»;

ОСТ 10 275-2001 «Семена капусты белокочанной. Производство. Типовой технологический процесс»;

ОСТ 10 313-2002 «Томат рассадный. Типовой технологический процесс»;

ОСТ 10 314-2002 «Перец сладкий рассадный. Типовой технологический процесс»;

ОСТ 10 315-2002 «Дыни продовольственные. Типовой технологический процесс»;

ОСТ 10 316-2002 «Арбузы продовольственные. Типовой технологический процесс»;

ОСТ 10 317-2002 «Транспортирование арбузов. Типовой технологический процесс»;

ОСТ 10 318-2002 «Транспортирование томатов. Типовой технологический процесс»;

ОСТ 10 324-2003 «Баклажаны сушеные. Промышленное сырье. Технические условия»;

ОСТ 10 325-2003 «Перец сладкий, сушеный. Промышленное сырье. Технические условия»;

ОСТ 10 326-2003 «Томаты сушеные. Промышленное сырье. Технические условия»;

ОСТ 10 327-2003 «Хризантема овощная сушеная. Промышленное сырье. Технические условия»;

ОСТ 10 328-2003 «Хризантема овощная свежая. Технические условия»;

ГОСТ Р 52171-2003 «Семена овощных, бахчевых культур, кормовых корнеплодов и кормовой капусты. Общие технические условия»;

Патент N9 2199205 «Метод обнаружения скрытых повреждений луковиц чеснока» (27.02.2003 г.);

Патент № 2218764 «Способ обогащения селеном овощей» (20.12.2003 г.);

Патент № 2237997 «Способ переработки чеснока для получения средства защиты растений и способ обработки семян» (20.10.2004 г.);

СТО Амарант свежий. Технические условия»;

СТО Якон свежий (корневые клубни). Технические условия»;

СТО Семена пажитника. Посевные качества. Технические условия»;

Инструкция по апробации семеноводческих посевов овощных, бахчевых культур, кормовых корнеплодов и кормовой капусты;

Положение о производстве семян элиты овощных, бахчевых культур, кормовых корнеплодов и кормовой капусты;

Сборник стандартов отрасли на семена овощных, бахчевых культур, кормовых корнеплодов и кормовой капусты (8,5 п. л.);

Сборник стандартов отрасли на типовые технологические процессы производства семян, овощную и бахчевую продукцию (18 п. л.);

Опубликовано 29 научных статей в разных изданиях.

С 2001 года лаборатория организует и проводит курсы апробации сортовых посевов овощных, бахчевых и цветочных культур (согласно приказам по институту). Слушателям курсов по апробации выдают пакет документов (стандарты, положения, инструкции, Постановления Правительства, Закон РФ «О семеноводстве», приказы МСХ, распоряжения ГСИ и др.).

Проведено четыре заседания ТК № 124. в том числе одно выездное в МСХ. Сотрудники лаборатории приняли участие в пяти международных совещаниях, проводили консультации по нормативным документам, свои разработки внедряли в производство.

2005-2010 годы

Разработки лаборатории

На основании исследований разработаны, согласованы, утверждены в установленном порядке и введены в действие: с 1 января 2005 года «Национальный стандарт Российской федерации» ГОСТ Р 52171-2003; 1 стандарт ЕЭК ООН, 4 стандарта СЭВ, 18 государственных стандартов на семена овощных и бахчевых культур, которые Техническим Секретариатом Межгосударственного Совета по стандартизации, метрологии и сертификации приняты в качестве межгосударственных стандартов; 25 стандартов организации на семена посадочный материал, товарную продукцию; типовые технологические процессы на культуры, вновь вводимые в качестве овощных; 37 стандартов отрасли (в т. ч. 17 – на семена, 8 – на типовые технологические процессы, 9 – на продукцию); 6 технических условий; 5 руководящих нормативных документов; (стандарты разрабатываются с учетом международной практики сельскохозяйственного производства и в соответствии с Законом РФ «О семеноводстве»); нормативы снижения качества стандартной части овощей при длительном хранении (совместно с ВНИИО, ВНИИОБ, МСХА, ВЗИПП и др.). Создан портативный экспресс-влагомер семян овощных культур АВС-101. Получено 7 патентов, 1 авторское свидетельство, за период с 2005 года опубликовано более 130 статей, 8 сборников нормативных документов на семена и овощную продукцию, технологии механизированного производства семян овощных культур. Совместно с ОАО «РНИИ Агроприбор» разработаны методические рекомендации по определению влажности семян овощных культур на инфракрасных термогравиметрических установках.

В перспективе была запланирована разработка нормативных документов на новые овощные культуры и пересмотр действующих отраслевых стандартов в соответствии с требованиями государственной системы стандартизации (ГСС), увязав их с Законом «О техническом регулировании».

Ежегодно сотрудники лаборатории принимают активное участие в организации и проведении курсов апробации. Для обучения слушателей курсов разработаны и изданы: «Методические указания по апробации», «Инструкция по апробации семеноводческих посевов», «Положение о производстве семян элиты», «Методика биоэнергетической оценки технологий в овощеводстве», «Методические рекомендации по определению влажности семян овощных культур на инфра-

 ISSN (Print) 2658-4832

Коллектив лаборатории, 2010 год

красных термогравиметрических установках», «Методические указания по предпосевной обработке семян штамбовой разновидности томата».

ФГБНУ ФНЦО ведет **Международный технический комитет №124 в АПК РФ**, сотрудничает с 19 организациями России, других стран СНГ по реализации долгосрочного прогноза развития стандартизации в семеноводстве овощных и бахчевых культур. В последние годы разработаны 16 ГОСТов, один стандарт ЕЭК ООН, 37 отраслевых стандартов, 6 технических условий и 5 руководящих документов. Разработан и утвержден **Национальный стандарт РФ «Семена овощных, бахчевых культур, кормовых корнеплодов и кормовой капусты» (ГОСТ Р 52171-2003)**, который унифицирован с международными нормативными актами и увязан с Законом «О семеноводстве».

2010-2015 годы

ФГБНУ ВНИИССОК – головная организация по разработке нормативных документов на семена и посадочный материал овощных и бахчевых культур. При институте функционирует Межгосударственный технический комитет по стандартизации ТК № 124 «Семена, посадочный материал и товарная продукция овощных и бахчевых культур». Председатель ТК №124 – академик РАН В.Ф. Пивоваров, ответственный секретарь – доктор с.-х^ наук, профессор Л.В. Павлов. В это время под руководством Л.В. Павлова работу проводят кандидаты с.-х. наук: О.Т. Параскова, С.И. Томан, И.Ю. Кондратьева, Л.М. Шило, научный сотрудник А.П. Штыхно, Е.Л.Павлов.

Лаборатория проводила работу по следующим направлениям:

Стандартизация (нормирование показателей качества) семян, посадочного материала, овощной продукции (свежей и сушеной), культур, впервые вводимых в качестве овощных.

Разработка нормативных документов на типовые технологические процессы.

Унификация отечественных стандартов с международными.

Пересмотр и усовершенствование действующих стандартов и нормативно- технической документации, отвечающих современным требованиям государственной системы стандартизации (ГСС), в соответствии с Законом «О семеноводстве» и Законом «О техническом регулировании».

Подготовка и проведение заседаний ТК №124.

Участие в совещаниях по актуальным проблемам в овощеводстве.

Коллектив лаборатории, 1985 год

Коллектив лаборатории, 2005 год

 ISSN (Print) 2658-4832

Зав. лабораторией, доктор с.-х. наук Павлов Леонид Васильевич

Аспирант Павлов Л.В. - участник первомайской демонстрации, 1970 годы

Выездное заседание Ученого совета ВНИИССОК на Одессой опытной станции, 1985 год: Л.В. Павлов, А.С. Агапов, В.П. Кушнерева.

Коллектив лаборатории, 1995 год: Слепко Г.И, Насруллаев Н.М., Павлов Л.В., Штыхно А.П., Горчакова Н.О., Параскова О.Т.

 ISSN (Print) 2658-4832

Павлов Л.В. Разработка нового прибора.

Демонстрация с.-х. техники по семеоводству овощных культур, ВНИИССОК, 1985 год.
На снимке Министр плодоовощного хозяйства СССР Н.Т. Козлов, зам. министра Н.М. Зайченко и сотрудники института А.В. Дураков, Л.В. Павлов, П.Ф. Кононков, В.Т. Жулёв, И.И. Ершов, В.Е. Хлынов

Организация и проведение курсов по апробации семеноводческих посевов овощных, бахчевых и цветочных культур.

За последние годы разработаны, согласованы, утверждены в установленном порядке и введены в действие:

Межгосударственный стандарт ГОСТ 32592-2013 «Семена овощных, бахчевых культур, кормовых корнеплодов и кормовой капусты. Сортовые и посевные качества. Общие технические условия» (на 101 овощную культуру).

Межгосударственный стандарт ГОСТ 32917-2014 «Семена овощных культур и кормовой свеклы дражированные» (на 23 овощные культуры).

Межгосударственный стандарт ГОСТ 32592-2013 разработан с целью частичной унификации с международными документами и объединения в единый нормативный документ ныне действующих межгосударственных стандартов в отрасли овощеводства. По важнейшим показателям качества семян – всхожесть, чистота и влажность нормы стандарта соответствуют требованиям выбранных аналогов, близких к ним или выше.

Целью разработки межгосударственного стандарта ГОСТ 32917-2014 является нормирование показателей качества дражированных семян овощг-ых культур и кормовой свеклы, предназначенных для посева (всхожесть, влажность, чистота, выравненность, техническое качество, то есть, содержание в общей массе дражированных семян драже с одним, двумя, тремя семенами и без семян, драже с трещинами, дробленых драже), а так же с целью частичной унификации с Правилами международной торговли овощными семенами (ИСО) и др.

Стандарты утверждены ЕАСС и действуют на территории государств, входящих в Содружество Независимых Государств. ЕАСС – Евразийский Совет по стандартизации, метрологии и сертификации представляет собой региональное объединение национальных органов по стандартизации государств СНГ.

Национальный стандарт РФ ГОСТ Р 55757-2013 «Топинамбур (клубни). Материал посадочный. Сортовые и посадочные качества. Общие технические условия».

Национальный стандарт ГОСТ Р 55757-2013 нормирует качество посадочного материала топинамбура, заготовляемого, поставляемого и реализуемого в качестве посадочного материала для выращивания товарной продукции, как пищевого, так и кормового направления. Принят и действует на территории РФ. Разработаны , согласованы , утверждены в установленном порядке и введены в действие 24 стандарта организации на семена, посадочный материал, товарную продукцию, типовые технологические процессы их производства.

За период работы в лаборатории аспиранты Акимцев А.В., Паламарчук И.В., Бурцева Т.В., Вершишин Ю.А., Павлов В.Л., Ахраменко В.А. успешно защитили кандидатские диссертации. Опубликовано около 400 научных работ. Получено 12 авторских свидетельств и патентов на изобретения. Разработана методика биоэнергетической оценки технологий в овощеводстве

Стандарты организации (СТО) на семена, промышленное сырье, типовые технологические процессы способствуют поддержанию агротехники на более высоком уровне, повышению урожайности и росту экономической эффективности. Позволяют расширить сферу использования нормируемой продукции.

Разработка и введение в практику научно- обоснованных нормативных документов (ГОСТ, ГОСТ Р, СТО) является одним из важнейших условий повышения урожайности с.-х. культур и качества продукции.

Литература

1. Павлов Л.В., Шило Л.М. ИТОГИ РАБОТЫ ЛАБОРАТОРИИ СТАНДАРТИЗАЦИИ, НОРМИРОВАНИЯ И МЕТРОЛОГИИ ВНИИССОК. Овощи России. 2016;(1):60-61. https://doi.org/10.18619/2072-9146-2016-1-60-61

2. Павлов Л.В., Параскова О.Т. ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СТАНДАРТОВ НА СЕМЕНА ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР. *Селекция и семеноводство овощных культур.* 2015;(46):451-456.

References

1. Pavlov L.V., Shilo L.M. RESULTS OF LABORATORY OF STANDARDIZATION, REGULATION AND METROLOGY OF VNIISSOK. *Vegetable crops of Russia.* 2016;(1):60-61. (In Russ.) https://doi.org/10.18619/2072-9146-2016-1-60-61

2. Pavlov L.V., Paraskova O.T. WAYS OF IMPROVEMENT OF STANDARDS FOR SEEDS OF VEGETABLE CROPS. *Breeding and seed pro-*

 ISSN (Print) 2658-4832

3. Пивоваров В.Ф., Павлов Л.В., Параскова О.Т., Кононыхина В.М.РОЛЬ СТАНДАРТОВ В ОВОЩЕВОДСТВЕ. *Овощи России*. 2012;(1):36-38.

4. Павлов Л.В., Параскова О.Т. КУРСЫ АПРОБАЦИИ СЕМЕНОВОДЧЕСКИХ ПОСЕВОВ ОВОЩНЫХ, БАХЧЕВЫХ И ЦВЕТОЧНЫХ КУЛЬТУР. *Овощи России*. 2009;(1):52-53.

5. Бунин М.С., Пивоваров В.Ф., Павлов Л.В. ПОЛОЖЕНИЕ О ПРОИЗВОДСТВЕ СЕМЯН ЭЛИТЫ ОВОЩНЫХ, БАХЧЕВЫХ КУЛЬТУР, КОРМОВЫХ КОРНЕПЛОДОВ И КОРМОВОЙ КАПУСТЫ. Москва, 2008.

6. Павлов Л.В. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МЕХАНИЗИРОВАННОГО ПРОИЗВОДСТВА СЕМЯН ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР. Автореферат дис. ... доктора сельскохозяйственных наук / Москва, 1997.

7. Стандарты организации на семена, ТТП их производства и овощную продукцию: [сборник]. Составитель Л.В. Павлов. М., Издательство ВНИИССОК, 2010. 184 с.

8. Стандарты организации на семена, ТТП их производства и овощную продукцию: [сборник] Вып. 2. Составитель Л.В. Павлов. М.: Издательство ВНИИССОК, 2011. 200 с.

9. Стандарты организации на семена, ТТП их производства и овощную продукцию: [сборник] Вып. 3. Составитель Л.В. Павлов. М.: Издательство ВНИИССОК, 2014. 156 с.

duction of vegetable crops. 2015;(46):451-456. (In Russ.)

3. Pivovarov V.F., Pavlov L.V., Paraskova O.T., Kononichina V.M. THE ROLE OF STANDARTS IN VEGETABLE PRODUCTION. *Vegetable crops of Russia*. 2012;(1):36-38. (In Russ.)

4. Pavlov L.V., Paraskova O.T. PROFESSIONAL SPECIALIZED COURSES ON TESTING FOR SEED SOWING PLOTS OF VEGETABLES, MELONS AND GOURD CROPS, ORNAMENTAL CULTURES. *Vegetable crops of Russia*. 2009;(1):52-53. (In Russ.)

5. Bunin M.S., Pivovarov V.F., Pavlov L.V. REGULATIONS ON THE PRODUCTION OF SEEDS OF THE ELITE OF VEGETABLES, GLASSES, FODDER ROOTS AND FORAGE KABBAGE. Moscow, 2008.

6. Pavlov L.V. TECHNOLOGICAL BASIS OF MECHANIZED PRODUCTION OF SEEDS OF VEGETABLE CROPS. *Abstract dis. ... doctors of agricultural sciences.* Moscow, 1997.

7. Organization standards for seeds, TPP of their production and vegetable products: [collection]. Compiled by L.V. Pavlov. *Moscow, VNIISSOK Publishing House,* 2010. 184 p.

8. Organization standards for seeds, TPP of their production and vegetable products: [collection] Vol. 2. Compiled by L.V. Pavlov. *Moscow: VNIISSOK Publishing House*, 2011. 200 p.

9. Organization standards for seeds, TPP of their production and vegetable products: [collection] Vol. 3. Compiled by L.V. Pavlov. *Moscow: VNIISSOK Publishing House,* 2014. 156 p.

Об авторе:
Павлов Леонид Васильевич – доктор с.-х. наук, главный научный сотрудник

About the author:
Leonid V. Pavlov – Doc. Sci. (Agriculture), Chief Researcher

ИНТЕРНЕТ-МАГАЗИН СЕМЯН
ФГБНУ ФНЦО

Наши сорта и технологии - гарантия урожая и качества

МАСТЕРСТВО РОССИЙСКОЙ СЕЛЕКЦИИ

КОНТАКТЫ:
Отдел продаж ФГБНУ ФНЦО: +7(495)594-77-17, +7(903)190-46-55
E-mail: info@vniissok.com
Интернет-магазин: www.vniissok.com
Магазин "Семена ВНИИССОК":
Адрес: 143080, Московская область, Одинцовский район, п. ВНИИССОК, ул. Липовая, д.2
График работы: понедельник-пятница 9.00-18.00, суббота 9.00-17.00, воскресенье 9.00-14.00
В нашем магазине Вы всегда можете самостоятельно купить семена, свежие овощи, рассаду, цветы, а также сопутствующие товары.

www.vniissok.com

Пастернак Белый аист, Жемчуг, репа Петровская 1, свекла столовая Нежность, морковь Нантская 4