Известия ФНЦО

НАУЧНЫЙ РЕЦЕНЗИРУЕМЫЙ ЖУРНАЛ

ИЗВЕСТИЯ ФЕДЕРАЛЬНОГО НАУЧНОГО ЦЕНТРА ОВОЩЕВОДСТВА

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

2 2025

ISSN 2658-4832 (Print)
Периодичность: 4 раза в год

Известия ФНЦО

НАУЧНЫЙ РЕЦЕНЗИРУЕМЫЙ ЖУРНАЛ

2 2025
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)
Адрес: 143072, Россия, Московская область, Одинцовский район, п. ВНИИССОК, ул. Селекционная, д. 14
Главный редактор: Солдатенко А.В. – доктор с.-х. наук, академик РАН, директор ФГБНУ ФНЦО
Заместитель главного редактора: Пивоваров В.Ф. – академик РАН, научный руководитель ФГБНУ ФНЦО

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: 100 шт. Цена свободная.
Выход в свет: 24.06.2025
Отпечатано: ООО «ТРП»
127055, г. Москва, ул. Правды 24, стр. 3
Тел.: (499) 638-27-50

News of FSVC

SCIENTIFIC PEER-REVIEWED JOURNAL

NEWS OF FEDERAL SCIENTIFIC VEGETABLE CENTER (IZVESTIYA OF FSVC)

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

2 2025

News of FSVC
SCIENTIFIC PEER-REVIEWED JOURNAL

ISSN 2658-4832 (Print)
Publication Frequency: 4 times per year

2 2025

NEWS OF FEDERAL SCIENTIFIC VEGETABLE CENTER (IZVESTIYA OF FSVC)

The journal founder & publisher:
Federal State Budgetary Scientific Institution Federal Scientific Vegetable Center Address: 14, Selectsionnaya str., VNIISSOK, Odintsovo district, Moscow region, Russia, 143072
Editor in Chief: Soldatenko A.V. – Doctor of Sc, agriculture, Academician 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

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 **Published: 24.06.2025. Circulation: 100 copies. Free price.**

ISSN (Print) 2658-4832

СОДЕРЖАНИЕ

СЕЛЕКЦИЯ, СЕМЕНОВОДСТВО И БИОТЕХНОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

САДОВОДСТВО, ОВОЩЕВОДСТВО, ВИНОГРАДАРСТВО И ЛЕКАРСТВЕННЫЕ КУЛЬТУРЫ

АГРОХИМИЯ, АГРОПОЧВОВЕДЕНИЕ, ЗАЩИТА И КАРАНТИН РАСТЕНИЙ

ISSN (Print) 2658-4832

CONTENTS

BREEDING, SEED PRODUCTION AND PLANT BIOTECHNOLOGY

HORTICULTURE, VEGETABLE PRODUCTION, VITICULTURE AND MEDICINAL CROPS

AGROCHEMISTRY, SOIL SCIENCE, PLANT PROTECTION AND QUARANTINE

Обзор/ Review

https://doi.org/10.18619/2658-4832-2025-2-7-24
УДК: 635.1/.9:061(091)

Всероссийский научно-исследовательский институт овощеводства – филиал Федерального государственного бюджетного учреждения «Федеральный научный центр овощеводства» (ВНИИО – филиал ФГБНУ ФНЦО). Вехи истории и перспективы развития

А.В. Поляков, А.Ф. Бухаров, К.Л. Алексеева, А.Н. Ховрин, М.И. Иванова*

Всероссийский научно-исследовательский институт овощеводства – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр овощеводства» (ВНИИО – филиал ФГБНУ ФНЦО)
140153, Россия, Московская область, Раменский район, д. Верея, стр. 500

***Автор для переписки**: ivanova_170@mail.ru*

РЕЗЮМЕ

Представлена история создания и развития Всероссийского научно-исследовательского института овощеводства – филиала Федерального государственного бюджетного учреждения «Федеральный научный центр овощеводства» (ВНИИО – филиал ФГБНУ ФНЦО), который в этом году отмечает свое 95-летие. Приведены ключевые даты организационных изменений в деятельности и структуре Института. Охарактеризованы ключевые направления научных исследований и разработок института, успехи, достижения и перспективы. Показаны успехи сотрудников Института, отмеченные наградами различного уровня. Показана тесная связь истории научного учреждения с развитием государственной политики в сфере АПК. Сохранены ключевые направления исследований при усилении внимания к фундаментальным работам. Показано, что сформированный к 2025 г. спектр тем НИР, по которым работают сотрудники Института, соответствует приоритетам государства, и кардинальная смена

All-Russian Research Institute of Vegetable Growing – branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution “Federal Scientific Vegetable Center”. Milestones of history and development prospects

Alexey V. Polyakov, Alexander F. Bukharov, Ksenia L. Alekseeva, Alexander N. Khovrin, Maria I. Ivanova*

[1]*Bikovskaya cucurbits breeding experimental station – branch of the Federal state budgetary scientific institution “Federal scientific vegetable center” (BCBES– branch of the FSBSI FSVC)*
11, Sirenevaya str., p. Zeleny, Bykovsky district, Volgograd region, 404067, Russia

***Corresponding Author:** elena-varivoda@mail.ru*

ABSTRACT

The article presents the history of the creation and development of the All-Russian Research Institute of Vegetable Growing – branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution “Federal Scientific Vegetable Center”, which celebrates its 95th anniversary this year. The key dates of organizational changes in the activities and structure of the Institute are given. The key areas of scientific research and development of the Institute, successes, achievements and prospects are characterized. The successes of the Institute’s employees, marked by awards of various levels, are shown. The close connection between the history of the scientific institution and the development of state policy in the field of agro-industrial complex is shown. The key areas of research are preserved with increased attention to fundamental work. It is shown that the range of research topics formed by 2025, on which the Institute’s employees work, corresponds to the priorities of the state, and a radical change in research areas is not expected in the next 10 years. Improving the competitiveness of the scientific institution

направлений исследований в ближайшие 10 лет не предполагается. Повышение конкурентоспособности научного учреждения на российском и международном уровне главным образом предполагается за счет освоения и применения передовых методов исследований.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:
овощеводство, грибоводство, ВНИИО – филиал ФГБНУ ФНЦО, опытные станции, селекция, семеноводство, промышленные технологии, удобрения, защищенный грунт, организационно-экономические аспекты овощеводства, достижения, перспективы
Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
Для цитирования: Поляков А.В., Бухаров А.Ф., Алексеева К.Л., Ховрин А.Н., Иванова М.И. Всероссийский научно-исследовательский институт овощеводства – филиал Федерального государственного бюджетного учреждения «Федеральный научный центр овощеводства» (ВНИИО – филиал ФГБНУ ФНЦО). Вехи истории и перспективы развития. *Известия ФНЦО*. 2025;(2):7-24. https://doi.org/10.18619/2658-4832-2025-2-7-24
Поступила в редакцию: 01.04.2025
Принята к печати: 19.05.2025
Опубликована: 24.06.2025

at the Russian and international levels is mainly expected through the development and application of advanced research methods.

KEYWORDS:
vegetable growing, mushroom growing, experimental stations, selection, seed production, industrial technologies, fertilizers, protected soil, organizational and economic aspects of vegetable growing, achievements, prospects
Conflict of interest: The authors declare that there are no conflict of interest.
For citations: Polyakov A.V., Bukharov A.F., Alekseeva K.L., Khovrin A.N., Ivanova M.I. All-Russian Research Institute of Vegetable Growing – branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution "Federal Scientific Vegetable Center". Milestones of history and development prospects. *News of FSVC*. 2025;(2):7-24. https://doi.org/10.18619/2658-4832-2025-2-7-24
Received: 01.04.2025
Accepted for publication: 19.05.2025
Published: 24.06.2025

Институт овощеводства создан в 30 октября 1930 года по предложению Президиума ВАСХНИЛ. 31 октября Постановлением Малого Президиума ВАСХНИЛ переименован в «Институт овощного хозяйства» (НИИОХ) [1]. Организация института совпала с периодом сплошной коллективизации сельского хозяйства страны.

С момента создания до 1947 года институт входил в систему ВАСХНИЛ, с февраля 1947 года по июль 1990 года вошел в систему Министерства сельского хозяйства РСФСР, с ноября 1990 по сентябрь 2014 года – Российской академии сельскохозяйственных наук (РАСХН), с сентября 2014 года по август 2017 года – Федерального агентства научных организаций (ФАНО), с августа 2017 года по н.в. входит в качестве филиала в Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр овощеводства» Министерства науки и высшего образования РФ.

В разные годы директорами института работали: Я.Я. Вирс (1930-1932), Г.Т. Задин (1932-1946), Н.С. Авдонин (1946-1949), И.А. Власов (1950-1960), И.К. Шаумян (1961-1975), Н.С. Гончарук (1976-1983), И.И. Леунов (1983-1995), С.С. Литвинов (1995-2015), А.М. Меньших (2015-2016), В.И. Леунов (2016-2017), руководителем филиала – А.Ф. Разин (2017-2021), и.о. руководителя филиала – М.И. Иванова (9.01.2021-3.04.2025), с 3.04.2025 г. по н.в. — А.Ф. Нерябов.

Институт овощеводства размещался сначала на юго-западной окраине г. Москвы, за Спасской заставой, на территории бывшего специализированного совхоза им. М. Горького. С 1955 года институт находился в Мытищинском районе, а с 1995 года по н.в. – в д. Верея Раменского района Московской области.

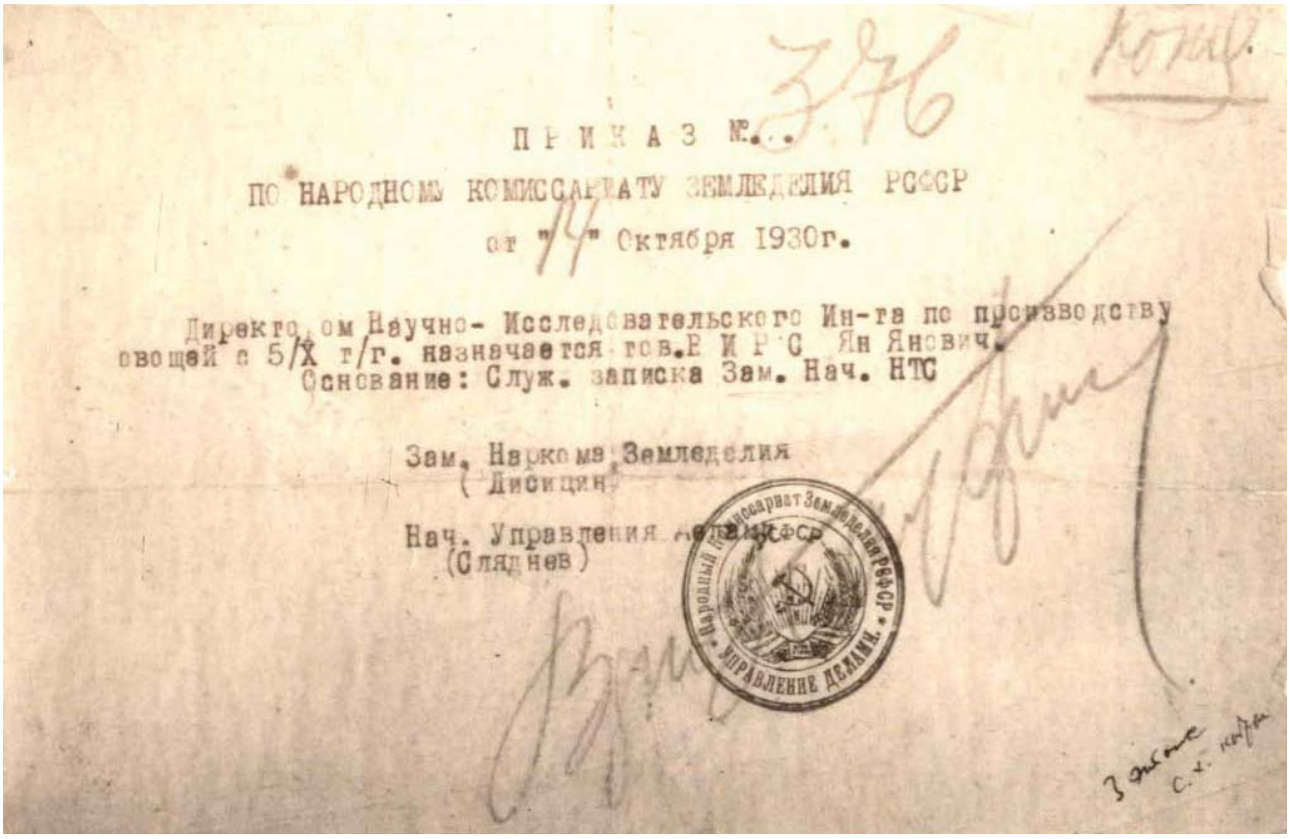
С 1 января 1931 года Грибовская селекционная станция была передана Всесоюзному научно-исследовательскому институту овощного хозяйства (ВНИИОХ). На нее возлагались функции

отдела (сектора) селекции института, и она осуществляла руководство селекционными и семеноводческими работами на зональных станциях института.

В 1929 году огородно-селекционной станцией ТСХА организованы селекционные пункты: в Ростов-Ярославском районе Ярославской области, в Погарском районе Западной области и в Бессоновке Куйбышевского края. В 1931 году они были переданы ВНИИОХ. Бессоновский пункт с 1933 года был перенесен на Мордовскую ЗОС ВНИИОХ (г. Саранск).

С 1932 года Верхнехавская садово-огородная станция была включена в непосредственное ведение ВНИИОХ и работала под прямым его руководством, получив название «Верхнехавское отделение ВНИИОХ».

В 1934 году после коренной реорганизации Наркомзема СССР, ВНИИОХ был передан в ведение Наркомзема РСФСР. Затем постановлением Совнаркома РСФСР от 14 июня 1934 года Грибовская станция переименована в Филиал селекции и семеноводства НИИОХ в части руководства и взаимоотношений с другими организациями.



ПРИКАЗ №. 376

ПО НАРОДНОМУ КОМИССАРИАТУ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ РСФСР

от "14" Октября 1930г.

Директором Научно- Исследовательского Ин-та по производству овощей с 5/X т/г. назначается тов. Р И Р С Ян Янович.

Основание: Служ. записка Зам. Нач. НТС

Зам. Наркома Земледелия
(Дисицин)

Нач. Управления
(Слядцев)

14 августа 1930 года Президиум ВАСХНИЛ утверждает состав организационного Бюро Всесоюзного института по производству овощей под руководством профессора В.И. Эдельштейна. Директором назначается Вирс Я.Я.

К 1935 г. были организованы следующие опытные станции НИИОХ:

– Верхнехавская станция Воронежской области. Ведет семеноводческую и отчасти селекционную работу, также производит значительную часть I репродукцию и грибовских сортов. Проводит селекцию огурца сорта Неросимый и фасоли;

– Бирючекутская станция Азово-Черноморского края (под г. Новочеркасск) создана в 1925 году на средства краевого семеноводсоюза. В 1934 году передана НИИОХ. Ведет селекционную и семеноводческую работу с овощными и бахчевыми культурами;

– Адлерская станция (вблизи г. Адлер на Черноморском побережье Кавказа). Вела селекционную работу с капустой цветной, луком-пореем и некоторыми другими культурами в условиях субтропического овощеводства. Особый практический интерес представляют работы станции по ускоренному выращиванию семян овощных культур, в частности, капусты белокочанной сорта Номер первый;

Научно-исследовательский институт овощного хозяйства (Московская область, г. Мытищи)

– Ахтубинская станция (Верхняя Ахтуба под г. Сталинград). Осуществляла селекцию овощных культур в условиях Волго-Ахтубинской поймы;

– Западно-Сибирская станция. В 1935 году переведена в г. Барнаул. Проводит селекционную работу с овощными культурами;

– Быковская станция в с. Быково на Волге. Ведет селекционную и семеноводческую работу только с бахчевыми культурами.

В этот же период другими опытными станциями овощного хозяйства местной сети, ведущими селекционную работу и производящими I репродукцию семян по договорам с НИИОХ и под его руководством явились:

– Крымская станция (г. Симферополь) вела селекционную работу с капустой цветной, огурцом, томатом, перцем и фасолью (М.В. Шмидт).

– Азово-Черноморская станция (г. Краснодар) проводила селекционную работу по томату, луку, перцу, баклажану, капусте, огурцу и др. (селекционер А.В. Кузнецов).

– Мордовская станция (г. Саранск) осуществляла селекционную работу с луком репчатым сорта Бессоновский, получив материал от бывшего лукового селекционного пункта НИИОХ (от Т.Ф. Зиновьевой). Кроме того, станция вела селекционную работу с местными образцами капусты белокочанной сорта Поссопская, огурца сорта Аксельский, морковью столовой и др.

– Ленинградская станция вела селекционную работу, главным образом, с крестоцветными культурами – капустой, кольраби и брюквой (В.Л. Газенбуш). С 1933 по 1941 годы Владимир Люцианович работал на Ленинградской областной овощной опытной станции, где заведовал отделом селекции и семеноводства. Под его руководством и при непосредственном участии на станции были выведены и улучшены сорта овощных культур, районированных в Ленинградской области. Им выведен сорт капусты цветной Ленинградская 126, который получил широкое распространение по всей стране. Под его руководством были разработаны многие рекомендации по

вопросам агротехники и семеноводства овощных культур в Ленинградской области, оказавшие значительное влияние на развитие овощеводства в Северо-Западной зоне СССР.

– Кировская станция им. академика Н.В. Рудницкого (г. Киров) вела селекционную работу с рядом овощных культур. Эту работу проводил известный селекционер по хлебным растениям Н.В. Рудницкий, переключившийся на овощные и ягодные культуры.

– Кутаисская станция вела селекционную работу в интересах субтропического овощеводства Закавказья.

– Дагестанская станция (г. Дербент) вела селекционную работу с местными образцами овощных культур [2].

Таким образом, при организации института в его систему была включена Грибовская селекционная станция, а затем ряд овощных опытных станций – Ростовская (на Дону), Воронежская, Западно-Сибирская, Быковская бахчевая, Краснодарская, Адлерская, Херсонская, Крымская, расположенные в различных зонах товарного производства овощей [3]. Впоследствии институт овощеводства явился базой для создания крупных научных учреждений по овощеводству. Так, на базе Грибовской овощной селекционной опытной станции был создан ВНИИ селекции и семеноводства овощных культур (ВНИИССОК), на базе отдела овощеводства НИИОХ в Астраханской области и Астраханской опытной станции – ВНИИ орошаемого овощеводства и бахчеводства, на базе Херсонской опытной станции НИИОХ – Южно-Украинский НИИ овощеводства и бахчеводства, на базе Краснодарской опытной станции НИИОХ – Краснодарский НИИ овощеводства и картофелеводства. Позднее в состав института были включены Чечено-Ингушская научно-исследовательская станция по овощеводству и плодоводству, Ростовская опытная станция по цикорию, Кировская овощная опытная станция, Приморская овощная опытная станция.

В 80-90 годах прошлого столетия в состав института помимо опытных станций входили два конструкторских бюро с экспериментально-производственными предприятиями (опытное проектно-конструкторско-технологическое бюро по механизации овощеводства, г. Мытищи Московской области; специализированное проектное конструкторско-технологическое бюро по тепличному овощеводству с экспериментальным производством, Ленинский район Московской области), 13 опорных пунктов в Московской, Ярославской, Рязанской, Пензенской, Ивановской, Горьковской, Тюменской, Ульяновской, Архангельской и других областях, Башкирской и Чувашской АССР [4,5].

Научное обеспечение отрасли овощеводства осуществлялось непосредственно институтом в Нечерноземной зоне, а в остальных регионах товарного производства овощей – опытными станциями института, в т.ч. Краснодарская овоще-картофельная и Бирючекутская селекционная овощная опытная станции, Чечено-Ингушская научно-исследовательская станция по овощеводству и плодоводству – в областях и краях Северного Кавказа, Адлерская овощная опытная станция – в субтропиках Черноморского побережья, Воронежская овощная опытная станция – в областях Центральной Черноземной зоны, Западно-Сибирская овощная опытная станция – в Алтайском крае и других районах Западной Сибири, Быковская бахчевая опытная станция – в Нижнем Поволжье, Приморская овощная опытная станция – в условиях муссонного климата Дальнего Востока, Ростовская опытная станция по цикорию в Нечерноземной зоне, Кировская овощная опытная станция – в северо-восточном регионе Нечерноземной зоны [4-6].

С 1995 по 2014 годы число опытных станций, входящих в состав института, сократилось до 7. Продолжали успешно работать Бирючекутская, Воронежская, Быковская бахчевая, Западно-Сибирская, Кировская, Приморская и Ростовская ОС по цикорию.

Производственной базой института и его опытных станций в прошлом столетии являлись 11 опытно-производственных хозяйств (ОПХ), до 2014 года – 6 опытно-производственных хозяйств с общей земельной площадью более 8000 га, численностью работающих свыше 2200 человек. Институт располагал 12 многолетними стационарами на 7 почвенных разностях. В 70-80 годы прошлого столетия численность научных работников института и его опытных станций достигала 600 человек и более. К 2014 году в институте и опытных станциях работало более 150 научных сотрудников, около 108 инженерного и вспомогательного персонала, среди них 1 академик, 16 докторов и 66 кандидатов наук, 2 заслуженных деятеля науки РФ, 1 заслуженный изобретатель РФ, 4 лауреата Государственных премий в области науки и техники, 9 профессоров,

4 доцента, 6 заслуженных агрономов РСФСР и РФ, 5 заслуженных работников сельского хозяйства РФ и Московской области.

Научные разработки института и его опытных станций были всегда направлены на решение острых проблем развития отрасли с учетом требований экономики страны и производства [7-10].

Рядом поколений селекционеров института и опытных станций создано более 400 сортов и гибридов по 16 основным овощным, 3 бахчевым и 5 цветочным культурам и сирени, различных по скороспелости и хозяйственному назначению, адаптированных к условиям основных зон товарного овощеводства и бахчеводства РФ. В целом по РФ 25-30% площадей, занятых овощными культурами и 76-80% бахчи в недалеком прошлом засевались семенами сортов и гибридов селекции ВНИИ овощеводства и его опытных станций [11-15]. Институтом были разработаны промышленные технологии возделывания основных овощных культур, созданы комплексы широкозахватных однооперационных и комбинированных машин к энергонасыщенным тракторам, которые прошли широкую производственную проверку в крупных специализированных хозяйствах различных регионов страны и были доведены до серийного производства. Созданы многорядные уборочные комбайны и высокопроизводительные сортировальные линии, взаимосвязанные с системами реализации и хранения овощей, разработаны агротребования, системы машин, технологические карты и рекомендации по технологиям производства овощей и эффективному использованию технических средств, методики технологических и инженерных исследований в овощеводстве. Разработаны научно-обоснованные параметры технологий возделывания основных овощных культур на профилированной поверхности [16-18]. В настоящее время проводятся исследования по модернизации отечественных технических средств и адаптации прогрессивных технических решений зарубежных стран к конкретным условиям производства, подготовке семян основных овощных культур к посеву с использованием суперабсорбентов и препаратов нового поколения для защиты растений от вредителей и болезней.

Разработаны овощные и овоще-кормовые севообороты, системы обработки почв, агротехнические способы борьбы с сорной растительностью, экологически безопасные системы удобрений овощных и бахчевых культур по основным зонам РФ, научно обоснованные модели плодородия почв, агроприемы снижения содержания нитратов, тяжелых металлов и радионуклидов в овощной продукции; дифференцированные по зонам, культурам и межфазным периодам вегетации режимы орошения; интегрированная система защиты овощных культур от вредителей и болезней; высокоэффективные способы хранения лука, столовых корнеплодов, капусты в стационарных хранилищах при активном вентилировании и в холодильных камерах; хранение скоропортящихся овощей в регулируемой газовой среде и пониженном давлении; ГОСТы, ОСТ, РСТ и ТУ на свежие овощи 50 наименований и культивируемые грибы (шампиньоны и вешенка) [19-25].

Отработаны методы первичного семеноводства, определены зоны товарного семеноводства, разработаны технологии выращивания элитных и репродукционных семян в различных регионах страны, методы и способы предпосевной подготовки семян, методики восстановления и поддержания высоких сортовых качеств сортов – космополитов отечественной селекции (лука, моркови, свеклы, капусты белокочанной и др.).

Для защищенного грунта разработаны: сортовая агротехника, рассадно-овощные культивационные сооружения и системы регулирования микроклимата в них; интегрированные системы защиты растений от вредителей и болезней; основные технологические процессы производства овощей в пленочных теплицах; технологические приемы и техническое оборудование для производства овощей малообъемным гидропонным способом; рекомендации по бонитировке тепличных грунтов и др. Разработаны нормы технологического проектирования и обоснования технологии культивирования шампиньона, многозональная система выращивания шампиньона и вешенки, комплексная система защитных мероприятий против вредителей и болезней: четыре штамма шампиньона сданы на патентное депонирование во ВНИИ генетики. С непосредственным участием сотрудников института разработано и внедрено в тепличных комбинатах страны и СНГ около 100 технических средств и оборудования [26,27].

Разработаны зоны товарного овощеводства, размещения специализированных хозяйств и тепличных комбинатов вокруг крупных городов и промышленных центров России, перспективная схема развития и размещения овощеводства по зонам страны в открытом и защищенном грунте. В настоящее время исследования направлены на разработку организационно-экономических

аспектов развития отрасли в условиях существующих экономических отношений и форм хозяйствования, работы в условиях ВТО, ЕАЭС и санкций [28-31].

Оригинальность инженерных решений защищены около 400 авторскими свидетельствами на изобретения и патентами. Ряд сотрудников института стали лауреатами Государственной премии РФ в области науки и техники – Г.А. Микаэлян, С.С. Литвинов, А.А. Рыбалко, Н.И. Жидкова (посмертно).

За достижения в области овощеводства институт и его опытные станции были отмечены правительственными наградами, в т.ч.

ВНИИО:

Переходящее Красное знамя за достижение наивысших результатов ВНИИО во Всесоюзном социалистическом соревновании за увеличение производства и заготовок продуктов земледелия и животноводства в 1974 году (1975);

Переходящее Красное знамя горкомов и райкомов КПСС за достижения наивысших результатов в производстве и заготовок продуктов земледелия и животноводства в 9-ой пятилетке вручено трем опытно-производственным хозяйствам (1975);

Орден «Знак Почета» за заслуги в области селекции и семеноводства, разработку и внедрение в производство промышленных технологий возделывания овощных культур (1981);

Государственная премия Российской Федерации в области науки и техники. Присвоено звание лауреата Государственной премии Российской Федерации в области науки и техники Г.А. Микаэляну, д.т.н., зав. отделом за работу «Создание и внедрение высокоэффективного комплекса машин нового поколения для промышленного производства овощей и грибов в защищенном грунте» (1996);

Государственная премия Российской Федерации в области науки и техники. Присвоено коллективу сотрудников ВНИИССОК (В.Ф. Пивоваров, С.В. Волощенко, В.К. Гинс, М.С. Гинс, П.Ф. Кононков) и ВНИИО (С.С. Литвинов, А.А. Рыбалко, Н.И. Жидкова (посмертно)) за работу «Научные основы интродукции и селекции овощных культур с повышенным содержанием биологически активных веществ и антиоксидантов» (2003 г.);

Западно-Сибирская ООС:

Орден «Трудового Красного знамени» за успехи, достигнутые в повышении эффективности научных исследований и выполнении планов 9-ой пятилетки по производству и продаже государству продуктов земледелия. Указ Президиума Верховного Совета СССР (1976).

С историей института тесно связаны имена известных ученых и организаторов научных исследований: Героя Социалистического Труда, Почетного академика ВАСХНИЛ В.И. Эдельштейна, Героя Социалистического Труда, академика ВАСХНИЛ Д.Д. Брежнева, членов-корреспондентов АН СССР Б.А. Рубина и Ф.Э. Реймерса, академиков ВАСХНИЛ Н.С. Авдонина, А.В. Алпатьева, Е.И. Ушаковой, члена-корреспондента ВАСХНИЛ Л.С. Бакулева, докторов наук З.И. Журбицкого, В.М. Маркова, А.С. Кружилина, П.В. Шереметевского, Б.В. Квасникова, Н.А. Палилова, В.И. Алексашина, В.Ф. Белика, В.А. Лудилова, В.А. Борисова, С.С. Ванеяна, А.Ф. Разина, Р.Дж. Нурметова, В.Н. Петриченко, В.И. Леунова, кандидатов наук П.М. Демусенко, Н.А. Косцелецкого, Е.А. Осницкой, Б.А. Герасимова, Л.Г. Тер-Симонян, И.И. Тарасенкова, Н.Ф. Ермакова, А.И. Дятликовича, А.Г. Габдуллина, Т.А. Терешонковой, Р.А. Мещеряковой, Н.К. Бирюковой, директоров института Н.С. Авдонина, И.А. Власова, Героя Советского Союза И.К. Шаумяна, Н.С. Гончарука, Героя Социалистического Труда И.И. Леунова, академика РАН С.С. Литвинова, директоров опытных станций С.Ф. Генералова, М.Ф. Куликовой, Н.Г. Антипенко, Ю.К. Тулупова, В.М. Кругликова, А.П. Иванова, П.К. Чайкина, С.Н. Лутохина, П.А. Орешкина, В.Ф. Петрова, П.П. Клыкова, В.В. Лукашева, В.С. Тарасенко, А.В. Наперковского и др. Мы признательны нашим предшественникам за заложенный ими надежный фундамент комплекса сельскохозяйственных исследований и осознаем, что сохранение и развитие науки в овощеводстве и грибоводстве нашей страны – это теперь полностью наша зона ответственности, и мы должны передать эту эстафету будущим поколениям исследователей.

Институт вел подготовку кадров высшей квалификации по 7 специальностям. Подготовлено 40 докторов и более 500 кандидатов наук. В институте ежегодно обучалось 32-45 аспирантов. В диссертационном совете института осуществлялась защита докторских и кандидатских дис-

сертаций по 3 специальностям. За период с 1971 по 2017 годы защищено 515 диссертационных работ, из них 39 докторских.

В СССР институт многие годы являлся головной научной организацией по координации работ более 70 институтов, опытных станций и кафедр овощеводства сельскохозяйственных ВУЗов по агротехнике в открытом и защищенном грунте, экономике, хранению овощей и другим вопросам, головной организацией по выполнению государственной программы Госкомитета по науке и технике по разработке индустриальных технологий производства овощей и комплекса машин для их осуществления, а также формированию системы машин, по координации исследований в области овощеводства по плану научных исследований СЭВ, в рамках общества «Агромаш». По ряду межправительственных соглашений НИИ овощного хозяйства проводил совместные исследования с большинством социалистических стран и рядом институтов стран капиталистических.

Переезд института на новую базу исследований в Раменский район (1995 год, д. Верея) совпал с периодом аграрных реформ, перехода к новому многоукладному типу хозяйствования в аграрной сфере. Это были очень трудные времена для науки (отсутствие финансирования и государственной поддержки, развал базы научных исследований, отток рабочих с овощных полей и др.). Однако и в этих трудных условиях был сохранен коллектив исследователей и основная тематика научных исследований с учетом функционирования в отрасли крупных специализированных хозяйств и мелкотоварного производства – крестьянских (фермерских) хозяйств (КФК), индивидуальных предпринимателей (ИП), личных подсобных хозяйств населения (ЛПХ). Селекционерами института продолжалось создание новых сортов и гибридов с учетом требований крупных товаропроизводителей и мелкотоварного производства. Совместно с Агрохолдингом «Поиск» налажены селекция и семеноводство новых сортов и гибридов, которые пользуются широким спросом.

За последние 5 лет научными сотрудниками разработаны *in vitro* технологии селекции, размножения и оздоровления посадочного материала овощных и декоративных культур [32,33], технология производства чеснока из воздушных луковичек, позволяющая гарантированно в течение двух лет получать многозубковые луковицы из воздушных луковичек [34], способы обогащения чеснока германием и селеном в период вегетации [35-38], уточнен видовой состав грибов рода *Fusarium* Link на культуре чеснока в условиях Московской области [39], разработаны технологические регламенты применения пестицидов для защиты посадок чеснока от фитопатогенов и сорной растительности [40,41], выявлено положительное влияние применения регуляторов роста нового поколения на качество и урожайность чеснока [42,43].

Созданы сорта чеснока озимого Гладиатор, Император и сорт чеснока ярового Гиппократ. Разработана технология выращивания чеснока в двупольном севообороте, в котором одно поле используется под чеснок, а второе – под сидераты. Использование такого севооборота экологически безопасно, малозатратно, приводит к подавлению сорняков и фитопатогенов, обеспечивает урожайность луковиц на уровне 20 т/га.

Созданы и включены в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию на территории РФ, более 350 сортов и гибридов овощных и цветочных культур. За последние 10 лет в реестр внесено более 80 новых сортов и гибридов овощных культур, в т.ч. моркови столовой – Рекси, Таврида F_1, Красногорье F_1, Корсар, Крейсер, Астарта; томата – Сеньорита F_1, Верейский красный F_1, Оранжевый фонтан F_1, Элвинг F_1, Алонсия F_1, Валенсия F_1, Стефания F_1, Алевтина F_1; свекле столовой – сорта Багрянец, Соло; редьки европейской – Бьянка и Цыганский барон F_1; редиса – Нежность, Спартак, Удача, Юбилейный, Кардинал F_1; лука репчатого – Есаул F_1 и Форвард; лука-шалота – Дороня, Зубаревский, Патрон; капусты белокочанной – Атлант F_1, Багира F_1, Августовский F_1; лука Ошанина – Персей, лука алтынкольского – Золотой стандарт [44-51].

Разработаны методы ускоренной селекции моркови столовой на комплексную устойчивость к грибным болезням (*Alternaria* и *Fusarium*); система комплексного применения селекционно-иммунологических методов для создания сортов и гибридов моркови столовой с групповой устойчивостью к *Alternaria* sp. и *Fusarium* sp; экспресс – метод определения содержания β – каротина в корнеплодах моркови столовой [52]; комплекс морфометрических параметров семян, как дополнительный показателей в системе тестирования качества семян [53], в т.ч. в процессе их формирования и прорастания [54,55]. Предложена концепция селекционного совершенствования

качества семян, основанная на исследовании, морфометрии внутреннего строения семян овощных культур семейства зонтичные [56]. Разработаны методические рекомендации по гибридному семеноводству кабачка с применением этиленпродуцентов [57].

На аллювиальной луговой почве Нечерноземной зоны разработанные научно-обоснованные технологические регламенты комплексного применения минеральной и органической систем удобрений позволяют достичь:

на *капусте цветной* – окупаемость минеральных удобрений дополнительно полученной продукцией на 1 кг д.в. удобрений по азоту и по фосфору 38,65 кг, по калию 25,78 кг.; окупаемость органических удобрений дополнительно полученной продукцией на 1 кг д.в. удобрений по азоту и по фосфору 29,6 кг.; окупаемость дополнительно полученной продукцией на 1 кг д.в. удобрений при совместном применении минеральных и органических удобрений по азоту и по фосфору 26,04 кг;

на *луке репчатом* – окупаемость удобрений дополнительно полученной продукцией 18,3 кг на 1 кг д.в. NPK; 43,0 кг на 1 кг биокомпоста из куриного помета; 22,3 кг на 1 кг биокомпоста из КРС; 25,0 кг на 1 кг биокомпоста их конского навоза; 72,1 кг/кг д.в. при почвенной диагностике ($N_{23}K_{20}$) и 91,8 кг/кг д.в. при растительной диагностике ($N_{29}K_{32}$) [58];

по *капусте белокочанной* – окупаемость минеральных удобрений дополнительно полученной продукцией на 1 кг д.в. удобрений – 41,7 кг продукции; окупаемость органических удобрений дополнительно полученной продукцией на 1 кг д.в. удобрений (биокомпост) – 39,8 кг продукции; окупаемость дополнительно полученной продукцией на 1 кг д.в. удобрений при совместном применении минеральных и органических удобрений – 38,1 кг продукции;

по свекле столовой – окупаемость минеральных удобрений дополнительно полученной стандартной продукцией на 1 кг д.в. удобрений – 20,6 кг продукции; окупаемость органических удобрений дополнительно полученной стандартной продукцией на 1 кг д.в. удобрений (биокомпост) – 32,5 кг продукции;

по *моркови столовой* – окупаемость минеральных удобрений дополнительно полученной стандартной продукцией на 1 кг д.в. удобрений – 47,9 кг продукции; окупаемость органических удобрений дополнительно полученной стандартной продукцией на 1 кг д.в. удобрений (биокомпост) составила 52,4 кг продукции.

Разработанный технологический регламент инкрустирования семян свеклы столовой и моркови с использованием препаратов нового поколения для защиты растений от вредителей и болезней и отечественного оборудования, позволяет достичь повышения лабораторной всхожести семян моркови на 2-5% и свеклы столовой на 1-3%, увеличить урожайность – на 42,3 и 15,7%, соответственно [59,60].

Технологический регламент комплексного использования капельного орошения и фертигации растворимыми удобрениями с микроэлементами при выращивании перца сладкого на аллювиальных луговых почвах позволяет достичь повышения урожайности на 20-25%, окупаемость минеральных удобрений дополнительно полученной продукцией на 1 кг д.в. удобрений при фертигации 45,08 кг плодов [61].

Разработанная научно-обоснованная система 4-х кратного внесения гербицидов для защиты лука репчатого от однолетних сорняков обеспечивает снижение засоренности на 91-96%, повышение урожайности луковиц до 83,4-86,3 т/га (106,9-108,6% к контролю) [62].

Научно-обоснованная система применения экологически безопасных биоинсектоакарицидов против трипса, паутинного клеща на огурце и тепличной белокрылки на томате обеспечивает снижение численности вредителей в теплице на 88,5-94,4% и сохранение урожая от потерь на 15,8-22,4% к необработанному контролю [63].

Технологический регламент выращивания базилика на многоярусных гидропонных установках в закрытых помещениях обеспечивает увеличение урожайности на 13,5% [64].

Технология и технологический регламент культивирования шиитаке позволяют достичь повышения урожайности (не менее 25% от массы субстрата) и рентабельности производства (более 40%) [65]. Разработанные исходные требования к культивационным сооружениям и оборудованию для культивирования дереворазрушающих грибов (вешенка, шиитаке), обеспечивают рентабельность не менее 100%, получение чистого дохода с 1000 кв.м. полезной площади культивационных сооружений в размере 1,26-1,35 млн. руб. [66,67].

Герой Социалистического труда, академик ВАСХНИЛ В.И. Эдельштейн

Член-корреспондент АН СССР Ф.Э. Реймерс

Академик ВАСХНИЛ Н.С. Авдонин

Академик ВАСХНИЛ А.В. Алпатьев

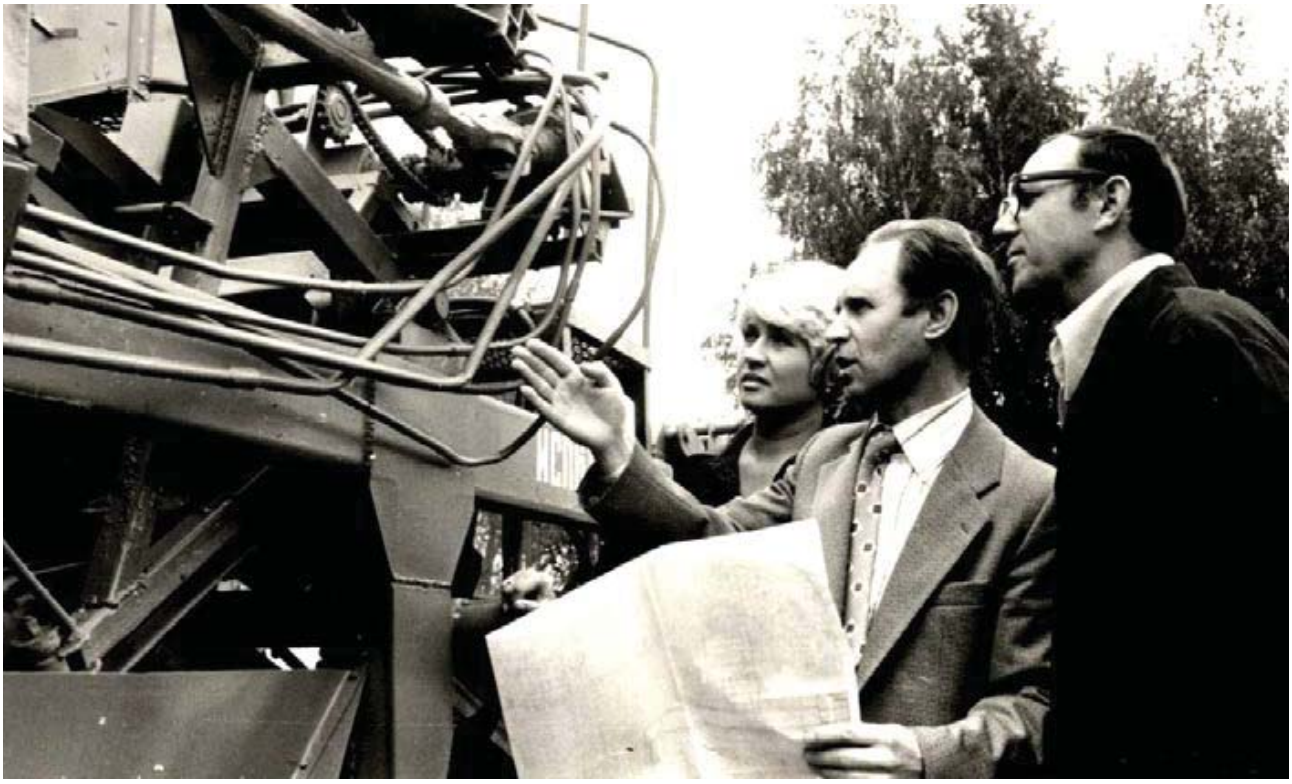
Герой Советского Союза И.К. Шаумян

Академик РАН С.С. Литвинов

Доктор с.-х.н., профессор Н.А. Палилов;
Герой Социалистического труда, академик ВАСХНИЛ Д.Д. Брежнев;
доктор с.-х. наук, профессор В.А. Брызгалов

Разработанный технологический регламент по хранению цельных и свеженарезанных овощей с использованием инновационных упаковочных материалов позволяет обеспечить выход товарной продукции: у петрушки листовой до 97,4% после 30 суток хранения; у перца сладкого после 35 суток хранения до 84,3% [68]; у базилика до 87% после 10 суток хранения [69]; у кориандра до 91,7% после 21 суток хранения [70]; у огурца до 80,4% после 21 суток; у томата до 91% после 21 суток хранения.

Доктор с.-х. наук, профессор Б.В. Квасников



Испытание машин по овощеводству в г. Краснодар под руководством Бакулева Л.С. (1987 г.)

Научно-обоснованный ежегодный аналитический обзор основных экономических показателей овощетоваропроизводителей РФ и стран ЕАЭС в условиях санкций позволяет интенсифицировать производство в 1,5-2,0 раза, способствовать повышению урожайности в среднем на 35-40%, снижению энергоемкости производства на единицу продукции на 30%, увеличению валового объема производства овощной продукции [71-74].

Достигнутые успехи являются основой дальнейших перспективных исследований актуальных проблем современного овощеводства и грибоводства.

За последние пять лет научными сотрудниками изданы монографии: Инновационные технологии орошения овощных культур (2021) [75], Капустные зеленные овощи (2022), [76], Морфометрия внутреннего строения семян овощных культур семейства зонтичные (*Umbelliferae*) (селекционные аспекты) (2024) [56], Цифровая морфометрия семян овощных культур (научно-методическое руководство) (2024) [77].

Ведущие ученые института принимают активное участие в работе подкомитетов Государственной Думы по вопросам аграрной политики страны, в т.ч. по вопросам органического земледелия и производства органической продукции, использования земельных ресурсов, продовольственной безопасности и др. Сотрудники института оказывают консультативную помощь компаниям и фермерам по вопросам производства овощей в открытом и защищенном грунте, а также культивируемым грибам. Среди них необходимо особо отметить имена таких ученых как докторов наук, как: Бекова Р.Х., Девочкина Н.Л., Алексеева К.Л., Игнатова С.И., Поляков А.В., Бухаров А.Ф., Иванова М.И., Соколова Л.М., кандидатов наук: Ховрина А.Н., Меньших А.М., Янченко А.В. и Е.В., Васючкова И.Ю., Баклановой О.В., Чистяковой Л.А., Тимаковой Л.Н., Костенко Г.А., Ибрагимбекова М.Г., Шиляевой Е.А., Макаровой Е.Л., Иркова И.И., Сметаниной Л.Г., Азопковой М.А., Корнева А.В., Багрова Р.А., специалистов Телегиной Г.А., Сурихиной Т.Н., Енгалычевой Н.А., Казуровой Н.А., Тарновской А.А., Гавриковой Н.П.

ВНИИО – филиал ФГБНУ динамично развивается, в рамках перспективных направлений развития сельского хозяйства Институт ориентируется на Программу фундаментальных научных исследований в Российской Федерации, рассчитанную на долгосрочный период (2021–2030), утвержденную Правительством РФ [78]. Изменение направлений, смена тематик исследований – это сложный процесс, обусловленный как развитием самой науки (расширение «горизонта непознанного»), так и запросами со стороны главного заказчика фундаментальных научных исследований в России – государства. Сформированный к 2025 г. спектр тем НИР, по которым работают сотрудники Института, соответствует приоритетам государства, и кардинальная смена направлений исследований в ближайшие 10 лет не предполагается. Повышение конкурентоспособности научного учреждения на российском и международном уровне главным образом предполагается за счет освоения и применения передовых методов исследований.

В заключение следует отметить, что приведенный в статье далеко не полный перечень исследований, проведенных ВНИИО – филиал ФГБНУ ФНЦО, демонстрирует комплексный подход к решению ключевых проблем овощеводства и грибоводства в РФ, который направлен на адаптацию и улучшение существующих агротехнологий, способствующих стабильному развитию сельскохозяйственного производства страны. Примечательно, что в последние десятилетия в Институте существенно расширились научная тематика и использование современных методов исследования. Авторы настоящей статьи осознают, что ограниченность времени на подготовку рукописи и полное отсутствие теоретической подготовки в области методов исторической науки ни в коей мере не позволяет им претендовать на полноту и точность описания истории ВНИИО – филиал ФГБНУ ФНЦО.

В юбилейный для Института год хочется пожелать его коллективу продолжать с тем же упорством и настойчивостью преодолевать все трудности и добиваться выполнения поставленных задач на благо народа нашей страны.

Литература / References

1. Гусев В.Н., Синицын А.П. Архивная выписка из протокола № 15 заседания малого президиума Всесоюзной академии сельскохозяйственных наук им. В.И. Ленина, 31 октября 1930 г., с. 3. Основание: ЦГАНХ СССР ф. 8390, оп. 1, д. 49, лл.1-2.

2. Селекция и семеноводство овощных растений. К пятнадцатилетнему юбилею Грибовской селекционной станции 1920-1935. Под ред. Г.Т. Задина и В.В. Ордынского. М., Сельхозгиз, 1936. 430 с.

3. Гусев В.Н., Дейнека П.Б. Архивная выписка из сети и штатов научно-исследовательских учреждений системы Всесоюзной академии сельскохозяйственных наук им. В.И. Ленина на 1932 год. Основание: ЦГАНХ СССР ф. 8390, оп. 1, д. 280, лл.1, 11, 14 об.

4. Постановление Совета Министров РСФСР от 16 мая 1986 г. № 213, г. Москва «О создании научно-производственного объединения по овощеводству «Россия» Госагропрома РСФСР. М., 2 с.

5. Приказ Министерства сельского хозяйства и продовольствия РСФСР и Российской академии сельскохозяйственных наук № 157/17нк от 13 ноября 1990 г. «О передаче научно-исследовательских учреждений с сетью опытно-производственных хозяйств и предприятий Минсельхозпрода РСФСР в ведение Российской академии сельскохозяйственных наук» (Министр Минсельхозпрода РСФСР Г.В. Кулик, Президент РАСХН Г.А. Романенко).

6. Приказ Российской академии сельскохозяйственных наук № 48 от 20.05.92 «О переименовании и уточнении наименований научно-исследовательских учреждений Россельхозакадемии. С. 2.

7. Борисов В.А. ВНИИО – научный центр овощеводства России. Картофель и овощи. 2006;(2):2-3.

8. Литвинов С.С., Мещерякова Р.А. 85 лет на службе отечественного овощеводства / Сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции, посвященной 85-летию Всероссийского научно-исследовательского института овощеводства «Научное обеспечение отрасли овощеводства России в современных условиях». М., ВНИИО, 2015. С. 2-13.

9. Литвинов С.С., Борисов В.А. Современные направления развития овощеводства в Российской Федерации. Сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции, посвященной 85-летию Всероссийского научно-исследовательского института овощеводства «Научное обеспечение отрасли овощеводства России в современных условиях». М., ВНИИО, 2015. С. 16-23.

10. Литвинов С.С., Разин А.Ф., Иванова М.И., Шатилов М.В. Методология и механизм обеспечения производства овощной продукции с учетом функционирования в условиях ВТО. Сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции, посвященной VII Квасниковским чтениям «Селекция, семеноводство и сортовая агротехника овощных, бахчевых и цветочных культур». М., ВНИИО, 2016. С. 177-183.

11. Тарасенков И.И. Селекция овощных и бахчевых культур во ВНИИО / Сборник научных трудов по овощеводству и бахчеводству, к 75-летию Всероссийского НИИ овощеводства, т. 1, Селекция и семеноводство. – М., ВНИИО, 2006. С. 24-29.

12. Литвинов С.С., Лудилов В.А. Состояние селекции и семеноводства овощных культур и задачи науки. Сборник научных трудов по овощеводству и бахчеводству, к 75-летию Всероссийского НИИ овощеводства, т. 1, Селекция и семеноводство. М., ВНИИО, 2006. С. 17-23.

13. Тарасенков И.И. Селекция на службе овощеводства и бахчеводства России. Сборник научных трудов по овощеводству и бахчеводству к 80-летию со дня основания ГНУ ВНИИ овощеводства. М., ВНИИО, 2011. С. 42-49.

14. Леунов В.И. Селекция овощных культур во ВНИИО – 85 лет. Сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции, посвященной 85-летию Всероссийского научно-исследовательского института овощеводства «Научное обеспечение отрасли овощеводства России в современных условиях». М., ВНИИО, 2015. С. 43-54.

15. Литвинов С.С., Шайманов А.А., Лудилов В.А., Тарасенков И.И., Леунов В.И., Иванова М.И., Россошанский А.А., Ермаков Н.Ф., Поляков А.В. Сирота С.М., Пивоваров В.Ф., Агапова С.А., Буренин В.И., Обухова Г.С. Сорта и гибриды овощных и бахчевых культур России. Каталог. М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2011. 244 с.

16. Литвинов С.С., Ирков И.И. Современные технологии в овощеводстве. Сборник научных трудов по овощеводству и бахчеводству к 80-летию со дня основания ГНУ ВНИИ овощеводства. М., ВНИИО, 2011. С. 21-31.

17. Шайманов А.А., Быковский Ю.А. история развития НИР и ОКР по механизации процессов селекции и семеноводства овощных культур во ВНИИО. Сборник научных трудов по овощеводству и бахчеводству к 80-летию со дня основания ГНУ ВНИИ овощеводства. М., ВНИИО, 2011. С. 72-78.

18. Быковский Ю.А. Результаты работы и перспективные направления научно-исследовательской работы центра технологий и инноваций ВНИИО. Сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции, посвященной 85-летию Всероссийского научно-исследовательского института овощеводства «Научное обеспечение отрасли овощеводства России в современных условиях». М., ВНИИО, 2015. С. 36-42.

19. Борисов В.А. Зональная эффективность применения удобрений в овощеводстве Российской Федерации. Сборник научных трудов по овощеводству и бахчеводству к 80-летию со дня основания ГНУ ВНИИ овощеводства. М., ВНИИО, 2011. С. 31-34.

20. Ванеян С.С., Меньших А.М. развитие орошения овощных и бахчевых культур. Сборник научных трудов по овощеводству и бахчеводству к 80-летию со дня основания ГНУ ВНИИ овощеводства. М., ВНИИО, 2011. С. 78-86

21. Мещерякова Р.А. Стандартизация свежей овощной продукции (итоги, перспективы). Сборник научных трудов ВНИИО к 70-летию института. М., ВНИИО, 2001. С. 85-88.

22. Литвинов С.С., Борисов В.А. Итоги многолетних исследований по проблемам земледелия в овощеводстве в системе ВНИИО. Сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции, посвященной 85-летию Всероссийского научно-исследовательского института овощеводства «Научное обеспечение отрасли овощеводства России в современных условиях». М., ВНИИО, 2015. С. 24-28.

23. Литвинов С.С. Научные основы современного овощеводства. М., 2018. 776 с.

24. Борисов В.А. Система удобрений овощных культур. М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2016. 342 с.

25. Алексеева К.Л., Иванова М.И. Болезни зеленных овощных культур (диагностика, профилактика, защита). М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2015. 188 с.

26. Нурметов Р.Дж., Девочкина Н.Л., Галицкий В.И. Краткие итоги научных исследований по защищенному грунту. Сборник научных трудов по овощеводству и бахчеводству к 80-летию со дня основания ГНУ ВНИИ овощеводства. М., ВНИИО, 2011. С. 50-57.

27. Нурметов Р.Дж., Девочкина Н.Л. Состояние защищенного грунта России и современные тенденции его развития. Сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции, посвященной 85-летию Всероссийского научно-исследовательского института овощеводства «Научное обеспечение отрасли овощеводства России в современных условиях». М., ВНИИО, 2015. С. 55-60.

28. Желабаев В.С., Смирнов С.В. Эффективность размещения овощного семеноводства в зависимости от климатических условий. Труды докладов Международной научной конференции молодых ученых – овощеводов. М., ВНИИО, 2000. С. 48-52.

29. Шайманов А.А., Быковский Ю.А., Лудилов В.А. Технология производства семян овощных культур. Рекомендации. М., ФГУ РЦСК. 47 с.

30. Солдатенко А.В., Разин А.Ф., Пивоваров В.Ф., Шатилов М.В., Иванова М.И., Россинская О.В., Разин О.А. Овощи в системе обеспечения продовольственной безопасности России. *Овощи России*. 2019;(2):9-15. https://doi.org/10.18619/2072-9146-2019-2-9-15 https://elibrary.ru/edfnyr [Soldatenko A.V., Razin A.F., Pivovarov V.F., Shatilov M.V., Ivanova M.I., Rossinskaya O.V., Razin O.A. Vegetables in the system of ensuring food security of Russia. *Vegetable crops of Russia*. 2019;(2):9-15. (In Russ.) https://doi.org/10.18619/2072-9146-2019-2-9-15]

31. Солдатенко А.В., Разин А.Ф., Шатилов М.В., Иванова М.И., Россинская О.В., Разин О.А., Сурихина Т.Н. Цифровая экономика в АПК как драйвер роста отрасли. *Овощи России*. 2019;(3):3-6. https://doi.org/10.18619/2072-9146-2019-3-3-6 https://elibrary.ru/bgyqoo [Soldatenko A.V., Razin A.F., Shatilov M.V., Ivanova M.I., Rossinskaya O.V., Razin O.A., Surikhina T.N. Digitalization in agriculture as a driver of industry growth. *Vegetable crops of Russia*. 2019;(3):3-6. (In Russ.) https://doi.org/10.18619/2072-9146-2019-3-3-6]

32. Поляков А.В. *In vitro* регенерация и размножение растений. – М.: МГОУ, 2021. 208 с.

33. Азопкова М.А. Использование *in vitro* технологии в селекции чеснока озимого (*Allium sativum* L.) на устойчивость к кислотности почвы. *Известия ФНЦО*. 2023;(2):26-32. https://doi.org/10.18619/2658-4832-2023-2-26-32 https://elibrary.ru/iqlcwe

34. Поляков А.В., Алексеева Т.В. Производство чеснока озимого (*Allium sativum* L.) из воздушных луковичек. М.: МГОУ, 2022. 118 с.

35. Polyakov A., Alekseeva T., Soldatenko A. A perspective method of garlic enrichment (*Allium sativum* L.) with selenium. International Conference on Sustainable Development of Cross-Border Regions. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science*. 2019;(395):012088 https://doi.org/10.1088/1755-1315/395/1/012088

36. Поляков А.В., Алексеева Т.В. Эффективность применения селенитов в период вегетации для обогащения чеснока селеном. *Картофель и овощи*. 2020;(1):12-14.

37. Polyakov A.V., Alekseeva T.V. Ability of garlic (*Allium sativum* L.) to accumulate germanium under natural and experimental conditions. *Russian Journal of Bioorganic Chemistry*. 2024;50(7):2904-2909.

38. Поляков А.В., Алексеева Т.В. Комплексное обогащение растений чеснока (*Allium sativum* L.) германием и селеном. *Journal of Agriculture and Environment*. 2024;3(43).

39. Диаките С., Поляков А.В., Стахеев А.А., Алексеева Т.В., Завриев С.К., Said R.R. Видовой состав грибов рода *Fusarium* Link на культуре чеснока в условиях Московской области. *Сельскохозяйственная биология*. 2022;57(1):151-157.

40. Поляков А.В., Алексеева Т.В. Эффективность совместного применения фунгицидов Синклер, СК и Униформ, СЭ в семенных посадках чеснока. В сборнике: Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных агротехнологий. Материалы VIII Международной научно-практической конференции. Рязань, 2024. С. 256-259.

41. Берназ Н.И., Поляков А.В., Ирков И.И. Эффективность гербицидов в посадках чеснока. *Картофель и овощи*. 2024;(2):26-29.

42. Поляков А.В., Алексеева Т.В., Логинов С. В., Котлярова О.В. Эффективность применения регуляторов роста при производстве чеснока (*Allium sativum* L.). *Сибирский вестник сельскохозяйственной науки*. 2023;53(3):3-4.

43. Polyakov A., Alekseeva T., Razin A. The effectiveness of using the growth regulators of a new generation in the production of garlic winter planting material. *International Conference on Sustainable Development of Cross-Border Regions IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science*. 2019;(395):012080. https://doi.org/10.1088/1755-1315/395/1/012080

44. Солдатенко А.В., Бухарова А.Р., Бухаров А.Ф., Иванова М.И., Балеев Д.Н., Кашлева А.И. Комплекс признаков лука Ошанина (*Allium oschaninii* O. Fedtsch.) для испытания на отличимость, однородность и стабильность. *Овощи России*. 2018;(3):36-39. https://doi.org/10.18619/2072-9146-2018-3-36-39 https://elibrary.ru/xtxehb [Soldatenko A.V., Bukharova A.R., Bukharov A.F., Ivanova M.I., Baleyev D.N., Kashleva A.I. Complex features of *Allium oschaninii* O. Fedtsch. for testing for distinctness, uniformity and stability. *Vegetable crops of Russia*. 2018;(3):36-39. (In Russ.) https://doi.org/10.18619/2072-9146-2018-3-36-39]

45. Иванова М.И., Бухаров А.Ф., Кашлева А.И., Балеев Д.Н. Лук алтынкольский в условиях культуры Московской области. *Принципы экологии*. 2020;4(38):29-39.

46. Костенко Г.А. Позднеспелый гибрид капусты белокочанной F_1 Атлант. *Картофель и овощи*. 2021;(2):37-40.

47. Косенко М.А. F_1 Кристалл – среднеспелый гибрид моркови столовой. *Картофель и овощи*. 2023;(9):37-40.

48. Косенко М.А. F_1 Ньютон – новый конкурентоспособный гибрид моркови. *Journal of Agriculture and Environment*. 2024;7(47). https://doi.org/10.60797/JAE.2024.47.1

49. Косенко М.А., Ховрин А.Н. Рекси – новый среднеспелый сорт моркови столовой. *Картофель и овощи*. 2021;(7):38-40.

50. Бакланова О. В., Чистякова Л. А. Новый пчелоопыляемый гибрид огурца селекции ФГБНУ ФНЦО Храбрец F_1. *Теоретические и прикладные проблемы агропромышленного комплекса*. 2023;2(56):43-46.

51. Тимакова Л.Н. Создание однороскового сорта свеклы столовой (*Beta vulgaris* L. var. *conditiva* Alef.) Соло. *Известия ФНЦО*. 2023;(3):17-23. https://doi.org/10.18619/2658-4832-2023-3-17-23 https://elibrary.ru/umzemw

52. Соколова Л.М. Анализ селекционно-иммунологических исследований в овощеводстве. *Известия ФНЦО*. 2024;(2):14-23. https://doi.org/10.18619/2658-4832-2024-2-14-23 https://elibrary.ru/nrobpc

53. Бухаров А.Ф., Балеев Д.Н., Бухарова А.Р. Морфометрия в системе тестирования качества семян. М., 2020. 80 с.

54. Балеев Д., Бухаров А. Биология формирования и прорастания семян укропа. *Овощи России*. 2012;(1):54-59. https://doi.org/10.18619/2072-9146-2012-1-54-59 https://elibrary.ru/ozmefj [Baleev D., Bukharov A. Biology of development and seed germination of dill (*Anethum graveolens* L.). *Vegetable crops of Russia*. 2012;(1):54-59. (In Russ.) https://doi.org/10.18619/2072-9146-2012-1-54-59 https://elibrary.ru/ozmefj]

55. Балеев Д.Н., Бухаров А.Ф., Багров Р.А. Повреждение овощных зонтичных культур щитником полосатым (*Graphosoma lineatum* L.) как фактор снижения продуктивности и качества семян. *Вестник Алтайского государственного аграрного университета*. 2014;10(120):19-25.

56. Бухаров А.Ф., Еремина Н.А., Бухарова А.Р. Морфометрия внутреннего строения семян овощных культур семейства зонтичные (*Umbelliferae*): селекционные аспекты. М., 2024. 152 с.

57. Кузьмин С.В., Медведев А.В., Бухаров А.Ф. Гибридное семеноводство кабачка при свободном опылении, основанное на применении этиленпродуцентов. Методические рекомендации. Крымск, 2019, 21 с.

58. Успенская О.Н., Борисов В.А., Васючков И.Ю., Коломиец А.А., Кривенков Л.В., Шевченко Т.Е., Молчанова А.В. Сравнительная эффективность применения минеральных и органических удобрений при выращивании лука репчатого в однолетней культуре. *Агрохимия*. 2024;(2):36-42.

59. Янченко А.В., Федосов А.Ю., Меньших А.М., Азопков М.И., Голубович В.С. Инкрустация семян овощных культур. *Картофель и овощи*. 2022;(7):16-19.

60. Янченко А.В., Азопков М.И., Голубович В.С. Предпосевная подготовка семян моркови столовой. *Картофель и овощи*. 2024;(3):23-26.

61. Янченко Е.В., Енгалычев Д.И., Енгалычева Н.А., Алексеева К.Л. Влияние мульчирующих материалов на урожайность, биохимический состав и сохраняемость плодов перца сладкого. *Овощи России*. 2022;(6):90-96. https://doi.org/10.18619/2072-9146-2022-6-90-96 https://elibrary.ru/icuquw [Yanchenko E.V., Engalychev D.I., Engalycheva N.A., Alekseeva K.L. The effect of mulching materials on yield, biochemical composition and preservation of fruits of bell pepper. *Vegetable crops of Russia*. 2022;(6):90-96. (In Russ.) https://doi.org/10.18619/2072-9146-2022-6-90-96]

62. Берназ Н.И., Ирков И.И. Эффективность гербицидов на посевах лука репчатого (*Allium cepa* L.). *Овощи России*. 2023;(1):87-89. https://doi.org/10.18619/2072-9146-2023-1-87-89https://elibrary.ru/pymjrt [Bernaz N.I., Irkov I.I. Efficiency of herbicides on cropped onion (*Allium cepa* L.). *Vegetable crops of Russia*. 2023;(1):87-89. (In Russ.) https://doi.org/10.18619/2072-9146-2023-1-87-89]

63. Алексеева К.Л., Багров Р.А., Сметанина Л.Г. Новые биоинсектоакарициды против вредителей овощных культур и картофеля. *Картофель и овощи*. 2023;(5):19-23.

64. Енгалычева Н.А., Девочкина Н.Л., Енгалычев Д.И. Сити-фермерство. интенсивная технология выращивания базилика. *Картофель и овощи*. 2023;(3):21-25.

65. Девочкина Н.Л., Мукиенко С.В., Дугуниева Л.Г. Шиитаке. Введение в промышленную культуру дереворазрушающего экзотического гриба долголетия. *Картофель и овощи*. 2021;(5):17-20.

66. Девочкина Н.Л., Нурметов Р.Дж., Дугуниева Л.Г., Рубцов А.А. Сравнительная оценка способов термической обработки субстрата для культивирования вешенки. *Картофель и овощи*. 2020;(11):20-22.

67. Девочкина Н.Л., Мукиенко С.В., Селиванов В.Г., Рубцов А.А. Инновационные технологии и технические средства для промышленного производства культивируемых грибов. М., 2021.

68. Янченко Е.В., Енгалычев Д.И., Енгалычева Н.А., Алексеева К.Л. Влияние мульчирующих материалов на урожайность, биохимический состав и сохраняемость плодов перца сладкого. *Овощи России*. 2022;(6):90-96. https://doi.org/10.18619/2072-9146-2022-6-90-96 https://elibrary.ru/icuquw [Yanchenko E.V., Engalychev D.I., Engalycheva N.A., Alekseeva K.L. The effect of mulching materials on yield, biochemical composition and preservation of fruits of bell pepper. *Vegetable crops of Russia*. 2022;(6):90-96. (In Russ.) https://doi.org/10.18619/2072-9146-2022-6-90-96]

69. Янченко Е.В., Енгалычева Н.А., Ткаченко Г.В. Оценка эффективного типа упаковки для поддержания оптимального качества базилика при краткосрочном хранении. *Картофель и овощи*. 2024;(6):16-21.

70. Янченко Е.В., Янченко А.В., Иванова М.И., Ткаченко Г.В., Порвалов К.В. Влияние упаковочных материалов и абсорбера этилена на сохраняемость кориандра овощного. *Картофель и овощи*. 2021;(10):24-27.

71. Иванова М.И., Сурихина Т.Н. Размер и тенденции роста рынка листовых овощей. *Картофель и овощи*. 2024;(3):17-22.

72. Иванова М.И., Сурихина Т.Н. Размер и тенденции роста рынка салата. *Картофель и овощи*. 2024;(2):20-25.

73. Сурихина Т.Н., Азопкова М.А. Аналитический обзор производства чеснока в России. *Рисоводство*. 2024;23,2(63):95-91.

74. Иванова М.И., Сурихина Т.Н., Федосов А.Ю. Бэби-лиф в открытом грунте. *Картофель и овощи*. 2024;(4):14-17.

75. Федосов А.Ю., Меньших А.М., Иванова М.И., Рубцов А.А. Инновационные технологии орошения овощных культур. М.: Изд-во «Ким Л.А.», 2021. 306 с.

76. Солдатенко А.В., Борисов В.А. Экологическое овощеводство. М.: ФГБНУ ФНЦО, 2022. 504 с.

77. Мусаев Ф.Б., Прияткин Н.С., Кузнец С.М., Иванова М.И., Архипов М.В. Цифровая морфометрия семян овощных культур (научно-методическое руководство). М.: Изд-во ФГБНУ ФНЦО, 2024. 72 с.

78. Программа фундаментальных научных исследований в Российской Федерации на долгосрочный период (2021–2030 годы): утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 декабря 2020 г. № 3684-р. URL: https://static.government.ru/media/files/skzO0DEvyFOIBtXobzPA3zTyC71cRAOi.pdf (дата обращения: 28.03.2025).

Об авторах:

Алексей Васильевич Поляков – доктор биологических наук, профессор, главный научный сотрудник, https://orcid.org/0000-0002-5413-0770, SPIN-код: 8248-1588, vita100plus@yandex.ru

Александр Федорович Бухаров – доктор сельскохозяйственных наук, главный научный сотрудник, https://orcid.org/0000-00031910-5390, SPIN-код: 2527-3447, afb56@mail.ru

Ксения Леонидовна Алексеева – доктор сельскохозяйственных наук, главный научный сотрудник, https://orcid.org/0000-0001-5474-0256, SPIN-код: 8212-0261, alexenleon@yandex.ru

Александр Николаевич Ховрин – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, https://orcid.org/0000-0003-4297-2687, SPIN-код: 9986-0586, hovrin@poiskseeds.ru

Мария Ивановна Иванова – доктор сельскохозяйственных наук, профессор РАН, главный научный сотрудник, https://orcid.org/0000-0001-7326-2157, SPIN-код: 1961-9188, автор для переписки: ivanova_170@mail.ru

About the Authors:

Alexey V. Polyakov – Dr. Sci. (Biology), Professor, Chief Researcher, https://orcid.org/0000-0002-5413-0770, SPIN-code: 8248-1588, vita100plus@yandex.ru

Alexander F. Bukharov – Dr. Sci. (Agriculture), Chief Researcher, https://orcid.org/0000-00031910-5390, SPIN-code: 2527-3447, afb56@mail.ru

Ksenia L. Alekseeva – Dr. Sci. (Agriculture), Chief Researcher, https://orcid.org/0000-0001-5474-0256, SPIN-code: 8212-0261, alexenleon@yandex.ru

Alexander N. Khovrin – Cand. Sci. (Agriculture), Associate Professor, https://orcid.org/0000-0003-4297-2687, SPIN-code: 9986-0586, hovrin@poiskseeds.ru

Maria I. Ivanova – Dr. Sci. (Agriculture), Professor of the Russian Academy of Sciences, Chief Researcher, https://orcid.org/0000-0001-7326-2157, SPIN-code: 1961-9188, Correspondence Author: ivanova_170@mail.ru

Обзор/ Review

https://doi.org/10.18619/2658-4832-2025-2-25-36
УДК: 631.52:061(091)

История и состояние селекции овощных культур во ВНИИО – филиал ФГБНУ ФНЦО за 95 лет

А.Н. Ховрин

Всероссийский научно-исследовательский институт овощеводства – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр овощеводства» (ВНИИО – филиал ФГБНУ ФНЦО)
140153, Россия, Московская область, Раменский район, д. Верея, стр. 500

***Автор для переписки**: hovrin@poiskseeds.ru*

РЕЗЮМЕ

ВНИИО – филиал ФГБНУ ФНЦО – один из ведущих научных центров в России по созданию конкурентоспособных сортов и гибридов овощных культур практически для всех климатических зон России, отвечающих запросам промышленного производства и частного потребителя. За весь период деятельности селекционеров института и его опытных станций создано более 450 сортов и гибридов овощных культур. В начале своей деятельности отдел селекции проводил отбор наиболее продуктивных сортов местной и зарубежной селекции и размножение их для обеспечения посевов колхозов, а затем совхозов, владельцев приусадебных и дачных участков. Собранная коллекция лучших сортов позволила начать планомерную селекционную работу. Возникла необходимость разработки методики опытного дела по селекции и семеноводству овощных культур. За 1948-1986 гг. под руководством Заслуженного деятеля РСФСР, д.с.-х.н., профессора Б.В. Квасникова было создано более 100 новых сортов и гибридов различных по срокам созревания и хозяйственному назначению, высоких товарных, технологических и вкусовых качеств, устойчивых к болезням, пригодных для механизированного возделывания

History and state of vegetable crops breeding at All-Russian Research Institute of Vegetable Growing – branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution “Federal Scientific Vegetable Center” for 95 years

Alexander N. Khovrin

All-Russian Research Institute of Vegetable Growing – branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution “Federal Scientific Vegetable Center”
500, Vereya, Ramensky district, Moscow region, 140153, Russia

***Correspondence Author:** hovrin@poiskseeds.ru*

ABSTRACT

All-Russian Research Institute of Vegetable Growing – branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution “Federal Scientific Vegetable Center” – is one of the leading scientific centers in Russia for the creation of competitive varieties and hybrids of vegetable crops for almost all climatic zones of Russia, meeting the needs of industrial production and private consumers. Over the entire period of activity of the institute’s breeders and its experimental stations, more than 450 varieties and hybrids of vegetable crops have been created. At the beginning of its activity, the selection department selected the most productive varieties of local and foreign selection and propagated them to provide crops of collective farms, and then state farms, owners of household and summer cottages. The collected collection of the best varieties made it possible to begin systematic selection work. There was a need to develop a methodology for experimental work on selection and seed production of vegetable crops. During 1948-1986, under the leadership of Honored Worker of the RSFSR, Doctor of Agricultural Sciences, Professor B.V. Kvasnikov, more than 100 new varieties and hybrids of different ripening times and economic purposes, high commercial,

и уборки. Впервые были созданы килоустойчивые сорта капусты белокочанной, высокоурожайные сорта моркови с повышенным содержанием каротина (20-24 мг%), отечественные гибриды томата и огурца для зимних и пленочных теплиц, позволивших резко снизить затраты на завоз семян из-за рубежа, сорта овощных культур, пригодных для механизированной уборки. Период с 1986 по 2014 гг. был сложным для селекционной работы (руководитель Тарасенков И.И., Заслуженный работник сельского хозяйства РФ, к.с.-х.н.). В этот период было создано более 200 сортов и гибридов по 39 овощным и бахчевым и 4 цветочным культурам. В 2016 г. по инициативе д.с.-х.н. А.Ф. Бухарова была развернута работа по семеноведению овощных культур. За период с 2015 г. было создано более 50 новых сортов и гибридов. Даны основные результаты по селекции корнеплодов, томата, капустных культур, огурца, лука репчатого, зеленных и бахчевых культур непосредственно в институте и на опытных станциях. Дана оценка работы коллективов селекционеров, их основные достижения и направления исследований на перспективу. Коллективом отдела опубликовано более 350 печатных научных работ, в т.ч. 9 книг и монографий по вопросам овощеводства, интродукции, селекции и семеноводству овощных культур.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:
селекция, сорт, гибрид, устойчивость, болезни, методики селекции, линейный материал, искусственный инфекционный фон
Конфликт интересов. Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.
Для цитирования: Ховрин А.Н. История и состояние селекции овощных культур во ВНИИО – филиал ФГБНУ ФНЦО за 95 лет. *Известия ФНЦО*. 2025;(2):25-36. https://doi.org/10.18619/2658-4832-2025-2-25-36
Поступила в редакцию: 03.04.2025
Принята к печати: 19.05.2025
Опубликована: 24.06.2025

technological and taste qualities, resistant to diseases, suitable for mechanized cultivation and harvesting were created. For the first time, cold-resistant varieties of white cabbage, high-yielding varieties of carrots with increased carotene content (20-24 mg%), domestic hybrids of tomatoes and cucumbers for winter and film greenhouses, which made it possible to sharply reduce the costs of importing seeds from abroad, and varieties of vegetable crops suitable for mechanized harvesting were created. The period from 1986 to 2014 was difficult for breeding work (headed by I.I. Tarasenkov, Honored Worker of Agriculture of the Russian Federation, Ph.D. in Agriculture). During this period, more than 200 varieties and hybrids of 39 vegetable and melon crops and 4 flower crops were created. In 2016, on the initiative of D.Sc. in Agriculture A.F. Bukharov, work on seed science of vegetable crops was launched. Since 2015, more than 50 new varieties and hybrids have been created. The main results on the selection of root crops, tomatoes, cabbage crops, cucumbers, onions, green and melon crops directly at the institute and at experimental stations are given. The work of breeder teams, their main achievements and research directions for the future are assessed. The department staff has published more than 350 printed scientific papers, including 9 books and monographs on vegetable growing, introduction, selection and seed production of vegetable crops.

KEYWORDS:
watermelon, melon, pumpkin, varieties, selection, seed production, quality
Conflict of interest: The author declare that there are no conflict of interest.
For citations: Khovrin A.N. History and state of vegetable crops breeding at All-Russian Research Institute of Vegetable Growing – branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution "Federal Scientific Vegetable Center" for 95 years. *News of FSVC*. 2025;(2):25-36. https://doi.org/10.18619/2658-4832-2025-2-25-36
Received: 03.04.2025
Accepted for publication: 19.05.2025
Published: 24.06.2025

ВНИИО – филиал ФГБНУ ФНЦО – один из ведущих научных центров в России по созданию конкурентноспособных сортов и гибридов овощных культур практически для всех климатических зон России, отвечающих запросам промышленного производства и частного потребителя. За весь период деятельности селекционеров института и его опытных станций создано более 450 сортов и гибридов овощных культур. Ранее в состав института входили сеть опытных

станций, расположенных в основных зонах товарного овощеводства и бахчеводства: Бирючекутская селекционная опытная станция обслуживает засушливую зону РФ; Быковская – Среднее и Нижнее Поволжье; Воронежская – Центрально-Черноземную зону; Западно-Сибирская – Алтайский край и прилегающие к нему области Западной Сибири; Приморская – Дальний Восток и прилегающие к нему области. Непосредственно институт создает сорта и гибриды для Нечерноземной зоны РФ.

С 1930 г в структуре института овощеводства был организован отдел селекции и семеноводства. В основную задачу сотрудников отдела входил сбор, оценка и отбор наиболее продуктивных сортов овощей местной селекции и их размножение для обеспечения посевов в колхозах, совхозах, а также обеспечения ими владельцев приусадебных и дачных участков. Первоначально этим занимались практически все существующие в те времена овощные опытные станции. Была собрана большая коллекция лучших отечественных сортов местной, зарубежной селекции, и начата планомерная селекционная работа. В виду отсутствия отечественных научных трудов по селекции и семеноводству овощных культур параллельно разрабатывались методики опытного дела по селекции и семеноводству овощных культур.

С 1948 г. по 1986 г. отделом селекции и семеноводства руководил выдающийся ученый селекционер, Заслуженный деятель науки РСФСР, доктор сельскохозяйственных наук, профессор Б.В. Квасников (1898–1991 гг.). Под его научно-методическим руководством и непосредственном участии создано более 120 новых сортов и гибридов овощных, бахчевых и цветочных культур различных по срокам созревания и хозяйственному назначению, высоких товарных и вкусовых качеств продукции, устойчивых к болезням, пригодных для механизированного возделывания и уборки. Созданы первые в России высокоурожайные килоустойчивые сорта капусты белокочанной: Московская поздняя 9, Ладожская 22, Зимняя грибовская 13, Лосиноостровская 8, Тайнинская 11, Урожайная 10, дающие на закиленных почвах урожайность 70-75 т/га; высокоурожайные сорта моркови Лосиноостровская 13, Витаминная 6, НИИОХ 336 с повышенным содержанием каротина (20-24 мг%) и первые в СССР гибриды моркови Каллисто F_1, Альтаир F_1, Топаз F_1; гибриды F_1 томата Солнышко F_1, Спринт F_1 и др. и огурца Кристалл F_1 и Тополек F_1 с комплексной устойчивостью к болезням для зимних и пленочных теплиц, внедрение которых в производство позволило резко снизить затраты на завоз семян из-за рубежа. Ведущими исполнителями этой работы являлись: по томату д.с.-х.н. С.И. Игнатова, огурцу – к.с.-х.н. Н.К. Бирюкова, моркови столовой – д.с.-х.н. Н.И. Жидкова.

Впервые в нашей стране была начата селекция сортов овощных культур, пригодных для механизированной уборки. Д.с.-х.н. Р.Х. Бековым были созданы новые сорта томата данного направления: Машинный 1, Новинка Кубани, Ермак.

С 1986 по 2014 гг. отделом селекции руководил ученик Б.В. Квасникова – Заслуженный работник сельского хозяйства РФ, кандидат сельскохозяйственных наук И.И. Тарасенков (1936 – 2014 гг.). Это были сложные для работы годы. Селекционная работа в институте и на опытных станциях велась по 39 овощным, 4 бахчевым и 4 цветочным культурам. В этот период под его руководством и непосредственном участии селекционерами института и его опытных станций были созданы и включены в Госреестр селекционных достижений, допущенных к использованию, более 200 новых сортов и гибридов овощных, бахчевых и цветочных культур.

С 2014 по 2016 г. отделом селекции и семеноводства руководил доктор сельскохозяйственных наук, профессор В.И. Леунов. В этот период были расширены исследования по селекции редиса, редьки европейской, луку репчатому и лукам многолетним, зеленным культурам. В работе с морковью столовой появилось новое направление по селекции образцов с желтой, белой, фиолетовой окраской, обладающим более широким спектром содержания биологически активных веществ. По его инициативе доктор сельскохозяйственных наук, профессор А.Ф. Бухаров развернул работу по семеноведению овощных культур.

С 2016 г. и по настоящее время отделом селекции и семеноводства руководит доцент, главный научный сотрудник, кандидат сельскохозяйственных наук А.Н. Ховрин. Под его руководством развиваются основные направления селекционной работы во ВНИИО: создание высокоурожайных гибридов и сортов овощных культур для открытого и защищенного грунта с комплексной устойчивостью к болезням и вредителям, для механизированной уборки урожая, дающих продукцию высокого вкусового и пищевого качества, универсального использования,

транспортабельную, пригодную для длительного хранения; разработка и совершенствование методик селекции на иммунитет к наиболее вредоносным болезням, создание базовых линий для получения гетерозисных гибридов, получение нового исходного материала и т.д. Под его научно-методическим руководством и непосредственном участии в отделе создано более 60 новых сортов и гибридов овощных культур, которые внесены в Государственный реестр селекционных достижений.

Селекция столовых корнеплодов связана с именем Б.В. Квасникова. Наиболее значимый вклад в развитие селекции и системы семеноводства корнеплодов из сотрудников отдела внесли кандидат с.-х. наук Т.А. Белик, д.с.-х.н. Н.И. Жидкова и д.с.-х.н В.А. Лудилов. Основными методами работы при создании новых сортов были методы классической селекции – гибридизация и отбор. В период 50-70-х годов прошлого столетия были выведены наиболее значимые сорта Лосиноостровская 13, Витаминная-6, НИИОХ 336 и разработан ряд ценных методик по селекции овощных культур для открытого и защищенного грунта, вошедших в «Методические указания по селекции сортов и гетерозисных гибридов овощных культур», также методики по элитному и сортовому семеноводству. В 1959 г. Б.В. Квасниковым и О.Н. Лебедянцевой были разработаны ускоренные методы оценки и отбора моркови по содержанию каротина в корнеплодах при селекции и сортоизучении, на основе которых были подготовлены цветные таблицы, позволявшие определять содержание каротина в корнеплодах без проведения трудоемких химических анализов.

К 70-м годам прошлого столетия у института было 6 опытных станций, расположенных в зонах товарного производства овощей и бахчевых культур (Краснодарский и Алтайский края, Ростовская, Волгоградская и Воронежская области) и 6 опорных пунктов в совхозах и колхозах. Это позволяло вести селекционную и семеноводческую работу с учетом климатических особенностей регионов. Как результат в 1970 г. сортами селекции НИИОХ было занято более 500 тыс. га.

В 70-е годы интенсивно шла работа по синтетической селекции и созданию линейного материала с признаками ЦМС для создания гетерозисных гибридов с повышенным содержанием каротина. Н.И. Жидковой разрабатывалась методика получения линий столовой моркови с цитоплазматической мужской стерильностью и использования их в селекции на гетерозис. И в 90-ые годы появились первые в СССР гибриды моркови Каллисто F_1, Альтаир F_1, Топаз F_1.

В начале двухтысячных годов лаборатория селекции столовых корнеплодов и лука пополнилась молодыми учеными. Под руководством В.И. Леунова старший научный сотрудник к.с.-х.н. Л.М. Соколова создала искусственные инфекционные фоны с целью оценки нового исходного материала на устойчивость к наиболее вредоносным болезням моркови столовой, созданы новые методики оценки селекционного материала на устойчивость в лабораторных условиях. В настоящее время разрабатываются новые способы оценки устойчивости поражения болезнями на свекле столовой. Создана серия сортов и гибридов моркови: Нанте, Шантане королевская, Ярославна, Тайфун, Бейби, Факел, Софи, F1 Сатурн и др., обладающих высокими биохимическими показателями и экологической пластичностью.

Кандидаты сельскохозяйственных наук А.В. Корнев и М.А. Косенко занимаются обновлением линейного материала моркови столовой и созданием нового исходного материала для селекции моркови с различной окраской корнеплода 1,12].

Кандидат сельскохозяйственных наук Л.А. Тимакова ведет исследования по созданию линейного материала с признаком односемянности свеклы столовой [7,21].

С 60-х годов прошлого столетия в институте ведется работа по селекции редиса. В разное время с этой культурой работали Н.А. Никонова, Э.С. Пулко, Н.Г. Антонова, Т.Н. Юрицина. В результате межсортового скрещивания в 1970-1971 гг. получены два сорта редиса для защищенного грунта: Заря и Тепличный. В 1980-е годы Э.С. Пулко, а затем Н.Г. Антонова продолжили селекционную работу по редису по двум направлениям – изучение сортового разнообразия в коллекционном питомнике и селекционная обработка гибридов. Благодаря использованию соответствующего исходного материала различного географического происхождения, приспособленного к условиям защищенного грунта, были получены пластичные гибридные популяции. В результате были получены новые сорта редиса: Кварта, Марк, Памяти Квасникова. В настоящее время Д.А. Янаева, к.с.-х.н. развернула работу по созданию линейного материала редиса для

получения гетерозисных гибридов, пригодных для товарного производства [22,26]. Новый сорт Кармелита составляет конкуренцию многим сортам зарубежной селекции.

Селекцией репчатого лука занимались на селекционных станциях ВНИИО. В работе по созданию сортов и разработке агротехнических приемов возделывания лука принимали участие ученые – селекционеры С.Ф. Генералов, В.Я. Быковский, А.Ф. Даринская, О.А. Никонова, Т.К. Слинько. Благодаря их многолетнему труду были разработаны мероприятия по повышению урожайности севка, лука-репки, увеличению урожайности и всхожести семян, районированы сорта Соломенно-желтый 3160/29, Однолетний сибирский, Юконт, передан в Госсортоиспытание новый сорт Ермак. В 1996 г. начата была работа по созданию гетерозисных гибридов на основе ЦМС. За время работы выделено 914 стерильных форм на сортах Однолетний сибирский, Стригуновский, Юконт, Ермак, подобраны закрепители. Были получены гибриды на основе ЦМС. И результаты были успешными. На Западно-Сибирской станции были созданы сорта Сибирский однолетний, Юконт, на Бирючекутской – салатные сорта Испанский 313, Каба, полуострый Янтарь, на Воронежской станции – Однолетний хавский, Воронежский 86, Стригуновский местный. В настоящее время кандидат сельскохозяйственных наук М.Г. Ибрагимбеков ведет работу по созданию новых сортов и гибридов лука репчатого пригодных для выращивания в однолетней культуре в условиях длинного дня центральных регионов России [4,9].

Сотрудниками созданы и включены в Государственный реестр селекционных достижений более 20 новых сортов и гибридов овощных культур, в т.ч. морковь столовая – Таврида F_1, Красногорье F_1, Арго, Корсар; свекла столовая – Багрянец; редис – Джокер, Багрянец, Ромео; редька – Бьянка, Сириус, Цыганский барон F_1; лук репчатый – Легион, Светоч, Форвард. Получены свидетельства о государственной регистрации базы данных**:** №2018621111 «Болезни и повреждения капусты при хранении». Масловский С.А., Замятина М.Е., Карпова Н.А., Китова А.Э., Соколова Л.М. (дата регистрации в Реестре 19 июля 2018 год); №2018621112 «Болезни и повреждения лука и чеснока при хранении». Масловский С.А., Замятина М.Е., Карпова Н.А., Китова А.Э., Соколова Л.М. (дата регистрации в Реестре 19 июля 2018 г.); №2018621664 «Болезни и повреждения столовой моркови при хранении». Масловский С.А., Замятина М.Е., Карпова Н.А., Китова А.Э., Соколова Л.М. (дата регистрации в Реестре 24 октября 2018 г.); №2018621665 «Болезни и повреждения столовой свеклы при хранении». Масловский С.А., Замятина М.Е., Карпова Н.А., Китова А.Э., Соколова Л.М. (дата регистрации в Реестре 24 октября 2018 г.).

Разработаны методические руководства: Экспресс-метод определения содержания *β*-каротина в корнеплодах моркови столовой. Методические рекомендации / Леунов В.И., Ховрин А.Н., Клыгина Т.Э., Калачёва А.В., Корнев А.В., Быковский Ю.А., Голубович В.С., Ермаков Н.Ф., Цимбалаев С.Р. – М., ВНИИО, 2014; Методы ускоренной селекции моркови столовой на комплексную устойчивость к грибным болезням *Alternaria и Fusarium* / Леунов В.И., Ховрин А.Н., Терешонкова Т.А., Соколова Л.М., Горшкова Н.С., Алексеева К.Л. Методические рекомендации. – М., ВНИИО, 2011; Клеточная селекция моркови (*Daucus carota* L.) на устойчивость к фитопатогенам. Методические рекомендации. Поляков А.В., Шарафова О.Ф., Леунов В.И., Соколова Л.М., Никольская Г.В., Каранова С.Л. – М., ВНИИО, 2011. Издана монография: Леунов В.И. Столовые корнеплоды в России. – М., 2011.

Селекционная работа с томатом изначально была разделена на два больших направления: селекция томата для защищенного грунта и селекция томата для условий открытого грунта, пригодного для машинной уборки.

Основное направление исследований д.с.х.н. Р.Х. Бекова – разработка методики селекции овощных пасленовых культур, пригодных для механизированной уборки урожая. Р.Х. Беков – автор 68 патентов на сорта и линии томата, сочетающих хозяйственно полезные признаки с маркерными признаками плодоножки (ген *j-2*) и окраски семян (гены *bs* и *bs-2*). Им впервые выведены многокамерные сорта и линии с этими сигнальными признаками в комплексе в одном генотипе. Создано восемь сортов томата, пригодных к одноразовой механизированной уборке урожая (Машинный 1, Станичник, Балтимор, Краснодарье, Кубанские казаки, Кубань, Восход, Награда), а также восемнадцать сортов и гибридов F1 томата салатного типа для открытого и защищенного грунта (Марьяна, Подарок Кубани, Колобок, Пионер, Пантелеевич, Голубчик, Уда-

ча, Атаман, Дачник, Московия, Берег Дона и др.). Рустам Хизриевич опубликовал более 70 научных работ, в том числе одну монографию [1,19].

Созданием высокоурожайных гибридов томата с высоким качеством плодов, предназначенных для выращивания в промышленных и фермерских теплицах, занималась доктор сельскохозяйственных наук, профессор С.И. Игнатова. Первые исследования она проводила по руководством Б.В. Квасникова по устойчивости томата к поражению нематодой. В последующем, Светлана Ильинична полностью перешла на направление по созданию гетерозисных гибридов томата. Гибриды томата, созданные под руководством С.И. Игнатовой, обладают высокой пластичностью, устойчивостью к комплексу наиболее вредоносных заболеваний, прекрасными вкусовыми и потребительскими качествами. Они – технологичные, высокоурожайные, разных групп спелости в зависимости от периода использования, выдерживают большие стрессовые нагрузки без снижения количества и качества продукции. В последующем исследования были расширены на создание гибридов, устойчивых к традиционными болезням (вирус табачной мозаики, кладоспориоз, фузариоз, вертициллез, галловые нематоды) и новым вредоносным заболеваниям: фузариоз корневой шейки (форл), опробковение корней (корки рут), мучнистая роса томата, бактериальные болезни, а также с высоким содержанием ликопина и селена.

В настоящее время по селекции томата для условий защищенного грунта работают селекционеры к.с.х.н. Давлетбаева О.Р. и н.с. Тенькова Н.Ф.

В 60 гг. прошлого века была сформирована «группа по иммунитету» в составе фитопатолога к.с.х.-н. Н.С. Горшковой и бактериолога к.б.н. Е.Д. Черемисиной. Совместно с селекционерами были развернуты работы по селекции на устойчивость огурца к кладоспориозу, мучнистой росе, антракнозу, томата – к фузариозному увяданию, бурой пятнистости, вирусу табачной мозаики и др. болезням. В соавторстве созданы устойчивые гибриды огурца Кристалл F_1 (к оливковой пятнистости), Тополёк F_1 (к оливковой пятнистости и мучнистой росе). Совместно с выдающимся селекционером д.с.-х.н, проф. С.И. Игнатовой были созданы гибриды томата Солнышко F_1, Спринт F_1 и др. с устойчивостью к фузариозному увяданию. Под руководством С.И. Игнатовой фитопатологами были организованы рабочие группы с исследователями из ИОГЕН (Подъяпольская Т.С., Извекова Л.И., Андреева Э.Н.) и из института гельминтологии им. К.И. Скрябина (Кондакова Е.Н.), результатом работы которых стали устойчивые к ВТМ, фузариозному увяданию, галловым нематодам и кладоспориозу гибриды томата.

В сотрудничестве лаборатории с селекционерами по капусте была начата работа по созданию сортов капусты с устойчивостью к килe с использованием инфекционного фона. Результатом явились знаменитые сорта капусты отечественной селекции Тайнинская, Лосиноостровская 8, Московская поздняя 9 с толерантностью к килe.

С 1959 г. в отделе селекции были защищены 16 работ по устойчивости растений к болезням: Н.С. Горшкова (кладоспориоз огурца), Р. Суханова (фитофтороз томата), Г. Батяева (бактериальная пятнистость томата), С.Ф. Багирова (фитофтороз томата), Т.А. Терешонкова (мучнистая роса томата), А.Ю. Барбарицкий (столбур томата), Е.В. Кашнова (бактериозы капусты), В.В Сергеев (кистевые черри томаты с групповой устойчивостью к болезням), К.Г. Прохорова (полудетерминантные томаты) и др.

Докторская диссертация С.И. Игнатовой посвящена селекции гетерозисных гибридов первого поколения тепличного томата с групповой устойчивостью к болезням.

С расширением работ по устойчивости во ВНИИО в 2003 г. была сформирована лаборатория иммунитета растений (с 2015 г. – лаборатория иммунитета и селекции пасленовых культур).

В лаборатории иммунитета совместно с лабораторией селекции пасленовых культур впервые в России созданы гибриды с групповой устойчивостью к болезням, включая устойчивость к мучнистой росе: Зимняя вишня F_1, Росита F_1, Соловушка F_1, Форсаж F_1, Гардемарин F_1. Сотрудники лаборатории являются соавторами более чем 150 сортов и гибридов томата и огурца для открытого и защищенного грунта. В настоящее время в лаборатории ведутся исследования по групповой устойчивости к болезням томата, таким как ВТМ, кладоспориоз, фузариозное увядание, мучнистая роса, серая гниль, фитофтороз, альтернариоз и др. Совместно с лабораторией защиты растений проводятся исследования по использованию иммуномодуляторов в защите томата от болезней, разработка методических основ селекционной работы на устойчивость к болезням. Опубликован ряд методических указаний, в т.ч. по селекции на устойчивость к мучнистой росе

томата (2005 г.). Большой вклад в развитие исследований по иммунитету внесла к.с.-х.н. Т.А. Терешонкова. Под ее руководством в различные годы в лаборатории иммунитета разрабатывались совместные проекты с Центром молекулярной генетики МСХА им. К.А. Тимирязева, с МГУ им. М.В. Ломоносова (кафедра альгологии и микологии), с Институтом овощеводства г. Вэнджоу, провинция Дженьцань, КНР (Vegetable Institute, Zhejiang Academy of Agricultural Sciences) (профессор Xu Zhihao).

С 2003 г. сотрудниками лаборатории в соавторстве было опубликовано более 40 научных статей, в.ч. 6 – в зарубежных изданиях. Результаты исследований регулярно представляются на отечественных и международных конференциях и симпозиумах, в т. ч., в Израиле (1997), в Польше (2000), в Голландии (2008), в Испании (1999, 2008, 2016), в Турции (2002), в Италии (2005), в Венгрии (2012), Франции (2017), в США (2000), в Китае (2007).

В настоящее время направлениями научных исследований являются:

- Селекция гибридов F_1 томата для профессионального использования с высоким содержанием биологически активных веществ в плодах – ликопина, селена, в сочетании с отличными вкусовыми качествами, способностью к длительному хранению и транспортировке (гены *rin*, *nor*, *alc*) для различных оборотов и типов культивационных сооружений;
- Селекция на устойчивость томата к 4-6 заболеваниям с использованием классических и ПЦР-методов оценки устойчивости: вирусной мозаике томата (ВТоМ) – (Т), кладоспориозу (С), фузариозу (F), вертициллезу (V), галловым нематодам (N), Фузариозной и корневой гнили (Fr), мучнистой росе (On), опробковению корней (Pyl), серой гнили (Bot) и др. [8,20];
- Создание на основе выделенных линий высокоурожайных скороспелых гибридов томата с высоким качеством плодов различных товарных групп (биф, кистевые, черри, коктейль), адаптированных к стрессовым условиям (низкой освещенности, низкой и высокой температурам);
- Использование межвидовой гибридизации для получения разнообразия сочетания признаков и новых форм, перенос признаков устойчивости к болезням в культурные линии [18];
- Разработка системы фитопатологических и иммунологических методов селекции на устойчивость овощных культур к инфекционным заболеваниям [18];
- Создание новых доноров устойчивости томата к 4-5 болезням [10];
- Изучение динамики популяций основных патогенов томата, создание искусственных инфекционных фонов [15];
- Создание сортов и гибридов томата для любительского рынка с разнообразным сочетанием признаков;
- Селекция сортов томата для открытого и защищенного грунта с маркёрными признаками плода (гены R, B, Bc), семян (гены bs, bs-2), плодоножки (ген j-2) [19];

Ведется исследовательская работа совместно с:

- ФГБУ ВНИИКР (изучение и идентификация возбудителей болезней) [31];
- ООО «Фармбиомед» по разработке защитных мероприятий против вирусов, бактерий, грибов-возбудителей болезней овощных культур;
- ГНУ «Институт Генетики и Цитологии Национальной Академии Наук Беларуси» по генотипированию с использованием ДНК маркеров.
- За последние годы изданы Методические рекомендации по селекции томата на устойчивость к мучнистой росе (*Oidium lycopersicum* Cook et Massee). Создано более 50 доноров устойчивости к мучнистой росе, ВТМ, ВТоМ, кладоспориозу, фузариозному увяданию (2 расы), галловым нематодам, серой гнили. Получены генисточники устойчивости к фитофторозу, серой гнили. Созданы и внесены в Госреестр более 40 гибридов томата, в т.ч. для грунтовых теплиц – Верея TC_5F, Влад TC_5F, Лидия TC_5FN, Пилигрим TC_5FNBot, Огонь F1, Кассиопея F1, Маргарита блюз F1, Мангусто F1, Элвин F1г, Алонсия F1, Верейский красный F1, Елизаветинский F1 для малообъемных технологий – Алёша TC_5F_2, Поэт TC_5F_2N, Памяти Мариса TC_5F_2, Коралловый риф F1, Океан F1, Рафинад F1, Румяный шар F1 малиновоплодный – Космос TCF_2, черри и коктейль гибриды – Андрюшка TC_5F_2Ol, и Зимняя вишня TC_5F_2Ol, F_1 Сольвейг TC_5F_2Ol и коктейль F_1 Росита TC_5F_2 с ма-

линовыми плодами. Гибриды черри, пригодные для выращивания на малообъемной технологии Эльф F_1, Волшебная арфа F_1. Высокоурожайные черри и коктейль гибриды томата Терек F_1, Золотой поток F_1, Роман F_1, Николь F_1. Все гибриды обладают устойчивостью к ВТМ, кладоспориозу, фузариозу, 2 гибрида устойчивы к нематоде, 3 черри и коктейль гибрида устойчивы к мучнистой росе, гибрид Пилигрим устойчив к серой гнили.

Селекция капустных культур в 60-х годах прошлого столетия развивалась под руководством Б.В. Квасникова. Сотрудники к.с-х.н. Т.А. Белик, к.б.н. Е.Д. Черемисина, к.с-х.н. Н.Е. Арсеньева занимались селекцией сортов капусты белокочанной с повышенной устойчивостью к килe. Получены сорта Лосиноостровская 8, Тайнинская 11, Урожайная 10. Большое внимание уделяли устойчивости к опасным заболеваниям – сосудистым и слизистым бактериозом.

В 70-ые годы Н.М. Маслова при селекции капусты белокочанной вела направление по устойчивости к фузариозному увяданию. В.А. Твердохлебов выращивал элитные семена сортов капусты белокочанной.

С 1980 г. начинается эпоха селекции линейного материала для гетерозисной селекции: формирование самонесовместимых инбредных линий и получение на их основе гетерозисных гибридов. Большой вклад в развитие данного направления внесли к.с-х.н. Т.А. Белик, к.б.н. И.А. Стожарова, кандидаты с.-х. наук Н.Е. Арсеньева, И.А. Петрова, Ю.Д. Попков, д.с.-х.н. А.Ф. Бухаров.

В 90-х годах проведена работа по оценке общей и специфической комбинационной способности созданных самонесовместимых инбредных родительских линий белокочанной капусты. Выяснен характер наследования признаков «продолжительность вегетационного периода», «масса кочана», «устойчивость к килe» и «лежкость» у среднепоздней белокочанной капусты. Определены корреляционные связи, позволяющие прогнозировать общую комбинационную способность для признака «лежкость» по испытанию родительских линий. Получены высокоурожайные гибриды Дружный F_1, Сириус F_1 и др.

В начале 2000-х годов к работам по созданию гетерозисных гибридов раннего и позднего сроков созревания подключились к.с-х.н. И.Н. Боровикова и к.с-х.н. Г.А. Костенко.

В настоящее время Г.А. Костенко руководит лабораторией капустных культур. Направление исследований: селекция гетерозисных гибридов с использованием цитоплазматической мужской стерильности разных сроков созревания и различного использования с урожайностью: ранних – 40-50 т/га, средне– и позднеспелых – 60-110 т/га, устойчивые к болезням, пригодные для индустриальных технологий для условий Нечерноземной зоны, ЦЧО [6,13]. Большое внимание уделяется выявлению доноров ценных генов, созданию новых линии с цитоплазматической мужской стерильностью и получению нового исходного материала капусты белокочанной [5].

Результатом селекционной работы являются ранние гибриды для свежего потребления, относительно устойчивые к растрескиванию кочанов: Анжелина F_1 и Симпатия F_1, средние и среднепоздние гибриды для квашения и свежего потребления Симфония F_1, Сатурн F_1, Чемпион F_1, поздние гибриды для хранения Каскад F_1, Бомонд Агро F_1.

Работа по ***селекции огурца*** во ВНИИО была начата в 1961 г. в зимних остекленных и весенних пленочных теплицах под руководством Б.В. Квасникова по двум направлениям: создание гетерозисных гибридов партенокарпического и пчелоопыляемого типа. В то время в стране еще не было гетерозисных гибридов огурца, использовали в основном старорусские сорта пчелоопыляемого типа. Поэтому задачей исследований было создание гетерозисных гибридов огурца с высокой степенью партенокарпии и пчелоопыляемых с высокой урожайностью и технологическими качествами.

Селекцию огурца пчелоопыляемого типа до 1978 г. вели в зимних остекленных теплицах. Изучалась коллекция отечественных и зарубежных сортообразцов, были созданы исходные линии и 2 гетерозисных гибрида F_1 НИИОХ-1 и Планета, с изящным, коротким (12-13 см) плодом. С 1977 года была начата селекционная работа для весенне-летнего культурооборота, которая продолжается в настоящее время.

Группой селекционеров к.с.-х.н. В.М. Леуновой, м.н.с. Н.В. Красновой, м.н.с. Н.В. Вороновой, м.н.с. О.С. Мадамкиным во главе с в.н.с., к.с.-х.н. Н.К. Бирюковой, созданы базовые родительские линии, на основе которых получены гетерозисные гибриды F_1 пчелоопыляемого типа: Кристалл, Тополек, Норд, Зодиак. Костик, Натали, Восход, Долли, Импульс, Благородный Зем-

леделец, Даша. Все они включены в государственный реестр и получили широкое распространение в производстве.

Селекцию партенокарпического огурца вначале вели только в зимних остекленных теплицах сотрудники отдела селекции: С.И. Тараканова, Н.Т. Рогова, Л.В. Сучкова, И.Д. Попова, А.П. Иванова. Ими впервые в нашей стране был создан ряд партенокарпических гибридов F_1 таких, как Московский тепличный, НИИОХ-412, Аэлита. Стелла, Золотой петушок и др., что позволило нашей стране отказаться от закупки дорогостоящих гибридных семян для зимних теплиц за рубежом. Ими разработана методика селекции партенокарпического огурца для зимних теплиц.

С 1976 г. селекция огурца для зимних голландских теплиц ведется группой селекционеров во главе с к.с.-х.н. Сучковой Л.С. на базе Московского тепличного комбината, где был создан отдел защищенного грунта НИИОХ, в задачу которого входило не только создание новых сортов и гибридов огурца, но и разработка элементов возделывания овощных культур и формирование микроклимата в теплицах, а также разработка средств механизации и автоматизации для их осуществления.

На базе НИИОХ селекционная работа по созданию партенокарпических линий и гибридов F_1 огурца для весенне-летнего культурооборота с 1987 г. была продолжена при участии Роговой Н.Т. и Антоновой Н.Г.

С 1990 года материал был передан Н.К. Бирюковой В дальнейшей работе принимали непосредственное участие м.н.с. А.Г. Каневская, м.н.с. М.А. Руфанова, к.с.-х.н. Е.М. Масловская.

Были получены и отселектированы исходные линии с высокой степенью партенокарпии, женского и общего типа цветения, сочетающие ряд ценных хозяйственных признаков, с высокими технологическими качествами. На основе этих линий созданы гетерозисные гибриды F_1 Дуняша, Рябинушка, Жуковский, Витязь, Сударь, Идеал, Есаул, Драгун, Корнет, Каприз, Зайчик и Танечка. Все они внесены в Государственный реестр по использованию селекционных достижений. В лаборатории селекции тыквенных культур разработаны методики: по семеноводству пчелоопыляемого огурца в весенних теплицах, по отбору растений огурца на комплексную устойчивость к кладоспориозу, мучнистой росе, фузариозу. Большую работу по устойчивости растений к болезням проводили ведущие научные сотрудники к.с.-х.н. Н.С. Горшкова, к.б.н. И.Г. Медведская.

В настоящее время исследования ведут в.н.с., к.с.-х.н. О.В. Бакланова и н.с., к.с.-х.н. Л.А. Чистякова Основными направлениями деятельности лаборатории тыквенных культур является:

– получение исходных линий гиноцийного и моноцийного типа цветения с комплексной устойчивостью к основным болезням;

– создание гетерозисных гибридов огурца пчелоопыляемого и партенокарпического типа для весенне-летнего оборота пленочных теплиц и открытого грунта

– создание исходного материала огурца пчелоопыляемого и партенокарпического типа с признаком солеустойчивости.

– первичное семеноводство исходных линий;

По качеству зеленца лаборатория работает с учетом требований рынка (партенокарпический или пчелоопыляемый корнишон, 10-13 см, бугорчатый, белошипый, темно-зеленый, выровненный по форме и окраске, транспортабельный, универсальный, с отличными вкусовыми качествами и устойчивостью к основным заболеваниям огурца) [24,25].

За последние несколько лет в Государственный реестр селекционных достижений внесены:

• партенокарпические гибриды: Драгун F_1, Есаул F_1, Корнет F_1, Аромагия F_1 Малахитовая шкатулка F_1, Мегаполис F_1, Лайк F_1 др. [23].

• пчелоопыляемые гибриды: Даша F_1, Активист F_1, Грант F_1 [16]..

Селекция лука репчатого в институте имеет давнюю историю. Она разворачивалась под руководством Б.В. Квасникова в сети опытных станций и опорных пунктов НИИОХ. Первоначальные исследования были направлены на сортоулучшение и поддержание старых местных сортов репчатого лука и лука шалота. Экспериментальная работа в основном велась на Бирючекутской, Воронежской, Западно-Сибирской опытных станциях, опорных пунктах Пензенской, Ярославской, Рязанской и других областях.

В головном институте НИИОХ в 70-х годах велись исследования по изучению цитоплазматической мужской стерильности у лука репчатого.

В начале 2000-х годов в отделе селекции к.с.х.н Ибрагимбековым под руководством Ховрина А.Н. начаты работы по селекции сортов и гибридов, пригодных для товарного производства в однолетней культуре. За это время получен новый исходный материал, линии различных типов, созданы сорта Форвард, Легион, Светоч и гибрид Поиск 012, Есаул F_1.

Лаборатория ***селекции и семеноводства зеленных культур*** была организована на базе отдела семеноводства и семеноведения овощных культур ГНУ ВНИИ овощеводства в 2000 г. Лабораторию возглавляет д.с.-х.н., профессор РАН М.И. Иванова. Исследования ведутся с Ботаническими садами РФ. Исполнитель – кандидат с.-х. наук А.И. Кашлева.

Основными направлениями исследований являются: интродукция новых и редких зеленных и пряновкусовых культур, представителей рода *Allium* L.; создание перспективных сортов малораспространенных овощных культур, богатых микро-, макроэлементами, биологически активными веществами; создание «живых» коллекций и банка семян представителей рода *Allium* L.; изучение разнокачественности семян зеленных и пряновкусовых культур, представителей рода *Allium* L. на основе репродуктивной биологии [17]; поиск новых трендов и инноваций в растительном питании [10,2].

Сотрудниками лаборатории созданы и включены в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию более 30 сортов, в т.ч. салата-латука Опал, Буру, Хрустальный, Вячеслав, Станислав, Румянец и Багрянец; астры однолетней Школьница, Барбара, Симфония и Марго; сельдерея корневого Купидон, Искандер; укропа Кентавр и Витязь; горчицы сарептской Мустанг и Мей Лин; базилика огородного Фантазер и Маркиз; капусты цветной Дачница; петрушки корневой Любаша; сельдерея листового Самурай; капусты японской Пижон; двурядника тонколистного Эйфория; фенхеля овощного Корвет; чабера огородного Спринт; любистка лекарственного Дон Жуан; иссопа лекарственного Аметист; монарды лимонной Мона Лиза; лука Ошанина Персей [2,3,14].

Изданы монография «Сельдерей и петрушка (селекция и первичное семеноводство: теория, методология, практика» (2012 г.), книги «Азбука овощевода» (2004 г.), «Редкие и малораспространенные овощные культуры (биология, выращивание, семеноводство» (2009 г.), «Все об овощах» (2010 г.), «Болезни зеленных овощных культур: диагностика, профилактика, защита» (2015 г.), «Съедобные цветки – источник фитонутриентов в питании человека» (2018 г.), «Селекция и семеноводство сухоцветов и технологии подготовки растительных материалов для флористических композиций» (2019 г.). Разработаны Методики проведения испытаний на отличимость, однородность и стабильность лука пскемского (*Allium pskemense* B. Fedtsch.) и лука Ошанина (*Allium oschaninii* O. Fedtsch.), а также вышла в свет книга «Селекция и семеноводство сухоцветов и технологии подготовки растительных материалов для флористических композиций».

В последние годы лаборатория совместно с АНО «Институт стратегий развития» (г. Москва) проводит исследования потеме "Технико-биологические испытания Синерготрона – цифрового устройства закрытого типа в растениеводстве" в рамках проекта "Разработка стратегии совершенствования пищевого обеспечения человека в XXI веке", где отрабатываются технологии производства микрозелени с высоким содержанием фитонутриентов.

Литература / References

1. Беков Р.Х., Гиш Р.А., Костенко А.Н. Исходный материал для селекции томата. *Картофель и овощи*. 2017;(7):39-40.

2. Солдатенко А.В., Бухарова А.Р., Бухаров А.Ф., Иванова М.И., Балеев Д.Н., Кашлева А.И. Комплекс признаков лука Ошанина (*Allium oschaninii* O. Fedtsch.) для испытания на отличимость, однородность и стабильность. *Овощи России*. 2018;(3):36-39. https://doi.org/10.18619/2072-9146-2018-3-36-39 https://www.elibrary.ru/xtxehb Soldatenko A.V., Bukharova A.R., Bukharov A.F., Ivanova M.I., Baleyev D.N., Kashleva A.I. Complex features of *Allium oschaninii* O. Fedtsch. for testing for distinctness, uniformity and stability. *Vegetable crops of Russia*. 2018;(3):36-39. (In Russ.) https://doi.org/10.18619/2072-9146-2018-3-36-39 https://www.elibrary.ru/xtxehb

3. Бухаров А.Ф., Иванова М.И., Степанюк Н.В., Кашлева А.И., Бухарова А.Р., Балеев Д.Н. Урожайность и качество продукции лука Ошанина (*Allium oschaninii* O. Fedtsch.) и лука пскем-

ского (*Allium pskemense* B. Fedtsch.) при выращивании в центральном регионе. *Овощи России*. 2018;(3):32-35. https://doi.org/10.18619/2072-9146-2018-3-32-35 https://www.elibrary.ru/uuramk Bukharov A.F., Ivanova M.I., Stepanyuk N.V., Kashleva A.I., Bukharova A.R., Baleev D.N. Yield and quality of *Allium oschaninii* O. Fedtsch. and *Allium pskemense* B. Fedtsch. when growing in the central region. *Vegetable crops of Russia*. 2018;(3):32-35. (In Russ.) https://doi.org/10.18619/2072-9146-2018-3-32-35 https://www.elibrary.ru/uuramk

4. Давлетбаева О.Р., Ибрагимбеков М.Г., Ховрин А.Н. Оценка коллекции лука репчатого по признакам листовой розетки и луковицы. *Овощи России*. 2018;(4):29-32. https://doi.org/10.18619/2072-9146-2018-4-29-32 https://www.elibrary.ru/lwyphf Davletbaeva O.R., Ibragimbekov M.G., Khovrin A.N. Evaluation of a collection of onion on the grounds of a leaf socket and bulb. *Vegetable crops of Russia*. 2018;(4):29-32. (In Russ.) https://doi.org/10.18619/2072-9146-2018-4-29-32 https://www.elibrary.ru/lwyphf

5. Давлетбаева О.Р., Костенко Г.А., Терешонкова Т.А., Соколова Л.М., Егорова А.А. Капуста: устойчивость к сосудистому бактериозу. *Картофель и овощи*. 2016;(3):35-36.

6. Давлетбаева О.Р., Костенко Г.А. Новые гибриды среднеспелой капусты для нечерноземной зоны. *Картофель и овощи*. 2015;(7):39-40.

7. Долгополова М.А., Тимакова Л.Н. Односемянные сорта свеклы дадут ранний урожай. *Картофель и овощи*. 2014;(2):34-35.

8. Егорова А.А., Терешонкова Т.А., Ховрин А.Н., Леунов В.И. Сохранение возбудителя мучнистой росы томата и огурца в культуре *in vitro*. *Картофель и овощи*. 2017;(7):35-38.

9. Ибрагимбеков М.Г., Ховрин А.Н. Перспективный гибрид лука. *Картофель и овощи*. 2016;(7):39-40.

10. Иванова М.И., Балеев Д.Н., Бухаров А.Ф., Кашлева А.И. Строение соцветия и реализация семенной продуктивности Allium cristophii Trautv. в условиях Московской области. *Фиторазнообразие Восточной Европы*. 2019;13(4):414-421.

11. Корнев А.В., Леунов В.И., Ховрин А.Н. Изучение коллекции генетических ресурсов моркови столовой разнообразной окраски корнеплода для использования в селекции В книге: Идеи Н. И. Вавилова в современном мире. Тезисы докладов IV Вавиловской международной научной конференции. Федеральное агентство научных организаций; Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова (ВИР); Вавиловское общество генетиков и селекционеров Санкт-Петербурга; Научный совет «Биология и медицина»; Санкт-Петербургский научный центр РАН. 2017. С. 264-265.

12. Корнев А.В., Леунов В.И., Ховрин А.Н. Изменчивость отдельных признаков моркови столовой разнообразной окраски корнеплода. *Овощи России*. 2017;(4):41-44. https://doi.org/10.18619/2072-9146-2017-4-41-44 https://www.elibrary.ru/zfbfnz Kornev A.V., Leunov V.I., Khovrin A.N. Variation of some traits in carrot with different root colors. *Vegetable crops of Russia*. 2017;(4):41-44. (In Russ.) https://doi.org/10.18619/2072-9146-2017-4-41-44 https://www.elibrary.ru/zfbfnz

13. Костенко Г.А Отечественные гибриды капусты перспективны. *Картофель и овощи*. 2017;(12):32-34.

14. Литнецкий А.В., Иванова М.И., Кашлева А.И., Балеев Д.Н., Бухаров А.Ф., Михайлов В.В., Девочкина Н.Л. Выращивание двурядника тонколистного в открытом грунте. *Картофель и овощи*. 2019;(1):16-18.

15. Семенов А.Н., Дивашук М.Г., Карлов Г.И., Терешонкова Т.А., Соколова Л.М., Егорова А.А., Ховрин А.Н., Леунов В.И., Алексеева К.Л. Идентификация грибов рода *Fusarium*. *Картофель и овощи*. 2016;(2):18-20.

16. Солдатенко А.В., Егорова А.А., Бакланова О.В., Ховрин А.Н., Чистякова Л.А., Разин О.А. Селекция *Cucumis sativus* L. на устойчивость к фузариозу с применением фильтрата культуральной жидкости гриба *Fusarium oxysporum* Schlectend. *Овощи России*. 2019;(4):50-53. https://doi.org/10.18619/2072-9146-2019-4-50-53 https://www.elibrary.ru/qqtrjd Soldatenko A.V., Egorova A.A., Baklanova O.V., Hovrin A.N., Chistyakova L.A., Razin O.A. Selection of *Cucumis sativus* L. for resistance to fusarium wilt using filtrate of the culture fluid of the fungus *Fusarium oxysporum* Schlectend. *Vegetable crops of Russia*. 2019;(4):50-53. (In Russ.) https://doi.org/10.18619/2072-9146-2019-4-50-53 https://www.elibrary.ru/qqtrjd

17. Солдатенко А.В., Пивоваров В.Ф., Харченко В.А., Иванова М.И. Селекция листовых и пряно-ароматических культур: состояние и направления. *Овощи России*. 2019;(3):7-14. https://doi.org/10.18619/2072-9146-2019-3-7-14. https://www.elibrary.ru/htjopc Soldatenko A.V., Pivovarov V.F., Kharchenko V.A., Ivanova M.I. Selection of leaf and spicy 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 https://www.elibrary.ru/htjopc

18. Терешонкова Т.А., Егорова А.А., Соколова Л.М. Вирусные болезни томата. *Картофель и овощи*. 2015;(12):18-19.

19. Терешонкова Т.А., Титова Е.В., Беков Р.Х., Ховрин А.Н. Источники и доноры ценных признаков, как основа создания исходного материала для селекции томата. В сборнике: Селекция, семеноводство и сортовая агротехника овощных, бахчевых и цветочных культур Сборник научных трудов по материалам Международной научно– практической конференции, посвященной VII Квасниковским чтениям. 2016. С. 289-294.

20. Терешонкова Т.А., Ховрин А.Н., Приходько Ю.Н., Егорова А.А., Соколова Л.М. Практика применения методов маркерного анализа в схеме селекционного процесса создания гибридов томата с групповой устойчивостью к болезням. В сборнике: Методы и технологии в селекции растений и растениеводстве Материалы III международной научно-практической конференции. 2017. С. 172-175.

21. Тимакова Л.Н., Фильрозе Н.А., Борисов В.А., Долгополова М.А. Качество сортов свеклы столовой селекции ВНИИО – филиала ФГБНУ ФНЦО. *Известия ФНЦО*. 2019;(2):66-70. https://doi.org/10.18619/2658-4832-2019-2-66-70 https://www.elibrary.ru/zzysfb

22. Ховрин А.Н., Янаева Д.А., Домблидес Е.А. Создание линейного материала для гетерозисной селекции редиса в защищенном грунте. *Картофель и овощи*. 2017;(1):35-38. https://www.elibrary.ru/xiroyd

23. Чистякова Л.А. Создание исходного материала для селекции гетерозисных партенокарпических гибридов огурца. *Картофель и овощи*. 2017;(3):32-38.

24. Чистякова Л.А., Бакланова О.В., Макарова Е.Л., Борцова Ю.В., Ховрин А.Н., Егорова А.А. Апробация схем формирования растений огурца, как этап селекционного процесса для реализации высокого потенциального урожая выделенных генетических источников. *Теоретические и прикладные проблемы агропромышленного комплекса*. 2018;5(38):20-24.

25. Чистякова Л.А., Бакланова О.В., Константинович А.В. Способы выращивания гибридов огурца. *Картофель и овощи*. 2016;(8):15-16.

26. Янаева Д.А., Ховрин А.Н. Новые признаки в гетерозисной селекции редиса *Картофель и овощи*. 2018;(4):39-40.

Об авторе:

Александр Николаевич Ховрин – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, главный научный сотрудник отдела селекции и семеноводства, SPIN-код: 9986-0586, hovrin@poiskseeds.ru

About the Author:

Alexander N. Khovrin – Cand. Sci. (Agriculture), Associate Professor, Chief Researcher of the Department of Selection and Seed Production, SPIN-code: 9986-0586, hovrin@poiskseeds.ru

 ISSN (Print) 2658-4832

Обзор/ Review

https://doi.org/10.18619/2658-4832-2025-2-37-49
УДК: 631.53:061(091)

Роль ВНИИО в создании системы семеноводства овощных культур России

А.Ф. Бухаров

Всероссийский научно-исследовательский институт овощеводства – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр овощеводства» (ВНИИО – филиал ФГБНУ ФНЦО) 140153, Россия, Московская область, Раменский район, д. Верея, стр. 500

***Автор для переписки**: afb56@mail.ru*

РЕЗЮМЕ

Кратко изложено состояние семеноводства овощных культур России в дореволюционный, советский и современный периоды. В 1931 г. в связи с реорганизацией опытного дела создается Институт овощного хозяйства и сеть опытных станций, которые увеличили производство семян I репродукции с 133 ц в 1931 г. до 3464 ц в 1935 г. Во время Великой отечественной войны опытные станции института продолжали выращивать элитные и сортовые семена. В послевоенные годы институтом разрабатываются теоретические и практические вопросы семеноводства. Была разработана экономически обоснованная система зонального районирования семеноводства, технологии промышленного производства семян основных овощных культур, повышения посевных качеств семян в процессе их предпосевной обработки и сохранения их в процессе длительного и кратковременного хранения. Минсельхозом СССР совместно с Сортсемовощ при НИИОХ был организован Трест элитно-семеноводческих хозяйств. Объемы производства семян овощных культур достигали 530-550 т, в т.ч. 240-250 т элитных. В 2010 г. с организацией лаборатории семеноведения и первичного семеноводства основное внимание уделяется разработке вопросов биологии репродуктивного развития растений, совершенствования методов

The role of VNIIO in the creation of the seed production system of vegetable crops in Russia

Alexander F. Bukharov

All-Russian Research Institute of Vegetable Growing – branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution "Federal Scientific Vegetable Center" 500, Vereya, Ramensky district, Moscow region, 140153, Russia

***Correspondence Author:** afb56@mail.ru*

ABSTRACT

The state of seed production of vegetable crops in Russia in the pre-revolutionary, Soviet and modern periods is briefly described. In 1931, in connection with the reorganization of the experimental business, the Institute of Vegetable Farming and a network of experimental stations were created, which increased the production of first-generation seeds from 133 centners in 1931 to 3,464 centners in 1935. During the Great Patriotic War, the experimental stations of the institute continued to grow elite and varietal seeds. In the post-war years, the institute developed theoretical and practical issues of seed production. An economically sound system of zonal zoning of seed production, technologies for industrial production of seeds of the main vegetable crops, improving the sowing qualities of seeds during their pre-sowing treatment and preserving them during long-term and short-term storage were developed. The USSR Ministry of Agriculture, together with Sortsemovoshch at the Research Institute of Organic Chemistry, organized the Trust of Elite Seed Farms. The volumes of production of vegetable crop seeds reached 530-550 tons, including 240-250 tons of elite seeds. In 2010, with the organization of the seed science and primary seed production laboratory, the main attention is paid to the development of issues of biology of reproductive development of plants, improvement of methods for studying the quality

исследования качества и разнокачественности семян, элементов и технологий производства оригинальных семян. Отражены основные этапы научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок в области семеноводства овощных культур за период с 1930 года. В довоенные годы большинство машин, приспособлений и устройств было заимствовано в смежных отраслях – зерновом хозяйстве, льноводстве и др. В послевоенные годы налажен промышленный выпуск специализированных машин по выделению семян, сортировке, сушке, мойке, обмолоту и вытиранию семян овощных культур. Дальнейшее развитие научных исследований по механизации семеноводства было направлено на разработку эффективных, ресурсосберегающих технологических процессов для возделывания и уборки семенников овощных культур. В 1976-1980 гг. были включены в разработку 11 технологических комплексов машин для возделывания и уборки семенников овощных и бахчевых культур. С 1993 г. значительное внимание уделено вопросам механизации процессов в селекции и первичном семеноводстве. С 2001 г. в институте начаты работы по разработке машин нового поколения, а с 2005 г. эти работы выполнялись в рамках Союзной Программы Россия – Беларусь. В настоящее время ведутся работы по созданию улучшенных технологий подготовки семян к посеву, разрабатываются исходные требования на машины и оборудования для семеноводства.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:
овощные культуры, семеноводство, семеноведение, технологии, технические средства, системы машин
Конфликт интересов. Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.
Для цитирования: Бухаров А.Ф. Роль ВНИИО в создании системы семеноводства овощных культур России. *Известия ФНЦО*. 2025;(2):37-49. https://doi.org/10.18619/2658-4832-2025-2-37-49
Поступила в редакцию: 01.04.2025
Принята к печати: 21.04.2025
Опубликована: 24.06.2025

and diversity of seeds, elements and technologies for the production of original seeds. The main stages of research and development in the field of seed production of vegetable crops for the period since 1930 are reflected. In the pre-war years, most machines, devices and equipment were borrowed from related industries – grain farming, flax growing, etc. In the post-war years, industrial production of specialized machines for seed separation, sorting, drying, washing, threshing and wiping of vegetable seeds was established. Further development of scientific research on the mechanization of seed production was aimed at developing effective, resource-saving technological processes for the cultivation and harvesting of vegetable seed crops. In 1976-1980. were included in the development of 11 technological complexes of machines for cultivating and harvesting seed plants of vegetable and melon crops. Since 1993, significant attention has been paid to the issues of mechanization of processes in selection and primary seed production. Since 2001, the Institute began work on developing new generation machines, and since 2005, these works have been carried out within the framework of the Union Program Russia – Belarus. At present, work is underway to create improved technologies for preparing seeds for sowing, and initial requirements for machines and equipment for seed production are being developed.

KEYWORDS:
vegetable crops, seed production, seed science, technologies, technical means, machine systems
Conflict of interest: The author declare that there are no conflict of interest.
For citations: Bukharov A.F. The role of VNIIO in the creation of the seed production system of vegetable crops in Russia. *News of FSVC*. 2025;(2):37-49. https://doi.org/10.18619/2658-4832-2025-2-37-49
Received: 01.04.2025
Accepted for publication: 21.04.2025
Published: 24.06.2025

В отдельных районах России сложились гнезда специализированного овощеводства (по капусте, огурцу, луку и др.). Эти районы стали в советское время первыми очагами товарного семеноводства. Организация и становление отечественного семеноводства овощных культур происходило в первые же годы советской власти. В период 1921-1923 гг. в каталоге семян Гос-

сельхозскладов Наркомзема РСФСР насчитывалось и рекомендовалось для производства 326 сортов овощных и бахчевых культур, но 80% из них имели иностранное происхождение, и семена по ним закупались у иностранных фирм Франции, Германии, Дании, Швеции, Англии и других стран. С прекращением нормальных торговых отношений в годы войны и послевоенной разрухи, все имевшиеся на местах запасы семян огородных растений очень быстро стали иссякать. Особенно в катастрофическом состоянии оказалась северная нечерноземная полоса России. Это побудило Наркомзем в 1918-1919 годах срочно приступить к организации государственного производства семян огородных растений. Недостаток огородных семян ощущался для России так остро, что главной задачей момента признавалось даже не улучшение сортовых и посевных качеств семян, а одно лишь их производство, без какого-то ни было отбора.

В 1931 г. в связи с реорганизацией всего опытного дела России было начато плановое построение и ведение опытного дела в области семеноводства. Организованные опытные станции и НИИ по овощеводству приступили к размножению семян овощных культур, и в сельскохозяйственную кооперацию стали поступать элитные и улучшенные семена. На фоне общего состояния семеноводства овощных культур набирает темпы производства семян I репродукции Научно-исследовательский институт овощного хозяйства (НИИОХ) и сеть его опытных станций. В 1931 г. ими было произведено семян I репродукции 133 ц, в 1932 г. – 480, 1933 г. – 2159, 1934 г. – 2936, 1935 г. плановый показатель составил 3464 ц.

До 1931 г. вопросами агротехники овощного семеноводства почти не занимались. Существующие приемы агротехники выращивания семян были крайне примитивными и отсталыми. Поэтому и была поставлена задача разработки новейших приемов агротехники овощного семеноводства с целью повышения качества семенного материала по всем видам и сортам овощных культур, повышения урожайности и снижения себестоимости производства семян, а также полной ликвидации их импорта.

Большой вклад в развитие практических вопросов семеноводства внесли ученые НИИОХ и его опытных станций. Сотрудниками института Заостровской Е.Н., Козловым В.Т., Буниной А.М. уже в 1931 г. даются рекомендации по отбору, хранению семенников двулетних овощных растений для средней полосы России [1], в 1932 г. Буниной А.М. – о болезнях двулетних семенников и их влияния на развитие высадок в поле [2], в 1938 г. Снитко Э.З. – о машине для выделения семян из плодов огурца [3]. В течение первых 10 лет молодого советского государства были проведены исследования по выращиванию чистосортных овощных семян для теплично-парникового хозяйства, по уборке и зимнем хранении овощей и семенников: влиянию температуры и влажности при хранении на стрелкование луковиц; выращиванию семян свеклы в один год, влиянию длины дня на образование цветоносных побегов из корнеплодов свеклы столовой, высаженных в ранние сроки зимой; по влиянию применимости метода яровизации в семеноводстве свеклы столовой и репы, по влиянию однолетнего выращивания семян репы (методом яровизации) на биологические свойства потомства и др.

Институт и опытные станции выполняли огромный объем работ по производству элитных и сортовых семян. Так, только за период с 1931 по 1940 год Верхнехавская опытная станция произвела и сдала государству 3500 ц элитных и семян первой репродукции по 17 культурам [4].

В период Великой отечественной войны коллективы научных учреждений, в том числе НИИОХ и его опытные станции, не прекращали научно-исследовательские работы по производству элитных и сортовых семян овощных культур. Так, Верхнехавская опытная станция только в 1943 году сдала государству 9584,5 кг элитных и 5745 кг сортовых семян по 17 культурам.

В послевоенный период в институте и опытных станциях разрабатываются основные принципы агротехники элитного овощного семеноводства, вопросы повышения и сохранения высокого качества семян в процессе хранения, снижения себестоимости производства семян, механизации элитного семеноводства.

Изучением продуктивности семенных растений и качества семян овощных культур активно занимались к.х.н. И.Л. Макаро [5,6], д.с.-х.н. Н.И. Слободяник [7-10] и А.В. Кондратьева [5-6]. Позднее большой вклад в развитие теоретических и практических вопросов семеноводства овощных культур внес д.с.-х.н. В.С. Желабаев, разработавший экономически обоснованную систему зонального районирования и целесообразность безрассадного выращивания семенников двулетних овощных культур [11]. Доктор с.-х.н. С.Т. Долгих разработал технологии промыш-

ленного производства семян овощных культур на основе познания биологических особенностей семенных растений и применения биологически активных веществ, для повышения их продуктивности и качества семян [12,13]. Вопросами повышения посевных качеств семян в процессе их предпосевной подготовки, а также дражированием занимались к.с.-х.н. О.А. Кротова [14,15] и А.А. Шайманов [16], хранением семян – Киселева В.И. и Хрусталева В.В. [17].

К.с.-х.н. Киселева В.И. и Хрусталева В.В. впервые разработали методику хранения семян в полиэтиленовой таре, используя для исследования базу вновь созданного Кубанского генетического банка семян – филиала ВИР.

До 1990 г. во ВНИИ овощеводства и его сети семеноводством овощных культур занимались селекционеры и агрономы-семеноводы института и его опытных станций. Работы по производству элитных семян выполнялись непосредственно самими селекционерами. Результатом этого явилось высокое качество элиты и поддержание стародавних и вновь созданных сортов на высоком качественном уровне, что позволяло им длительное время удерживаться в ассортименте и занимать довольно широкий ареал распространения, будучи районированными в различных республиках, краях и областях Советского Союза. При непосредственном участии селекционеров осуществлялось выращивание и сортовых семян. Вся техническая и организационная работа по выращиванию маточников и семян лежала на плечи агрономов-семеноводов опытных станций и опытно-производственных хозяйств (ОПХ).

В эти годы институт выращивает элитные семена по 22 культурам, 120 сортам. Так, за 9 пятилетку НИИОХ и его опытные станции передали государству 150 т элитных семян овощных культур, 77 т бахчевых и 375 т гороха. За 4 года десятой пятилетки НИИОХ и его опытные станции передали государству 1420 т элитных семян. Это позволило засеять в РСФСР семенами сортов НИИОХ 50% общей площади овощных и 80% площади бахчевых культур.

Согласование объемов производства и номенклатуры семян элиты и сортовых с Министерством сельского хозяйства СССР и Сортсемовощ осуществляли специалисты производственного отдела института, а затем Треста элитно-семеноводческих хозяйств. Агрономы-семеноводы института и опытных станций несли основную нагрузку по осуществлению всех технологических операций по выращиванию, сохранению сортовых качеств семян, их подработке и подготовке к реализации системе Сортсемовощ. Возглавляли эту работу опытные организаторы производства – руководители Треста Пигас Ю.Г. и Желабаев В.С., главный агроном Мещерякова Р.А., главный инженер Куц В.В.

В 80-е годы прошлого века производилось до 530-550 т семян овощных, бахчевых и бобовых культур в год, в т.ч. 240-250 т элиты. Основная масса семян производилась на опытных станциях, в ОПХ. Наиболее крупным из них был ОПХ «Семеновод» в Ростовской области, производившее до 200 т семян бобовых, 35-45 т овощных и 10-12 т бахчевых культур. В середине 90-х годов ОПХ «Быково» производило по 50-70 т семян моркови, капусты белокочанной и редиса. ОПХ «Аргунское» в Приморском крае практически обеспечивало Приморье семенами основных овощных культур.

Серьезные исследования по семеноводству овощных культур проводились на Воронежской ООС Т.Д. Самсоновой, Б.Ф. Фоминым, В.Г. Калиниченко, по цветочным культурам – Г.В. Остряковой, на Бирючекутской ООС – М.Л. Самсоновой, М.И. Подмогаевой, Н.М. Сазоновой, на Западно-Сибирской ООС – Ю.К. Тулуповым, Н.П. Жуковой, А.И. Юровым, В.Г. Высочиным, на Приморской ООС – А.С. Корниловым, Е.А. Хихлуха.

Для расширения плановых исследований в области семеноводства в 1992 г. был создан отдел семеноводства и семеноведения. Производственной базой для производства семян овощных культур (редис, капуста белокочанная, морковь столовая) послужило ОПХ «Быково». В последующие годы задачи отдела расширились: кроме практического руководства семеноводством в ОПХ, отдел занялся разработкой приемов и методов первичного семеноводства, вопросами доработки семян и т.д. Большое влияние на развитие отрасли семеноводства оказали работы д.с.-х.н. В.А. Лудилова, в том числе по усовершенствованию схем первичного семеноводства, принципов зональности, технологий беспересадочного выращивания семян двулетних культур [18-20]. Научными сотрудниками отдела усовершенствованы технологии возделывания безвысадочных семенников моркови [21], определены размеры маточников моркови и лука для перезимовки при беспересадочном выращивании семян [22], изучено влияние гиббереллинов

на рост, развитие и семенную продуктивность линий капусты пекинской [23]. Разработана методика первичного семеноводства [24-25] и усовершенствованы технологии возделывания семян петрушки и сельдерея [26-28]. Изучено влияние биопрепаратов при семеноводстве капусты цветной [29]. Выявлены особенности проявления разнокачественности семян зеленных культур семейства Brassicaceae [30].

В 2010 г. организована лаборатория семеноведения и первичного семеноводства, в составе которой работали д.с.-х.н. А.Ф. Бухаров, к.с.-х.н. Д.Н. Балеев, к.с.-х.н. Ф.О. Фефелова и младший научный сотрудник Еремина Н.А. В разные годы в состав группы входили аспиранты М.В. Копцева, А.А. Фомина, О.А. Кириллова, С.В. Кузьмин. За период 2010–2019 гг. изучены морфометрические параметры плодов, эндосперма и зародыша овощных зонтичных культур в зависимости от архитектоники материнских растений [31]. Показана перспективность использования этих параметров для определения качества семян [32]. Разработана методика изучения семенной продуктивности с учетом биологических особенностей различных овощных культур и ее использование для моделирования и прогнозирования продукционного процесса [33]. Изучено явление беззародышевости семян овощных зонтичных культур, которая в значительной степени обусловлена повреждением завязи и плодов полосатым щитником (*Graphosoma lineatum* L.) [34,35] и является причиной низкого качества семян [36, 37, 38].

Предложена методика комплексного изучения аллелопатической активности овощных зонтичных культур на основе использования системы тестеров и набора концентраций экстрактов [39]. Усовершенствованы элементы технологии семеноводства капусты белокочанной, основанные на использовании признака длинностолбчатости [40], штеклингов [41] и маточников с закрытой корневой системой [42]. Выявлены эффективные методы изменения сексуализации цветков кабачка [43], на основе которых разработана технология производства семян F_1 гибридов [44,45]. Разработана методика цифровой компьютерной морфометрии семян овощных культур на основе системы анализа изображений [46,47]. Изучен вклад наследственно обусловленных факторов в формирование морфометрических параметров семян овощных зонтичных культур. Выявлены особенности параметров семян при семейном отборе у овощных зонтичных культур. Изучен характер наследования морфометрических параметров семян при отдаленной гибридизации моркови и обсуждаются перспективы повышения качества семян селекционными методами [48,49]. Выявлен вклад сортовых особенностей и агротехнического фактора в развитие показателей продуктивности томата и фасоли. Проведенные исследования показывают существенный запас потенциальных возможностей для повышения семенной продуктивности и качества семян изученных сортов в условиях Воронежской области, при возникновении стрессовых экологических условий [50,51]. Активно разрабатываются методы праймирования семян овощных культур [52,53, 54]. Изучены биологические особенности большой группы дикорастущих луков, определяющие их семенную продуктивность при интродукции в условиях Московской области [55-58].

С 1930 года с момента образования института начала работать и лаборатория механизации семеноводства. В довоенные годы были разработаны выделители семян из плодов овощных и бахчевых культур (огурец, томат, арбуз), молотилки для стеблевых семенников, терки для вытирания семян из коробочек и стручков, очистители вороха и сортировки семян, сушилки. Изначально это были машины, и устройств заимствованные в смежных отраслях (зерновом хозяйстве, льноводстве) и приспособленные для решения задач по механизации труда в семеноводстве. Одной из главных задач в этот период было определить оптимальные режимы работ машин для обработки семян овощных культур и параметры их рабочих органов [59-64].

В послевоенные годы ознаменовался промышленным выпуском вновь разработанных специализированных машин. Было освоено производство выделителя семян из огурцов СОМ-2, томатов ВСТ-1,2, бахчевых культур ИБК-5, луковой сортировки СЛС-1, передвижной сушилки семян СБП-50, моечной машины МОС-300. Экспериментальными партиями были выпущены овощные молотилки для стеблевых семенников МО-700, МО-455, терки ТОС-0,6 для вытирания семян из коробочек и стручков. Это стало существенным достижением в области механизации семеноводства овощных культур [65-71].

В 1961-1976 гг. научные исследования по механизации было направлено на решение проблем, связанных с повышением производительности труда семеноводства овощных культур. Были решены задачи по механизации трудоемких процессов посадки маточников столовых корнепло-

дов (Бацанов И.Н., Мартынов Ю.Ф., Корчагин М.Л.), уборки и обмолота стеблевых семенников овощных культур (Дураков А.В., Лысенко Н.М.), сушки семян (Морозов Н.А.). Механизированы процессы посева, ухода за растениями, уборки и послеуборочной обработки огурцов, арбузов, тыквы на семена (Малюков В.И., Чабан Л.Н., Чабан О.Н., Лысенко Н.М., Барилко Л.Д.). В значительной мере благодаря разработкам института были сформированы и в последующем включены в «Систему машин для комплексной механизации сельскохозяйственного производства на 1976 – 1980 гг.» 11 технологических комплексов машин для возделывания и уборки семенников овощных и бахчевых культур [72-75].

В 80 годы прошлого века лаборатория механизации семеноводства НИИОХ наряду с коллективами ВНИИССОК, МолдНИИОЗиО, Николаевский филиал ГСКБ по машинам для овощеводства Министерства тракторного и сельскохозяйственного машиностроения СССР, Киевское СПКБ ВО «Союзсортсемовощ» внесли значительный вклад в решении задач механизации семеноводства. По результатам проведенных в НИИОХ научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ были разработаны агротехнические требования на основе которых разработаны и рекомендованы к промышленному производству уборочные машины ММТ-2 для столовых корнеплодов, копатель ЛКГ-1,4 для лука, машина МУЧ-1 для чеснока, комбайн СКТ-2 для томатов, комбайн КОП-1,5 для огурцов, линии послеуборочной обработки столовых корнеплодов ПСК-6 и ЛСК-20, лука ПМЛ-6, чеснока ЛДЧ-3, томатов СПТ-15, огурцов ЛДО-3. В этой работе активное участие приняли Л.С. Бакулев, И.И. Сивашинский, Э.Д. Галушко, А.А. Коломиец, А.П. Стаханов, А.И. Дятликович, В.И. Федоров, В.П. Медведев., В.А. Лудилов, Н.М. Лысенко, А.И. Найдис, Л.А. Михалченков, В.Е. Мирошниченко, В.Д. Шитов, В.Ф. Коняев, И.В. Тринченко и др.

В КБ института были разработаны и изготавливали экспериментальные образы тепличных сеялок для высева селекционных образцов семян капусты, редиса, перца, томата, комплекса высококлиренсных машин к трактору МТЗ-102К для возделывания стеблевых семенников, широкозахватный опрыскиватель к дождевальному агрегату ДДА-100 для десикации семенников (Голубев В.Д., Исупов И.С., Шайманов А.А.).

КБ института модернизировало и производило опытные партии машин для высадки маточников столовой моркови ВПС-2,8А, платформу-контейнеровоз ПТ-3,5, контейнероопрокидыватель КОН-0,5, валкообразователь плодов арбуза и тыквы, выделитель семян огурцов СОМ – 2. По заявкам производственников выпускало пункт сортировки столовых корнеплодов ПСК-6, линию ПМЛ-6 для послеуборочной доработки репчатого лука, экспериментальные образцы установок для выкопки столовых корнеплодов, репчатого лука и севка, приспособления для переоборудования зерноуборочных комбайнов к уборке стеблевых семенников овощных культур.

Ученые института в эти годы отрабатывали технологии механизированного производства семян редиса, столовой моркови, свеклы, томата и бахчевых культур. Механизированные технологии производства семян томата и бахчевых культур с применением высокопроизводительных линий отрабатывались в ОПХ «Семеновод» (Ростовская область) (Бакулев Л.С., Литвинов С.С.). В ОПХ «Парусное» (Воронежская область) был построен многофункциональный комплекс для производства семян репчатого лука, моркови, овощного гороха с годовым объемом 250 т. В комплексе проводилась послеуборочная и предпосадочная обработка маточников, сушка семенников и вороха семян, первичная и вторичная обработки семян, имелись вентилируемые бункера для хранения семян. Под руководством И.И. Сивашинского, Р.А. Мещеряковой, В.Г. Калиниченко, В.Желабаева, С.Т. Долгих, А.А. Шайманова большинство выполняемых процессов были объединены в единую технологическую цепь.

В 80 – 90 годы прошлого века значительное внимание стали уделять вопросам механизации селекционных процессов и первичного семеноводства. К этому времени МЗОК ВИМ разработал несколько поколений селекционных машин более 40 наименований, которые обеспечивали механизацию основных технологических операций в селекции и первичном семеноводстве зерновых культур. В целях определения возможностей использования этих технических средств в условиях производства семян высших категорий овощных культур были проведены испытания в опытно-производственных условиях рыхлителя фрезерного РФ-4, сеялки кассетной селекционной СКС-6А, сеялки с аппаратом центрального распределения СН-10Ц-01, молотилки колосовой МКС-1А; молотилки-терки пучковой универсальной МПТУ-500, молотилки пучково-

сноповой МПСУ-500, сушилки платформенной СП-12; сушилки лотковой СЛ-0,3х2, шасталки селекционно-семеноводческой ШСС-0,5, сепаратора семян виброфрикционного ССВ-0,02, семяочистительной машины СМ-0,15, пневматического сортировального стола ПСС-0,2 [76]. В процессе испытаний установлено, что эти машины вполне подходят для эффективной работы с семенами овощных и бахчевых культур, отличающихся большим многообразием биологических и физико-механических свойств растений, семенников и семян.

С 1993 году в промышленность страны практически полностью прекратила разработку и приостановила производство селекционно-семеноводческой техники. К 2000 году имеющаяся в хозяйствах селекционно-семеноводческая техника в основном выработала амортизационные сроки и нуждалась в обновлении. Решать эту проблему закупкой машин за рубежом не удалось из-за высоких затрат на приобретение, эксплуатацию и сервисное обслуживание техники.

Начиная с 2001 г. были начаты работы по усовершенствованию технических средств отечественного производства и разработке нового поколения селекционных машин с целью снижения затрат и повышения качества выполнения основных технологических процессов в селекции, сортоиспытании и первичном семеноводстве в институте. С 2005 г. эти работы выполнялись в рамках Союзной программы «Повышение эффективности производства и переработки плодоовощной продукции на основе прогрессивных технологий и техники на 2005-2007 годы» совместно с ОАО ГСКБ «Зерноочистка» (г. Воронеж).

Разработанные к настоящему времени технические средства практически полностью решают проблемы обработки и посева семян, обработки междурядий и высадки маточников ряда культур. Для посева селекционных образцов семян в открытом грунте разработаны ручная однорядная сеялка ССР-1 и агрегатируемая тракторами класса 0,9 и 1,4 тс сеялка ССО-2,8 с четырьмя посевными секциями. Высевающие аппараты сеялок центрального распределения заимствованы от сеялки СН-10Ц. Для обеспечения гарантированных всходов мелкосемянных культур в сеялках применен сошник оригинальной конструкции с катком, вдавливающим семена в семенное ложе (Ермаков Н.Ф., Голубович В.С.). Сеялки равномерно высевают предварительно расфасованные порции семян в почву на заданную длину рядка. Сеялка селекционная ручная ССР-1 обеспечивает удовлетворительное качество высева селекционных образцов семян столовой моркови, столовой свеклы, петрушки, салата, сельдерея. Длина рядков делянок составляет от 0,7 до 3 м, норма высева семян от 25 до 200 шт./м^2 или от 0,9 до 12 кг в расчете на 1 га. Посев семян сеялкой ССР-1 обеспечивает повышение скорости и дружности прорастания семян, полевая всхожесть в сравнении с ручным посевом повышается на 15-20%. Лучшая всхожесть семян при посеве сеялкой ССР-1 достигается за счет обеспечения лучшего их контакта с почвой. Достоинством этой сеялки является так же то, что она может осуществить посевы с разными междурядьями – от 16 см и более.

Разработанная сеялка селекционная овощная ССО-2,8 обеспечивает посев образцов семян на делянки длиной рядка от 3 до 30 м, а также рядковой посев семян овощных культур, как на ровной, так и на профилированной поверхности.

При посеве семян белокочанной капусты, моркови, столовой свеклы, дражированных семян мелкосеменных культур, на скоростях 3–7 км/ч показатели качества работы сеялки полностью удовлетворяют исходным требованиям.

Для высадки селекционных образцов корнеплодов и рассады была разработана двухрядная высадкопосадочная машина с ручной подачей маточников. Машина навесная, агрегатируется тракторами класса 1,4 тс, ширина междурядий 0,7 м. В процессе посадки маточников моркови производительность агрегата в час сменного времени составляет около 0,05 га (Голубович В.С., Шайманов А.А.).

Для решения вопросов послеуборочной и предпосевной обработки семян овощных и пряноароматических культур институтом совместно с ОАО ГСКБ «Зерноочистка» и ОАО «Автоматика» (г. Воронеж) разработан комплекс семеноводческих машин. Эта система машин включала молотилку сноповую селекционную МСС-1,0, шасталку-терку семян ШТС-0,5, воздушно-решетную машину МВР-2, пневматический сортировальный стол ПСС-1, сепаратор семян фрикционный ССФ-3,0 и инкрустатор-дражератор семян ИДС-10 (Быковский Ю.А., Голубович В.С., Ирков И.И., Шайманов А.А., Янченко А.В., Фефелова С.В.). Разработка машин проводилась с учетом возможностей использования их в селекционно-семеноводческом процессе овощных

культур. Большое внимание при этом уделяли вопросам исключения пересортицы и потерь семян, обеспечения оперативного управления режимами работы машин и устойчивого технологического процесса при небольших объемах разнокачественного обрабатываемого материала, возможность быстрого переоборудования и смены рабочих органов машин. Машины передвижные, могут использоваться как в отдельности, так и в комплексе. В отличие от аналогов, разработанных МЗОК ВИМ, на машинах предусмотрены приемлемые для овощного семеноводства режимы работы с осуществлением их оперативной, плавной регулировки. Конструкции машин позволяют очищать их быстро и полностью. В 2007-2008 гг. машины успешно прошли Государственные приемочные испытания, используются в опытно-производственных условиях России и Белоруссии.

Молотилка сноповая селекционная МСС-1,0 предназначена для обмолота срезанных вручную семенных побегов овощных культур: моркови столовой, столовой свеклы, редиса, редьки, капусты и т.п.

Шасталка-терка семян ШСС-0,5 предназначена для шлифовки, протирки и выравнивания поверхности семян моркови, столовой свеклы и томата. Шасталка испытывалась на семенах томата, столовых моркови и свеклы. На стадии госиспытаний средняя производительность машины за час чистого времени составляла 347 – 463 кг, угол естественного откоса семян уменьшался на 3-7 градусов. Кроме шлифовки и перетирки семян ШСТ-0,5 может использоваться и для вымолота семян моркови из зонтиков и семян редиса – из стручков.

Воздушно-решетная машина МВР-2 предназначена для очистки и сортировки вороха семян, а также для их калибровки – разделения на фракции по размерам. Производительность машины МВР-2 при обработке семян овощных культур составляет 50-80 кг в час чистого времени.

Пневматический сортировальный стол ПСС-1 предназначен для очистки семян овощных, пряноароматических культур от трудноотделимых примесей, отличающихся от основной культуры по плотности, форме и свойствам поверхности. Машина обеспечивала выделение фракций семян базилика, кориандра, столовых моркови и свеклы с чистотой выше 99% и с превышением их лабораторной всхожести от исходного показателя на 10-14%. При обработке семян овощных культур производительность машины в час чистого времени превышает 145 кг.

Сепаратор семенной фрикционный ССФ-30 предназначен для очистки семян от трудноотделимых семян сорных растений, а также для разделения вороха семян на фракции, отличающиеся по посевным качествам. В технологической цепи комплекта машин сепаратор ССФ-30 находится после воздушно-решетной машины МВР-2 и пневматического сортировального стола ПСС-1. В конструкции машины предусмотрена возможность регулирования наклона дек в продольном и поперечном направлениях, частоты и направления вибрации.

Фрикционный сепаратор ССФ-3,0 испытывался при очистке семян базилика от повилики и моркови от куриного проса, а также при сепарации семян капусты белокочанной, редиса и кресс-салата в целях получения фракций с повышенной лабораторной всхожестью. В зависимости от вида и состава обрабатываемого материала производительность машины составляет от 15 до 50 кг в час чистого времени.

Инкрустатор-дражиратор семян ИДС-1 предназначен для формирования на поверхности семян искусственной оболочки с включением защитно-стимулирующих препаратов и красителей – для инкрустирования и дражирования посевного материала. Производительность машины в час чистого времени достигает 75 кг при инкрустировании семян, и 15 кг – при дражировании. В процессе обработки обеспечивается заданная полнота протравливания семян, неравномерность протравливания – около 30%, удерживаемость протравителя семян – выше 95%. Конструкция машины при необходимости позволяет формировать на поверхности семян и многослойные оболочки с включением в их состав определенных препаратов защитного или ростостимулирующего действия. Обработка 57 партий семян моркови, столовой свеклы, капусты белокочанной, томата и редиса показали, что разработанный комплекс машин обеспечивает получение необходимых для точного высева сыпучесть, чистоту, выравненность фракций и всхожесть семян [77].

В настоящее время ведутся работы по созданию улучшенной технологии подготовки семян к однозерновому высеву, обеспечивающей получение семян с лабораторной всхожестью не ниже 95%, чистотой не ниже 99,65% и полевой всхожестью на уровне 85-90%, а также повышение дружности прорастания семян в полевых условиях на 20-25%. Активно осуществляется

подбор эффективных препаратов для предпосевной подготовки семян столовых корнеплодов методом многослойного дражирования для разработки современных ресурсосберегающих технологий [78].

Отработаны современные технологии прямого посева семян и изменение посевных качеств у семян овощных культур, в частности, моркови столовой, размещенных на посевной ленте [79]. Праймирование семян лука репчатого может улучшить жизнеспособность, особенно в неблагоприятных условиях, таких как низкие/высокие температуры, недостаточное количество влаги, засоление [80]. Достигнутые успехи являются основой дальнейших перспективных исследований актуальных проблем современного семеноводства и семеноведения овощных культур.

Литература / References

1. Козлов В.Т., Заостровская В.Н., Бунина А.М. Отбор, хранение семенников двулетних овощных растений для средней полосы СССР. М., Сельхозгиз, 1931. 46 с.

2. Бунина А.М. Болезни двулетних семенников и влияние их на развитие высадок в поле. *Семеноводство*. 1932;(8):39-42.

3. Снитко Э.З. Машина для выделения семян из огурцов. *Плодоовощное хозяйство*. 1938;(7):25-26.

4. История Воронежской овощной опытной станции. Воронеж: ООО «Славянская типография». 2000. 75 с.

5. Макаро И.Л. Влияние условий формирования и хранения семян капусты на их всхожесть. *Селекция и семеноводство*. 1950;(11):61-66.

6. Макаро И.Л., Кондратьева А.В. Повышение продуктивности семян овощных культур. М., 1962. 199 с.

7. Слободяник Н.И. Повышение посевных качеств семян овощных культур. *Селекция и семеноводство*. 1951;(4):52-58.

8. Слободяник Н.И. Механизация очистки и сортировки семян лука. *Сад и огород*. 1957;(3):16-17.

9. Слободяник Н.И. Влияние сепарации семян овощных культур на посевные качества и урожай. *Сад и огород*. 1958;(8): 22-25.

10. Слободяник Н.И. исследование и обоснование технологии и средств механизации уборки урожая стеблевых семенников овощных культур / В кн. «Тезисы выступлений на научной конференции, посвященной 50-летию Великой Октябрьской Социалистической революции» (НИИОХ). М., 1967. С. 362-364.

11. Желабаев В.С. Агробиологические основы размещения и организация овощного семеноводства в России: дисс. доктора с.-х. наук. М., НИИОХ, 1996. 278 с.

12. Долгих С.Т. Элитное семеноводство лука. *Сельское хозяйство Северо-Западной зоны*. 1960;(12):42.

13. Долгих С.Т. Радиочувствительность овощных семян и растений и их мутабельность при остром и хроническом гамма-облучении. В сб. «Чувствительность организмов к мутагенным факторам и возникновении мутаций». Вильнюс, 1973. С. 171-173.

14. Кротова О.А. Дражирование – прогрессивный прием предпосевной подготовки семян. *Консервная и овощесушильная промышленность*. 1971;(2):11-13.

15. Кротова О.А., Кортукова В.И. Гидрофобизация дражированных семян овощных культур для подзимнего посева. В сб. «Завершенные научно-исследовательские работы, рекомендуемые для внедрения в практику». М., 1978. С. 26-27.

16. Шайманов А.А., Голубович В.С., Сергеев А.В. Особенности подготовки и высева семян в интенсивном овощеводстве. В сб. «Технологии и агроприемы выращивания и хранения овощных и бахчевых культур». М., 1999. С. 224-227.

17. Киселева В.И., Хрусталева В.В. Хранение семян овощных культур в полиэтиленовой таре.В сб. «Законченные научно-исследовательские работы, рекомендуемые для внедрения в сельскохозяйственное производство». М., 1971. С. 102.

18. Лудилов В.А. Как вырастить семена капусты. *Картофель и овощи*. 1977;(6):24.

19. Лудилов В.А. Семеноведение овощных и бахчевых культур. М., Изд-во: Росинформагротех, 2005. 391 с.

20. Лудилов В.А., Иванова М.И. Редкие и малораспространенные овощные культуры (биология, выращивание, семеноводство). Производственно-практическое издание / Ответственный за выпуск Л.А. Смирнова. М., Изд-во: Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженерно-техническому обеспечению агропромышленного комплекса (Правдинский), 2009. 196 с.

21. Лудилов В.А., Михеев Ю.Г., Лукашенко Ю.В. Совершенствование технологии возделывания безвысадочных семенников моркови. *Достижения науки и техники АПК*. 1993;(1):27.

22. Лудилов В.А., Шашлов О.П. Влияние размера маточника моркови и лука на их перезимовку при беспересадочном выращивании семян. *Главный агроном*. 2005;(12):58.

23. Лазарев А.В., Лудилов В.А. Влияние гиббереллинов на рост, развитие и семенную продуктивность линий пекинской капусты. *Гавриш*. 2005;(5):33-36.

24. Иванова М.И., Лудилов В.А., Бухаров А.Ф. Первичное семеноводство корневой петрушки можно вести в пленочной теплице. *Картофель и овощи*. 2009;(3):31.

25. Иванова М.И. Первичное семеноводство петрушки и сельдерея в Московской области. *Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук*. 2011;(2):47-49.

26. Иванова М.И., Кашлева А.И. Оптимальные схемы посадки и масса маточников сельдерея при выращивании в пленочных теплицах. *Картофель и овощи*. 2011;(2):29.

27. Иванова М.И. Оптимальные схема посадки и масса маточников петрушки корневой. *Картофель и овощи*. 2011;(3):25.

28. Иванова М.И., Балеев Д.Н., Бухаров А.Ф. Некоторые вопросы семеноводства сельдерея корневого (*Apium graveolens* var. *rapaceum* L.) в весенних пленочных теплицах Московской области. *Вестник Алтайского государственного аграрного университета*. 2013;12(110):005-007.

29. Ильин С.В., Лудилов В.А., Морозов Д.О., Березина Н.В. Применяйте биопрепараты в семеноводстве цветной капусты. *Картофель и овощи*. 2010;(5):28-29.

30. Иванова М.И., Кашлева А.И., Балеев Д.Н., Бухаров А.Ф. Особенности проявления разнокачественности семян зеленных культур семейства Brassicaceae. *Овощи России*. 2019;(4):58-63. https://doi.org/10.18619/2072-9146-2019-4-58-63 https://www.elibrary.ru/oscybw Ivanova M.I., Kashleva A.I., Baleev D.N., Bukharov A.F. Factors of different quality seeds of green cultures of the Brassicaceae family. *Vegetable crops of Russia*. 2019;(4):58-63. (In Russ.) https://doi.org/10.18619/2072-9146-2019-4-58-63 https://www.elibrary.ru/oscybw

31. Балеев Д.Н., Бухаров А.Ф., Бухарова А.Р. Анализ параметров качества семян укропа разной степени зрелости. *Вестник Башкирского государственного аграрного университета*. 2012;(2):5-7.

32. Бухаров А.Ф., Балеев Д.Н., Иванова М.И. Морфо-биологические аспекты реализации потенциальной семенной продуктивности овощных зонтичных культур. *Плодоводство и ягодоводство России*. 2014;40(1):63-66.

33. Бухаров А.Ф., Балеев Д.Н., Бухарова А.Р. Анализ, прогноз и моделирование семенной продуктивности овощных культур. Учебно-методическое пособие. Москва, Издательство: Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К.А. Тимирязева. 2013. 60 с.

34. Бухаров А.Ф., Балеев Д.Н., Кашнова Е.В., Касаева Г.В., Иванова М.И., Разин О.А. Экологическая и сортовая изменчивость морфометрических параметров семян моркови. *Картофель и овощи*. 2019;(3):37-40.

35. Балеев Д.Н., Бухаров А.Ф., Багров Р.А. Повреждение овощных зонтичных культур щитником полосатым (Graphosoma lineatum L.) как фактор снижения продуктивности и качества семян. Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2014. № 10 (120). С. 19-25.

36. Балеев Д.Н., Бухаров А.Ф. Полосатый щитник – причина дегенерации семян овощных зонтичных культур. *Защита и карантин растений*. 2015;(8):26-29.

37. Бухаров А.Ф., Балеев Д.Н. Морфометрия семян петрушки и сельдерея. *Картофель и овощи*. 2014;(5):34-36.

38. Балеев Д., Бухаров А. Биология формирования и прорастания семян укропа. *Овощи России*. 2012;(1):54-59. https://doi.org/10.18619/2072-9146-2012-1-54-59 https://www.elibrary.ru/ozmefj Baleev D., Bukharov A. Biology of development and seed germination of dill (*Anethum graveolens* L.). *Vegetable crops of Russia*. 2012;(1):54-59. (In Russ.) https://doi.org/10.18619/2072-9146-2012-1-54-59 https://www.elibrary.ru/ozmefj

39. Бухаров А.Ф., Балеев Д.Н., Бухарова А.Р. Инструментальные методы биотестирования аллелопатической активности. М: Изд-во РГАЗУ. 2015. 151 с.

40. Фомина А.А., Бухарова А.Р., Фефелов Ф.О., Бухаров А.Ф. Изменение семенной продуктивности материнской ЦМС-линии в зависимости от расстояния до опылителя. В сборнике: Селекция, семеноводство и сортовая агротехника овощных, бахчевых и цветочных культур. Сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции, посвященной VII Квасниковским чтениям. 2016. С. 308-310.

41. Бухаров А.Ф., Петрищев А.В., Пронькин В.В. Продуктивность фотосинтеза и урожайность семенников капусты белокочанной. *Вестник Российского государственного аграрного заочного университета*. 2011;11(16):27-31.

42. Бухаров А.Ф., Петрищев А.В., Пронькин В.В. Защита корневой системы маточников повышает семенную продуктивность капусты. *Картофель и овощи*. 2012;(3):26.

43. Кириллова О.А., Бухаров А.Ф., Иванова М.И. Влияние обработки материнских растений кабачка этрелом на долю женских цветков и урожайность семян гетерозисных гибридов F_1. *Вестник Алтайского государственного аграрного университета*. 2015;1(123):16-23.

44. Кузьмин С.В., Медведев А.В., Бухаров А.Ф. Получение гибридных семян кабачка при свободном опылении. *Овощи России*. 2018;(1):32-36. https://doi.org/10.18619/2072-9146-2018-1-32-36 https://www.elibrary.ru/xodpdn Kuzmin S.V., Medvedev A.V., Bukharov A.F. PRoduction of hybrid seeds of the vegetable marrow at free pollination. *Vegetable crops of Russia*. 2018;(1):32-36. (In Russ.) https://doi.org/10.18619/2072-9146-2018-1-32-36 https://www.elibrary.ru/xodpdn

45. Кузьмин С.В., Медведев А.В., Бухаров А.Ф. Гибридное семеноводство кабачка при свободном опылении, основанное на применении этиленпродуцентов. Крымск, 2019. 21 с.

46. Мусаев Ф.Б., Прияткин Н.С., Архипов М.В., Щукина П.А., Бухаров А.Ф., Иванова М.И. Цифровая морфометрия разнокачественности семян овощных культур. *Картофель и овощи*. 2018;(6):35-37.

47. Мусаев Ф.Б., Прияткин Н.С., Бухаров А.Ф., Иванова М.И., Кашлева А.И., Щукина П.А., Белецкий С.Л., Ушакова О.В. Анализ разнокачественности семян лука Кристофа (Allium cristophii Trautv.) с помощью цифровой морфометрии. *Овощи России*. 2020;(2):32-37. https://doi.org/10.18619/2072-9146-2020-2-32-37 https://www.elibrary.ru/zltpgl Musaev F.B., Priyatkin N.S., Bukharov A.F., Ivanova M.I., Kashleva A.I., Schukina P.A., Beletsky S.L., Ushakova O.V. Analysis of the variety of seeds quality Allium cristophii Trautv. with using digital morphometry. *Vegetable crops of Russia*. 2020;(2):32-37. (In Russ.) https://doi.org/10.18619/2072-9146-2020-2-32-37 https://www.elibrary.ru/zltpgl

48. Бухаров А.Ф., Балеев Д.Н., Иванова М.И., Бухарова А.Р., Разин О.А. Морфометрия зародыша как элемент системы тестирования качества семян укропа. *Труды Кубанского государственного аграрного университета*. 2018;(72):63-66.

49. Бухаров А.Ф., Еремина Н.А., Бухарова А.Р. Морфометрия внутреннего строения семян овощных культур семейства зонтичные (Umbelliferae) (селекционные аспекты). М.: Изд-во ФГБНУ ФНЦО. 2024. 152 с.

50. Бухаров А.Ф., Сычева С.В., Соловьев А.В. Препараты серии Агровин как средство повышения эффективности семеноводства томата. *Картофель и овощи*. 2023;(6):36-40.

51. Бухаров А.Ф., Еремина Н.А., Соловьев А.В. Урожайность семян овощной фасоли как система элементов ее составляющих. *Картофель и овощи*. 2023;(8):36-40.

52. Янченко А.В., Бухаров А.Ф., Федосов А.Ю. Прайминг – инновационное развитие методологии подготовки семян к посеву (обзор). *Овощи России*. 2023;(5):28-36. https://doi.org/10.18619/2072-9146-2023-05-28-36 https://www.elibrary.ru/rgdvqz Yanchenko A.V., Bukharov A.F., Fedosov A.Y. Priming – innovative development of methodology preparation of seeds for sowing (review). *Vegetable crops of Russia*. 2023;(5):28-36. (In Russ.) https://doi.org/10.18619/2072-9146-2023-05-28-36 https://www.elibrary.ru/rgdvqz

53. Янченко А.В., Бухаров А.Ф., Федосов А.Ю., Иванова М.И., Меньших А.М., Белова С.В. Современное состояние и открытые вопросы праймирования семян лука репчатого. *Овощи России*. 2024;(5):31-37. https://doi.org/10.18619/2072-9146-2024-5-31-37 https://www.elibrary.ru/bstozb Yanchenko A.V., Bukharov A.F., Fedosov A.Yu., Ivanova M.I., Menshikh A.M., Belova S.V. Current state and open issues of priming onion seeds. *Vegetable crops of Russia*. 2024;(5):31-37. (In Russ.) https://doi.org/10.18619/2072-9146-2024-5-31-37 https://www.elibrary.ru/bstozb

54. Белова С.В., Янченко А.В. Эффективность праймирования семян моркови (*Daucus carota* L.) с применением нанокомпозитов металлополимеров в неводных растворителях. *Труды Кубанского государственного аграрного университета*. 2023;(106):197-202.

55. Бухаров А.Ф., Иванова М.И., Кашлева А.И., Еремина Н.А. Реализация семенной продуктивности лука афлатунского (*Allium aflatunense* B. Fedtsch., Amaryllidaceae Jaume ST.-HTL.) в условиях культуры Московской области. *Бюллетень Государственного Никитского ботанического сада*. 2022;(145):16-24.

56. Иванова М.И., Бухаров А.Ф., Еремина Н.А., Кашлева А.И. Хозяйственные и репродуктивные показатели A. victorialis и A. ursinum при интродукции в Московской области. *Известия Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук. Серия «Сельскохозяйственные науки»*. 2025;1(77):5-13.

57. Иванова М.И., Бухаров А.Ф., Еремина Н.А., Кашлева А.И. Семенная продуктивность *Allium* L. подрода Melanocrommyum при сохранении ex situ Воронежской и Московской областей. *Вестник Брянской ГСХА*. 2023;5(99):35-44.

58. Иванова М.И., Бухаров А.Ф., Еремина Н.А., Кашлева А.И. Урожайность семян некоторых видов рода *Allium* L. (Amaryllidaceae, подрод *cepa* (Mill.) Radić, секция *schoenoprasum* Dumort.) при интродукции. *Вестник Брянской ГСХА*. 2023;3(97):15-25.

59. Козлов В.Т., Заостровская Е.Н., Бунина А.М. Отбор и хранение семенников двулетних овощных растений для средней полосы СССР. Вып. 1-2. М.-Л., 1931. Вып. 1 – 63 с., вып. 2. 48 с.

60. Козлов В.Т. Агротехника и механизация семеноводства овощных культур. Инструкция для агронома. М.-Л., Сельхозгиз, 1932. 107 с.

61. Красильников Д.И. Выращивание семян свеклы столовой в один год. *Селекция и семеноводство*. 1936;(7):35-36.

62. Снитко Э.З. Применение триера льняного (ТЛ-4) на очистке семян овощных культур. *Овощеводство*. 1939;(2-3):42-43.

63. Рудзская М.И. Механизация сортирования лука. *Овощеводство*. 1940;(2):26-27.

64. Аникин И.В. Ручная терка для перетирания семян овощных культур (моркови, лука-чернушки и др.). М., НКЗ СССР, Плодоовощной отдел НИИОХ, 1944. 8 с.

65. Гайда В.П. Местное внесение минеральных удобрений, извести и золы под семенники овощных культур. *Труды НИИОХ*. 1948;(1):163-184.

66. Снитко Э.З. Приспособление машин для обмолота, очистки и сортирования овощных семян. *Труды НИИОХ*. 1948;(1):208-213.

67. Снитко Э.З. Ручные машины малых габаритов для обработки овощных семян. *Труды НИИОХ*. 1948;(1):214-218.

68. Коломиец А.А. Механизация обмолота, очистки и сортировки семян овощных культур. *Сад и огород*. 1949;(9):37-41.

69. Герасимов Б.А., Коломиец А.А., Осницкая Е.С. и др. Справочник – пособие по семеноводству овощных и бахчевых культур и кормовых корнеплодов. М., Сельхозгиз, 1951. 304 с.

70. Коломиец А.А. Машины и орудия для механизации семеноводства овощных, бахчевых культур и кормовых корнеплодов. В кн. «Справочник – пособие по семеноводству овощных и бахчевых культур и кормовых корнеплодов». М., Сельхозгиз, 1955. С. 125-198.

71. Слободяник Н.И. Машины для выделения и сушки овощных и бахчевых семян. *Изобретатель и рационализатор*. 1958;(4):12-14.

72. Слободяник Н.И. Механизация возделывания и сушки семенников овощных культур и сортирование их семян. *Труды ВНИИ механизации сельского хозяйства*. 1963;(38):307-321.

73. Кротова О.А. Дражирование семян овощных культур. Доклады советских ученых к XVII Международному конгрессу по овощеводству. М., 1966. С. 446-456.

74. Слободяник Н.И., Дураков А.В. Исследование двухфазного способа обмолота стеблевых семенников овощных культур. В кн. «Результаты научных исследований за 1965 г.». М., НИИОХ, 1967. С. 34-38.

75. Корчагин М.Л., Найдис А.И. Классификация конструкции машин и посадочных аппаратов для маточных корнеплодов. В сб. «Механизация овощеводства открытого грунта». *Научные труды НИИОХ*. 1977;(9):115-119.

76. Шайманов А.А., Быковский Ю.А. История развития НИР и ОКР по механизации процессов селекции и семеноводства овощных культур во ВНИИО. Сборник научных трудов по овощеводству и бахчеводству (к 80-летию со дня основания ГНУ Всероссийского научно-исследовательского института овощеводства Россельхозакадемии). М., Россельхозакадемия, ГНУ ВНИИО, 2011. С. 72-78.

77. Быковский Ю.А., Шайманов А.А., Молоков Б.М., Давыдов Д.В., Янченко А.В., Бабич С.В. Оценка приемов пеллетирования семян овощных культур.В сборнике научных трудов НИИОХ по овощеводству и бахчеводству к 110-летию со дня рождения Б.В. Квасникова. М., ВНИИО, 2009. С. 113-118.

78. Янченко А.В., Азопков М.И., Голубович В.С. Предпосевная подготовка семян моркови столовой. *Картофель и овощи*. 2024;(3):23-26.

79. Янченко А.В., Федосов А.Ю., Азопков М.И., Меньших А.М., Голубович В.С., Янченко Е.В. Анализ технологии семенных лент на овощных культурах. *Картофель и овощи*. 2024;(5):17-21.

80. Янченко А.В., Бухаров А.Ф., Федосов А.Ю., Иванова М.И., Меньших А.М., Белова С.В. Современное состояние и открытые вопросы праймирования семян лука репчатого. *Овощи России*. 2024;(5):31-37. https://doi.org/10.18619/2072-9146-2024-5-31-37 https://www.elibrary.ru/bstozb Yanchenko A.V., Bukharov A.F., Fedosov A.Yu., Ivanova M.I., Menshikh A.M., Belova S.V. Current state and open issues of priming onion seeds. *Vegetable crops of Russia*. 2024;(5):31-37. (In Russ.) https://doi.org/10.18619/2072-9146-2024-5-31-37 https://www.elibrary.ru/bstozb

Об авторе:

Александр Федорович Бухаров – доктор с.-х. наук, главный научный сотрудник сектора семеноведения, https://orcid.org/0000-0003-1910-5390, Scopus ID 57193127775, Researcher ID J-6605-2018, SPIN-код: 2527-3447, afb56@mail.ru

About the Author:

Alexander F. Bukharov – Dr. Sci. (Agriculture), Chief Researcher, https://orcid.org/0000-00031910-5390, SPIN-code: 2527-3447, afb56@mail.ru

Обзор/ Review

https://doi.org/10.18619/2658-4832-2025-2-50-58
УДК: 573.6:061(091)

История отдела биотехнологии ВНИИО – сектора агробиотехнологий лаборатории репродуктивной биотехнологии предбридингового центра ВНИИО – филиала ФГБНУ ФНЦО

А.В. Поляков*, М.А. Азопкова

Всероссийский научно-исследовательский институт овощеводства – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр овощеводства» (ВНИИО – филиал ФГБНУ ФНЦО)
140153, Россия, Московская область, Раменский район, д. Верея, стр. 500

***Автор для переписки**: bioteh438@mail.ru*

РЕЗЮМЕ

Статья посвящена истории отдела биотехнологии Всероссийского научно-исследовательского института овощеводства. Отражены основные направления исследований по биотехнологии и селекции овощных, бахчевых и цветочных культур. Приведены результаты научно-исследовательских работ сотрудников. Представлены наиболее значимые научные труды по биотехнологии, селекции, семеноводству и защите растений чеснока (*Allium sativum* L.), капусты белокочанной (*Brassica oleraceae* L.), моркови столовой (*Daucus carota* L.), огурца (*Cucumis sativus* L., тыквы крупноплодной (*Cucurbita maxima* L.), земляники садовой (*Fragaria* x *ananassa* Duch.), флокса метельчатого (*Phlox paniculata* L.), пеларгонии королевской (*Pelargonium grandiflorum* Willd).

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:
биотехнология, инновации, направления исследований, результаты исследований
Конфликт интересов. Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.
Для цитирования: Поляков А.В., Азопкова М.А. История отдела биотехнологии ВНИИО –

History of the biotechnology department of VNIIO – sector of agrobiotechnology of the laboratory of reproductive biotechnology of the pre-breeding center of VNIIO – branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution "Federal Scientific Vegetable Center"

Aleksey V. Polyakov*, Marina A. Azopkova

All-Russian Research Institute of Vegetable Growing – branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution "Federal Scientific Vegetable Center"
500, Vereya, Ramensky district, Moscow region, 140153, Russia

***Correspondence Author:** bioteh438@mail.ru*

ABSTRACT

The article is devoted to the history of the biotechnology department of the All-Russian Scientific Research Institute of Vegetable Growing. The main directions of research on biotechnology and breeding of vegetable, melon and flower crops are reflected. The results of the research work of the staff are presented. The most significant scientific works on biotechnology, breeding, seed production and plant protection of garlic (*Allium sativum* L.), white head cabbage (*Brassica oleraceae* L.), table carrot (*Daucus carota* L.), cucumber (*Cucumis sativus* L.), large-fruited pumpkin (*Cucurbita maxima* L.), garden strawberry (*Fragaria x ananassa* Duch.), phlox paniculate (*Phlox paniculata* L.), pelargonium royal (*Pelargonium grandiflorum* Willd).

KEYWORDS:
biotechnology, innovations, research directions, research results
Conflict of interest: The authors declare that there are no conflict of interest.
For citations: Polyakov A.V., Azopkova M.A. History of the biotechnology department of

сектора агробиотехнологий лаборатории репродуктивной биотехнологии предбридингового центра ВНИИО – филиала ФГБНУ ФНЦО. *Известия ФНЦО*. 2025;(2):50-58. https://doi.org/10.18619/2658-4832-2025-2-50-58
Поступила в редакцию: 18.04.2025
Принята к печати: 19.05.2025
Опубликована: 24.06.2025

VNIIO– sector of agrobiotechnology of the laboratory of reproductive biotechnology of the pre-breeding center of VNIIO – branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution "Federal Scientific Vegetable Center". *News of FSVC*. 2025;(2):50-58. https://doi.org/10.18619/2658-4832-2025-2-50-58
Received: 18.04.2025
Accepted for publication: 19.05.2025
Published: 24.06.2025

18 сентября 2001 г. под руководством доктора биологических наук А.В. Полякова в ГНУ ВНИИО Россельхозакадемии был организован отдел биотехнологии. В 2008 году отдел был переименован в отдел биотехнологии и международных проектов. В 2017 г. после объединения ВНИИО и ВНИИССОК отдел переименован в отдел биотехнологии и инновационных проектов. С 2023 г. отдел переименован в сектор агробиотехнологий лаборатории репродуктивной биотехнологии предбридингового центра ВНИИО – филиала ФГБНУ ФНЦО.

Основные направления исследований:

1. Создание генетического разнообразия овощных, бахчевых, декоративных и других культур методами генетической трансформации, отдаленной гибридизации, клеточной селекции, гамето- и сомоклональной изменчивости.

2. Генетическая стабилизация геномов путем использования удвоенных гаплоидов, получаемых методами андро- и гиногенеза, а также индуцированного апомиксиса.

3. Идентификация селекционного материала с помощью ПЦР-анализа, биохимических и цитологических методов;

4. Ускоренное *in vitro* размножение и получение оздоровленного посадочного материала ценных генотипов овощных, бахчевых и цветочных культур.

5. Разработка способов получения овощей, обогащенных эссенциальными элементами (германий, селен и др.) в период онтогенеза растений.

6. Защита растений от фитопатогенов и сорной растительности с использованием современных биологических и химических средств.

7. Разработка ресурсосберегающих, экологически безопасных технологий производства чеснока, основанных на использовании сидератов и биологических средств защиты растений.

В отделе в разные годы работали:

Зеленков Валерий Николаевич, доктор сельскохозяйственных наук, профессор. С его участием разработана приборная база и проведен цикл исследований по антиоксидантной активности овощей [1];

Шарафова Ольга Федоровна, кандидат сельскохозяйственных наук, руководитель лаборатории молекулярных методов в селекции овощных культур. Ею усовершенствованы методы получения трансгенных растений капусты белокочанной (*Brassica oleracea* L.), адаптированы способы ПЦР-анализа для экспресс-оценки устойчивости капусты белокочанной к киле; разработаны приемы *in vitro* размножения овощных и декоративных культур [2-11];

Котлярова Оксана Валерьевна, кандидат сельскохозяйственных наук, исследовала эффективность получения гаплоидов моркови столовой (*Daucus carota* L.) в культуре пыльников и микроспор [12-13];

Егорова Анна Анатольевна, кандидат сельскохозяйственных наук, изучала эффективность клеточной селекции на огурце посевном (*Cucumis sativus* L.) [14];

Ситникова Ольга Игоревна , кандидат сельскохозяйственных наук, разработала способ получения межвидовых гибридов тыквы (*Cucurbita maxima* L.), основанный на межвидовых скрещиваниях и получении растений-регенерантов с использованием культуры незрелых зародышей [5];

Давыдова Наталья Николаевна, кандидат сельскохозяйственных наук, исследовала способы получения гаплоидов капусты белокочанной (*Brassica oleracea* L.) в культуре пыльников;

Зонтиков Дмитрий Николаевич, кандидат сельскохозяйственных наук, разработал эффективный способ получения гаплоидов капусты белокочанной (*Brassica oleracea* L.) в культуре микроспор [15, 16];

Зонтикова Светлана Анатольевна, кандидат сельскохозяйственных наук, исследовала эффективность генетической трансформации капусты белокочанной (*Brassica oleracea var. capitata* L.) в селекции на устойчивость к фитопатогенам (*Plasmodiophora brassicae* Wor., *Fusarium* ssp.) [3, 10];

Линник Татьяна Александровна, кандидат сельскохозяйственных наук, разрабатывала способы повышения эффективности размножения сортов земляники садовой (*Fragaria x ananassa* Duch.), характеризующихся низкой усообразующей способностью [17- 19];

Старцев Сергей Викторович, кандидат сельскохозяйственных наук, разрабатывал элементы технологии получения растений-регенерантов капусты брокколи (*Brassica oleracea* L. convar. *Botrytis* (L.) Alef. var. *cymosa* Duch.) в культуре семяпочек. [20];

Корчагин Антон Владимирович, кандидат сельскохозяйственных наук, разрабатывал технологию получения удвоенных гаплоидов пеларгонии королевской (*Pelargonium grandiflorum* (Andrews) Willd.) в культуре микроспор [7];

Корчагина Анна Владимировна, кандидат сельскохозяйственных наук, оптимизировала условия клонального микроразмножения пеларгонии королевской (*Pelargonium grandiflorum* (Andrews) Willd.) [26];

Карамат Рабиеи, кандидат биологический наук (Шахрекордский университет, Исламская Республика Иран) исследовал способы клеточной селекции моркови (*Daucus carota* L.) на устойчивость к фитопатогенным грибам [9];

Лебедева Наталья Николаевна исследовала особенности микроклонального размножения флокса метельчатого (*Phlox paniculata* L.) и чеснока посевного (*Allium sativum* L.) [4, 21];

Муравьева Ирина Владимировна разрабатывала способ микроклонального размножения чеснока нестрелкующегося (*Allium sativum* L.) [21 – 24];

Зубалий Анна Владимировна исследовала особенности микроклональногоо размножения эвкалипта (*Eucalyptus* L'Hér.) и чеснока (*Allium sativum* L.) [25].

В настоящее время в секторе работают:

Поляков Алексей Васильевич, главный научный сотрудник сектора агробиотехнологий лаборатории репродуктивной биотехнологии предбридингового центра Всероссийского научно-исследовательского института овощеводства – филиала ФГБНУ «Федеральный научный центр овощеводства» (Московская область, Раменский р-н, д. Верея), доктор биологических наук, профессор по специальности «Биотехнология», заслуженный деятель науки Московской области.

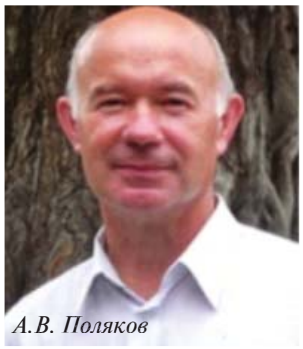
Им опубликовано более 370 научных трудов, в том числе 75 на иностранных языках, 4 монографии, 13 брошюр, посвященных получению трансгенных и гаплодных растений, отдаленных гибридов, оздоровленного *in vitro* посадочного материала, а также клеточной селекции, которые позволяют в 1,5-3 раза ускорить создание линий и клонов овощных, бахчевых и технических культур, характеризующихся высокой урожайностью, повышенной устойчивостью к биотическим и абиотическим стрессам. Многие его рекомендации используются в научно-исследовательских институтах и ВУЗах при чтении лекций и проведении лабораторно-практических занятий по биотехнологии растений.

Впервые в мире ему удалось повысить содержание германия в зубках чеснока в 37 раз, а содержание селена в 142 раза. Разработана технология выращивания чеснока в двупольном севообороте, в котором одно поле используется под чеснок, а второе под сидераты. Использование такого севооборота экологически безвредно, малозатратно, приводит к подавлению сорняков и фитопатогенов, обеспечивает урожайность луковиц на уровне 20 т/га.

Под его руководством и непосредственном участии разработаны *in vitro* технологии размножения и оздоровления посадочного материала чеснока, ведутся исследования по клеточной селекции чеснока на устойчивость к абиотическим факторам среды. Разработаны технологические регламенты применения пестицидов для защиты посадок чеснока от фитопатогенов и сорной растительности.

Им подготовлено 17 кандидатов наук, большинство из которых работает в сфере науки и образования, получил 12 патентов на изобретения и 10 авторских свидетельств на селекционные достижения, которые нашли широкое применение [1- 54].

Под его руководством и непосредственном участии организован отдел биотехнологии во Всероссийском научно-исследовательском институте овощеводства, а также лаборатории биотехнологии во Всесоюзном научно-исследовательском институте льна, в Институте натуральных


А.В. Поляков


В.В. Мартынов


М.А. Азопкова


Т.В. Алексеева


Е.И. Стружкин

волокон (г. Познань, Польша), Институте технических культур (г. Кандзиньзинь, КНР). Руководил рядом международных проектов по биотехнологии льна и овощных культур, проектом, финансируемым РФФИ и Правительством Московской области. Являлся экспертом ФАО по вопросам биотехнологии, селекции и генетики лубяных культур с 1985 по 2001 гг. Возглавлял кафедру ботаники и прикладной биологии Государственного образовательного учреждения высшего образования Московской области Московский государственный областной университет; член диссертационных советов, созданных на базе ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», Д. 220.043.10, а также при ФГБНУ «Федеральный научный центр овощеводства», Д 220.019.02, член редакционных советов журналов международных журналов «Journal of Horticultural Research» и «Vegetable Crops Research Bulletin Vegetable».

Мартынов Виктор Викторович, старший научный сотрудник. В 1998 г. с отличием закончил Московскую сельскохозяйственную академию им. К.А. Тимирязева. В 2005 г. защитил кандидатскую диссертацию по специальности «Молекулярная биология».

Работает во ВНИИО с 11 декабря 2024 г. Сферой научных интересов является генетика формирования хозяйственно полезных признаков у культурных растений. Основные достижения сделаны в области изучения роли различных генов в формировании и последующей функциональной активности меристем у растений рода *Brassica*, а также в области изучения молекулярных механизмов устойчивости и молекулярных основ взаимодействия патоген–хозяин на примере патогена *Phytophthora infestans* и растений семейства Solanaceae (картофель и томат).

Азопкова Марина Александровна. Работает во ВНИИО с 2009 г. Научный сотрудник, кандидат сельскохозяйственных наук.

Круг научных интересов: оздоровление, размножение и селекция растений в условиях *in vitro*. Ею усовершенствованы элементы технологии получения растений-регенерантов моркови столовой (*Daucus carota* L.) в культуре пыльников и микроспор. Впервые в мире в культуре микроспор моркови ею получены эмбриоиды, доля которых составляла 0,41-0,49 % от числа культивируемых микроспор или 717-850 шт. на 100 бутонов. Проводит исследования в области клеточной селекции чеснока *in vitro* на устойчивость к повышенной кислотности почвы. Ею оптимизированы условия получения морфогенного каллуса чеснока на кислой питательной среде и регенерантов из него, получены клоны чеснока озимого, характеризующиеся повышенной устойчивостью к кислотности почвы [16, 21-23, 53-59]. Опубликовано 34 научные работы, в том числе две методические рекомендации.

Алексеева Татьяна Вячеславовна. Работает во ВНИИО с 2015 г. Научный сотрудник, кандидат сельскохозяйственных наук.

Основное направление исследований – разработка элементов технологии защиты растений чеснока (*Allium satium* L.) от фитопатогенов. Ею выявлена высокая биологическая эффективность использования ряда современных препаратов фунгицидного действия в семенных посадках чеснока, достигающая 90 % при производстве однозубковых луковиц [24, 27-41]. Является соавтором способа обогащения чеснока (*Allium sativum* L.) германием и способа комплексного обогащения чеснока селеном и германием, на которые получены па-

тенты на изобретение. Являлась исполнителем по Гранту РФФИ и Правительства Московской области Грант 17-44-500820. Ею опубликовано более 60 научных и научно-методических работ, в том числе 1 монография, 1 методические рекомендации. Является доцентом кафедры общей биологии и биоэкологи Государственного университета просвещения.

Стружкин Евгений Игоревич. Работает во ВНИИО с 2021 года в должности младшего научного сотрудника.

Основные направления исследований – совершенствование биотехнологических приемов получения оздоровленного посадочного материала чеснока; исследование способов репродуктивного размножения чеснока (*Allium sativum* L.).

Аспирант «Государственного университета просвещения» по специальности «Ботаника». Им опубликовано 5 статей.

В отделе прошли обучение и успешно защитили кандидатские диссертации:

1. Ткачева А.А. (2007) Методы *in vitro* в селекции огурца (*Cucumis sativus* L.) на устойчивость к фузариозу;

2. Ситникова О.И. (2008) Преодоление несовместимости при межвидовой гибридизации для создания исходного селекционного материала тыквы (*C. maxima* L.);

3. Давыдова Н.Н. (2008) Усовершенствование метода культуры пыльников для использования в селекционном процессе капусты (*Brassica oleracea* L.);

4. Зонтиков Д.Н. (2009) Усовершенствование элементов технологии получения удвоенных гаплоидов капусты белокочанной в культуре микроспор;

5. Зонтикова С.А. (2009) Генетическая трансформация капусты белокачанной (*Brassica oleracea var. capitata* L.) в селекции на устойчивость к фитопатогенам (*Plasmodiophora brassicae* Wor., *Fusarium* ssp.);

6. Котлярова О.В. (2010) Усовершенствование элементов технологии получения регенерантов для создания удвоенных гаплоидов моркови (*Daucus carota* L.);

7. Карамат Рабиеи (2010) Клеточная селекция моркови на устойчивость к засухе и фузариозу;

8. Демидкина М.А. (2013) Усовершенствование элементов технологии получения растений – регенерантов моркови столовой (*Daucus carota* L.) в культуре пыльников и микроспор;

9. Старцев С.В. (2013) Разработка элементов технологии получения растений-регенерантов капусты брокколи (*Brassica oleracea* L. convar. *Botrytis* (L.) Alef. var. *cymosa* Duch.) в культуре семядолей;

10. Линник Т.А.(2014) Повышение эффективности способов размножения сортов земляники садовой (*Fragaria x ananassa* Duch.), характеризующихся низкой усообразующей способностью;

11. Корчагин А.В. (2015) Разработка технологии получения удвоенных гаплоидов пеларгонии королевской (*Pelargonium grandiflorum* (Andrews) Willd.) в культуре микроспор;

12. Корчагина А.В. (2016) Оптимизация условий клонального микроразмножения пеларгонии королевской (*Pelargonium grandiflorum* (Andrews) Willd.);

13. Алексеева Т.В. (2018) Усовершенствование способа производства чеснока озимого из воздушных луковичек.

Сотрудники отдела имеют обширные связи с учеными Российской Федерации, Китайской Народной республики, Республики Корея, Польши и других стран, а также отечественными производителями овощей.

В отделе проходят производственную практику студенты Московского государственного областного университета, Рязанского агротехнологического университета, Костромской государственной сельскохозяйственной академии и других ВУЗов страны, а также стажировку специалисты Российской Федерации, Белоруссии, Украины.

Литература / References

1. Лапин А.А., Зеленков В.Н., Карпачев В.В., Гульшина В.А., Поляков А.В. Применение метода гальваностатической кулонометрии в определении антиоксидантной активности семян масличных культур: научно-методическое пособие. М.: РАЕН, 2009. 64 с.

2. Поляков А.В., Шарафова О.Ф., Леунов В.И., Соколова Л.М., Никольская Г.В., Карановa С.Л. Клеточная селекция моркови (*Daucus carota* L.) на устойчивость к фитопатогенам: методическое руководство. М.: Россельхозакадемия, 2011. 42 с.

3. Поляков А.В., Шарафова О.Ф., Зонтикова С.А. Методические рекомендации по получению трансгенных растений капусты белокочанной, устойчивых к фитопатогенам (на примере введения гена *mf3*). М.: ВНИИО, 2009. 36 с.

4. Поляков А.В., Чикризова О.Ф., Лебедева Н.Н., Корчагин В.В., Борисова В.Г. Флокс метельчатый (*Phlox paniculata* L.) от пробирки до цветника: методические рекомендации. М.: Россельхозакадемия, 2007. 22 с.

5. Поляков А.В., Чикризова О.Ф., Ситникова О.И. Получение регенерантов тыквы при использовании метода эмбриокультуры: методические рекомендации. М.: ООО «Полиграф – Бизнес», 2006. 26 с.

6. Поляков А.В., Чикризова О.Ф. Методические рекомендации по получению трансгенных растений льна-долгунца (на примере введения генов *NPT-II* и *ALS*). М.: Россельхозакадемия, ВНИИЛ, 2001. 40 с.

7. Корчагин А.В., Поляков А.В., Шарафова О.Ф. Особенности технологии получения удвоенных гаплоидов пеларгонии королевской (*Pelargonium grandiflorum*) в культуре микроспор. *Картофель и овощи*. 2015;(9):29.

8. Шарафова О.Ф., Поляков А.В., Захарченко Н.С. Характеристика трансгенных растений капусты белокочанной с синтетическим геном антимикробного пептида цекропина Р1. *Естественные и технические науки*. 2013;3(65):103-104.

9. Rabei K., Poliakov A.V., Sharafova O. Carrot (*Daucus carota* L.) *in vitro* regeneration. *Vegetable Crops Research Bulletin*. 2010;(73):13-22.

10. Поляков А.В., Зонтикова С.А., Шарафова О.Ф. Генетическая трансформация капусты для повышения устойчивости к фитопатогенам. *Картофель и овощи*. 2009;(7):24-25.

11. Ситникова О.И., Поляков А.В., Шарафова О.Ф. Преодоление барьеров несовместимости тыквы *Cucurbita maxima* L. *Биотехнология*. 2010;(3):34-43.

12. Поляков А.В., Алексеева Т.В., Логинов С. В., Котлярова О.В. Эффективность применения регуляторов роста при производстве чеснока (*Allium sativum* L.). *Сибирский вестник сельскохозяйственной науки*. 2023;53(3). https://doi.org/10.26898/0370-8799-2023-3-4.

13. Poliakov A.V., Ilchenko O.V. Production of andro- and gynogenic plants of carrot (Daucus carota L.). *Proc. of International Conf. "Biotechnology of vegetable, flower and other crops". – Moscow: ARRIVC*. 2004. P. 146 – 150.

14. Поляков А.В., Ткачева А.А., Тарасенков И.И. Получение растений огурца с повышенной устойчивостью к фузариозному увяданию методами *in vitro*: методические рекомендации. М.: ООО «Полиграф – Бизнес», 2006. 27 с.

15. Поляков А.В., Зонтиков Д.Н. Температурный стресс повышает выход эмбриоидов капусты в культуре микроспор. *Картофель и овощи*. 2009;(7):24.

16. Поляков А.В., Демидкина М.А., Зонтиков Д.Н. Эмбриогенез моркови столовой (*Daucus carota* L.) в культуре микроспор. *Вестник Костромского гос. университета им. Н.А. Некрасова*. 2013;(4):24-28.

17. Поляков А.В., Линник Т.А. Получение посадочного материала ремонтантных сортов земляники садовой (*Fragaria x ananassa* Duch.), характеризующихся низкой усообразующей способностью: методическое руководство. М.: ГНУ ВНИИО, ООО «Полиграф-Бизнес», 2014. 22 с.

18. Поляков А.В., Линник Т.А Эффективность способов размножения ремонтантных сортов земляники садовой (*Fragaria x ananassa* Duch.). *Вестник РАЕН*. 2014;6(14):62-66.

19. Поляков А.В., Линник Т.А. Производство оздоровленного посадочного материала сортов земляники садовой (*Fragaria x ananassa* Duch.) с низкой усообразующей способностью методом клонального микроразмножения *in vitro*. *Вестник Московского государственного областного университета. Серия естественные науки*. 2014;(3):35-41.

20. Поляков А.В., Старцев С.В., Введенский В.В. Совершенствование технологии получения удвоенных гаплоидов брокколи. *Картофель и овощи*. 2012;(5):24.

21. Поляков А.В., Азопкова М.А., Лебедева Н.Н., Муравьёва И.В. Регенерация растений чеснока озимого (*Allium sativum* L.) *in vitro* из воздушных луковичек. *Овощи России*. 2018;(4):20-25. https://doi.

org/10.18619/2072-9146-2018-4-20-25Polyakov A.V., Azopkova M.A., Lebedeva N.N., Muraveva I.V. Regeneration of winter garlic plants (*Allium sativum* L.) *in vitro* from bulbils. *Vegetable crops of Russia*. 2018;(4):20-25. (In Russ.) https://doi.org/10.18619/2072-9146-2018-4-20-25https://www.elibrary.ru/xtxenv

22. Поляков А.В., Азопкова М.А., Муравьёва И.В. Получение *in vitro* посадочного материала чеснока озимого (*Allium sativum* L.): методические рекомендации. М.: ООО «Полиграф-Бизнес», 2018. 16 с.

23. Azopkova M., Muravieva I., Polyakov A. Expenses for producing the winter garlic planting material (*Allium sativum* L.) in vitro. IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci. 2019. 395. 012078.

24. Polyakov A., Alekseeva T., Muravieva I. The elemental composition of garlic (*Allium sativum* L.) and its variability. *E3S Web of Conferences*. 2020;(175):01016. INTERAGROMASH 2020. C.1-9. https://doi.org/10.1051/e3sconf/202017501016/

25. Поляков А.В., Зубалий А.В. Эвкалипт в горшечной культуре. Размножение *in vitro*. *Цветоводство*. 2013;(1):20-21.

26. Поляков А.В., Корчагина А.В. Размножение пеларгонии королевской *in vitro*. *Картофель и овощи*. 2016;(1):17.

27. Поляков А.В., Алексеева Т.В. Производство чеснока озимого (*Allium sativum* L.) из воздушных луковичек: монография. М.: МГОУ, 2022. 118 с.

28. Поляков А.В., Алексеева Т.В. Получение посадочного материала чеснока озимого (*Allium sativum* L.) из воздушных луковичек в Нечерноземной зоне Российской Федерации: методические рекомендации. М.: ООО «Полиграф- Бизнес», 2018. 16 с.

29. Polyakov A.V., Alekseeva T.V. Ability of Garlic (Allium Sativum L.) to Accumulate Germanium under Natural and Experimental Conditions. *Russian Journal of Bioorganic Chemistry*. 2024;50(7):2904–2909.

30. Поляков А.В., Алексеева Т.В. Комплексное обогащение растений чеснока (*Allium sativum* L.) германием и селеном. *Journal of Agriculture and Environment*. 2024;3(43):1-9. http://doi.org/10.23649/JAE.2024.44.3

31. Поляков А.В., Алексеева Т.В. Способность чеснока (*Allium sativum* L.) накапливать германий в естественных и экспериментальных условиях. *Химия растительного сырья*. 2023;(1):279–286. http://doi.org/10.14258/jcprm.20230110958

32. Диаките С., Поляков А.В., Стахеев А.А., Алексеева Т.В., Завриев С.К., Said R.R. Видовой состав грибов рода *Fusarium* Link на культуре чеснока в условиях Московской области. *Сельскохозяйственная биология*. 2022;57(1):151- 157. http://doi.org/10.15389/agrobiology.2022.1.151rus

33. Поляков А.В., Алексеева Т.В. Эффективность применения селенитов в период вегетации для обогащения чеснока селеном. *Картофель и овощи*. 2020;(1):12-14. https://doi.org/10.25630/PAV.2020.17.57.003

34. Polyakov A., Alekseeva T., Soldatenko A. A perspective method of garlic enrichment (*Allium sativum* L.) with selenium. *International Conference on Sustainable Development of Cross-Border Regions/ IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science*. 2019;(395):012088 http://doi.org/10.1088/1755-1315/395/1/012088

35. Polyakov A., Alekseeva T., Razin A. The effectiveness of using the growth regulators of a new generation in the production of garlic winter planting material. *International Conference on Sustainable Development of Cross-Border Regions IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science* 2019;(395):012080. http://doi.org/10.1088/1755-1315/395/1/012080

36. Polyakov A., Alekseeva T., Soldatenko A. A perspective method of garlic enrichment (*Allium sativum* L.) with selenium. *IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci.* 2019;(395):012088.

37. Polyakov A., Alekseeva T., Razin A. The effectiveness of using the growth regulators of a new generation in the production of garlic winter planting material. *IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci.* 2019;(395):012080.

38. Поляков А.В., Разин А.Ф. Алексеева Т.В. Экономическая эффективность выращивания посадочного материала чеснока озимого. *Экономика сельского хозяйства России*. 2018;(6):88-91.

39. Поляков А.В., Логинов С.В., Алексеева Т.В. Чеснок (*Allium sativum* L.) как источник эссенциальных элементов. *Вестник МГОУ*. 2018;(4):54-61.

40. Поляков А.В., Алексеева Т.В., Иманкулова С.К., Загриценко И.П. Перспективы использования наночастиц серебра в технологиях выращивания чеснока. *Вестник Казахского национального педагогического университета. Хабаршы.* 2017;2(52):70-74.

41. Поляков А.В., Алексеева Т.В., Логинов С.В., Даин И.А. Влияние биологически активных росторегулирующих композиций на урожайность и качество однозубковых луковиц чеснока озимого (*Allium sativum* L.). *Агрохимический вестник*. 2017;(6):32-34.

42. Поляков А.В. *In vitro* регенерация и размножение растений: монография. М.: МГОУ, 2021. 208 с.

43. Поляков А.В. Биотехнология в селекции льна. Издание второе монография. М.: ООО «Полиграф-Бизнес», 2010. 202 с.

44. Пролетова Н.В., Лошакова Н.И., Поляков А.В. Получение растений-регенерантов льна-долгунца, устойчивых к фузариозному увяданию, методами *in vitro* (культура пыльников, клеточная селекция): методические рекомендации. Торжок: ВНИИЛ, 2008. 20 с.

45. Поляков А.В. Получение регенерантов овощных культур и их размножение in vitro: методические рекомендации. М.: РАСХН, 2005. 27 с.

46. Смирнов В.В., Поляков А.В., Логинов С.В., Гусейнов Ш.Л., Стороженко П.А. Эффективность применения биоактивной композиции нового поколения Куфецин форте на чесноке (*Allium sativum* L.). *Journal of Agriculture and Environment.* 2024;4(44). URL: https://jae.cifra.science/archive/4-44-2024-april/10.23649/JAE.2024.44.3

47. Берназ Н.И., Поляков А.В., Ирков И.И. Эффективнсть гербицидов в посадках чеснока. *Картофель и овощи*. 2024;(2):26-29.

48. Поляков А.В. Посадка чеснока луковицами: преимущества и недостатки. *Картофель и овощи*. 2023;(3):30.

49. Калашникова И.В., Смирнова О.Д., Бокарева Д.А., Поляков А.В. Влияние экстракта чеснока на коллоидное состояние компонентов сока овощных культур. *Пищевая промышленность.* 2019;(9):16-20.

50. Поляков А.В., Котаева М.А. Культура цветоложа линий капусты белокочанной (*Brassica oleraceae* L.), характеризующихся цитоплазматической мужской стерильностью. *Известия Горского государственного аграрного университета*. 2013;50(1):54-56.

51. Поляков А.В., Сельмен В.Н. Энергетический баланс, оценка возможности перехода сельхозпредприятий на биотопливо, пути решения проблемы. *Альтернативный киловатт*. 2010;(5):6-11.

52. Поляков А.В. Комплексное использование биотехнологических методов в селекции растений. *Достижения науки и техники АПК.* 2002;(10):21-23.

53. Поляков А.В., Демидкина М.А. Получение растений-регенерантов моркови столовой методом андрогенеза и их характеристика. *Известия Горского государственного аграрного университета*. 2013;50(1): 51-53.

54. Поляков А.В., Демидкина М.А. Получение растений-регенерантов моркови столовой (*Daucus carota* L.) в культуре пыльников и микроспор: Методическое руководство. М.: ООО «Полиграф-Бизнес», 2013. 17 с.

55. Азопкова М.А. Регенерация растений чеснока (*Allium sativum* L.) из *каллуса in vitro*. *Пермский аграрный вестник*. 2024;4(48):19-23. http://doi.org/10.47737/2307-2873_2024_48_19

56. Азопкова М.А. Индукция каллусогенеза соцветий чеснока (*Allium sativum* L.) *in vitro.* Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2023;53(2):43-47. http://doi.org/10.26898/0370-8799-2023-2-5

57. Азопкова М.А., Середин Т.М., Муравьева И.В., Жаркова С.В. Применение метода *in vitro* для получения оздоровленного посадочного материала чеснока озимого. *Вестник Алтайского государственного аграрного университета*. 2023;3(221):11-15. http://doi.org/10.53083/1996-4277-2023-221-3-11-15.

58. Азопкова М.А. Использование *in vitro* технологии в селекции чеснока озимого (*Allium sativum* L.) на устойчивость к кислотности почвы. *Известия ФНЦО*. 2023;(2):26-32. http://doi.org/10.18619/2658-4832-2023-2-26-32

59. Азопкова М.А. Оценка растений-регенерантов чеснока их клонов на почве с повышенной кислотностью. *Картофель и овощи.* 2023;(9):30-33. http://doi.org/10.25630/PAV.2023.81.63.001

Об авторах:

Алексей Васильевич Поляков – доктор биологических наук, профессор по специальности «Биотехнология», заслуженный деятель науки Московской области, главный научный сотрудник. SPIN-код: 8248-1588, https://orcid.org/0000-0002-5413-0770, vita100plus@yandex.ru

Марина Александровна Азопкова – кандидат сельскохозяйственных наук, научный сотрудник. SPIN-код: 7828-0945, https://orcid.org/0000-0002-9351-1701, bioteh438@mail.ru

About the Authors:

Aleksey V. Polyakov – Dr. Sci. (Biology), Professor specializing in Biotechnology, Honored Scientist of the Moscow region, Chief Researcher. SPIN-code: 8248-1588, https://orcid.org/0000-0002-5413-0770, vita100plus@yandex.ru

Marina A. Azopkova – Cand. Sci. (Agriculture), Researcher. SPIN-code: 7828-0945, https://orcid.org/0000-0002-9351-1701, bioteh438@mail.ru

 ISSN (Print) 2658-4832

Обзор/ Review

https://doi.org/10.18619/2658-4832-2025-2-59-68
УДК: 631.15:061(091)

История развития исследований по экономике овощеводства во ВНИИО – филиал ФГБНУ ФНЦО

Т.Н. Сурихина, М.И. Иванова*

Всероссийский научно-исследовательский институт овощеводства – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр овощеводства» (ВНИИО – филиал ФГБНУ ФНЦО)
140153, Россия, Московская область, Раменский район, д. Верея, стр. 500

***Автор для переписки**: ivanova_170@mail.ru*

РЕЗЮМЕ

Исследования по экономике и организации производства овощей и плодов бахчевых культур начались в институте после его образования в 1930 году. В задачу отдела входила разработка экономических и организационных вопросов, и, в последующие годы, исследования были направлены на решение конкретных проблем, крайне важных для АПК страны и развития отрасли. Исследования по разработке теоретических и практических проблем экономики и организации овощеводства послужили основой создания зон товарного овощеводства, специализированных хозяйств и тепличных комбинатов вокруг крупных городов и промышленных центров России, а также овощеводческих хозяйств в других республиках. Разрабатывались перспективные схемы развития и размещения овощеводства по зонам страны в открытом и защищенном грунте, научно обоснованные предложения по совершенствованию организации и повышению эффективности овощеводства в Московской, Рязанской, Ивановской, Брянской, Иркутской, Липецкой и других областях России. За руководство этой работой и непосредственное в ней участие И.Т. Дудоров был награжден орденом «Знак Почета», ему присвоено звание

The history of the development of research on the economics of vegetable growing in the VNIIO – branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution "Federal Scientific Vegetable Center"

Tatyana N. Surikhina, Maria I. Ivanova*

All-Russian Research Institute of Vegetable Growing –
branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution
"Federal Scientific Vegetable Center"
500, Vereya, Ramensky district, Moscow region, 140153, Russia

***Correspondence Author:** ivanova_170@mail.ru*

ABSTRACT

Research on the economics and organization of the production of vegetables and melon crops began at the Institute after its formation in 1930. The department's task was to develop economic and organizational issues, and in subsequent years, research was aimed at solving specific problems that are extremely important for the country's agro-industrial complex and the development of the industry. Research on the development of theoretical and practical problems of economics and organization of vegetable growing served as the basis for the creation of commercial vegetable growing zones, specialized farms and greenhouse plants around large cities and industrial centers of Russia, as well as vegetable farms in other republics. Were being developed: a promising scheme for the development and placement of vegetable growing in the country's zones in open and protected ground, scientifically based proposals for improving the organization and efficiency of vegetable growing in Moscow, Ryazan, Ivanovo, Bryansk, Irkutsk, Lipetsk and other regions of Russia. Behind the steering wheel The realization of the achievements of scientific and technological progress in agriculture in the 80s of the last century required a revision of the established concepts of optimal levels of production concentration and forms of its

«Заслуженный экономист РСФСР». Была разработана перспективная схема развития и размещения овощеводства по зонам СССР в открытом и защищенном грунте. Реализация достижений научно-технического прогресса в сельском хозяйстве в 80-х годах прошлого столетия потребовала пересмотра сложившихся понятий об оптимальных уровнях концентрации производства и формах его специализации. Были проведены исследования по таким актуальным вопросам, как развитие и размещение овощеводства по союзным республикам и экономическим районам РСФСР, проблемы межхозяйственного и агропромышленного кооперирования в овощеводстве, резервы интенсификации овощеводства, совершенствование организации производства и повышение экономической эффективности производства товарных овощей и семян овощных культур. В течение последних 10-15 лет основным направлением исследований стала разработка механизмов обеспечения стабильного производства конкурентоспособной овощной продукции для крупно– и мелкотоварных хозяйств с учётом функционирования в условиях ВТО, ЕАЭС и санкций. Выявлены системные проблемы, которые ограничивают увеличение производства овощной продукции и негативно сказываются на его эффективности, сформулированы основные пути их решения. В настоящее время проводятся исследования по разработке научных основ развития специализированных высокотехнологических зон по производству овощной продукции и культивируемых грибов в России с учетом ее участия в ЕЭАС, обеспечивающих устойчивое функционирование сельскохозяйственного производства и в условии санкционного давления.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:
экономика и организация производства, овощеводство, концентрация, специализация, товарное производство, семеноводство, инновационная деятельность, конкурентоспособность, безопасность, крупно– и мелкотоварное производство.
Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
Для цитирования: Сурихина Т.Н., Иванова М.И. История развития исследований по экономике овощеводства во

specialization. Research was conducted on such topical issues as the development and placement of vegetable growing in the Union republics and economic regions of the RSFSR, problems of inter-farm and agro-industrial cooperation in vegetable growing, reserves for the intensification of vegetable growing, improvement of production organization and increasing the economic efficiency of the production of marketable vegetables and vegetable seeds. Over the past 10-15 years, the main area of research has been the development of mechanisms to ensure stable production of competitive vegetable products for large and small-scale farms, taking into account functioning in the conditions of the WTO, the EAEU and sanctions. Systemic problems have been identified that limit the increase in vegetable production and negatively affect they affect its effectiveness, and the main ways to solve them are formulated. Currently, research is underway to develop the scientific foundations for the development of specialized high-tech zones for the production of vegetable products and cultivated mushrooms in Russia, taking into account its participation in the EEA, ensuring the sustainable functioning of agricultural production and under the conditions of sanctions pressure.

KEYWORDS:
economics and production organization, vegetable growing, concentration, specialization, commodity production, seed production, innovation, competitiveness, safety, large and small-scale production
Conflict of interest: The authors declare that there are no conflict of interest.
For citations: Surikhina T.N., Ivanova M.I. The history of the development of research on the economics of vegetable growing in the VNIIO – branch of the Federal State Budgetary Scientific

ВНИИО – филиал ФГБНУ ФНЦО. *Известия ФНЦО*. 2025;(2):59-68.
https://doi.org/10.18619/2658-4832-2025-2-59-68
Поступила в редакцию: 18.03.2025
Принята к печати: 17.04.2025
Опубликована: 24.06.2025

Institution "Federal Scientific Vegetable Center". *News of FSVC*. 2025;(2):59-68.
https://doi.org/10.18619/2658-4832-2025-2-59-68
Received: 18.03.2025
Accepted for publication: 17.04.2025
Published: 24.06.2025

Исследования по экономике и организации производства овощей и плодов бахчевых культур начались в институте после его образования в 1930 году. Организатором и руководителем исследований являлся известный ученый, кандидат экономических наук Н.А. Косцелецкий, который работал в НИИОХ с 1931 года до последних дней своей жизни – 1975 года.

Первая печатная работа по экономике овощеводства была издана в 1931 г. сотрудниками института Марковым В.М. и Корольковым Е.Д. по реконструкции овощеводства закрытого грунта [1]. В 1932 году выходит работа Бориневича В.А., Савина Н.А., Тючкова Н.И. по организации труда в прополочно-пропашной компании [2], затем работы Вертоградова Л.М., Савина Н.А. по организации труда при весенней посевно– посадочной компании и уборке овощей [3, 4]. В 1933 г. под редакцией Бориневича В.А. выходит книга по организации работ в открытом грунте в овощном совхозе [5]. С 1935 года регулярно появляются печатные работы Н.А. Косцелецкого по вопросам организации овощных севооборотов [6], с 1940 г. – по вопросам специализации овощеводства [7,8,9].

Основное направление исследований отдела при руководстве Н.А. Косцелецкого было изучение экономики и организации производства овощей, включая экономическое обоснование рационального размещения овощных и бахчевых культур по природным зонам страны и организации труда в овощеводстве. Результаты изучения экономической эффективности производства отдельных видов овощей в открытом грунте выявили целесообразность использования природных ресурсов юга страны для производства томатов и других теплолюбивых овощей с последующей транспортировкой продукции в города и промышленные страны северной и нечерноземной зон Советского Союза.

За заслуги в решении важных для страны проблем экономики и организации овощеводства Н.А. Косцелецкий был награжден орденом Ленина. Им создана научная школа, которую успешно продолжили талантливые ученики, кандидаты экономических наук: И.Т. Дудоров, П.С. Миранцов, Н.Я. Коваленко (позднее стал доктором экономических наук), А.Л. Шестов, Э.А. Щекотова, В.А. Халимов, А.В. Ростовцев, В.С. Каменская.

В 1981-1985 гг. были проведены исследования по таким актуальным вопросам, как развитие и размещение овощеводства по союзным республикам и экономическим районам РСФСР, основные направления научно-технического прогресса в овощеводстве, проблемы межхозяйственного и агропромышленного кооперирования в овощеводстве и повышение эффективности агропромышленной интеграции [10], резервы и интенсификация овощеводства в Нечернозёмной зоне РСФСР [11], совершенствование организации и повышение экономической эффективности семеноводства овощных культур [12], экономические основы развития овощеводства защищенного грунта [13], основы рациональной организации производства товарных овощей и семян овощных культур в условиях Западной Сибири, Северного Кавказа, Центрально-Черноземном районе, Нечернозёмной зоне РСФСР [14,15,16]. Были разработаны примерные нормативы для расчета потребности в специализированной технике для овощеводства на ближайшую перспективу, нормативы по основным производственным фондам в овощеводстве, технологические карты по ряду овощных культур [17].

В последующие годы отдел сосредоточил усилия на разработке агробиологических основ размещения и организации овощного семеноводства в России, проекта развития овощного семеноводства в России [18]. Было обосновано зональное размещение семеноводческих посевов в условиях промышленного семеноводства с учетом биологических особенностей овощных культур и агротехники селекционных и сортовых семеноводческих посевов [19]; определены оптимальные параметры семеноводческих хозяйств с рациональным уровнем специализации, размером концентрации семеноводческих посевов, площади пашни [20]; разработаны рекомендации по рациональной организации производства семян с учетом формирования производственных типов хозяйств овощесеменоводческого направления [21]; выявлены рациональные размеры техноло-

гических комплексов машин, орудий и эффективность технологий производства семян овощных культур, обоснованы принципы подбора и сочетания культур, выращиваемых на семена в одном хозяйстве; обоснована целесообразность организации фермерских хозяйств по производству семян, выявлена экономическая эффективность производства семян овощных культур в основных зонах семеноводства РСФСР [22].

С 2000 по 2014 гг. исследования были направлены на разработку концепций развития товарного овощеводства и семеноводства в открытом и защищенном грунте в условиях существующих экономических отношений и форм хозяйствования (доктор экономических наук Желабаев В.С. и старший научный сотрудник Дятликович А.И.).

Руководителями отдела экономики в разные годы были: кандидаты экономических наук Косцелецкий Н.А. и Дудоров И.Т., ведущий научный сотрудник Дятликович А.И. В настоящее время отделом руководит доктор экономических наук Разин А.Ф.

В 2010 г. отделом была осуществлена разработка проекта стратегии развития производства овощей в Российской Федерации на период до 2020 г. В перспективе на 2020 год потребность в овощах была рассчитана по нормам их потребления, рекомендуемым Институтом питания РАМН (125 кг на жителя в год, в т.ч. 113 кг из открытого грунта и 12 кг из защищенного) и с учетом прогноза численности населения России к этому периоду более 143 млн. человек, приведенном в Концепции. Потребность в овощах на 2020 г. была определена в 17900 тыс. т, в т.ч. из открытого грунта – 16180 тыс. т, защищенного – 1720 тыс. т. Для достижения рекомендуемого потребления овощей был разработан прогноз развития их производства по двум сценариям: инерционного развития с сохранением имеющихся тенденций в отрасли (предусматривающий отечественное производство овощей 85% от потребности и 15% за счет импорта) и инновационного развития за счет активного развития овощеводческих хозяйств путем внедрения инновационных технологий, использования высокопроизводительной ресурсосберегающей техники и оборудования, строительства современных энергосберегающих теплиц, усовершенствованных овощехранилищ.

Были разработаны и экономические аспекты инновационной деятельности предприятий АПК России в рыночных условиях. Сформированы причины кризиса 2008 года. Обосновано, что только инновационный подход ведет к выходу из кризиса, показана роль нематериальных активов и в первую очередь интеллектуальной собственности в обеспечении инновационного развития промышленного производства. Раскрыта роль и место интеллектуальной собственности в развитии промышленного производства. Отражены риски инновационного развития и изложены подходы к управлению рисками и возможными потерями. Сформулированы особенности государственного участия в создании и реализации инновации [23, 24, 25].

В 2015 г. основным направлением исследований стала разработка экономических механизмов обеспечения стабильного производства конкурентоспособной овощной продукции для крупно– и мелкотоварных хозяйств с учётом функционирования в условиях ВТО, ЕАЭС и санкций. Было изучено состояние и конкурентоспособность производства овощей в Российской Федерации в связи с вступлением в ВТО. После вступления в ВТО агропромышленный комплекс России стал еще менее конкурентоспособен, т. к. на внутренний рынок пришли зарубежные компании. Российские государственные банки стали в спешном порядке сокращать лимиты по кредитованию и закрывать кредитные линии отечественным сельхозпроизводителям и производителям сельскохозяйственной техники из-за большой вероятности банкротства этих предприятий. [26, 27].

За три года работы отечественных производителей в рамках ВТО, в условиях санкций США и ЕС и продовольственного эмбарго, когда запрещен ввоз продуктов из США, Евросоюза, Норвегии и Австралии стало понятным, что большинство проблем АПК РФ лежит не в плоскости ВТО, а в аграрной политике страны. Было отмечено несколько проблем, в т. ч. медленная модернизация отрасли, высокие затраты ручного труда, низкий уровень технического оснащения, высокая себестоимость продукции, неконтролируемый рост цен на ГСМ, удобрения, электроэнергию, низкий уровень размера государственных субсидий и др. Определены основные риски, сопровождающие производство овощной продукции и специфические решения, позволяющие снизить риск или уменьшить связанные с ним неблагоприятные последствия. Отмечены основные пути и механизмы повышения конкурентоспособности овощеводства. Намечены основные вехи инно-

вационного пути развития овощеводства для обеспечения конкурентоспособной отечественной овощной продукцией [28, 29, 25, 30, 31, 32, 33].

Несмотря на динамичность производства овощной продукции в открытом грунте и постепенного восстановления защищенного грунта в современном российском овощеводстве сохраняется ряд системных проблем, которые ограничивают увеличение производства овощной продукции и негативно сказываются на его эффективности, в т. ч. нерациональное использование земельных ресурсов, когда плодородные овощепригодные участки земли зарастают кустарником; кредитная политика финансовых организаций не способствует развитию мелкотоварного производства; низкий охват сельскохозяйственных предприятий агрострахованием с государственной поддержкой; недостаточная обеспеченность хозяйств современной техникой и высокий уровень износа основных фондов; негативное финансово-экономическое состояние значительной части товаропроизводителей, в т. ч. их высокая закредитованность; диспаритет цен; высокая доля импортной продукции в торговых сетях; несовершенство системы сбыта овощей; дефицит мощностей по хранению овощей и проблемы логистики; недостаточность отечественного семенного материала овощных культур; проблема обеспечения кадрами с высоким уровнем первичной подготовки специалистов и др. Решение перечисленных проблем возможно на уровне правительства РФ, Государственной Думы Федерального собрания РФ, Министерства сельского хозяйства РФ, Министерства промышленности и торговли РФ, Министерства науки и высшего образования, Исполнительных органов государственной власти субъектов РФ и хозяйствующих субъектов на местах. Определены основные пути обеспечения стабильного производства конкурентоспособной овощной продукции с учетом санкций и функционирования в условиях Евразийского экономического Союза [34, 35, 36, 37].

С 2011 по 2022 гг. отдел работал под руководством доктора экономических наук А.Ф. Разина. Анатолий Федорович внес большой вклад в решение научных и производственных проблем современного экономического развития отрасли овощеводства. Основными направлениями были фундаментальные, поисковые и прикладные научные исследования, направленные на получение новых теоретических и практических знаний в области экономики и организации в овощеводстве, бахчеводстве, способствующих технологическому, экономическому и социальному развитию агропромышленного комплекса и отрасли овощеводства; разработку прогнозов развития отрасли овощеводства, бахчеводства и грибоводства на перспективу. Под его руководством отдел экономики и прогнозов разрабатывал рекомендации по агроэкологическому размещению выращивания основных овощных и бахчевых культур по зонам России с учетом природных и экономических условий; предложения, направленные на повышение эффективности овощеводства; ежегодно подготавливал аналитические обзоры по вопросам экономической эффективности отрасли овощеводства для представления в Аграрный комитет Государственной Думы, Минсельхоз, РАН и др. Анатолий Федорович опубликовал более 150 печатных научных работ. Автор 4 патентов на изобретения. Он был членом редакционного совета журналов «Картофель и овощи», «Овощи России» и «Известия ФНЦО», рецензентом журнала «Аграрная Россия». Награжден Почетной грамотой РАСХН (2009 г.), Ветеран труда (2014 г.).

В 2022 г. отделом проведен обзор современного состояния овощеводства с учётом функционирования в условиях ЕАЭС и взаимодействия с международными организациями. Рассмотрен организационно-экономический механизм развития овощеводства в современных условиях с точки зрения системного и процессного подходов; как совокупность экономических рычагов и организационных мер воздействия на овощеводство; компоненты организационного воздействия на развитие овощеводства; совокупность компонентов, элементов, интегрированных в систему экономических отношений овощеводства; набор целенаправленных стимуляторов развития овощеводства. К функциям организационной составляющей механизма овощеводства относятся: перераспределительная, плановая, взаимодействующая, контрольная, интеграционная и регулирующая функции, к функциям экономической составляющей – потребительская, инвестиционная и инновационная, социальные, стимулирующие, контролирующие функции механизма. Симбиоз функций организационно-экономических компонентов обеспечивает эффективность организационно-экономического механизма организационно-экономического механизма через его функциональные возможности в целом. Кооперативы должны играть ведущую роль в обеспечении экономической устойчивости овощетоваропроизводителей и во внедрении

экологически безопасных методов за счет частных и государственных источников. Внедрение цифрового овощеводства и его использование для повышения устойчивости будет зависеть от будущих режимов владения данными.

В последнее время во многих отраслях стремительно развивается цифровизация. В ходе исследований был проанализирован опыт зарубежных стран, применяющих цифровизацию в различных отраслях и дан прогноз развития экономики в России, в частности в сфере сельского хозяйства. Материалы института были включены в доклад, подготовленный для конференции, прошедшей в Национальном институте бизнеса [38, 39].

Вспышка COVID-19 создала дисбаланс в мировой экономике. Введённые странами карантинные меры, предпринимаемые для сглаживания распространения пандемии, негативным образом повлияли на экономическую ситуацию в мире и экономику отдельных стран, в том числе России. Нарушение цепочки поставок товаров привело к росту цен на сырьевые и продовольственные товары, к закрытию предприятий и увольнениям. Введение ограничений на экспорт товаров, снизило объемы импорта. Чтобы ускорить восстановление экономики потребовалось принятие дополнительных мер для поддержки производителей и потребителей, восстановления покупательской способности, помощи бизнесу путем снижения учетной ставки центральными банками с целью расширения доступа к кредитным ресурсам и стимулирования инвестиционной активности, сокращения налоговой нагрузки на бизнес и население, восполнения трудовых ресурсов для проведения сельскохозяйственных работ, возможностей приобретения необходимой техники и сельхозоборудования по программе льготного лизинга с отсрочкой до одного года. Чтобы свести к минимуму воздействие пандемии на сельское хозяйство, в том числе и овощеводство, необходимо, в первую очередь, удовлетворить неотложные потребности в продовольствии и овощах наиболее уязвимых слоев населения, стимулировать возможность мелких фермерских хозяйств наращивать производство овощей, обеспечить поддержку функционирования внутренней цепочки системы снабжения. Необходимо усилить государственную поддержку аграрной сферы за счёт использования гибких механизмов и инструментов, позволяющих гарантировать сельхозтоваропроизводителю необходимую помощь в случае возникновения как внешних, так и внутренних угроз [40].

Для повышения уровня продовольственной безопасности России необходимо обеспечить устойчивое развитие отечественного производства, физическую и экономическую доступность продовольствия высокого уровня качества для населения. В Российской Федерации производство капусты и овощей борщевой группы направлено, в первую очередь, для обеспечения спроса населения. Бесперебойное снабжение населения капустой белокочанной в течение круглого года возможно при организации длительного хранения. В настоящее время правительство переходит на новый уровень импортозамещения, нацеливаясь на то, чтобы отечественная сельхозпродукция выращивалась именно из российских семян. Сейчас, по экспертным оценкам, более 60% семян, которые используются в агропроме, иностранного происхождения. Но важно и то, чтобы переход на отечественные семена предполагал еще и ценовую доступность продукта. По прогнозам аналитиков, Россия сможет полностью обеспечить себя семенами к 2025-2030 годам. Для ускоренного импортозамещения целесообразно развивать такие формы поддержки, как прямое финансирование затрат в области семеноводства, предоставление льгот, займов и гарантий. Необходимо разработать целевую государственную программу по переходу отрасли на отечественный посевной материал. [41].

В разработке экономических аспектов производства и реализации свежей овощной продукции участвовал доктор экономических наук А.Ф. Разин, кандидаты сельскохозяйственных наук М.В. Шатилов, Р.А. Мещерякова, младшие научные сотрудники Т.Н. Сурихина, Г.А. Телегина, соисполнители к.с.-х. н. Разин О.А., м.н.с. Лебедева Н.Н.

В настоящее время под руководством Н.Д. *Аварского, доктора экономических наук, члена-корреспондента РАН ведутся исследования по следующим* направлениям: экономическая теория развития товарного производства; методология совершенствования экономических отношений сельского хозяйства с другими отраслями экономики; совершенствование рыночных отношений, маркетинга, конкуренции и государственного регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия, материально-технических ресурсов, труда и капитала в агропромышленном комплексе; выявлении региональных особенностей рынков сельскохозяйственной продукции, сы-

рья и продовольствия; организации и функционированию товарных бирж; развитию инфраструктуры продовольственного рынка и системы оптовой торговли материально-техническими ресурсами, сельскохозяйственной продукцией, сырьем и продовольствием.

Продолжается работа по изучению организационно-экономического механизма развития овощеводства в современных условиях с точки зрения системного и процессного подходов; как совокупность экономических рычагов и организационных мер воздействия на овощеводство; компоненты организационного воздействия на развитие овощеводства; совокупность компонентов, элементов, интегрированных в систему экономических отношений овощеводства; набор целенаправленных стимуляторов развития овощеводства. К функциям организационной составляющей механизма овощеводства относятся: перераспределительная, плановая, взаимодействующая, контрольная, интеграционная и регулирующая функции, к функциям экономической составляющей – потребительская, инвестиционная и инновационная, социальные, стимулирующие, контролирующие функции механизма. Симбиоз функций организационно-экономических компонентов обеспечивает эффективность организационно-экономического механизма организационно-экономического механизма через его функциональные возможности в целом. Кооперативы должны играть ведущую роль в обеспечении экономической устойчивости овощеводопроизводителей и во внедрении экологически безопасных методов за счет частных и государственных источников.

Ведется работа по изучению существующих научных положений и методических подходов к решению проблем производства овощной продукции, в т.ч. салатных и листовых культур, и культивируемых грибов в агропромышленном производстве [42-45]. Обоснована необходимость развития государственно-частного партнёрства в селекционно-семеноводческой сфере АПК, а также развития кластерных структур в семеноводстве и овощеводстве с описанием моделей их функционирования, выявлены приоритетные направления формирования и функционирования информационной инфраструктуры селекционно-семеноводческой системы [46]. Проведен анализ состояния технико-технологического обеспечения производства овощных культур в России [47].

Научные сотрудники принимают участие в Парламентских слушаниях, проводимых в Государственной Думе и Совете Федерации, в ходе которых обсуждаются актуальные проблемы Агропромышленного комплекса страны. В раздаточные материалы слушаний всегда включают предложения, особенно в области овощеводства и рекомендации, разработанные ВНИИО, и используются при составлении предложений Аграрного Комитета Государственной Думе и Совету Федерации.

По результатам научных исследований за последние 20 лет опубликованы 3 книги, 1 монография, 1 методическая рекомендация. Опубликовано более 150 научных статей. Подготовлен 1 кандидат наук.

Научные сотрудники прошли курсы повышения квалификации по дополнительным профессиональным программам: в 2019 г. «Устойчивое развитие сельских территорий», в 2020 г. «Инновационные технологии и организация производства в АПК» в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении дополнительного профессионального образования «Российская академия кадрового обеспечения агропромышленного комплекса» МСХ РФ, в 2022 г. «Современные технологии производства продукции плодоводства, виноградарства и овощеводства» в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К.А. Тимирязева», в 2023 г. «Повышение эффективности предприятий АПК» в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении дополнительного профессионального образования «Татарский институт переподготовки кадров агробизнеса».

Литература / References

1. Марков В.М., Корольков Е.Д. За социалистическую реконструкцию овощеводства закрытого грунта. Эскизный план 2 пятилетки. М., Сельхозгиз, 1931. 93 с.

2. Бориневич В.А., Савин Н.А., Тючков Н.И. Организация труда в овощном хозяйстве. М., Сельхозгиз, 1931. 86 с.

3. Вертоградова Л.М., Савин Н.А. Организация труда в овощном хозяйстве. Весенняя посевно-посадочная компания. М., Сельхозгиз, 1932. 96 с.

4. Вертоградова Л.М., Савин Н.А. Организация труда в овощном хозяйстве. Уборка овощей. М., Сельхозгиз, 1932. 98 с.

5. Бориневич В.А., Вертоградова Л.М., Савин Н.А. Организация работ в овощном совхозе (открытый грунт).Под ред. Бориневича В.А. М.-Л., Сельхозгиз, 1933. 192 с.

6. Косцелецкий Н.А., Третьяков В.А. Севооборот и укрепление постоянных производственных бригад в овощных колхозах. *Плодоовощное хозяйство.* 1935;(10):5-9.

7. Косцелецкий Н.А. Основные вопросы специализации с.-х. планирования овощеводства в районах пригородной зоны. *Овощеводство*. 1946;(8):1-3.

8. Косцелецкий Н.А. Методика планирования овощеводства вокруг промышленных центров. *Сад и огород,* 1946;(2):37-44.

9. Косцелецкий Н.А. Экономическая эффективность специализации производства овощей. Сб. «Итоги научных исследований по овощеводству»: материалы конференции, посвященной 50–летию Великого октября», вып.1. М., 1970. С. 80-81.

10. Дудоров И.Т., Коваленко Н.Я. Проблемы межхозяйственного и агропромышленного кооперирования в овощеводстве. Сб. научных трудов НИИОХ «Научно-технический прогресс в овощеводстве». Основные итоги и направление научных исследований. М., 1980. С. 123-132.

11. Дудоров И.Т., Миранцов П.С. Пути повышения эффективности овощеводства в Нечерноземной зоне РФ. Сб. научных трудов НИИОХ «Научно–технический прогресс в овощеводстве». Основные итоги и направление научных исследований. М., 1980. С. 132-142.

12. Бельков Н.П., Дудоров И.Т. Основы рациональной организации производства семян овощных культур в Центрально-Черноземном районе. Сб. научных трудов НИИОХ «Экономика и организация овощеводства». М., 1986. С. 118-127.

13. Гончарук Н.С., Дудоров И.Т., Щекотова Э.А. Экономические основы развития овощеводства защищенного грунта. Сб. научных трудов НИИОХ «Научно–технический прогресс в овощеводстве». Основные итоги и направление научных исследований. М., 1980. С. 142-153.

14. Дудоров И.Т., Щекотова Э.А. Современные состояние и перспективы дальнейшего развития овощеводства. Сб. научных трудов НИИОХ «Экономика и организация овощеводства». М., 1986. С. 6-22.

15. Желабаев В.С. Научно-технический прогресс в овощном семеноводстве. Сб. научных трудов НИИОХ «Экономика и организация овощеводства». М., 1986. С. 94.

16. Белик В.Ф., Дудоров И.Т., Миранцов П.С. Резервы интенсификации овощеводства в Нечерноземной зоне РСФСР. Сб. научных трудов НИИОХ «Экономика и организация овощеводства». М., 1986. С. 59-72.

17. Дудоров И.Т., Миранцов П.С. Научно-технический прогресс в овощеводстве. Сб. научных трудов НИИОХ «Экономика и организация овощеводства». М., 1986. С. 23-40.

18. Желабаев В.С. Агробиологические основы размещения и организация овощного семеноводства в России. М., 1986. 43 с.

19. Желабаев В.С. Эффективность размещения и концентрации овощного семеноводства в разных зонах РСФСР. *Консервная и овощесушильная промышленность.* 1984;(1):29-30.

20. Желабаев В.С. Экономическое обоснование размещения, специализации и концентрации овощного семеноводства по зонам РСФСР. Прогрессивные приемы в селекции плодоовощных культур, труды ТСХА. М., 1984. С. 25-31.

21. Желабаев В.С. Организация производства семян овощных и бахчевых культур применительно к зоне Северо-Кавказского экономического района. Рекомендации. Росплодоовощхоз, М., 1985. С.1-24; 31-34; 37-40.

22. Желабаев В.С. Оптимизация семеноводческих хозяйств на Северном Кавказе / «Селекция и агротехника овощных и бахчевых культур»: сб. научных трудов Краснодарской ОКСОС и НИИОХ. 1982. С. 69-76.

23. Разин А.Ф., Гржибовский С.П. Организация инновационного развития предприятий АПК в рыночных условиях. М., Изд-во ГНУ «ЭАЦ» ФАНИ, 2009. 231 с.

24. Разин А.Ф. Организация инновационного производства продукции АПК на промышленной основе (на примере производства оборудования и продукции защищенного грунта). М., 2010. 318 с.

25. Разин А.Ф., Гржибовский С.П. Функционирование сложных наукоемких систем в условиях риска и неопределенности. М., Изд-во ГНУ «ЭАЦ» ФАНИ, 2010. 170 с.

26. Разин А.Ф., Разин О.А. Особенности развития овощеводства России в связи с вступлением в ВТО. Горизонты экономики. 2013;4(9):65-67.

27. Гржибовский С.П., Разин А.Ф., Разин О.А. Методы государственного регулирования инвестиционной активности при вступлении России в ВТО. *Горизонты экономики*. 2014;2(14):37-41.

28. Разин А., Матох С. Некоторые аспекты развития отрасли овощеводства на современном этапе. Аграрная экономика. 2014;(7):29.

29. Разин А.Ф., Разин О.А. ВТО: Россия в новых условиях. *Картофель и овощи*. 2014;(6):22-23.

30. Чекмарев П.А., Разин А.Ф., Разин О.А., Гржибовский С.П. Состояние и модель организации в России производства конкурентоспособной продукции овощеводства в защищенном грунте в условиях работы в ВТО, санкций ЕС и США. *Горизонты экономики*. 2015;3(22):90-93.

31. Литвинов С.С., Разин А.Ф., Шатилов М.В., Иванова М.И., Россинская О.В., Башкиров О.В. Состояние, проблемы, перспективы и риски развития овощеводства России в условиях санкций. *Картофель и овощи*. 2016;(10):24-27.

32. Разин А.Ф., Иванова М.И., Мещерякова Р.А., Разин О.А. Современное состояние овощеводства России. *Экономика сельского хозяйства России*. 2016;(7):49-54.

33. Литвинов С.С., Разин А.Ф., Мещерякова Р.А., Иванова М.И., Шатилов М.В., Разин О.А. Методология и механизм обеспечения производства овощной продукции с учетом функционирования в условиях ВТО. В сборнике «Селекция, семеноводство и сортовая агротехника овощных, бахчевых и цветочных культур», по материалам Международной научно-практической конференции, посвященной VII Квасниковским чтениям. 2016. С. 177-183.

34. Разин А.Ф., Разин О.А., Мещерякова Р.А., Лебедева Н.Н. Возможные риски и потери в АПК России в условиях рыночных отношений. *Экономика сельского хозяйства России*. 2018;(12):23-27.

35. Разин А.Ф., Мещерякова Р.А., Разин О.А., Тактарова С.В., Телегина Г.А. Анализ состояния экономической эффективности овощеводства Российской Федерации. *Агропромышленные технологии Центральной России*. 2018;1(7):68-75.

36. Солдатенко А.В., Пивоваров В.Ф., Разин А.Ф., Мещерякова Р.А., Шатилов М.В., Иванова М.И., Тактарова С.В., Разин О.А. Экономика овощеводства: состояние и современность. *Овощи России*. 2018;(5):63-68. https://doi.org/10.18619/2072-9146-2018-5-63-68. https://www.elibrary.ru/ypelxf Soldatenko A.V., Pivovarov V.F., Razin A.F., Meshcheryakova R.A., Shatilov M.V., Ivanova M.I., Taktarova S.V., Razin O.A. The economy of vegetable growing: the state and the present. *Vegetable crops of Russia*. 2018;(5):63-68. (In Russ.) https://doi.org/10.18619/2072-9146-2018-5-63-68 https://www.elibrary.ru/ypelxf

37. Разин А.Ф., Шатилов М.В., Мещерякова Р.А., Сурихина Т.Н., Разин О.А., Телегина Г.А. Овощи борщевой группы в России. *Картофель и овощи*. 2019;(10):10-13.

38. Разин А.Ф., Мещерякова Р.А., Разин О.А., Лебедева Н.Н., Сурихина Т.Н., Телегина Г.А. Особенности использования земельных ресурсов в АПК и овощеводстве Российской Федерации. *Картофель и овощи*. 2019;(5):2-8.

39. Разин А.Ф., Шатилов М.В., Мещерякова Р.А., Сурихина Т.Н., Разин О.А., Телегина Г.А. Состояние и перспективы развития овощеводства в странах Евразийского экономического союза. *Картофель и овощи*. 2020;(3):11-15.

40. Сурихина Т.Н., Мещерякова Р.А., Телегина Г.А. Особенности производства овощей в условиях пандемии COVID-19. *Картофель и овощи*. 2021;(9):22-26.

41. Разин О.А., Сурихина Т.Н. Анализ производства капусты в России. *Овощи России*. 2022;(6):51-58. https://doi.org/10.18619/2072-9146-2022-6-51-58 https://www.elibrary.ru/dxdsbt Razin O.A., Surikhina T.N. Analysis of cabbage production in Russia. *Vegetable crops of Russia*. 2022;(6):51-58. (In Russ.) https://doi.org/10.18619/2072-9146-2022-6-51-58 https://www.elibrary.ru/dxdsbt

42. Девочкина Н.Л., Сурихина Т.Н., Иванова М.И. Статус производства грибов: глобальный и национальный сценарий. *Овощи России*. 2024;(6):84-92. https://doi.org/10.18619/2072-9146-2024-6-84-92 https://www.elibrary.ru/msjtuc Devochkina N.L., Surikhina T.N., Ivanova M.I. Status of mushroom production: global and national scenario. *Vegetable crops of Russia*. 2024;(6):84-92. (In Russ.) https://doi.org/10.18619/2072-9146-2024-6-84-92 https://www.elibrary.ru/msjtuc

43. Иванова М.И., Сурихина Т.Н. Размер и тенденции роста рынка салата. *Картофель и овощи*. 2024;(2):20-25.

44. Иванова М.И., Сурихина Т.Н. Размер и тенденции роста рынка листовых овощей. *Картофель и овощи*. 2024;(3):17-22.

45. Сурихина Т.Н., Федосов А.Ю., Иванова М.И. Бэби-лиф в открытом грунте. *Картофель и овощи*. 2024;(4):14-17.

46. Солдатенко А.В., Аварский Н.Д., Новиков И.В. Перспективы развития овощеводства и совершенствование селекционно-семеноводческой системы в Российской Федерации. *Известия ФНЦО*. 2024;(4):7-27. https://doi.org/10.18619/2658-4832-2024-4-7-27 https://www.elibrary.ru/oshfah

47. Солдатенко А.В., Аварский Н.Д. Технико-технологическая оснащенность производства овощных культур в России. *Овощи России*. 2025;(1):92-101. https://doi.org/10.18619/2072-9146-2025-1-92-101 https://www.elibrary.ru/hrwify Soldatenko A.V., Avarskii N.D. Technical and technological equipment of vegetable crops production in Russia. *Vegetable crops of Russia*. 2025;(1):92-101. (In Russ.) https://doi.org/10.18619/2072-9146-2025-1-92-101 https://www.elibrary.ru/hrwify

Об авторах:

Татьяна Николаевна Сурихина – младший научный сотрудник лаборатории экономики и разработки отраслевых стандартов, https://orcid.org/0000-0002-9211-9505, Scopus ID 57222659437, SPIN-код: 2668-4577, 9153756862@mail.ru

Мария Ивановна Иванова – доктор сельскохозяйственных наук, профессор РАН, главный научный сотрудник сектора селекции и семеноводства луковых культур, https://orcid.org/0000-0001-7326-2157, SPIN-код: 1961-9188, автор для переписки, ivanova_170@mail.ru

About the Authors:

Tatyana N. Surikhina – Junior Researcher at the Laboratory of Economics and Development of Industry Standards, https://orcid.org/0000-0002-9211-9505, Scopus ID 57222659437, SPIN-code: 2668-4577, 9153756862@mail.ru

Maria I. Ivanova – Dr. Sci. (Agriculture), Professor of the Russian Academy of Sciences, Chief Researcher of the Sector of Breeding and Seed Production of Onion Crops, https://orcid.org/0000-0001-7326-2157, SPIN-code: 1961-9188, Correspondence Author, ivanova_170@mail.ru

Оригинальная статья / Original article

https://doi.org/10.18619/2658-4832-2025-2-7-10
УДК: 631.531.01:061(048)

Семеноведение как отрасль научных знаний. История, современное состояние, тенденции развития (очень краткий обзор)

А.Ф. Бухаров

Всероссийский научно-исследовательский институт овощеводства – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр овощеводства» (ВНИИО – филиал ФГБНУ ФНЦО)
140153, Россия, Московская область, Раменский район, д. Верея, стр. 500

***Адрес для переписки:** afb56@mail.ru*

РЕЗЮМЕ

Дана характеристика семян как репродуктивных органов цветковых растений, оплодотворенной и развившейся семяпочки, зачатка нового растения, семенного материала, носителя биологических и хозяйственных свойств. Показано, что семеноведение занимается всеми вопросами, начиная с формирования семени на материнском растении, существованием после отделения от него (в естественных и искусственных условиях) и прорастанием вплоть до перехода на автотрофное питание. Семеноведение, как самостоятельная наука, выделилась из ботаники (как и большинство биологических и сельскохозяйственных наук) и первоначально длительное время представляла собой в основном морфологическое и анатомическое описание семян культурных и дикорастущих растений. Помимо ботаники семеноведение тесно связано с другими фундаментальными науками: физиологией, биохимией, генетикой. Для решения ряда практических и теоретических вопросов семеноведения привлекаются методы биотехнологии. Семеноведение всегда развивается исходя из запросов сельскохозяйственного производства. Примером служит развитие наиболее крупного раздела, посвященного семенному контролю, который возник как ответ на широкую торговлю и превращение семян

Seed as a branch of scientific knowledge. history, current status, development trends (short review)

Alexander F. Bukharov

All-Russian Research Institute of Vegetable Growing – branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution "Federal Scientific Vegetable Center"
p. 500, Vereya village, Ramensky district, Moscow region, 140153, Russia

**Correspondence: afb56@mail.ru*

ABSTRACT

The characteristics of seeds as reproductive organs of flowering plants, fertilized and developed ovule, germ of a new plant, seed material, carrier of biological and economic properties are given. It is shown that seed science deals with all issues, starting with the formation of a seed on a parent plant, existence after separation from it (in natural and artificial conditions) and germination up to the transition to autotrophic nutrition. Seed science, as an independent science, emerged from botany (like most biological and agricultural sciences) and initially for a long time was mainly a morphological and anatomical description of the seeds of cultivated and wild plants. In addition to botany, seed science is closely related to other fundamental sciences: physiology, biochemistry, and genetics. To solve a number of practical and theoretical issues of seed science, methods of biotechnology are involved. Seed science is always developing based on the needs of agricultural production. An example is the development of the largest section devoted to seed control, which arose as a response to the widespread trade and commodification of seeds. Seed science itself is the basis for solving many issues of such applied sciences as breeding, seed production and the early stages of vegetable growing technologies. Seed science also touches upon fundamental problems of biology. On

в товар. Само же семеноведение является основой для решения многих вопросов таких прикладных наук как селекция, семеноводство, технологии выращивания овощных культур**.** Семеноведение затрагивает и фундаментальные проблемы биологии такие как длительные модификации ксении, генотрофы, эпигеномное наследование, природа которых во многом остается не до конца познанной, сохранения генофонда культурных и дикорастущих растений, создание искусственных семян. Семеноведение – это разветвленная научная дисциплина, решающая большой круг вопросов теоретического и практического характера, с широкими связями с сопредельными науками, требующая применения самых передовых методов исследования.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:
семя, строение, селекция, семеноводство, технология
Конфликт интересов. Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.
Для цитирования: Бухаров А.Ф. Семеноведение как отрасль научных знаний. История, современное состо-яние, тенденции развития (очень краткий обзор). *Известия ФНЦО*. 2025;(2):69-86. https://doi.org/10.18619/2658-4832-2025-2-69-86
Поступила в редакцию: 19.09.2024
Принята к печати: 19.02.2025
Опубликована: 24.06.2025

the basis of genetics, biochemistry, physiology, biotechnology, ecology and other fundamental sciences, many theoretical issues of seed science are solved. Research is being developed on such phenomena as long-term modifications of xenia, genotrophs, epigenomic inheritance, the nature of which remains largely unknown, conservation of the gene pool of cultivated and wild plants, and the creation of artificial seeds. Thus, seed science is a branched scientific discipline that solves a wide range of theoretical and practical issues, with broad connections with related sciences, requiring the use of the most advanced research methods.

KEYWORDS:
seed, structure, functions, breeding, seed production, technologies
Conflict of interest: The author declare that there are no conflict of interest.
For citations: Bukharov A.F. Seed as a branch of scientific knowledge. history, current status, development trends (short review). *News of FSVC*. 2025;(2):69-86. https://doi.org/10.18619/2658-4832-2025-2-69-86
Received: 19.01.2025
Accepted for publication: 19.02.2025
Published: 24.06.2025

«Семя – это детеныш растения в люльке вместе со своим завтраком» Т. Хенсон [1]

Поскольку семеноведение – это наука о семенах, следует четко понимать, что же представляют собой биологические объекты называемые семенами. В ботанической литературе семя чаще рассматривали как **репродуктивный орган** растения [2-6]. М.А. Филимонов на примере кормовых растений считал, что «Семена представляют собой **органы** полового воспроизведения высших растений» [7]. И.Г. Строна под семенем понимал «образование, возникшее из элементов семяпочки ... в результате оплодотворения» и дополнял, что «в хозяйственном отношении семенами, или посевным материалом, называют все те **органы**, которые используют для посева», т.е. придерживался мнения распространенного в ботанической литературе [8]. Н.Ф. Реймерс называет семя органом, и дополняет формулировку перечнем его функций (воспроизведение, расселение, переживание неблагоприятных условий) [9]. Н.В Цингер излагая основные положения своей фундаментальной работы писала: «Семя – **орган** полового размножения ...» и в то же время отмечала «... самостоятельность зрелого зародыша ... в процессе формирования на материнском растении», тем самым настойчиво подчеркивая двойственную его природу [10]. Н.Н. Кулешов также весьма образно отмечал независимость семени: «завершив свое развитие и получив от материнского растения необходимый запас питательных веществ, семена отделяются от него и вступают на самостоятельный жизненный путь» [11].

А. Имс характеризует семя как «**структурное образование** растений» и считает, что твердого определение для этого термина не может быть, поскольку употребляется он слишком широко.

Важнейшим свойством присущих семенам он считает состояние покоя, характерное почти для всех растений [12]. Аналогично высказывался А.Н. Сладков: «семя – это хорошо приспособленное к перенесению на значительные расстояния **сложное многоклеточное образование**, содержащее надежно защищенный зародыш» [13].

Биологи более широкого профиля рассматривали семя и как орган растения и как зачаток и целое дочерние растение и как сложное образование, состоящее из тканей гаметофита и спорофита. Этот вопрос подробно разбирают Н.В. Цингер, Ф.Э. Реймерс, Н.М. Макрушин и многие другие авторы [10 14-17]. К.Е. Овчаров подчеркивал, что: «Семя – это сложная и во многом еще не познанная биологическая система» [17].

Т.Б. Батыгина рассматривает семя как разновидность диаспор – «одну из **структурных единиц** воспроизведения, размножения и рассеивания, которая содержит **зачаток нового растения** ...». Она акцентирует внимание на том, что семя является продуктом длительной эволюции растений, в ходе которой оно приобрело огромное разнообразие признаков и приспособлений, обеспечивающих выполнение многочисленных функций и надежность всей системы [18-19].

В литературе на рубеже 20 и 21 веков акцент был сделан на возникновении в процессе эволюции семян, как особого типа размножения и совмещении в семени процессов формирования гаметофита и спорофита в структурно единый организм. Э.С. Терехин определяет семя как «специализированный орган спорофита семенных растений» одновременно отмечает, что «это одна из основных стадий онтогенеза», которая «обеспечивает преемственность поколений». Перечисляя многочисленные функции семени, автор выделяет основные (защита, распространения, питание зародыша) [20]. Очень подробному анализу подвергнуты функции семени, как биологической системы, в работе А.В Попцова с соавторами [21].

Еще К.А. Тимирязев считал, что зародыш это «... целое зачаточное растеньице со всеми его частями» [22]. Семя рассматривается как зародышевая стадия семенных растений [23]. Н.М. Макрушин также, полагает, что семя нельзя считать органом материнского растения и понимает его как новый организм (новое образование). В то же время в агрономическом понимании эти авторы рассматривают семена как «органы растений, используемые для размножения», что вступает в противоречие с первым высказыванием [16].

Сложилось также устойчивое мнение, что семя – это связующее звено, с помощью которого передается генетическая информация между поколениями. Недаром многими биологами принято рассматривать жизненный цикл (как одну из альтернативных точек зрения) растений «от семени до семени» [10, 11, 24]. Многочисленные противоречия этого запутанного вопроса детально разбирает и приводит собственную достаточно аргументированную точку зрения Н.М. Макрушин [16].

Многие специалисты по сельскохозяйственному семеноведению предпочитали рассматривать семена как «семенной материал», «зачаток нового растения» и «носитель биологических и хозяйственных свойств» используемый для получения продукции, урожая [25-29]. Н.А. Майсурян и А.И. Атабекова в определителе семян и плодов сорных растений сочли нужным избрать морфологическую формулировку: «Семенем называется оплодотворенная и развившаяся семяпочка ...» [30]. Е.Г. Робертс формулируя понятие «семя» счел, что ботанического определения будет недостаточно и перечислил многочисленные его свойства. Определение оказалось длинным, но точно характеризовало предмет исследования [31]

Семеноведение, как самостоятельная наука выделилась из ботаники (как и большинство биологических и сельскохозяйственных наук) и первоначально длительное время представляла собой в основном морфологическое и анатомическое описание семян культурных и дикорастущих растений с очень ограниченными сведениями об их жизнедеятельности. Это наглядно видно на примере справочника по семеноведению Б.Броувера и А. Штелина [32], а также работы Н.А. Майсурян и А.И. Атабековой [30].

В настоящее время общепринято, что семеноведение занимается всеми вопросами, начиная от формирования семени на материнском растении, существования после отделения от него (в естественных и искусственных условиях) и прорастания вплоть до перехода на автотрофное питание. Сегодня, как и прежде, основными базовыми разделами семеноведения являются морфология и анатомия, которые описывают строение семян, обеспечивая их систематику, классификацию, идентификацию. Постепенно круг исследований нового научного направления

расширяется. Ключевой научной дисциплиной, обеспечивающей познание процесса формирования семени на материнском растении, является эмбриология [18, 33]. У многих овощных культур (свекла, морковь, петрушка) то, что обычно в практике называют семенами, на самом деле является плодами. Поэтому, знания по карпологии представляют непосредственный интерес для семеноведения [34, 35].

Семеноведение всегда развивается исходя из запросов сельскохозяйственного производства. Примером служит развитие наиболее крупного раздела, посвященного семенному контролю, который возник как ответ на широкую торговлю и превращение семян в товар. Становление семенного контроля потребовало разработать новые показатели качества семян (подлинность, всхожесть, энергия, жизнеспособность, сила семян) и методы их определения [36-37]. В Европе развитие семеноведения тесно связано с такими именами как Ф. Ноббе, Ц. Харц, Л. Виттмак, Г. Габерлянд, Х. Пипер к работам которых нередко обращались отечественные специалисты по семеноведению [8, 11, 17]. Становление семеноведения в России изначально связано с именами Н.Е. Цабеля, А.Ф. Баталина, Д.К. Ларионова, Б.Л. Исаченко, К.В. Каменского [38-41]. В советский период семеноведению и в частности семенному контролю свои исследования посвятили Н.И. Рыжов, К.И. Пангало, Н.Н Кулешов, М.Г. Строна, К.Е. Овчаров, В.Н. Доброхотов, Фирсова, Благовещенский и др. ученые [8, 11, 17, 25, 42-44]. Изданы определители, учебники, монографии. Разработаны ГОСТы для сельскохозяйственных культур и методики определения показателей качества семян [45-47], которые в значительной степени согласуются с «Международными правилами ...» [48].

Во второй половине 20 века активно стали развиваться новые методы анализа семян, характеризующие их качество. Широкое распространение получило понятие «сила семян» или «сила прорастания семян», а также многочисленные варианты метода его определения [49-50]. В научных исследованиях получил признание метод изучение процесса прорастания семян, основанный на статистическом анализе динамических рядов. К традиционным (стандартизированным) параметрам качества семян были добавлены новые (численные, временные, скоростные). Кинетика прорастания семян обеспечивает получение ценной информации, особенно при изучении покоя, разнокачественности, сравнении технологических приемов [51-52].

Для расширения представлений о качестве семян предложено использовать морфометрические параметры, в том числе длина, ширина и толщина, площадь поперечного сечения, степень изрезанности периметра, объем семени и многие другие расчетные показатели [53-55]. Для характеристики семян с недоразвитым зародышем особо ценными являются морфометрические параметры внутреннего строения, в том числе линейные размеры зародыша и эндосперма, а также их соотношение (индексы) [53, 56-58]. Активно развиваются современные разделы семенного контроля: рентгенография, ПЦР, полиморфизм и электрофорез белков, цитологический, эмбриологический, физиологический и биохимический методы, томографический анализ [59-65].

Бесспорно, что семеноведение связано с большим комплексом наук, составляющим репродуктивную биологию, и является ее составной частью [66]. Процесс опыления и оплодотворения является исходной, отправной точкой для образования нового дочернего организма в материнском теле растения [67]. Семеноводы практики давно поняли, что полноценное опыление, безусловно, является необходимым условием получения высокого урожая качественных семян. Обратной стороной вопроса является необходимость пространственной изоляции для обеспечения сортовой чистоты перекрестно опыляемых культур. Поэтому связь семеноведения с антэкологией (экологией опыления), а также с энтомологией (изучением насекомых, как опылителей, а также вредителей) явно прослеживается [68].

С практической точки зрения очень важен раздел семеноведения изучающий семенную продуктивность, определяющий урожайность и экономику семеноводства [69]. Семенная продуктивность – показатель комплексный, его реализация зависит от биологии растения, (опыление, оплодотворение, развитие семян), экологии и агротехники (обеспеченность питанием, влагой, теплом) [67]. Формирование развитие семян происходит на материнском растении (от которого в значительной степени оно зависит) и в связи с многочисленными внешними (экологическими) факторами, влияющими на процесс формирования и созревания [70-74]. Рассматривая микроэволюционные аспекты селекции отмечено, что рост урожайности достигался за счет использования различных элементов продуктивности и механизмов аттракции [75].

Период существования семени относительно краткий (в процессе онтогенеза), тем не менее, за это время оно претерпевает глубокие очень серьезные преобразования. Многоплановость, сложность и обилие задач стоящих перед семеноведением требует для их решения привлечения многих сопутствующих наук. Помимо ботаники семеноведение для решения ряда практических и теоретических вопросов семеноведения привлекаются методы фундаментальных наук, в том числе физиологии, биохимии, генетики, биотехнологии [76-79]. Таким образом, для получения максимально полной информации о семенах на всех этапах его жизни необходимо развитие семеноведения в тесном контакте свыше перечисленными и многими другими научными дисциплинами, необходимо комплексное изучение семени, как объекта семеноведения, во всем его сложном многообразии.

Остро стоит проблема качества семян, которая напрямую связана с архитектоникой, экологией, агротехникой, сортовой спецификой (бессемянность, щуплость, слабая выполненность, морозобоины, болезни и вредители) [81]. Потребовалось обобщить основные факторы, приводящие к неполноценности семян, в том числе абиотические (климатические, погодные, эдафические), биогенные внешние (повреждение вредителями, болезнями, недостаток насекомых опылителей) и биогенные, связанные с нарушениями у самих растений (дефицит мужских особей, стерильность пыльцы, дефекты семяпочек, нарушение оплодотворения и эмбриогенеза, абортивность зародышей и многое другое) [66, 80]. Очень важна группа физико – механических свойств, с которыми связаны механические повреждения семян, и которые определяют способы уборки, обмолота, сортировки и доработки температуру и интенсивность теплообмена в процессе сушки семян [8, 11].

Само же семеноведение является основой для решения многих вопросов таких прикладных наук, как селекция, семеноводство и технология**.**

Для **семеноводства** семеноведение, по сути, является фундаментом, на котором базируются разработка отдельных агроприемов и технологий.

Продукционный процесс формирования семян в значительной степени определяет экономику семеноводства, как и растениеводства в целом. Основными принципами анализа семенной продуктивности является разделение ее на составные части (компоненты), выявление потенциальных возможностей и степень их реализации в конкретных условиях с учетом архитектоники и корреляционных связей между структурными элементами. Очень важным методом изучения семенной продуктивности является многофакторный опыт, позволяющий вычленить роль наследственной, матрикальной, экологической и агротехнической изменчивости [69]. В этом отношении очень интересен алгоритм формирования семени, разрабатываемый в АФИ с учетом многовариантности путей реализации признаков и элементов в процессе онтогенеза [82].

Многочисленные аномалии, наблюдаемые при семенном размножении, в том числе мутации, апомиксис, гаплоидия и многие другие вызывают интерес как элементы адаптивной эволюции и как селекционные признаки [83].

Выбор оптимальных сроков уборки семян – важный элемент технологии, который определяет урожайность, снижение потерь при уборке, а главное – качество семян. Первоначально усилия были направлены на периодизацию процесса образования семян – выделение этапов (фаз) их детализацию, определение продолжительности и качественных переходных изменений [8,11]. Затем внимание исследователей было сконцентрировано на определение оптимальных сроков уборки семян. Это особенно важно для овощных культур, учитывая их многочисленность и разнообразие биологических особенностей. Основным показателем, свидетельствующим о наступлении срока уборки, была признана влажность семян [84]. В состоянии полной зрелости семена могут осыпаться, что приводит к потере лучших семян. Поэтому уборку принято проводить при неполной зрелости (которая определяется биологией культуры и климатическими условиями региона) семян. Для таких семян потребовалось разрабатывать приемы послеуборочного дозаривания и сушки. Для решения этой проблемы были разработаны различные приемы, в том числе загущенные посевы (приводящие к изменению степени ветвления), прищипывание цветоноса, раздельная уборка и другие методы [85-87].

Известно, что созревание семян – процесс сложный и даже парадоксальный. Так семена, даже находясь в жидкой среде (арбуз, томат, огурец) в процессе созревания отдают воду во внешнюю среду, повышая содержание сухих веществ и переходя в состояние вынужденного покоя.

Однако известны виды, семена которых очень быстро теряют всхожесть после высыхания, а также рекальцитрантные семена, сохраняющие жизнеспособность только во влажном состоянии, а после высыхания неспособные прорастать [88-91].

Повсеместное внедрение механизированной уборки, сушки, очистки и сортировки семян (а также посева) потребовало подробного изучения технологических (физико-механических) параметров семян. Знание этих параметров способствовало созданию машин и механизмов способствующих, с одной стороны предотвращению потерь и травмирования семян, а с другой – эффективной очистке от трудноотделимых семян и карантинных объектов [92-96]. Важной проблемой семеноведения является предотвращение потери жизнеспособности семян в процессе хранения. Долговечность семян – свойство, прежде всего биологическое, но зависящее от многочисленных факторов выращивания, уборки, сушки, доработки семян, а также условий хранения семян. Разработка способов упаковки (больших и малых партий) позволила значительно снизить потери семян при хранении.

Для растениеводческих технологий очень важен раздел семеноведения, посвященный предпосевной подготовки семян с целью повышения (стимулирования) их посевных качеств. Для этого были разработаны многочисленные разнообразные приемы обработки семян, в том числе: намачивание, барботирование, облучение, прогревание, промораживание, дражирование, инкрустирование, капсулирование. Широкое применение получило применение микроэлементов, физиологически активных веществ, дисперсных порошков металлов, препаратов на основе биологических объектов (бактерий, грибов, растений, морских членистоногих) и многое другое. Длительное время очень актуальной была задача равномерного распределения семян в почве при посеве, что позволило бы избежать последующих трудозатрат на прореживание. Это было достигнуто, с одной стороны, благодаря созданию высокоэффективных высевающих аппаратов сеялок, а с другой – разработки приемов сортировки, калибровки и дражирования семян [97-98].

Однако с развитием этих исследований изменилась не только терминология – комплекс этих приемов стали называть **праймированием,** но существенной ревизии подверглись основные принципы их применения. Если ранее главной задачей было повышение всхожести и энергии прорастания семян, соответственно предпосевной обработке подвергали семена с низкими посевными качествами, то в настоящее время праймированию подвергают семена, обладающие самыми высокими посевными качествами. На первый план выступают задачи, связанные с ускорением (сокращением периода) прорастания, повышением засухоустойчивости, холодоустойчивости, солеустойчивости, поведения в других экстремальных условиях. Эти задачи, безусловно, и ранее ставились, но теперь они стали приоритетными. Следует отметить, что появились и дополнительные параметры, по которым стали судить об эффективности предпосевной подготовки семян (праймирования). Кроме всхожести и энергии стали учитывать показатели, характеризующие динамику прорастания семян (временные и скоростные), а также морфологические параметры зародыша (линейные размеры) и его физиологические изменения. Это усложнило методику праймирования и одновременно сделало ее более точной, что потребовало выработки и соблюдения технических параметров процесса воздействия (время, температура, концентрация и т.д.) на семена применительно к каждой конкретной партии [99-102].

Семеноведение может представлять интерес и для **селекции** и в первую очередь для тех культур, у которых товарными органами являются семена или плоды. Так интересными направлениями для селекции стали у зерновых культур – мукомольные, хлебопекарные качества, у гороха – крахмал, зеленая окраска, неосыпаемость, у фасоли – развариваемость, окраска, размер, у кукурузы – сахарная, лопающаяся, у тыквы – масличность и голосеменность, безэруковые сорта рапса, безалкалоидные сорта люпина. Г.И. Тараканов отмечал, что научные исследования по семеноведению овощных культур уступают таковым у полевых культур. Одновременно указывал на важность селекции по таким направлениям, как совершенствование семенного растения, плода и семени (в том числе при создании гетерозисных гибридов), повышении семенной продуктивности, возможности более широкого использования механизации, предупреждения потерь во время уборки [103].

В ряде случаев осуществлено селекционное совершенствование отдельных параметров семенника моркови (архитектоника, скороспелость, дружность созревания, продуктивность) [104-106]. Широко известна попытка использовать маркерные признаки бурой окраски семян томата

при получении гетерозисных семян [107]. Б.В. Квасниковым была высказана идея о создании сортов моркови, плоды которых не имели бы опушения и даже был выявлен источник этого признака. Создание «односемянных» сортов свеклы позволило в значительной степени решить проблему механизации возделывания этой культуры, обеспечив возможность точного высева и исключив операцию прореживания [108-109]. Использование в селекции гороха признака «наличия семяножки» позволяет преодолевать осыпаемость семян [110]. В селекции сахарной фасоли существует обратная проблема – облегчить обмолот. Выявлено, что наследование морфометрических признаков семян кабачка происходит автономно, в том числе массы определяется рецессивными генами, ширины и длины осуществляется по принципу сверхдоминирования, а толщины – в результате аддитивного взаимодействия локусов. Данная информация использована при селекции F_1 гибридов [111].

Предупреждение прорастания на корню и в валках – важнейшая задача селекции зерновых культур. При повышенной влажности в предуборочный период (дожди, росы, резкие перепады температуры воздуха) семена зерновых культур могут прорастать в колосе, что резко снижает их качество. Селекция – основной способ борьбы с этим явлением. Устойчивость пшеницы к предуборочному прорастанию обусловлена комплексом генов. Важнейшими факторами являются активность альфа-амилазы (*a-Amy*), красная окраска семян (*Red*-аллели), нечувствительность к гиббереллину (*Rht*-локусы) гены Viviparous (Vp-1), контролирующие покой семян. Прорастание зерна в колосе усиливается при повышенном содержании крахмала, а восковой налет на колосковых чешуях, плотное прилегание их к семени, сдерживает преждевременное прорастание [112-116]. Аналогичная проблема существует в селекции свеклы, овощных зонтичных, крестоцветных и других культур.

Селекционному совершенствованию могут быть подвергнуты такие свойства как долговечность, холодостойкость, засухоустойчивость, солеустойчивость, продолжительность периода прорастания, которые могут быть связаны со степенью развития зародыша, эндосперма, семенной кожуры, аллелопатического фактора, активностью ферментов. В некоторых альтернативных случаях селекция направлена на создание сортов с партенокарпическими (бессемянными) плодами [117-118].

Морфологические параметры семян и в первую очередь размер (абсолютный и относительный) зародыша постепенно также становятся предметом селекции [119]. Доказано, что параметры внешнего и внутреннего строения семян обладают значительным запасом изменчивости, в том числе наследственно обусловленной [120-122]. На примере отдаленных гибридов моркови показан характер наследования признаков семени и зародыша в первом гибридном поколении, особенности и перспективы отбора в этом направлении [123].

Семеноведение затрагивает и **фундаментальные проблемы биологии.** Семя, как модельный объект для исследований, наиболее широко используется в физиологии при изучении проницаемости мембран, механизмов роста клеток, БТШ. Еще один важный аспект – использование семян в качестве тестеров для определения физиологически активных веществ (ФАВ) в геохимических, экологических исследованиях, изучении аллелопатической активности [124-127].

В биотехнологии зародыш был излюбленным объектом для исследований, благодаря которым была разработана методика спасения зародыша, и достигнуты существенные успехи в отдаленной гибридизации растений. Процесс развития зародыша (эмбриогенез), нарушения (мутации и модификации) в его развитии, принципы морфогенеза, дифференцировки клеток и тканей являются предметом важного направления фундаментальных исследований – генетики индивидуального развития. Семена являются важным модельным объектом для изучения общебиологических феноменов старения и апоптоза [128-129].

Семя – сложная биологическая система, генетический, физиологический и биохимический статус которой определяет его многокомпонентный показатель качества (включая посевные, сортовые и продуктивные свойства). Эффект превегетации (экологическое последействие среды) может приводить к физиологическим изменениям семян [130-131]. Перспективы повышения качества семян с помощью сочетания воздействия факторов среды и генотипа находит все более широкое распространение как в генетических и селекционных [132] исследованиях, так и в практическом семеноводстве [133]. Несмотря на многочисленные исследования таких явлений как длительные модификации ксении, генотрофы, эпигеномное наследование природа этих явлений во многом остается не до конца познанной [134-135].

Проблема разнокачественности (неоднородности) семян давно, подробно и всесторонне обсуждается в научной литературе во всем ее многообразии [136-139]. Формы проявления и причины (факторы) вызывающие неоднородность семян, природа генетической гетерогенности, – все это неоднократно вызывало интерес как ботаников, экологов, биологов широкого профиля, так и семеноводов, селекционеров, генетиков, других специалистов в области сельского хозяйства. Интерес к этому явлению по-прежнему не ослабевает [140-142].

«Прорастание семени – биологический процесс неимоверной сложности» отмечал Реймерс [14]. Концепция Н.В. Обручевой, включающая систему из трех факторов: готовность, возможность и триггер позволяет объяснить процесс начала прорастания, а также явление прайминга (осмокондиционирования) семян [143-144].

Покой рассматривается как фактор, вызывающий замедленное, затрудненное прорастание, а также потерю всхожести в процессе хранения семян. Вынужденный органический покой рассматривается как обязательный элемент эволюционного развития у подавляющего большинства цветковых растений, обеспечивающий адаптивно необходимый в условиях континентального, аридного, субарктического климата, разрыв двух этапов онтогенеза – формирования зародыша и его прорастания [145-146]. Обсуждая явление покоя, следует остановиться на практике применения терминов спелость и зрелость, практика применения которых очень противоречива [8, 11]. Н.И Рыжов и Д.К. Ларионов дают тщательно выверенные формулировки этих терминов. «Спелость – когда вполне развившиеся семена, закончив накопление запасных питательных веществ, теряют связь с материнским организмом», а «зрелость – когда семена после их отделения от материнского растения, закончив сложные биологические процессы, происходящие в зародыше и других их частях, приобретают способность прорастать» [40, 42]. Однако покой может обеспечивать и положительный эффект предотвращая прорастание семян на корню или в валках. Вивипария (в условиях повышенной влажности воздуха) может являться причиной снижения качества семян моркови и других овощных зонтичных культур [149].

Большой и важный раздел семеноведения посвящен сорным растениям – специфике их диссеминации, накопления и сохранения (банк семян) в почве, которые очень близко соприкасаются с явлением аллелопатии. Особый интерес вызывают семена растений паразитов, для которых характерно донор – зависимое прорастание в присутствии корневых выделений растения хозяина. Исследования в этом направлении позволили создать синтетические препараты (стригалактоны), позволяющие эффективно бороться с растениями паразитами [150].

Проблема сохранения генофонда редких и исчезающих растений, разнообразия сортов и дикорастущих сородичей культурных растений в генбанках в виде семян возникла давно и претерпела совершенствование от использования простых бумажных пакетиков, герметичной тары, низкой температуры (-20^{0}C) до криогенных установок. Успешно реализуется идея сохранения банка семян в условиях вечной мерзлоты [151].

Одним из наиболее перспективных инновационных направлений развития семеноведения и семеноводства в сельском хозяйстве и лесоводстве является использование технологии искусственных или синтетических семян (Synseed). Идея использования для размножения растений соматических эмбриоидов преобразованных путем капсулирования в некое подобие естественных семян возникла в 70 годы [152-153]. Эта общая научная концепция получила широкое развитие и совершенствование в многочисленных работах [154-155] и, в конечном счете, превратилась в полноценную «технологию производства искусственных семян» [156-157]. На сегодняшний день синтетическими семенами (Synseed) принято называть искусственные конструкции, включающие соматические эмбрионы или меристематические ткани растения, предназначенные для использования в промышленном растениеводстве [158-161].

Как правило, синтетические семена представляют собой капсулы с гелевой оболочкой, в качестве которой используют гидрогель, полиэтиленгликоль, ДМСО, агар, другие вещества, но чаще всего (на данный момент) альгинат. Внутри капсулы содержится соматический зародыш или эксплант (верхушечная или пазушная почка, сегмент стебля, корня, микроклубни, луковички, другие меристемы), а также в ряде случаев, и искусственный эндосперм (инкапсяляционные матрицы), представляющий собой оптимизированную для конкретной культуры питательную среду [162-164]. Таким образом, синтетические семена представляют собой искусственный аналог естественных семян. Разработка и стандартизация протоколов Synseed обеспечивают доста-

точно высокую эффективность, простоту и объемы их производства, также хранения и криоконсервации [165].

Искусственные семена активно используются для сохранения зародышевой плазмы редких, исчезающих и вымерших растений, способствуя сохранению биоресурсов [166-168], а также получения экологически чистой продукции и фитопрепаратов [169]. Синтетические семена целесообразно производить для размножения многолетних древесных растений, у которых период цветения и плодоношения наступает очень поздно [170-173]. Это эффективный инструмент для массового размножения элитных растений и поддержания их генетической однородности, а также отсутствия болезней. Поскольку соматические эмбрионы – это клоны, то их используют в процессе инбредной селекции и семеноводства для размножения инцухтированных, стерильных и самонесовместимых линий, а также видов размножаемых исключительно вегетативно [174-175]. Для ряда культур разработаны методы стресс-индуцированного соматического эмбриогенеза, в ходе которого (без применения фитогормонов) можно существенно повысить выход эмбриоидов и искусственных семян лишенных физиологических нарушений [176].

Однако, синтетические семена не лишены и ряда недостатков. Это нерешенная до конца проблема создания искусственного семеноводства (как промышленной технологии) и неспособность Synseed прорастать с достаточно высокой вероятностью в нестерильной почвенной среде. Кроме того существуют требующие решения трудности с хранением [177].

Со второй половины 80х годов раздел семеноведения связанный с понятием «искусственные семена» активно разрабатывается. Обсуждаются принципы создания «искусственных семян», методы их хранения, продления жизнеспособности, технологии протравливания, стимулирования. Широкое внедрение «искусственных семян» потребует разработки (по аналогии с традиционными семенами) соответствующих методик их тестирования и стандартизации, также исследований других проблем, связанных с их использованием в промышленном производстве [178].

Этим не исчерпывается перечень проблем семеноведения, которых неизмеримо больше. Многие авторы указывают на необходимость видения семеноведения как целостной научной проблемы во всем многообразии задач стоящих перед ней и огромное поле деятельности для новых исследований [16,18,20]. Необходимость максимально полных знаний о жизни семени и важность продолжения исследований в этом направлении очень наглядно показал Ф.Э. Реймерс (1987) в своей книге «Растение во младенчестве» одна из глав которой называется «Во что обходится незнание природы семян» [14].

Таким образом, можно констатировать, что семеноведение – это передовая, быстро развивающаяся, разветвленная научная дисциплина, решающая большой круг вопросов теоретического и практического характера, с широкими связями с сопредельными науками, требующая применения самых передовых методов исследования.

Литература / References

1. Хенсон Т. Триумф семян: Как семена покорили мир и повлияли на человеческую цивилизацию. М.: Альпина нонфикшн; 2018. 374 с. ISBN: 978-5-9614-5156-6

2. Александров В.Г. Анатомия Растений. М.: «Советская наука»; 1954. 499с.

3. Киселева Н.С., Шелухин Н.В, под ред. С.В. Калишевича. *Атлас по анатомии растений*. Минск: «Вышэйшая школа»; 1969. 288 с.

4. Артюшенко З.Т., Федоров А.А. *Атлас по описательной морфологии высших растений*. Плод. Л.: 1986.

5. Биологический энциклопедический словарь «Советская энциклопедия». М.: 1989. С. 566-567.

6. Сельскохозяйственный энциклопедический словарь «Советская энциклопедия» М.: 1989. С. 492.

7. Филимонов М.А. Семена кормовых растений и их биологические свойства М.: Сельхозиздат; 1961. 264 с.

8. Строна М.Г. Общее семеноведение. М.: Колос; 1966. 464 с.

9. Реймерс Н.Ф. Популярный биологический словарь. М.: Наука; 1990. 544 с.

10. Цингер Н.В. Семя, его развитие и физиологические свойства. М.: Изд-во АН СССР; 1958. 285 с.

11. Кулешов Н.Н. Агрономическое семеноведение. М.: Издательство С.-Х. литературы; 1963. 304 с.

12. Имс А. Морфология цветковых растений. М.: Мир; 1964. 498 с.

13. Сладков А.И. Размножение растений (учебное пособие). М.: Изд-во МГУ; 1994. 80 с.

14. Реймерс Ф.Э. Растение во младенчестве. Новосибирск: Наука; 1987. 182 с.

15. Макрушин Н.М. Основы гетеросперматологии. М.: Агропромиздат; 1989. 287 с.

16. Макрушин Н.М., Макрушина Е.М., Шабанов Р.Ю. и др. Семеноводство (методология, теория, практика). Симферополь: ИТ «Ариал»; 2012. 564 с.

17. Овчаров К.Е. Физиология формирования и прорастания семян. М.: «Колос»; 1976. 256 с.

18. Батыгина Т.Б. Семя и семенное размножение. Эмбриология цветковых растений. Терминология и концепции. СПб: Мир и семья; 2000. Т.3. С. 246–247.

19. Батыгина Т.Б. Семязачаток и семя с позиции надежности биологических систем. *Эмбриология цветковых растений. Терминология и концепции*. СПб: Мир и семья; 1994. Т.1. С. 263–266.

20. Терехин Э.С. Семя и семенное размножение. СПб.: Мир и семья; 1996. 376 с.

21. Попцов А.В., Некрасов В.И., Иванова И.А. Очерки по семеноведению. М.: Наука; 1991. 112 с.

22. Тимирязев К.А. Жизнь растения. М.-Л.: Изд-во Детской литературы; 1949. 256 с.

23. Алексейчук Г.Н., Ламан Н.А. Физиологическое качество семян сельско-хозяйственных культур и методы его оценки. Мн.: Право и Экономика; 2005. 48 с.

24. Ravi D., Anand P. Production and Applications of Artificial seeds. *A Review International Research Journal of Biological Sciences*. 2012;1(5):74-78. International Research Journal

25. Доброхотов В.Н. Семеноведение и контрольно-семенное дело. М.: «Сельхозгиз», 1940. 207 с.

26. Гриценко В.В., Калошина З.М. Семеноведение полевых культур. М.: «Колос»; 1984. 272 с.

27. Васько В.Т. Основы семеноведения полевых культур: учебное пособие. СПб.: Издательство «Лань»; 2012. 304 с.

28. Ступин А.С. Основы семеноведения: Учебное пособие. СПб.: Издательство «Лань»; 2014. 384 с.

29. Шпаар Д. и др. Посевной и посадочный материал сельскохозяйственных культур. Книга 1. Берлин; 2001. 312 с.

30. Майсурян Н.А., Атабекова А.И. Определитель семян и плодов сорных растений. М.-Л.: Сельхозгиз; 1931. 406 с.

31. Робертс Е.Г. Жизнеспособность семян. Введение. М.: Колос; 1978. С. 9-21.

32. Броувер В., Штелин А. Справочник по семеноведению сельско-хозяйственных, лесных и декоративных культур с ключом для определения важнейших семян. М.: Товарищество научных изданий КМК; 2010. 694 с.

33. Поддубная-Арнольди В.А. Общая эмбриология покрытосеменных растений. М.: Наука; 1964. 482 с.

34. Меликян А.П., Девятов А.Г. Основные карпологические термины. Справочник. М.: Товарищество научных изданий КМК; 2001. 47 с.

35. Сухоруков А.П. Карпология семейства *Chenopodiaceae* в связи с проблемами филогении, систематики и диагностики его представителей. Тула: Гриф и К; 2014. 400 с.

36. Рекомендации по применению терминов и определений в семеноводческом процессе сельскохозяйственных культур. М.: «Колос»; 1972. 32 с.

37. ГОСТ 20081–74 Семеноводческий процесс сельскохозяйственных культур. Основные понятия, термины и определения.

38. Баталин А.Ф. О влиянии вытяжки семян на их прорастание. Труды общества естествоиспытателей. 1885. Т.16. Вып. 2.

39. Исаченко Б.Л. Сравнительные исследования влияния подстилки на прорастание семян хлебных растений. Записки станции для испытания семян при ботаническом саде. 1918. № 4. Вып. 2.

40. Ларионов Д.К. Спелость, зрелость и прорастание семян. *Записки СХИ*.

41. Каменский К.В. Основы сельскохозяйственного семеноведения. М.-Л.: Сельхозгиз; 1931. 364 с.

42. Рыжов Н.И. Повышение качества семян кормовых трав. М.: Сельхозгиз; 1944. 140 с.

43. Фирсова М.К. Семенной контроль. М.: «Колос»; 1969. 296 с.

44. Благовещенский А.В. Биохимия трудного прорастания семян. Труды ГБС. 1953. Вып.111.

45. ГОСТ 32592-2013 семена овощных, бахчевых культур, кормовых корнеплодов и кормовой капусты. Сортовые и посевные качества. Общие технические условия.

46. ГОСТ 12038-84 Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести.

47. ГОСТ 12036-85 Семена сельскохозяйственных культур. Правила приемки и методы отбора проб.

48. Международные правила анализа семян. М.: Колос; 1984. 310 с.

49. Алексейчук Г.Н. Сила роста семян зерновых культур и ее оценка методом ускоренного старения. Мн. Право и Экономика; 2009. 44 с.

50. Карпин В.И., Переправо Н.И., Золотарев В.Н. и др. Методика определения силы роста семян кормовых культур. М.: Изд-во РГАУ – МСХА; 2012. 16 с.

51. Бухаров А.Ф., Балеев Д.Н., Бухарова А.Р. Кинетика прорастания семян. Система методов и параметров (учебно-методическое пособие). М: Изд. РГАЗУ; 2016. 64 с.

52. Бухаров А.Ф., Балеев Д.Н., Бухарова А.Р. Кинетика прорастания семян. Методы исследования и параметры. *Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии*. 2017;(2):5-19. https://www.elibrary.ru/ytavmd Bukharov A.F., Baleyev D.N., Bukharova A.R. Kinetics of seed germination. research methods and parameters. *Izvestiya of Timiryazev Agricultural Academy*. 2017;(2):5-19. https://www.elibrary.ru/ytavmd

53. Бухаров А.Ф., Балеев Д.Н., Бухарова А.Р. Морфометрия в системе тестирования качества семян. М.: Изд-во ФГБНУ ФНЦО; 2020. 80 с. ISBN 978-5-901695-85-2. EDN NTFSKE. https://www.elibrary.ru/ntfske

54. Мусаев Ф.Б., Прияткин Н.С., Архипов М.В. и др. Цифровая морфометрия разнокачественности семян овощных культур. *Картофель и овощи*. 2018;(6):35-37. https://www.elibrary.ru/bypetm Musaev F.B., Priyatkin N.S., Arkhipov M.V., Shchukina P.A., Bukharov A.F., Ivanova M.I. Digital morphometry of vegetable seeds heterogeneity. *Potato and vegetables*. 2018;(6):35-37. https://www.elibrary.ru/bypetm

55. Мусаев Ф.Б., Прияткин Н.С., Бухаров А.Ф., Иванова М.И., Кашлева А.И., Щукина П.А., Белецкий С.Л., Ушакова О.В. Анализ разнокачественности семян лука Кристофа (*Allium cristophii* Trautv.) с помощью цифровой морфометрии. *Овощи России*. 2020;(2):32-37. https://doi.org/10.18619/2072-9146-2020-2-32-37 https://www.elibrary.ru/zltpgl Musaev F.B., Priyatkin N.S., Bukharov A.F., Ivanova M.I., Kashleva A.I., Schukina P.A., Beletsky S.L., Ushakova O.V. Analysis of the variety of seeds quality Allium cristophii Trautv. with using digital morphometry. *Vegetable crops of Russia*. 2020;(2):32-37. (In Russ.) https://doi.org/10.18619/2072-9146-2020-2-32-37 https://www.elibrary.ru/zltpgl

56. Балеев Д.Н., Бухаров А.Ф. Морфометрия семян петрушки и сельдерея *Картофель и овощи*. 2014;(5):34-36. https://www.elibrary.ru/sbzhmv Bukharov A.F., Baleev D.N. Morphometry of heterogeneity of parsley and celery seeds. *Potato and vegetables*. 2014;(5):34-36. https://www.elibrary.ru/sbzhmv

57. Бухаров А.Ф., Балеев Д.Н., Кашнова Е.В. и др. Экологическая и сортовая изменчивость морфологических параметров семян моркови. *Картофель и овощи*. 2019;(3):37-40. https://doi.org/10.25630/PAV.2019.26.44.009 https://www.elibrary.ru/yzkorn Bukharov A.F., Baleev D.N., Kashnova E.V., Kasaeva G.V., Ivanova M.I., Razin O.A. Ecological and variety variability morphometric parameters of carrots seeds. *Potato and vegetables*. 2019;(3):37-40. https://doi.org/10.25630/PAV.2019.26.44.009 https://www.elibrary.ru/yzkorn

58. Бухаров А.Ф., Балеев Д.Н., Иванова М.И., Бухарова А.Р., Разин О.А. Морфометрия зародыша как элемент системы тестирования качества семян укропа. *Труды Кубанского государственного аграрного университета*. 2018;3(72):63–66. https://doi.org/10.21515/1999-1703-72-63-66 https://www.elibrary.ru/xynowl Bukharov A.F., Baleev D.N., Ivanova M.I., Bukharova A.R., Razin O.A. Morphometry of the embryo as an element of system testing quality of dill seeds. *Proceedings of the kuban state agricultural university*. 2018;3(72):63–66. https://doi.org/10.21515/1999-1703-72-63-66 https://www.elibrary.ru/xynowl Bukharov A.F.,

59. Архипов М.В., Гусакова Л.П., Алферова Д.В. Рентгенография растений при решении задач семеноведения и семеноводства. *Известия СПб. ГАУ*. 2011;(22):336-341. https://www.elibrary.ru/pfkjov

60. Мусаев Ф.Б., Бухаров А.Ф., Балеев Д.Н. и др. Опыт рентгенографического определения скрытой заселенности и поврежденности семян овощных культур насекомыми. *Вестник Алтайского ГАУ*. 2015;12(134):45-48. https://www.elibrary.ru/vhicix Musayev F.B.O., Bukharov A.F., Baleyev D.N., Ushakov V.A. The experience of radiographic determination of hidden pest colonization and damage of vegetable seeds. *Bulletin of Altai State Agricultural University*. 2015;12(134):45-48. https://www.elibrary.ru/vhicix

61. Мусаев Ф.Б., Бухаров А.Ф., Архипов М.В. Определение внутреннего (скрытого) прорастания семян методом микрофокусной рентгенографии. *Картофель и овощи*. 2016;(10):35-36. https://www.elibrary.ru/wtcyvl Musaev F.B., Bukharov A.F., Potrakhov N.N. The definition of internal (hidden) seed germination by the method of microfocal X-Ray-analysis. *Potato and vegetables.* 2016;(10):35-36. https://www.elibrary.ru/wtcyvl

62. Мусаев Ф.Б., Потрахов Н.Н., Белецкий С.Л. Краткий атлас рентгенографических признаков семян овощных культур. М.: Изд-во ФГБНУ ФНЦО; 2018. 40 с.

63. Бухаров А.Ф., Балеев Д.Н., Мусаев Ф.Б. Мягколучевая рентгеноскопия – эффективный метод выявления пустосемянности овощных зонтичных культур. *Пермский аграрный вестник*. 2015;1(9):6-11. https://www.elibrary.ru/tncftl Bukharov A.F., Baleev D.N., Musaev F.B. Soft-ray radiography – effective method of identifying germlessness vegetable umbrella cultures. *Perm agrarian journal*. 2015;1(9):6-11. https://www.elibrary.ru/tncftl

64. Архипов М.В., Гусакова Л.П., Великанов Л.П. и др. Методика комплексной оценки биологической и хозяйственной пригодности семенного материала. СПб.: АФИ; 2013. 52 с. https://www.elibrary.ru/rhqzwh

65. Якушев В.П., Архипов М.В., Желудков А.Г. Автоматический анализ семян пшеницы по рентгенограмме. Международная научно-практическая конференция «Семя». М.: Издательство ИКАР; 1999. С. 169-170.

66. Левина Р.Е. Репродуктивная биология семенных растений (обзор проблемы). М.: Наука; 1981. 96 с.

67. Полевой В.В, СаламатоваТ.С. Физиология роста и развития растений(учебное пособие). Л.: Изд-во Ленинградского университета; 1991. 240 с.

68. Фегри К., ван дер Пейл Л. Основы экологии опыления. М:. «Мир»; 1982. 360 с.

69. Бухаров А.Ф., Балеев Д.Н., Бухарова А.Р. Анализ, прогноз и моделирование семенной продуктивности овощных культур. М.: Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К.А. Тимирязева; 2013. 60 с. https://www.elibrary.ru/vobnwd

70. Фомина А.А., Бухарова А.Р., Фефелов Ф.О., Бухаров А.Ф. Изменение семенной продуктивности материнской ЦМС-линии капусты белокочанной в зависимости от расстояния до опылителя. *Селекция, семеноводство и сортовая агротехника овощных, бахчевых и цветочных культур*. М.: ВНИИО; 2016. С. 308-310.

71. Бухаров А.Ф., Разин О.А., Петрищев А.В. Влияние факторов орошения и минерального питания на компоненты семенной продуктивности капусты белокочанной. Научное обоснование инновационного развития плодоовощеводческой отрасли в Центральном Черноземье России. Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ. 2012. С. 127-130.

72. Бухаров А.Ф., Бухарова А.Р., Фомина А.А., Балашова И.Т., Козарь Е.Г., Мащенко Н.Е. Повышение семенной продуктивности родительской линии гибрида F_1 капусты белокочанной под действием стероидных гликозидов. *Овощи России*. 2016;(4):60-65. https://doi.org/10.18619/2072-9146-2016-4-60-65 https://www.elibrary.ru/xvrufx Bukharov A.F., Bukharova A.R., Fomina A.A., Balashova I.T., Kozar E.G., Maschenko N.E. Improvement of seed productivity in parental lines of F_1 hybryd in head cabbage under an effect of steroid glycosides. *Vegetable crops of Russia*. 2016;(4):60-65. (In Russ.) https://doi.org/10.18619/2072-9146-2016-4-60-65 https://www.elibrary.ru/xvrufx

73. Бухаров А.Ф., Козарь Е.Г., Балашова И.Т., Мащенко Н.Е. Влияние стероидного гликозида Молдстим на семенную продуктивность линии кабачка. Роль физиологии и биохимии в интродукции и селекции сельскохозяйственных растений. Роль физиологии и биохимии в интродукции и селекции сельскохозяйственных растений : сборник материалов V Международной научно-методологической конференции : в 2 т., Москва, 15–19 апреля 2019 года. Российский университет дружбы народов. Том II. Москва: Российский университет дружбы народов (РУДН), 2019. С. 36-39. https://doi.org/10.22363/09359-2019-36-39. https://www.elibrary.ru/uzptvk

74. Балашова И.Т., Козарь Е.Г., Бухаров А.Ф. и др. Роль стероидных гликозидов в экологизации семеноводства овощных культур. *Успехи современной науки*. 2017;1(9):83-91. https://www.elibrary.ru/zelauj

75. Пыльнев В.В Микроэволюция озимой пшеницы. Международная научно-практическая конференция «Семя». М.: издательство ИКАР; 1999. С. 196-197.

76. Леманн Е., Айхеле Ф. Физиология прорастания семян злаков. М.-Л.: Сельхозгиз; 1936. 483 с.

77. Крокер В., Бартон Л. Физиология семян. М.: Иностранная литература; 1955. 399 с.

78. Николаева М.Г., Обручева Н.В. Физиология и биохимия покоя и прорастания семян. М.: Колос; 1982. 495 с.

79. Bewley J.D., Bradford K.J., Hilhorst H.W.M., Nonogaki H. Seeds. Physiology of Development, Germination and Dormancy. Springer, New York – Heidelberg – Dordrecht – London. 2013. 392 pp. 978-1-4614-4692-7 http:// doi.org/10.1017/S0960258513000287

80. Шамров И.И. Семязачаток цветковых растений: строение, функции, происхождение. М.: Товарищество научных изданий КМК; 2008. 350 с.

81. Иванова М.И., Бухаров А.Ф., Кашлева А.И. Корреляционный анализ признаков, характеризующих урожайность и качество продукции представителей рода *Allium* (подрод *Rhizirideum*, секция *Rhizirideum G. Don ex Koch*). *Вестник Ульяновской государственной с.-х. академии*. 2021;2(54):121-129. http://doi.org/10.18286/1816-4501-2021-2-121-129 https://www.elibrary.ru/dllmmb Ivanova M.I., Bukharov A.F., Kashleva A.I. Correlation analysis of features which characterize yield and product quality of representatives of *Allium* genus (*Rhizirideum subgenus*, *Rhizirideum* G. Don ex Koch section). *Vestnik of Ulyanovsk State Agricultural Academy*. 2021;2(54):121-129. http://doi.org/10.18286/1816-4501-2021-2-121-129 https://www.elibrary.ru/dllmmb

82. Батыгин Н.Ф, Демьянчук А.М., Демьянчук Е.В., Гусакова Л.П. Международная научно-практическая конференция «Семя». М.: издательство ИКАР; 1999. С. 104-105

83. Петров Д.Ф. Генетические основы апомиксиса. Новосибирск: Наука; 1979. 280 с.

84. Кононков П.Ф., Прохоров И.А. Биологические особенности формирования и созревания семян, их влажность и термостойкость. Семеноводство овощных и бахчевыхъ культур: Справочник. М.: Агропромиздат; 1991. С. 6-15.

85. Макаро И.Л, Слободяник Н.И., Герасимов Б.А., Осницкая Е.А. Повышение посевных качеств семян овощных культур. М.: Сельхозгиз; 1956. 192 с.

86. Макаро И.Л, Кондратьева А.В. Повышение продуктивности овощных культур. М.: Сельхозиздат; 1962. 199 с.

87. Лудилов В.А., Кононыхина В.М. Выращивание семян двулетних овощных культур и редиса без пересадки маточников. М.: Глобус; 2001. 112 с.

88. Меликян А.П., Николаева М.Г., Комар Г.А. Семя. Жизнь растений. М.: Просвещение; 1980. Т.5(1). С. 84-91.

89. Гумилевская Н.А., Азаркович М.И. Физиолого-биохимическая характеристика рекальцитрантных семян (обзор). *Прикладная ботаника и микробиология*. 2007;43(3):366-375.

90. Обручева Н.В., Антипова О.В. Роль поступления воды в переходе рекальцитрантных семян от покоя к прорастанию. *Физиология растений*. 2004;51(6):942-951.

91. Азарович М.И. Дегидрины в ортодоксальных и рекальцитрантных семенах. *Физиология растений*. 2020;67(2):130-140. https://doi.org/10.31857/S0015330320020025 https://www.elibrary.ru/ulgcad *Fiziologiya rastenij*. 2020;67(2):130-140. https://doi.org/10.31857/S0015330320020025 https://www.elibrary.ru/ulgcad

92. Ульрих Н.Н. Методы агрономической оценки эффективности машинного сортирования семян. Труды ВИМ; 1961. Т. 30. 306 с.

93. Ульрих Н.Н. Научные основы очистки и сортирования семян. М. – Л.: Изд. ВАСХНИЛ; 1937. 187 с.

94. Чичкин В.П. Овощные сеялки и комбинированные агрегаты (теория, конструкция, расчет). Кишинев Штиинца; 1984. 392 с.

95. Бухаров А.Ф. Технологические свойства семян – предмет изучения и применения в агрономической практике. Селекция, семеноводство и сортовая агротехника овощных, бахчевых и цветочных культур. М.: ВНИИО; 2016. С. 51-58.

96. Травмирование семян и его предупреждение. Под общ. ред. д-ра с.-х. наук, проф. И.Г. Строны. М.: «Колос»; 1972. 160 с.

97. Мухин В.Д. Дражирование семян сельскохозяйственных культур. М.: Колос; 1971. 95 с.

98. Способы предпосевной подготовки семян овощных культур (рекомендации) Подгот.: д. с.-х. н., проф. Лудилов В.А. и др. Россельхозакад. М.: ВНИИО; 2000. 32 с.

99. Kamithi K.D., Wachira F., Kibe A.M. Effects of different priming methods and priming durations on enzyme activities in germinating chickpea (*Cicerarietinum L.*). *American Journal of Natural and Applied Sciences*. 2016;(1):A1-A9.

100. Hussain S., Khan F., Hussain H., Nie L. Physiological and Biochemical Mechanisms of Seed Priming– induced Chilling Tolerance in Rice Cultivars. *Frontiers in Plant Science*. 2016;7(175):1-14. https://doi.org/10.3389/fpls.2016.00116

101. Rafi H., Dawar S., Zaki M.J. Seed Priming with extracts of *Acacia nilotica* (L.) Willd. ex Delile and *Sapindus mukorossi* (L.) plant parts in the control of root rot fungi and growth of plants. *Pakistan Journal of Botany*. 2015;(47):1129-113.

102. Selvarani K., Umarani R. Evaluation of seed priming methods to improve seed vigour of onion (*Allium cepa cv. aggreratum*) and carrot (*Daucus carota*). *Journal of Agri-cultural Technology*. 2011;7(3):857-867.

103. Тараканов Г.И. Проблемы семени в технологии, селекции и семеноводстве овощных культур. Международная научно-практическая конференция «Семя». М.: издательство ИКАР; 1999. С.143-144.

104. Старцева Л.В. Особенности изменчивости, наследования и корреляции признаков семенных растений моркови. Автореф. дисс. .... канд. с.-х. наук. М.; 1993. 25 с.

105. Сычева Л.В. Селекция Моркови на урожайность и высокое содержание каротина. – Селекция и семеноводство овощных культур в Центрально-Черноземной зоне. Сб. науч. тр. М.; 1985. С.51-57.

106. Сычева Л.В., Жидкова Н.И. Гетерозисные сортолинейные гибриды моркови F1 на базе линий ЦМС. Селекция и семеноводство овощных культур в Центрально-Черноземной зоне. Сб. науч. тр. М.; 1985. С.64-67.

107. Беков Р.Х. Томат (эффективное использование генетических маркеров в практической селекции). М.: ВНИИО; 2014. 332 с.

108. Малецкий С.И., Шаврукov Ю.Н., Вепрев С.Г. и др. Одноростковость свеклы (эмбриология, генетика, селекция). Новосибирск: Наука Сибирское отд.; 1988. 168 с.

109. Энциклопедия рода *Beta*. Биология, генетика и селекция свеклы. Новосибирск: «Издательство Сова»; 2010. 686 с.

110. Зеленов А.Н. Культурная эволюция гороха посевного. *Генетика*. 1994;(30):55.

111. Смурова Н.В. Изменчивость и наследование морфометрических признаков семян кабачка (*Cucurbita pepo var. giramontia Duch*.) в условиях изменения климата в Приднестровье. М.; 2020. 34 с.

112. McIntosh R.A., Dubcovsky J., Rogers W.J., Morris C., Somers D.J., Ap-pels R., Devos K.M. Catalogue of gene symbols for wheat. *Supplement. Ann. Wheat Newsletter*. KSU, USA. 2009;(55):256-278.

113. Крупнов В.А., Сибикеев С.Н., Крупнова О.В. Генетический контроль покоя и устойчивости к предуборочному прорастанию семян у пшеницы (обзор). *Сельскохозяйственная биология*. 2010;(3):3-16. https://www.elibrary.ru/mthctp Krupnov V.A., Sibikeev S.N., Krupnova O.V. Genetic control of seed dormancy and preharvest sprouting resistance in wheat (review). *Agricultural biology*. 2010;(3):3-16. https://www.elibrary.ru/mthctp

114. Маер Н.К., Дивашук М.Г., Крупин П.Ю., Соловьев А.А. Влияние аллелей гена Viviparous-1 на устойчивость к прорастанию на корню у яровой тритикале. *Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии*. 2009;(4):138-142. https://www.elibrary.ru/lasrsp *Izvestiya of Timiryazev Agricultural Academy*. 2009;(4):138-142. https://www.elibrary.ru/lasrsp

115. Finch-Savage W.E., Leubner-Metzger G. Seed dormancy and the control of germination. *New Phytologist*. 2006;(171):501-523. https://doi.org/10.1111/j.1469-8137.2006.01787.x

116. Utsugi S., Nakamura S., Noda K., Maekawa M. Structural and functional properties of Viviparous 1 genes in dormant wheat. *Genes Genet Syst*. 2008;(83):153-166. https://doi.org/10.1266/ggs.83.153

117. Пивоваров В.Ф. Селекция и семеноводство овощных культур. М.: ВНИИССОК; 2007. 816 с.

118. Юрина О.В., Пивоваров В.Ф., Бадашова Н.Н. Селекция и семеноводство тыквенных культур в России. М.: ВНИИССОК; 1998. 424 с.

119. Бухаров А.Ф. Зародыш и морфометрические параметры семян овощных растений семейства Зонтичные как предмет селекции. *Овощи России*. 2023;(2):11-16. https://doi.org/10.18619/2072-9146-2023-2-11-16 https://www.elibrary.ru/fzymti Bukharov A.F. Germ and seed morphometric parameters of seeds of vegetable plants of the Umbelliferae family as a breeding subject. *Vegetable crops of Russia*. 2023;(2):11-16. (In Russ.) https://doi.org/10.18619/2072-9146-2023-2-11-16 https://www.elibrary.ru/fzymti

120. Бухаров А.Ф., Балеев Д.Н., Чернов Р.В. Влияние внешних и внутренних факторов на комплекс морфологических и физиологических свойств семян укропа. *Вестник Омского ГАУ*. 2021;1(41):19-36. https://doi.org/10.48136/2222-0364_2021_1_19 https://www.elibrary.ru/lyysrz Bukharov A.F., Baleev D.N., Chernov R.V. Influence of endogenous and exogenous factors on the complex of morphological and physiological properties of dill seeds. *Bulletin of Omsk State Agricultural University*. 2021;1(41):19-36. https://doi.org/10.48136/2222-0364_2021_1_19 https://www.elibrary.ru/lyysrz

121. Бухаров А.Ф., Балеев Д.Н., Иванова М.И., Бухарова А.Р. Изменчивость, корреляция и факторы формирования морфологических параметров семян укропа. *Овощи России*. 2017;(5):37-41. https://doi.org/10.18619/2072-9146-2017-5-37-41 https://www.elibrary.ru/xnbmsl Bukharov A.F., Baleev D.A., Ivanova M.I., Buharova A.R. Variability, correlation and factors of formation of morphological parameters of dill seeds. *Vegetable crops of Russia*. 2017;(5):37-41. (In Russ.) https://doi.org/10.18619/2072-9146-2017-5-37-41 https://www.elibrary.ru/xnbmsl

122. Бухаров А.Ф., Балеев Д.Н., Колпаков Н.А. и др. Роль внешних и внутренних факторов в формировании морфологических структур семян укропа. *Вестник Алтайского государственного аграрного университета*. 2018;6(164):16-20. https://www.elibrary.ru/uxhqto Bukharov A.F., Baleyev D.N., Kolpakov N.A., Ivanova M.I., Fefelov F.O., Bukharova A.R. The role of external and internal factors in the formation of morphological structures of dill seeds. *Bulletin of Altai State Agricultural University*. 2018;6(164):16-20. https://www.elibrary.ru/uxhqto

123. Бухаров А.Ф., Еремина Н.А.,Леунов В.И., Соколова Л.М. Морфометрические параметры семян дикорастущих форм моркови, как селекционные признаки. *Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии*. 2022;(2):54-69. https://doi.org/10.26897/0021-342X-2022-2-54-69 https://www.elibrary.ru/eoymcd Bukharov A.F., Eremina N.A., Leunov V.I., Sokolova L.M. Morphometric parameters of wild carrot seeds as breeding traits. *Izvestiya of Timiryazev agricultural academy*. 2022;(2):54-69. https://doi.org/10.26897/0021-342X-2022-2-54-69 https://www.elibrary.ru/eoymcd Bukharov

124. Бухаров А.Ф., Балеев Д.Н., Бухарова А.Р. Методика биологического тестирования аллелопатической активности овощных сельдерейных культур. М.: Российский государственный аграрный заочный университет; 2012. 48 с.

125. Наумов Г.Ф. Аллелопатические свойства выделений прорастающих семян полевых культур и их сельскохозяйственное значение. *Изд-во Харьковского СХИ*. 1988. С. 5-12.

126. Бухаров А.Ф., Балеев Д.Н. Аллелопатическая активность у семян овощных зонтичных культур. *Сельскохозяйственная биология*. 2014;49(1):86-90. https://www.elibrary.ru/rxsxsf Bukharov A.F., Baleev D.N. Seed allelopathy effect in vegetable celery crops. *Agricultural biology*. 2014;49(1):86-90. https://www.elibrary.ru/rxsxsf

127. Балеев Д.Н., Бухаров А.Ф. Аллелопатия овощных зонтичных (*Umbelliferae*): торможение прорастания и индукция состояния покоя. Saarbrucken, Germany : LAB LAMBERT, 2012. 129 с. ISBN 978-3-659-10340-7. https://www.elibrary.ru/vnslrt Baleev D.N., Bukharov A.F. Allelopathy vegetable umbrella (umberliferae): inhibition of germination and seed dormancy induction condition. Saarbrucken, Germany : LAB LAMBERT, 2012. 129 p. ISBN 978-3-659-10340-7. https://www.elibrary.ru/vnslrt

128. Лутова Л.А. Генетика развития растений для биологических специальностей универстетов. СПб.: Изд-во Н-Л; 2010. 432 с.

129. Лутова Л.А. Современные аспекты генетики развития растений. *Вавиловский жунал генетики и селекции*. 2013;17(4/2):1003-1016. https://www.elibrary.ru/rvgwnz Lutova L.A. Modern as-

pects of the plant development genetics. *Vavilov journal of genetics and breeding*. 2013;17(4/2):1003-1016. https://www.elibrary.ru/rvgwnz

130. Георгиевский А.Б. Проблема преадаптации. Историко-критическое исследование. Л.: Наука; 1974. 147 с.

131. Лыкова Н.А. Эффект превегетации: Экологические последействия СПб: Наука; 2009. 311 с.

132. Жученко А.А. Эколого-генетические основы адаптивного семеноводства. Межд. научно-практ. конф. «Семя». М.: издательство ИКАР; 1999. С. 10-49.

133. Пивоваров В.Ф., Добруцкая Е.Г. Экологические основы селекции и семеноводства овощных культур. М.: ВНИИССОК; 2000. 592 с.

134. Ванюшин Б.Ф. Эпигенетика сегодня и завтра. *Вавиловский журнал генетики и селекции*. 2013;17(4/2):805-832. https://www.elibrary.ru/rvgwiz Vanuyshin B.F. Epigenetics today and tomorrow. *Vavilov journal of genetics and breeding*.2013;17(4/2):805-832. https://www.elibrary.ru/rvgwiz

135. Медведев С.С., Шарова Е.И. Генетическая и эпигенетическая регуляция развития растительных организмов (обзор). *Журнал Сибирского федерального университета. Серия: Биология*. 2010;3(*2*):109-129. https://www.elibrary.ru/nbjczj Medvedev S.S., Sharova E.I. Genetic and epigenetic regulation of plant development. *Journal of Siberian Federal University. Biology*. 2010;3(*2*):109-129. https://www.elibrary.ru/nbjczj

136. Войтенко В.Ф. Разнокачественность семян и гетероспермия: о сущности понятий. *Селекция и семеноводство*. 1990;(3):56-59.

137. Опарина С.Н. Сравнительно-морфологический и экологический анализ генеративной гетеродиаспории у *Falcaria vulgaris Bernh. (Umbelliferae)*. *Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии*. 2011;20(3):129-137. https://www.elibrary.ru/qiwpgh

138. Батыгина Т.Б. Природа генетической гетерогенности семян. Тезисы межд. научно-практ. конф. «Семя». М.: Изд. ИКАР; 1999. С. 57-60.

139. Бухаров А.Ф., Балеев Д.Н. Морфология разнокачественности семян овощных зонтичных культур, обусловленная местом формирования на материнском растении. *Овощи России*. 2012;(2):44-47. https://doi.org/10.18619/2072-9146-2012-2-44-47 https://www.elibrary.ru/pcczvt Buharov A.F., Baleev D.N. The morphology of heterogeneity of seeds of vegetable umbelliferae crops caused by place of development on the parental plant. *Vegetable crops of Russia*. 2012;(2):44-47. (In Russ.) https://doi.org/10.18619/2072-9146-2012-2-44-47 https://www.elibrary.ru/pcczvt

140. Бухаров А.Ф. Разнокачественность семян: теория и практика (обзор). *Овощи России*. 2020;(2):23-31. https://doi.org/10.18619/2072-9146-2020-2-23-31 https://www.elibrary.ru/gbelbz Bukharov A.F. Variability and heterogeneity of seeds: theory and practice (review). *Vegetable crops of Russia*. 2020;(2):23-31. (In Russ.) https://doi.org/10.18619/2072-9146-2020-2-23-31 https://www.elibrary.ru/gbelbz

141. Ткаченко К.Г. Гетеродиаспория и сезонные колебания в ритмах прорастания. *Научные ведомости*. 2009;11(66):44-50.

142. Ткаченко К.Г. Разнокачественность плодов и семян, определяющая ритмы развития особей нового поколения. *Hortus bot*. 2020;(15). URL: http://hb.karelia.ru/journal/article.php?id=7425. https://doi.org/10.15393/j4.art.2020.7425 Tkachenko K. Diversity of fruits and seeds, which determines the rhythms of new generation individual development. *Hortus bot*. 2020;(15). https://doi.org/10.15393/j4.art.2020.7425

143. Обручева Н.В., Антипова О.В. Физиология инициации прорастания семян. *Физиология растений*. 1997;(44):287-302.

144. Обручева Н.В. Переход от гормональной к негормональной регуляции на примере выхода семян из покоя и запуска прорастания. *Физиология растений*. 2012;59(4):591-600. https://www.elibrary.ru/oyimqz Obrucheva N.V. The transition from hormonal to non-hormonal regulation using the example of seeds emerging from dormancy and starting germination. *Fiziologiya rastenij*. 2012;59(4):591-600. https://www.elibrary.ru/oyimqz

145. Николаева М.Г. Физиология глубокого покоя. Л.: Наука; 1967. 207 с.

146. Николаева М.Г., Лянгузова И.В., Поздова Л.М. Биология семян. СПб: НИИ химии; 1999. 232 с.

147. Крупнов В.А., Сибикеев С.Н., Крупнова О.В. Генетический контроль покоя и устойчивости к предуборочному прорастанию семян у пшеницы (обзор). *Сельскохозяйственная биология*.

2010;(3):3-16. https://www.elibrary.ru/mthctp Krupnov V.A., Sibikeev S.N., Krupnova O.V. Genetic control of seed dormancy and preharvest sprouting resistance in wheat (review). *Agricultural biology*. 2010;(3):3-16. https://www.elibrary.ru/mthctp

148. Крупнов В.А., Антонов Г.Ю., Дружин А.Е., Крупнова О.В. Устойчивость к предуборочному прорастанию яровой мягкой пшеницы с 6Agi (6D) – хромосомой от *Agropyron intermedium*. *Вавиловский журнал генетики и селекции*. 2012;16(2):444-450. https://www.elibrary.ru/pbdbnv Krupnov V.A., Antonov G.Yu., Druzhin A.E., Krupnova O.V. Preharvest sprouting resistance in spring bread wheat carrying chromosome 6AG I(6D) from *Agropyron intermedium*. *Vavilov journal of genetics and breeding*. 2012;16(2):444-450. https://www.elibrary.ru/pbdbnv

149. Леунов В.И. Селекционно-технологическое обоснование гибридного семеноводства моркови столовой. М.; 2002. 48 с.

150. Терехин Э.С. Паразитные цветковые растения: эволюция онтогенеза и образ жизни. Л.: Наука; 1977. 220 с.

151. Пивоваров В.Ф., Уланин С.Е., Белецкий С.Л., Мусаев Ф.Б., Тареева М.М. Длительное хранение семян в условиях вечной мерзлоты арктики – история эксперимента и новые задачи. *Овощи России*. 2016;(4):76-79. https://doi.org/10.18619/2072-9146-2016-4-76-79 https://www.elibrary.ru/xvrugr Pivovarov V.F., Ulanin S.E., Beletskiy S.L., Musaev F.B., Tareeva M.M. Long term seed preservation in permafrost of arctic; the history of experiment and new chalenges. *Vegetable crops of Russia*. 2016;(4):76-79. (In Russ.) https://doi.org/10.18619/2072-9146-2016-4-76-79 https://www.elibrary.ru/xvrugr

152. Murashige T The impact of plant tissue culture on agriculture. In: T. Thorpeed Frontiers of Plant Tissue Culture. The International Association for Plant Tissue Culture. *Canada: University of Calgary Alberta*.; 1978. pp: 15-26.

153. Murashige T. Plant cell and organ cultures as horticultural practices. *Acta Hortic*. 1977;(78):17–30.

154. Reddy M.C., Murthy K.S.R., Pullaiah T. Synthetic seeds: A review in agriculture and forestry. *African Journal of Biotechnology*. 2012;11(78):14254-14275.

155. Sharma S., Shahzad A., da Silva J.A.T. Synseed technology – A complete synthesis. *Biotechnol. Adv*. 2013;31(2):186–207. https://doi.org/10.1016/j.biotechadv.2012.09.007

156. Rihan H.Z., Kareem F., El-Mahrouk M.E., Fuller M.P. Artificial Seeds (Principle, Aspects and Applications). *Agronomy*. 2017;(7)4:71. http://doi.org/10.3390/agronomy7040071

157. Sharma P., Roy B., Roy M., Sundarrao G.S. Synthetic Seed Technology in Horti-cultural Crops for Conservation and Utilisation of Germplasm. *International Journal of Agriculture Innovations and Research*. 2021;9(3).

158. Ravi D., Anand P. Production and Applications of Artificial seeds: A Review. *International Research Journal of Biological Sciences*. 2012;1(5):74-78.

159. Bekheet S.A. A synthetic seed method through encapsulation of in vitro prolifer-ated bulblets of garlic (*Allium sativum L.*). *Arab J. Biotech*. 2006;(9):415-426.

160. Gantait S., Kundu S., Ali N., Sahu N.C. Synthetic seed production of medic-inal plants: a review on influence of explants, encapsulation agent and matrix. *Acta Physiol Plant*. 2015;(37):98.

161. Gantait S., Kundu S., Yeasmin L., Ali M.N. Impact of differential levels of sodium alginate, calcium chloride and basal media on germination frequency of genetically true artificial seeds of *Rauvolfia serpentina* (L.) Benth. ex Kurz. *J of Applied Research on Medicinal and Aromatic Plants*. 2017;(4):75–81. http://doi.org/10.1016/j.jarmap.2017.01.005

162. Haque S.M, Ghosh B. High-frequency somatic embryogenesis and artificial seeds for mass production of true-to-type plants in Ledebouria revoluta: an important car-dioprotective plant. *Plant Cell Tissue Organ Cult*. 2016;(127):71–83. https://link.springer.com/article/10.1007/s11240-016-1030-5

163. Khan M.I., Ahmad N., Anis M., Alatar A.A., Faisal M. *In vitro* conservation strategies for the Indian willow (*Salix tetrasperma* Roxb.), a vulnerable tree species via propa-gation through synthetic seeds. *Biocatal Agric Biotechnol*. 2018;(16):17–21. http://doi.org/10.1016/j.bcab.2018.07.002

164. Datta K.B., Kanjilal B., de Sarker D. Artificial seed technology: Development of a protocol in *Geodorum densiflorum* (Lam) Schltr. *An endangered orchid. Curr. Sci*. 1999;(76):1142–1145.

165. Jung S.J., Yoon E.S., Jeong J.H., Choi Y.E. Enhanced post-germinative growth of encapsulated somatic embryos of Siberian ginseng by carbohydrate addition to the encapsula-tion matrix. *Plant Cell Rep*. 2004;(23):365–370.

166. Ananthan R., Mohanraj R., Bai N.V. *In vitro* regeneration, production, and storage of artificial seeds in Ceropegia barnesii, an endangered plant. *In Vitro Cellular & Developmental Biology – Plant*. 2018;(54):553-563. http://doi.org/10.1007/s11627-018-9934-x

167. Vdovitchenko Y.M., Kuzovkina I.N. Artificial Seeds as a Way to Produce Ecologically Clean Herbal Remedies and to Preserve Endangered Plant Species. *Moscow University Biological Sciences Bulletin*. 2011;66(2):48–50. http://doi.org/10.3103/S0096392511020118

168. Nair R.R., Gupta S.D. *In vitro* plant regeneration from encapsulated somatic embryos of black pepper (*Piper nigrum L.*). *J. Plant Sci*. 2007;(2):283–292.

169. Ghanbarali S., Abdollahi M.R., Zolnorian H., Moosavi S.S., Seguí-Simarro J.M. Optimization of the conditions for production of synthetic seeds by encapsulation of axillary buds derived from minituber sprouts in potato (*Solanum tuberosum*). *Plant Cell Tissue Organ Cult*. 2016;(126):449–458. https://link.springer.com/article/10.1007/s11240-016-1013-6

170. Kim M.A., Park J.K. High frequency plant regeneration of garlic (*Allium sativum L.*) calli immobilized in calcium alginate gel. *Biotechnol Bioprocess*. 2002;(7):206-211. http://doi.org/10.1007/BF02932971

171. Kato M., Shiota H. Hyperosmotic stress-induced somatic embryogenesis and its continuous culture in Japanese honewort (*Cryptotaenia japonica*). *Plant Biotechnology*. 2021;38(1):31–36. http://doi.org/10.5511/plantbiotechnology.20.0910a

172. Mohanraj R., Ananthan R., Bai V.N. Production and storage of synthetic seeds in Coelogyne breviscapa lindl. *Asian J of Biotechnol*. 2009;1(3):124-128. http://doi.org/10.3923/ajbkr.2009.124.128

173. Attia A.O., Ismail I.A., Dessoky E.D.S., Alotaibi S.S. Synthetic seeds as in vitro conservation method for Al-Taif rose plant (*Rosa damascena trigintipetala Dieck*). *Biosci Res*. 2018;(15):1113–1119.

174. Badr-Elden A.M. New approaches for reducing the cost of the synthetic seeds storage using sugarcane bagasse and different additives to the gel matrix for sugarcane plant: in vitro. *Egypt J Bot*. 2018;(58):1–10.

175. Padro M.D.A., Frattarelli A., Sgueglia A., Condello E., Damiano C., Caboni E. Cryopreservation of white mulberry (*Morus alba* L.) by encapsulation dehydration and vitrification. *Plant Cell Tiss Org Cult*. 2012;(108):167–172.

176. Kamińska M., Gołębiewski M., Tretyn A., Trejgell A. Efficient long-term conservation of Taraxacum pieninicum synthetic seeds in slow growth conditions. *Plant Cell Tissue Organ Cult*. 2018;132(3):469–478. https://link.springer.com/article/10.1007/s11240-017-1343-z

177. Magray M.M., Wani K., Chatto M., Ummyiah H. Synthetic seed technology. *Int J Curr Microbiol App Sci*. 2017;6(11):662–674. http://doi.org/10.20546/ijcmas.2017.611.079

178. Бухаров А.Ф. Краткий библиографический указатель по теме: семеноведение как отрасль научных знаний. *Известия ФНЦО*. 2024;(1):20-31. https://doi.org/10.18619/2658-4832-2024-1-20-31 https://www.elibrary.ru/fajrry

Об авторе:
Александр Федорович Бухаров – доктор с.-х. наук, главный научный сотрудник отдела селекции и первичного семеноводства, https://orcid.org/0000-0003-1910-5390, Scopus ID 57193127775, Researcher ID J-6605-2018, SPIN-код: 2527-3447, адрес для переписки, afb56@mail.ru

About the Author:
Alexander F. Bukharov – Dr. Sci. (Agriculture), Leading Researcher of the department of selection and primary seed production, https://orcid.org/0000-0003-1910-5390, Scopus ID 57193127775, Researcher ID J-6605-2018, SPIN-code: 2527-3447, Correspondence Author, afb56@mail.ru

Обзор/ Review

https://doi.org/10.18619/2658-4832-2025-2-87-92
УДК: 347.779:061(091)

Исторические этапы интеллектуальной собственности ВНИИО – филиал ФГБНУ ФНЦО

Т.Н. Сурихина, М.И. Иванова*

Всероссийский научно-исследовательский институт овощеводства – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр овощеводства» (ВНИИО – филиал ФГБНУ ФНЦО)
140153, Россия, Московская область, Раменский район, д. Верея, стр. 500

***Автор для переписки**: ivanova_170@mail.ru*

РЕЗЮМЕ

Данная работа освещает ключевые этапы эволюции изобретательской деятельности в Советском Союзе и Российской Федерации, а также во ВНИИО – филиал ФГБНУ ФНЦО. Характерной особенностью СССР являлся масштабный характер изобретательства, что играло важную роль в ускорении научно-технического прогресса, необходимого молодому советскому государству, ранее ориентированному на сельское хозяйство. До 1970-х годов изобретательство включало как изобретения, так и рационализаторские предложения. Значительный вклад в прогресс науки и техники в области овощеводства внесли разработки сотрудников института. До 1965 года заявки на изобретения, относящиеся к служебной тематике, оформлялись не от имени института, а от отдельных изобретателей. Первые авторские свидетельства сотрудниками института были получены в 1933 году. Патентная служба института трижды отличалась дипломами 2-ой и 1-ой степени по союзному и республиканскому соревнованию за лучшие показатели по изобретательству среди научных учреждений страны. В архиве института сохранилась документация за период с 1964 по 1998 год в количестве 392 единиц, включая авторские свидетельства и патенты на изобретения (181) и авторские

Historical stages of intellectual property VNIIO – branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution “Federal Scientific Vegetable Center”

Tatyana N. Surikhina, Maria I. Ivanova*

All-Russian Research Institute of Vegetable Growing – branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution “Federal Scientific Vegetable Center”
500, Vereya, Ramensky district, Moscow region, 140153, Russia

***Correspondence Author:** ivanova_170@mail.ru*

ABSTRACT

This work covers the key stages of the evolution of inventive activity in the Soviet Union and the Russian Federation, as well as in VNIIO – branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution “Federal Scientific Vegetable Center”. A characteristic feature of the USSR was the large-scale nature of invention, which played an important role in accelerating scientific and technological progress necessary for the young Soviet state, previously focused on agriculture. Until the 1970s, invention included both inventions and rationalization proposals. A significant contribution to the progress of science and technology in the field of vegetable growing was made by the developments of the institute’s employees. Until 1965, applications for inventions related to service topics were filed not on behalf of the institute, but by individual inventors. The first author’s certificates were received by the institute’s employees in 1933. The Institute’s Patent Service has been awarded 2nd and 1st degree diplomas three times in the Union and Republican competition for the best performance in invention among scientific institutions in the country. The Institute’s archive contains 392 documents from 1964 to 1998, including copyright certificates and patents for inventions (181) and copyright certificates for selection achievements (211). As of January 1, 2025, the Institute holds about 250

свидетельства на селекционные достижения (211). По состоянию на 1 января 2025 года институт обладает около 250 авторскими свидетельствами и патентами на изобретения, а также более 325 патентами на селекционные достижения, отражающими результаты исследований практически во всех областях.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:
патент, авторское свидетельство, патентная служба, автор
Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
Для цитирования: Сурихина Т.Н., Иванова М.И. Исторические этапы интеллектуальной собственности ВНИИО – филиал ФГБНУ ФНЦО. *Известия ФНЦО*. 2025;(2):87-92. https://doi.org/10.18619/2658-4832-2025-2-87-92
Поступила в редакцию: 18.04.2025
Принята к печати: 17.05.2025
Опубликована: 24.06.2025

copyright certificates and patents for inventions, as well as more than 325 patents for selection achievements, reflecting the results of research in almost all areas.

KEYWORDS:
patent, copyright certificate, patent service, author
Conflict of interest: The authors declare that there are no conflict of interest.
For citations: Surikhina T.N., Ivanova M.I. Historical stages of intellectual property VNIIO – branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution "Federal Scientific Vegetable Center". *News of FSVC*. 2025;(2):87-92. https://doi.org/10.18619/2658-4832-2025-2-87-92
Received: 18.04.2025
Accepted for publication: 17.05.2025
Published: 24.06.2025

Одной их важных форм непосредственного участия научных работников и всех трудящихся в техническом прогрессе и совершенствовании производства является изобретательство. Изобретательство – творческий процесс, приводящий к новому решению задачи в любой области техники, культуры, здравоохранения или обороны, дающие положительный эффект [1].

Понятие «интеллектуальная собственность» стало широко применяться в мире после 60-х годов XX века, толчком для этого было учреждение в 1967 году Всемирной Организации Интеллектуальной собственности (ВОИС). Самое понятие, конечно, использовалось и ранее, в частности, в политических кругах и некоторых юридических источниках. Однако в массовый оборот понятие «интеллектуальная собственность» вошло только в последние 30-40 лет. При использовании понятия «интеллектуальная собственность» подразумевают множество сущностей и смыслов, которые обретают новые значения в зависимости от области применения.

В Российской Федерации «интеллектуальная собственность» вводится в Гражданском Кодексе, где также представлен более полный перечень результатов интеллектуальной деятельности. В соответствии со ст. 1225 Гражданского Кодекса РФ «Охраняемые результаты интеллектуальной деятельности и средства индивидуализации» результатами интеллектуальной деятельности и приравненными к ним средствами индивидуализации юридических лиц, товаров, работ, услуг и предприятий, которым предоставляется правовая охрана (интеллектуальной собственностью), являются: «произведения науки, литературы и искусства; программы для электронных вычислительных машин (программы для ЭВМ); базы данных; исполнения; фонограммы; сообщение в эфир или по кабелю радио- или телепередач (вещание организаций эфирного или кабельного вещания); изобретения; полезные модели; промышленные образцы; селекционные достижения; топологии интегральных микросхем; секреты производства (ноу-хау); фирменные наименования; товарные знаки и знаки обслуживания; наименования мест происхождения товаров; коммерческие обозначения» [2].

Научная сфера во все времена будоражила умы людей. Целью любой науки является получение новых знаний. Наука, как и любая другая сфера культурной деятельности, призвана накопить, систематизировать и передать накопившийся опыт следующему поколению. Институтом, созданным для регулирования отношений в области интеллектуальной собственности, стало патентное право. История возникновения и развития отечественного патентного права уходит корнями к XVII веку. С годами патентное законодательство видоизменялось. К моменту образования СССР патент был упразднён, ему на смену пришло «авторское свидетельство», а вместе с ним «изобретательское право». По своей сути оно регулировало те же отношения, однако, не

предоставляло их обладателям исключительного права на использование созданных разработок. На сегодняшний день заметен процесс модернизации российского общества. Успешное реформирование невозможно в отсутствии необходимых сведений об историческом пути развития государства, а также о его экономических и политических процессах [3].

Массовость изобретательства была отличительной чертой и спецификой СССР, что определяло его большое значение в ускорении научно-технического прогресса, так необходимого молодому советскому государству, бывшему ранее чисто аграрной страной. В 1924 г. в Государственный Реестр СССР было внесено 1818 изобретений, за первую пятилетку (1929-1932 гг.) – 19393, за 8 пятилетку (1966-1970 гг.) – 125866, а за 1970 г. – 32477 изобретений. В 2014 году в Государственный Реестр Российской Федерации было внесено 31534 изобретений, в 2018 г. – 34756. До конца 1970 г. массовое изобретательство включало не только изобретения, но и рационализаторские предложения. В развитии массового изобретательства в СССР большую роль играли профсоюзы. По данным Роспатента в 1941–1945 гг. было выдано 7 тыс. авторских свидетельств и патентов, максимум 2400 ед. в 1941 г. и минимум 900 ед. в 1943 г. Однако в статистике не учитывался напор изобретательства тех лет, не все изобретения патентовались, многие шли по секретному реестру, в первую очередь по вопросам Комитета обороны. В условиях военного времени по техническим причинам в Бюллетене в течение 1942–1943 гг. чертежи не публиковались. Для более ясного понимания сути изобретения вместо предмета (формулы) изобретения по всем выдаваемым авторским свидетельствам проводилась аннотация (реферат) описания изобретения. В публикации заявок на патенты, число которых было незначительным, сохранялся предмет (формула) изобретения. По решению Президиума ВЦСПС в 1958 г. создается Всесоюзное общество изобретателей и рационализаторов (ВОИР), осуществляющий совместно с научно-техническими обществами контроль над внедрением и реализацией предложений, защищенных авторскими свидетельствами и патентами. Первичная ячейка этого общества была организована и в нашем институте, просуществовав до 1990 г.

Большой вклад в развитие научно-технического прогресса в овощеводстве внесли изобретения, созданные сотрудниками НИИОХ. До 1965 г. заявки по служебной тематике оформлялись на изобретения не от имени института, а от отдельных авторов. Таких изобретений со времени создания института (1930 г.) удалось установить порядка 30. В 1964 г. с целью повышения научно-технических разработок и их конкурентоспособности в структуру штатов НИИ и КБ страны были введены патентные службы. В НИИОХ в 1965 г. также была создана патентная служба. В своей деятельности патентная служба руководствовалась союзными и республиканскими нормативными актами.

Патентная служба существовала в институте более 20 лет и эту службу возглавлял В.И. Рыбин, профессионал высокого класса. Им были систематизированы имеющиеся патенты и авторские свидетельства на изобретения и селекционные достижения за период с 1964 по 2000 гг. Создан патентный фонд. Выявляли и оформляли заявки на получение авторских свидетельств и патентов на изобретения, а также проводили экспериментальную проверку, контроль над использованием изобретений в народном хозяйстве и подготовку документации на выплату вознаграждений.

Учитывая специфику тематики института с учетом международной классификации изобретений (МКИ) был разработан классификатор определения охраноспособности разработок и методические указания по проведению патентных исследований, что позволяло своевременно выявить из научных разработок по направлениям исследований потенциально возможные изобретения для исключения их из преждевременной публикации в открытой печати. Выявление охраноспособных разработок проводили одновременно с составлением годовых и перспективных планов НИР. По всем выявленным охраноспособным разработкам составляли планы патентных исследований. Патентные исследования являются составной частью научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ и обязательны при подготовке проектов планов и на всех этапах выполнения НИР и ОКР. Охраноспособными разработками технических решений в соответствии с МКИ применительно к тематике института являются: способы и средства механизации для выращивания овощных и бахчевых культур в открытом и защищенном грунте, способы обработки почвы, предпосевной обработки семян, борьбы с сорной растительностью и болезнями овощных растений; способы орошения, применения стимуляторов роста растений, вне-

сение удобрений; питательные растворы для выращивания овощных культур на искусственных субстратах; способы обогрева и снижения перегревов в теплицах; культивационные сооружения и др. Селекционные достижения были приравнены к изобретениям и на них в установленном порядке выдавали авторские свидетельства, а после 1988 г. и патенты. Патенты на изобретения, полезные модели, селекционные достижения (сорта, гибриды, линии, штаммы) – это зарегистрированные объекты интеллектуальной собственности института и авторов [3].

Моральное и материальное поощрение (до 1990 г.) разработчиков тем позволило с 1965 по 2019 гг. создать и защитить авторскими свидетельствами и патентами около 250 изобретений по техническим решениям и более 300 – селекционных достижений. Институтом с начала его организации было создано около 180 изобретений по открытому грунту и более 70 – по защищенному грунту.

Больше всего (более 40) создано изобретений по культуре капусты. Среди прошедших производственную проверку и внедрение в производство следует отметить изобретения на транспортер для уборки капусты, капустоуборочная 2-х рядная машина, (4 авторских свидетельства); капустоуборочный 3-х рядный комбайн (6 авторских свидетельств); линию для послеуборочной обработки капусты кочанной (4 авторских свидетельства); устройство для уборки капусты кочанной. На капустоуборочный комбайн получены патенты ФРГ, Нидерланд, ГДР, Болгарии, Чехословакии. Среди основных разработчиков машин и оборудования для возделывания, уборки и первичной доработки продукции капусты следует отметить д.т.н., члена-корреспондента ВАСХНИЛ Л.С. Бакулева, д.с.-х.н. Н.И. Тихонова, к.т.н. – И.И. Сивашинского, Б.М. Молокова, А.Г. Габдуллина, к.с.-х.н. – Б.Н. Крутских, Н.Н. Хороших, сотрудников – А.П. Стаханова, В.И. Пантюхова, М.Ф. Моичкина, Г.И. Мацнева и др.

Более 30 изобретений создано по культуре моркови. Среди них наиболее значимые: сошник для двустрочного посева семян, машина для уборки корнеплодов подкапывающего типа; теребильный аппарат к уборочной машине, линия для послеуборочной доработки моркови; способ посадки маточников моркови и машина для его осуществления и др. Среди основных разработчиков машин и оборудования для производства моркови были д.т.н., члена-корреспондента ВАСХНИЛ Л.С. Бакулев, доктора наук А.А. Коломиец, Ю.Л. Колчинский, кандидаты наук Э.Д. Галушко, И.В. Тринченко, В.А. Федоров, Ю.Ф. Мартынов, А.Г. Габдуллин, инженеры А.П. Стаханов, А.Б. Маневич, В.И. Пантюхов, П.П. Чугункин и др.

Прошли экспериментальную проверку и использованы в производстве более 14 изобретений, в т.ч. сеялка для лука-севка, культиватор-гребнеобразователь фрезерный, способ борьбы с сорной растительностью на посадках лука, машина для уборки лука, способ механизированной послеуборочной обработки многогнездного лука репчатого, способ подготовки лука к хранению; посадочная машина и способ посадки маточников лука-репки и др. Авторами изобретений являются д.т.н., члена-корреспондента ВАСХНИЛ Л.С. Бакулев, доктора наук В.С. Дьяченко, В.А. Колесников, В.И. Алексашин, кандидаты наук А.Г. Габдуллин, Л.И. Стрижаченко, Б.М. Баранович, В.Е. Смирнов, В.И. Федоров, И.И. Мейлахс, В.Н. Сельмен, сотрудники А.И. Дятликович, А.П. Стаханов.

В создании изобретения на машину для уборки огурца принимали участие Л.С. Бакулев, В.П. Медведев, Э.Д. Галушко, А.П. Стаханов, А.В. Реутов.

В создании установки для сортирования плодов томата по их физико-механическим свойствам (2 изобретения) от института участвовали Л.С. Бакулев, В.П. Медведев.

По орошению создано д.с.-х.н. С.С. Ванеяном три изобретения по гидроподкормщикам к дождевальным машинам (2 авторских свидетельства, 1 патент).

Совместно со специалистами и научными сотрудниками Быковской бахчевой опытной станции Л.Н. Чабан, В.И. Малюковым, В.Н. Байбаковым, Е.Ю. Раковым, сотрудниками института Л.С. Бакулевым, М.Ф. Моичкиным, И.И. Сивашинским создано пять изобретений, относящихся к устройствам для укладки плодов в валки, три изобретения относятся к устройствам для укладки плодов в транспортное средство.

По защищенному грунту создано более 70 изобретений. Первые авторские свидетельства на изобретения были получены в 1933 и 1935 годах сотрудником института В.С. Мкртчяном на парниковый комбайн для выполнения различных работ. Среди основных изобретений можно отметить: способ тепличного выращивания овощей (аэропоника – 2 авторских свидетельства); мосто-

вая система для сельскохозяйственных работ в теплицах (1 авторское свидетельство, 2 патента); тепличная сеялка, пленочное укрытие; многосекционная теплица; устройство для стерилизации почвы; способ защиты шампиньонов от грибных комариков; способ регулирования микроклимата в теплице и система для его осуществления (3 патента), способ автоматического управления капельным поливом в теплице и устройство для его осуществления; штамм шампиньона двуспорового *Agaricus bisporus* (J.E. Lange) Imbach – продуцент плодовых тел; способ выращивания съедобных грибов и формирования субстратных блоков для их выращивания; измерительный преобразователь к емкостному датчику; способ обеззараживания почвы и устройство для его осуществления; устройство для обогрева почвы и растений в теплице; теплица и др. Разработчиками оборудования, способов были В.С. Мкртчян, И.Г. Мураш, доктора наук В.М. Гарбуз, А.Г. Микаэлян, К.Л. Алексеева, Р.Дж. Нурметов, кандидаты наук С.И. Шуничев, Г.Ф. Попов, Л.А. Шайманова, Э.Д. Галушко, Н.С. Гончарук, В.С. Тарасенко, К.К. Демерчан, Ю.И. Казокин, Л.А. Девочкин, Н.Л. Девочкина, В.И. Иванов, Л.Н. Прянишникова, Ю.М. Лебедев и др.

В институте успешно работают, занимаясь изобретательством, уже четвертое поколение ученых. Среди изобретений, сделанных учеными института в течение 20 лет нового столетия, выделяются патенты на способы формирования гребней и устройств для их осуществления (6 патентов), высевающий аппарат (4 патента), сошник (3 патента), машины для уборки семенников свеклы, комбайн прицепной зерноуборочный, устройство для уборки цветочных стрелок и шаровидных зонтиков лука репчатого, способ обработки почвы и устройство для его осуществления (3 патента), устройство для обработки почвы (патент на полезную модель), способ посева овощных культур и устройство для его осуществления; способ химической обработки растений и устройство для его осуществления; плуг; посадочная машина и способ посадки маточников лука репки; способ посадки маточников моркови и машина для его осуществления; способ обогащения чеснока посевного (*Allium sativum* L.) германием; плужный канавокопатель; способ возделывания семян свеклы; способ внесения удобрений в почву и устройство для его осуществления; машина для посадки маточных корней свеклы. Основными разработчиками и авторами патентов являются доктора наук В.И. Леунов, А.Ф. Разин, А.В. Поляков, М.И. Иванова, С.С. Литвинов, Н.И. Тихонов, кандидаты наук А.Г. Габдуллин, А.В. Поляков, А.А. Шайманов, А.В. Поперекин, Н.Ф. Ермаков, А.В. Янченко, И.И. Вирченко, Т.А. Новикова, Т.В. Алексеева и др.

В 2019 г. институтом получено 2 свидетельства о государственной регистрации программы для ЭВМ, в т.ч. на программный комплекс для автоматизации и телемеханизации технологических процессов производства и исследований в условиях мелких предприятий и лабораторий и программное обеспечение аппаратно-программного комплекса для исследования процесса сушки при различных методах энергопровода (в составе коллектива сотрудники института Иванова М.И., Меньших А.М.).

С 2020 г. по 2024 г. получено 29 патентов и подана 1 заявка на изобретение: способ предпосевной обработки семян однолетних сельскохозяйственных культур; способ повышения всхожести семян; способ стимуляции повышения всхожести семян; способ повышения всхожести семян пшеницы; способ повышения продуктивности и качества салатных культур; способ предпосевной обработки семян бобовых луговых трав; способ стимуляции роста и развития растений пшеницы; способ предпосевной обработки семян злаковых луговых трав; способ повышения продуктивности нута абиссинского при проращивание семян; способ активации проращивания семян рапса; способ активации проращивания семян сои; способ активации проращивания семян сахарной свеклы; способ активации проращивания семян редиса; способ активации проращивания семян редиса гидротермальным нанокремнеземом при светодиодном освещении; способ активации семян пшеницы герматранолом при проращивании; способ активации проращивания семян томата гидротермальным нанокремнеземом; способ активации проращивания семян пшеницы при светодиодном освещении; способ активации проращивания семян редиса при светодиодном освещении; способ некорневой обработки яблонь нанокремнеземсодержащим составом; способ повышения урожайности картофеля нанокремнеземсодержащим составом; способ некорневой обработки яблонь; способ повышения урожайности картофеля; способ повышения урожайности овощей; способ повышения урожайности овощей нанокремнеземсодержащим составом; способ повышения урожайности огурцов нанокремнеземсодержащим составом; способ повышения урожайности огурцов; способ активации про-

ращивания семян свеклы столовой гидротермальным нанокремнеземом при светодиодном освещении; способ активации проращивания семян свеклы столовой; сошниковая группа сеялки мелкосемянных культур; способ обработки моркови столовой перед закладкой на хранение. Основными разработчиками и авторами патентов являются доктора наук Зеленков В.Н., Разин А.Ф., Алексеева К.Л., Иванова М.И., кандидаты наук Тимакова Л.Н., Ирков И.И., Янченко Е.В., Бебрис А.Р., младший научный сотрудник Сурихина Т.Н.

Патентная служба института трижды отличалась дипломами 2-ой и 1-ой степени по союзному и республиканскому соревнованию за лучшие показатели по изобретательству среди научных учреждений страны.

Такие изобретатели как В.С. Мкртчян отмечен Сталинской премией, Г.А. Микаэлян – Государственной премией РФ, А.Г. Габдуллину присуждено Почетное звание «Заслуженный изобретатель РФ».

В архиве института сохранилась документация за период с 1964 по 1998 гг. в количестве 392 единиц, включая авторские свидетельства и патенты на изобретения (181) и авторские свидетельства на селекционные достижения (211). По состоянию на 1 января 2025 г. институт обладает около 250 авторскими свидетельствами и патентами на изобретения, а также более 325 авторскими свидетельствами на селекционные достижения, отражающими результаты исследований практически во всех областях.

Все изобретения института вошли в Мировой патентный фонд.

Литература

1. Изобретательство. Большая советская энциклопедия. 1972.

2. ГК РФ Статья 1225. Охраняемые результаты интеллектуальной деятельности и средства индивидуализации. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_64629/2a4870fda21fdffc70bade7ef801351 43050f0b1/.

3. Калашникова Е.Б. Эволюция развития патентного права СССР. Самара, 2021;6-2(57):154-158.

4. Рыбин В.И. Методические указания о порядке проведения патентных исследований. М., 1988. 79 с.

References

1. Invention. Great Soviet Encyclopedia. 1972.

2. Civil Code of the Russian Federation Article 1225. Protected results of intellectual activity and means of individualization. – [Electronic resource]. Access mode: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_64629/2a4870fda21fdffc70bade7ef801351 43050f0b1/

3. Kalashnikova E.B. Evolution of the development of patent law of the USSR. Samara, 2021;6-2(57):154-158.

4. Rybin V.I. Methodological instructions on the procedure for conducting patent research. M., 1988. 79 p.

Об авторах:

Татьяна Николаевна Сурихина – младший научный сотрудник лаборатории экономики и разработки отраслевых стандартов, https://orcid.org/0000-0002-9211-9505, Scopus ID 57222659437, SPIN-код: 2668-4577, 9153756862@mail.ru

Мария Ивановна Иванова – доктор сельскохозяйственных наук, профессор РАН, главный научный сотрудник сектора селекции и семеноводства луковых культур, https://orcid.org/0000-0001-7326-2157, SPIN-код: 1961-9188, автор для переписки, ivanova_170@mail.ru

About the Authors:

Tatyana N. Surikhina – Junior Researcher at the Laboratory of Economics and Development of Industry Standards, https://orcid.org/0000-0002-9211-9505, Scopus ID 57222659437, SPIN-code: 2668-4577, 9153756862@mail.ru

Maria I. Ivanova – Dr. Sci. (Agriculture), Professor of the Russian Academy of Sciences, Chief Researcher of the Sector of Breeding and Seed Production of Onion Crops, https://orcid.org/0000-0001-7326-2157, SPIN-code: 1961-9188, Correspondence Author, ivanova_170@mail.ru

ISSN (Print) 2658-4832

Обзор/ Review

https://doi.org/10.18619/2658-4832-2025-2-93-104
УДК: 631.563:001.891:061

Всероссийский научно-исследовательский институт овощеводства – филиал Федерального государственного бюджетного учреждения «Федеральный научный центр овощеводства» (ВНИИО – филиал ФГБНУ ФНЦО). Основные исследования по хранению овощей за 95 лет

Е.В. Янченко

Всероссийский научно-исследовательский институт овощеводства – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр овощеводства» (ВНИИО – филиал ФГБНУ ФНЦО)
140153, Россия, Московская область, Раменский район, д. Верея, стр. 500

***Автор для переписки**: elena_0881@mail.ru*

РЕЗЮМЕ

В хронологическом порядке представлены основные исследования по хранению овощей в Всероссийском научно-исследовательском институте овощеводства – филиале Федерального государственного бюджетного учреждения «Федеральный научный центр овощеводства» (ВНИИО – филиал ФГБНУ ФНЦО), который в этом году отмечает свое 95-летие. Охарактеризованы ключевые направления научных исследований и разработок институтав области хранения, успехи, достижения и перспективы.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:
овощеводство, хранение, удобрения, сорта и гибриды, конвейер, технология хранения, активное вентилирование, РГС, МГС, новейшие упаковочные материалы, послеуборочная обработка, достижения, перспективы

Конфликт интересов. Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Янченко Е.В. Всероссийский научно-исследовательский институт овощеводства – филиал Федерального

All-Russian Research Institute of Vegetable Growing – branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution “Federal Scientific Vegetable Center”. Main research on vegetable storage over 95 years

Elena V. Yanchenko

All-Russian Research Institute of Vegetable Growing – branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution
“Federal Scientific Vegetable Center”
500, Vereya, Ramensky district, Moscow region, 140153, Russia

***Correspondence Author:** elena_0881@mail.ru*

ABSTRACT

The article presents the main studies on vegetable storage at the All-Russian Research Institute of Vegetable Growing, a branch of the Federal State Budgetary Institution “Federal Scientific Center for Vegetable Growing” (VNIIO, a branch of the FGBNU FNCO), which celebrates its 95th anniversary this year, in chronological order. The key areas of scientific research and development of the institute in the field of storage, successes, achievements and prospects are characterized.

KEYWORDS:
vegetable growing, storage, fertilizers, varieties and hybrids, conveyor, storage technology, active ventilation, RGS, MGS, the latest packaging materials, post-harvest processing, achievements, prospects

Conflict of interest: The author declare that there are no conflict of interest.

For citations: Yanchenko E.V. All-Russian Research Institute of Vegetable Growing – branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution “Federal Scientific Vegetable

государственного бюджетного учреждения «Федеральный научный центр овощеводства» (ВНИИО – филиал ФГБНУ ФНЦО). Основные исследования по хранению овощей за 95 лет. *Известия ФНЦО*. 2025;(2):93-104. https://doi.org/10.18619/2658-4832-2025-2-93-104
Поступила в редакцию: 03.04.2025
Принята к печати: 24.04.2025
Опубликована: 24.06.2025

Center". Main research on vegetable storage over 95 years. *News of FSVC*. 2025;(2):93-104. https://doi.org/10.18619/2658-4832-2025-2-93-104
Received: 03.04.2025
Accepted for publication: 24.04.2025
Published: 24.06.2025

Развитие овощеводства немыслимо без разработки способов хранения овощей с минимальными потерями. Соответствующие исследования впервые в нашей стране в широком плане были начаты со времени организации Института овощного хозяйства.

В 30-х годах возникла острая необходимость разработки способов хранения овощей преимущественно простейшими способами (в траншеях и буртах) из-за отсутствия в колхозах и совхозах достаточных емкостей овощехранилищ.

Были проведены многочисленные опыты, в которых изучали: влияние размеров (глубины, ширины, высоты, длины) траншей и буртов на сохраняемость овощей, способы их загрузки, состав и сочетание изолирующих материалов, толщину укрытия траншей и буртов, различные системы их вентиляции, влияние сроков посева, посадки овощных культур на сохраняемость продукции, влияние температуры хранения семенников на их приживаемость и урожайность семян, способы хранения продовольственных овощей и семенников в снегу, ледяных хранилищах и на ледовых площадках. Многочисленные опыты послужили теоретической основой для выявления биологических требований различных овощей к условиям хранения и составления рекомендаций.

По мере строительства хранилищ изучали сохраняемость овощей при различной высоте их загрузки в закромах, на полу, стеллажах, выявили роль переслойки овощей песком, землей, значение переборки овощей во время хранения, определяли естественную убыль массы овощей. Эти исследования позволили определить биологические требования различных овощей к условиям хранения: температуре и влажности воздуха, системе естественной и искусственной вентиляции хранилищ, способам размещения овощей в хранилищах. Полученные данные послужили основой для составления первыхвариантов норм проектирования и строительства овощехранилищ в колхозах, совхозах, городских плодоовощных базах и заготовительных организациях (А.И. Тальковский, Нестерова, Ф. Коган, Полякова, Литвина и др. под руководством Е.Н. Заостровской).

В последующих исследованиях была выявлена возможность снижения потерь корнеплодов моркови от аутоконсервирования — хранения в плотных деревянных закрытых ящиках, где концентрация CO; за счет выделения его во время дыхания корнеплодов достигала 3—5%. Эта работа является первой по применению повышенных концентраций CO_2 для хранения корнеплодов моркови. Примерно в то же время Метлицким Л.В. была установлена возможность воздействием лучей Рентгена препятствовать прорастанию лука во время хранения.

В 1934—1939 гг, на подведомственной в те годы нашему институту Ленинградской овощной опытной станции были изучены биологические особенности роста и развития репчатого лука и чеснока и разработаны холодно-теплый способ хранения лука-севка и теплый способ хранения лука-матки острых сортов. При холодно-теплом способе хранения лука-севка оптимальная температура осенью и весной 18—25°, влажность воздуха 50—70%; зимой за счет естественного холода в районах с устойчивой морозной зимой температура в хранилище 1, —3°, в слое лука — 1, —2, влажность воздуха 80—90%. При этом потери севка снижаются до 12—15% против 2530% при обычном теплом способе хранения (температура 18—25°, влажность воздуха 50—70%) ив два раза снижаются затраты на отопление.

При теплом способе хранения лука-матки острых сортов температура в слое лука 6—12°, влажность воздуха 60—70% (слой загрузки 30—50 см на стеллажах, до 1,25 м в закромах при естественной вентиляции и 2,5—4 м при активной вентиляции). За 15—20 суток до посадки температуру повышают до 18—25°. При этом способе хранения маточников урожайность семян составляет 6—8 ц/га и более.

 ISSN (Print) 2658-4832

В тот же период времени Палиловым Н.А. был разработан способ хранения продовольственного лука и чеснока при температуре —1, —3° и в слое лука и чеснока —1, —2°. При этом способе за 8—9 месяцев сохраняемость лука и чеснока составляет 94—96%. При пониженной положительной температуре (около 0, +2°) сохраняемость лука составляет 80% и чеснока 64—70%. (Н. А. Палилов). Предложенный режим хранения лука и чеснока был включен в международный стандарт. Однако этот способ хранения еще не внедрен повсеместно, где имеются холодильники.

Хранение лука и чеснока при отрицательной температуре активно внедрялось по инициативе нашего института на плодоовощных базах Мосгорплодоовощпрома. В 1977/78 г. в Тимирязевской плодоовощной конторе таким способом хранили 1500 т лука и чеснока (Г. В. Падальцина, Н. И. Кожанова,Н. А. Палилов). В результате экономия от снижения отходов составила 40 руб. на 1 т, а в сумме 60 тыс. руб. В 1978/79 г, на той же плодоовощной базе этим способом хранили 4800 т лука и чеснока. На 28 мая 1979 г. состояние лука и чеснока было хорошее. Экономический эффект составил 180 тыс, руб. Исполняли работу под руководством Палилова Н.А. научные сотрудники В.И.Цыкоза и Д. А. Кцоев.

В 1947—1949 гг, А. И. Тальковский разработал способ хранения овощей в траншеях с охлаждаемым дном. Данный способ был широко внедрён в производственных условиях, особенно при хранении семенников овощных культур.

В последующие годы был разработан способ хранения продовольственной и семенной моркови в буртах в деревянных ящиках с вентиляцией через каналы с помощью вращающихся вентиляционных насадок (Н. А. Палилов, В. И. Лебедева, Г. Н. Терехова). При этом выход стандартных корнеплодов достигал 92—94%. Преимущество указанного способа заключается в том, что овощи можно загружать с момента уборки (без временного хранения в поле) и охлаждать с помощью вентиляции в холодную часть суток. Этот способ проверен на Воронежской овощной опытной станции и внедрен в семеноводческих хозяйствах Воронежской области (Т. Д. Самсонова).

Качество овощей (химический состав, иммунные свойства, сохраняемость) в значительной степени зависит у отдельных культур от сортовых особенностей (капуста, лук, чеснок) ив сильной степени от условий выращивания.

А.М. Фроловым, Н.А. Палиловым было установлено, что различия в сохраняемости разных сортов капусты обусловлены в значительной степени количеством хлорофилла и антоцианов в листьях, благодаря которым капуста с зеленой окраской листьев обладает повышенной стойкостью в отношении фитопатогенной микрофлоры в период хранения. Скорость повреждения белых внутренних листьев черной гнилью в 2—2,5 раза выше, чем зеленых. Сорта капусты, сохраняющие зеленую окраску кроющих листьев до конца хранения, почти не поражаются серой гнилью. На основании этих работ селекционеры при выведении новых сортов белокочанной капусты ориентируются не на признак «белизна листьев», как это было раньше, а на наличие в листьях хлорофилла и антоцианов. Отсюда следует, что кочаны нельзя зачищать до белых листьев, а необходимо оставлять все прилегающие к кочану зеленые листья, обладающие большей иммунностью к заболеваниям.

Н.А. Палиловым и А.М. Фроловым, выявлено, что высокие дозы азота без оптимального соотношения с калием и фосфором, обеспечивая высокий валовой урожай, усиливают заболевание некрозом и увеличивают общие потери при хранении. На дерновоподзолистой почве при дозах удобрений $N_{240}P_{120}K_{120}$ кг/га и урожайности капусты 712 ц/га некрозом было поражено 36% и сохраняемость кочанов на апрель составила только 50%, т. е. с каждого гектара сохранилось 3956 ц, тогда как по фосфорно-калийному фону урожайность была 452 ц/га, но некроз поразил только 6% кочанов и сохраняемость составила 85%.

Не только при высоких несбалансированных дозах удобрений, но и при избыточном увлажнении почвы урожайность также бывает высокая, но качество продукции и ее сохраняемость низкие. Так, в опытах, проводившихся на дерновоподзолистой почве, испытывали на двух фонах удобрений ($N_{150}P_{90}K_{180}$ и $N_{225}P_{135}K_{270}$ кг/га) три режима орошения капусты (70% ППВ, 80% ППВ и дифференцированный — 70% ППВ — до завязывания кочана, 80% ППВ — от завязывания кочана до начала технической спелости и 70% ППВ — от технической спелости до уборки урожая). В опыте изучали три способа орошения: полив по бороздам, периодическое дождевание и импульсное дождевание. На всех вариантах с орошением и в контроле (без орошения) урожайность была выше по высокому фону удобрений. Лучшими режимами орошения были 80% ППВ и диф-

ференцированный при импульсном дождевании. По первому фону удобрений урожайность составила соответственно 920 и 973 ц/га, по второму — 1014 и 1071 ц/га, в контроле (без орошения) — 681 и 723 ц/га. После длительного хранения выход товарной продукции был наиболее высоким (по всем способам полива) при режиме орошения 70% ППВ и колебался от 73,7 до 78,0%, в контроле без орошения — от 75% до 76,8%. Наименьший выход товарной продукции отмечен при режиме орошения 80% ППВ. В этом же варианте было больше всего нестандартных кочанов, поврежденных некрозом — до 47,7%, а в контроле — 18,5%[1].

Не только наибольший выход товарной продукции, но инаименьший процент нестандартных кочанов (от 9,9% до 23,1%) наблюдался при режиме 70% ПВ.

Количество нестандартных кочанов, пораженных некрозом, в 1,5—2,5 раза выше по высокому фону удобрений. Таким образом, для длительного хранения капусты лучше применять умеренный режим орошения (70% ППВ) способом периодического или импульсного дождевания, а также умеренные дозы удобрений.

В разные годы сотрудники отдела хранения проводили опыты по изучению влияния активной вентиляции и тары, а также состава газовой среды на сохраняемость овощей.

Были установлены оптимальные режимы температуры хранения, влажности и расхода воздуха при активном вентилировании капусты, корнеплодов и лука, которые вошли в нормы проектирования овощехранилищ.

При температуре минус 0,2—0,8°, относительной влажности воздуха в хранилище 90—95% и расходе воздуха 70-100 м^3/час на тонну продукции сохраняемость продовольственной капусты сорта Амагер, заложенной слоем 2,5—3 м, на апрель составляла 75—80%, экономический эффект от применения активного вентилирования — 60 руб. на тонну в обычных хранилищах и 70 — в холодильниках.

Семенники капусты при температуре 0—1°, аналогичных условиях влажности и расхода воздуха сохранялись на 95-100% (Н. А. Палилов, Г. И. Голоперов, А. М. Фролов).

Бункерная масса механизировано убранной, не зараженной болезнями моркови, заложенной слоем 2,0—2,5 м, при температуре 0—1°, влажности воздуха 95—98% и расходе воздуха 80—100 м^3/час на тонну сохранилась к апрелю на 79,3% (В. С. Дьяченко).

Наличие в бункерной массе моркови земли до 30% существенно затрудняет вентиляцию, увеличивает сопротивление воздуха, уменьшает полезную емкость хранилища, но при выращивании моркови на легкой по механическому составу почве, не зараженной болезнями, действует положительно на сохраняемость корнеплодов, подобно приему пескования.

В опытах с луком в послевоенные годы уточнены оптимальные сроки уборки при полном формировании луковиц и в начале полегания листьев (Н. А. Палилов, В. С. Дьяченко).

Н.А. Палиловым, В.С. Дьяченко и другими исследователями была установлена возможность хранения репчатого лука всех генераций с высоким слоем загрузки — 2,5—4 м, при расходе воздуха во время просушивания 300—450 м3 и хранения — 100—150 м^3/час на тонну продукции при соответствующей для каждой генерации температуре и влажности воздуха. Величина отходов определяется первоначальным заражением лука в осенний период (преимущественно шейковой гнилью). Эффективно в борьбе с шейковой гнилью послеуборочное просушивание лука при 30—35° до влажности наружных чешуй 14—16% и прогревание при 42—45° в течение 12—24 часов.

Козловой В.Ф. была установлена возможность хранения лука, убранного машиной ЛКГ-1,4 с механизированной отминкой листьев. При наличии послеуборочного просушивания и прогревания различия в сохраняемости лука, убранного вручную и машинами, лежат в пределах ошибки опыта.

Разработан способ хранения продовольственной капусты в контейнерах с полиэтиленовыми вкладышами при 0—1° (Н.А. Палилов, А.М. Фролов). При этом способе капуста, убранная вручную, имевшая меньше механических повреждений, обладала большей устойчивостью к заболеванию серой гнилью и сохранялась за 7,5 месяцев на 85,6%, а в контейнерах без вкладышей — на 77,5%, тогда как капуста, убранная комбайном МСК-1, в контейнерах с вкладышами из пленки сохранялась на 81,4%, а без вкладышей — на 68,2%.

Разработан способ хранения семенных кочерыг капусты, вырезанных осенью, в контейнерах с полиэтиленовыми вкладышами в хранилищах с активным вентилированием и в холодильниках (А. М. Фролов, Н. А. Палилов, Т. А. Белик, Ю.П. Антонов). Благодаря полиэтиленовым

 ISSN (Print) 2658-4832

вкладышам в контейнерах повышается содержание углекислоты от 0,3 до 4%, что препятствует прорастанию почек во время хранения, но не препятствует образованию корней. Это позволяет высаживать растения весной с развитой корневой системой, без повреждения почек и получать высокую урожайность семян. Сохраняемость кочерыг при этом составляет 98—100%, урожайность семян из кочерыг не меньше, чем от целых растений. Этот способ позволяет увеличить емкость хранилища в 2—3 раза и использовать вырезанные кочаны для квашения и потребления в свежем виде.

Хранение продовольственной капусты в регулируемой газовой среде в течение 210—250 дней при концентрации углекислоты 4%, кислорода 5% и азота 91%, температуре хранения плюс 3—4° и влажности 98—100%ф обеспечило выход стандартной продукции высокого качества на 97% (Н. А. Палилов, Г. И. Голоперов) [1].

При хранении семенной капусты в этих условиях несколько задерживается органогенез, но к концу вегетации наблюдается нормальное развитие растений и получается хороший урожай семян.

Хранение репчатого лука сорта Бессоновский в регулируемой газовой среде при концентрации углекислоты 0—5%, кислорода 2—4%, азота 91—98%, температуре 0—1° и влажности 86—90% в течение 6 месяцев обеспечивает выход стандартной продукции, равный 95,2%, при этом число больных луковиц составляет 0,9% и естественная убыль массы 3,9%, а в обычной атмосфере соответственно — 84,0%, 8,4% и 7,6% Н. А. Палилов, В. И. Цыкоза). Как правило, при этой температуре хранения в регулируемой газовой среде в луковицах не образуются зачатки генеративных органов, что имеетбольшое практическое значение при хранении лука-севка н выборка.

Сохраняемость чеснока сорта Украинский белый при температуре 0—1°, концентрации CO_2 0—5%, кислорода 2% и азота 93—98% за 180 суток хранения составила 96,0%, больных луковиц при этом было 0,7$, естественная убыль массы 3,3% (Н. А. Палилов, Д. А. Кцоев). В обычной атмосфере выход товарной продукции был 88%, больных луковиц 4%, убыль массы 8%.

Хранение моркови в регулируемой атмосфере (углекислоты 3,4%, кислорода 15,6% и азота 81%) при температуре 0-1° с использованием силиконовой диафрагмы в полиэтиленовом контейнере обеспечило за 178 суток выход товарной продукции 99,9%; в открытых полиэтиленовых мешках при этой же температуре за тот же период хранения и концентрации CO_2 до 2,4%, кислорода 18% и азота 79,6% выход товарной продукции был 99%.

Таким образом, хранение в полиэтиленовых контейнерах с силиконовым вкладышем при сложности упаковки в них корнеплодов не дает преимуществ по сравнению со способом хранения в полиэтиленовых мешках и контейнерах с полиэтиленовыми вкладышами (Н. А. Палилов, А. Г. Стариков, М. Л. Самсонова, В. А. Пантюхова, В. И. Цыкоза).

Способ хранения зеленных культур в полиэтиленовой таре (Н. А. Палилов, В. А. Пантюхова, Р. Т. Абдуллаев, Б. Б. Талибов, Н. Д. Немов, П. И. Дубков) обеспечивает 85—96% -ную сохраняемость листьев петрушки и сельдерея в течение 90 дней в холодильнике при 0—1°, зеленого лука и кочанного салата при 0—1° в течение 40—50 дней. Листья петрушки и сельдерея из хранения содержат витамина С, сухого вещества и сахаров больше, чем листья, выращенные в январе в теплицах из корнеплодов. Цветная капуста и брокколи сохраняются в этих условиях (0, —1°) в течение 4—5 месяцев. Выращивание редиса (сорта Дунганский, Красный великан) в осенней культуре при посеве семян в открытый грунт 25 июля — 5 августа (в условиях средней зоны страны) обеспечивает получение 40—60 т/га корнеплодов высокого качества. Способ хранения редиса в полиэтиленовой таре (вкладыши в контейнеры, в ящики, мешки МРТУ 611864) при 0 —1° обеспечивает 85—96%-ную сохраняемость корнеплодов в течение 5 месяцев. Прибыль от реализации сохраненных зеленных овощей, цветной капусты и брокколи зависит от способа хранения и составляет 60—160 руб. на тонну. Однако для более успешного внедрения способов хранения зеленных овощей необходимо механизировать процесс уборки и упаковки их.

Обращено внимание на опыты по хранению овощей в условиях пониженного давления (вакуума), как на новое направление исследований. Получены положительные результаты по хранению салата, зеленого лука в течение 50—60 суток практически без потерь в условиях пониженного давления (90—200 мм ртутного столба) [1].

ВНИИ овощеводства с начала 80-х годов проводилась научно-исследовательская и аналитическая работа по изучению и разработке технологических процессов перевозки и хранения плодов томата, перца, баклажана, огурца, капусты и других культур.

Первые исследования были начаты в рамках государственной и отраслевой программ по решению важнейших научно-технических проблем в области сельского хозяйства 0.51.16, координируемых Министерством сельского хозяйства и Государственным комитетом по науке и технике «Научное обеспечение отраслей агропромышленного комплекса», «Перспективные процессы в перерабатывающих отраслях АПК».

В 1993 г. в рамках государственной научно-технической программы Министерства науки, высшей школы и технической политики РФ был предложен проект «НХТЦ» — «непрерывная холодильная транспортная цепь», в котором предусматривалась разработка высокоэффективных холодильных технологий и технических средств для транспортирования широкого ассортимента овощей и плодов с применением экологически безопасных хладагентов: азотных и сухолёдных систем охлаждения.

Созданы мобильные установки для быстрого охлаждения плодоовощной продукции в авторефрижераторах, холодильные и модульные станции в контейнерном исполнении, автономных модулей грузовой ёмкостью по 10-12 т для предварительного охлаждения овощей в период массового сбора урожая. В межсезонное время они могут быть использованы для длительного хранения [2,3]

Было установлено, что транспортабельность и лежкость плодовых овощей определяются их биологическими и физико-морфологическими признаками. Рассчитаны коэффициенты корреляции и уравнения регрессии, определяющие пригодность продукции к транспортированию и хранению по морфологическим признакам плодов и их физико-механическим показателям.

Магомедовым Р.К. было установлено, что пригодными для транспортирования на дальние расстояния (до 2000 км) из южных регионов страны, обеспечивающие выход товарной продукции в пределах 90-96%, являются плодовые овощи: томат зеленой степени спелости – все изучавшиеся сорта молочной и бурой степеней спелости с замедленным темпом дозаривания: Факел, Ермак, Викторина, Дар Дона, Новичок; перец сладкий – Подарок Молдовы, Лига, Виктория; баклажан – Днестровец, Батайский, Донской, Терек, Надежда.

В ходе исследований Магомедовым Р.К. установлено, что применение полимерной тары и полиэтиленовой упаковки в виде вкладышей и пакетов позволяет повысить выход товарной продукции плодовых овощей на 5-10%, снизить убыль массы в 1,3-5,0 раза и степень дозаривания плодов томата и перца сладкого в процессе транспортирования в 1,7-2,0 раза по сравнению с деревянной тарой (ящиками №1,2, 3). Кратковременное хранение плодовых овощей (до 2-3 недель) после транспортирования должно осуществляться при следующих температурных режимах: томаты зеленые 12-13° С, молочной спелости 8-10 °С, бурой 5-8 °С, красные 4-6°С; перец сладкий 5-8 °С; огурец 8-10 °С и 12-14 °С; баклажан 8-10 °С.

Р.К. Магомедовым проведены опыты по хранению овощей в регулируемой газовой среде. Для создания и контроля регулируемой газовой среды испытаны различные технические средства, в том числе система подачи готовых газовых смесей из баллонов (экспериментальная установка ВНИИО), автоматическая система «OXYSTAT» и мембранные газоразделительные установки -отечественные модуль ГРУ-1,8 и блок автоматического регулирования среды БАРС и «Призм-Альфа» фирмы «Монсанто».

Недостатком установки ВНИИО проточной подачи готовых газовых смесей из баллонов являлось продолжительное время выхода на заданный газовый состав в герметичных боксах в течение 24 часов и более. При этом колебания концентраций углекислого газа и кислорода при хранении овощей были в пределах 0,5%. Комплектация системой OXYSTAT фирмы «David Bishop» позволяла сократить время выхода на заданный режим до 8-10 часов и автоматически контролировать, и точно поддерживать необходимый газовый состав.

Использование автоматической электронная системы «OXYSTAT» обеспечивало сохраняемость 81,1-86,5% зеленых плодов томата гибридов Faustine и Brooklyn до 2-х месяцев при температуре 12,5 °С и относительной влажности воздуха 85-90% в газовой среде 0% $C0_2$: 1,5% 02 : 98,5% N_2, после чего они дозревали в течение 3-х недель с оценкой 7,9 баллов по 9-балльной шкале; сохраняемость плодов сладкого перца 82-89% до 42 суток при температуре 8° С и ОВВ 90-95% в газовой среде 0% CO_2 : 3% 02, в период хранения и созревания содержание витамина С возрастало на 14-40% . применением системы «Призм-Альфа» плоды томата сортов Дар Дона и Новичок и перца сладкого сортов Подарок Молдовы и Атоммашевец сохранялись до 2-х месяцев с выходом

ISSN (Print) 2658-4832

товарной продукции 90-94% в газовой среде, содержащей 5% CO_2: 3-5% 02 : 90-92% N2, против 70-77% в обычной атмосфере после 20-25 суток хранения. Применение газоразделительного модуля ГРУ-1,8 позволяло понизить содержание кислорода до 4-6% и максимально повысить концентрацию углекислого газа до 11%.

Для томатов и перца сладкого наиболее пригоден газовый режим хранения 0-5% С02 : 1,5-5% 02: 90-98,5% N2, который обеспечивал выход товарной продукции томатов молочной спелости после 45-60 суток хранения 82-93% против 52,8% в контроле, перца сладкого технической спелости – 83-94% против 51,3% в контроле.

Оптимальной газовой средой для хранения капусты белокочанной позднеспелого сорта Харьковская зимняя была 2% $C0_2$: 3% 0_2: -95% N_2 (выход товарной продукции после 7 месяцев хранения 90,4 против 59,4% в контроле), для гибрида Бартоло Fi 2-5% $C0_2$: 5% 0_2 : 90-98% N_2 (94,6-94,8% против 75,7% в контроле). Повышение концентрации $C0_2$до 8 – 11% приводило к поражению кочанов капусты гибрида Бартоло F_1 имеющих плотную консистенцию, физиологическим расстройством в виде «тумаков».

Применение РГС позволило продлить срок хранения огурцов до 30-35суток. Оптимальной газовой средой для огурцов гибрида Московский тепличный F1 была 5%$C0_2$: 5% 0_2: 90% N_2 с выходом товарной продукции 98,3%, для гибридов Кристалл F_1 и Зозуля F_1 6% $C0_2$: 3% O_2: 91% N_2 с выходом товарной продукции 97,3 и 96,8% соответственно. Продолжительность хранения огурцов в РГС была в 2-2,5 раза выше, чем в обычной атмосфере.

Максимальная продолжительность хранения огурцов – 40 суток достигнута в условиях пониженного давления. Наибольший выход товарной продукции огурцов Московский тепличный Fi – 95,4% был при давлении атмосферы 100 мм рт. ст. (2,8% O_2,), Кристалл F_1 и Зозуля F_1 – 91,9 и 93,3% при давлении атмосферы 76 мм рт. ст. (2,1% O_2) [2, 4].

В 1993-1999 гг. рядом ученых проводилось изучение влияния применения различных систем удобрения (минеральных, органических, органоминеральных) на урожайность, качество и лежкоспособность столовой моркови и свеклы. Наиболее предпочтительными для данных культур были признаны минеральные системы удобрений с внесением туков в дозах 60Р180К под морковь и 120N210K под столовую свеклу, обеспечивающих получение высоких урожаев лежкоспособной продукции. Была представлена сравнительная оценка влияния последействия различных видов органических удобрений на лежкоспособность столовых корнеплодов и видовой состав их болезней при хранении [5-7].

В ходе длительных исследований, проведенных во ВНИИО – филиале ФНЦО с 2000 по 2020 год, ученые исследовали, как разные типы удобрений влияют на сохранность и качество овощей из различных ботанических групп. В исследовании участвовали такие культуры, как белокочанная капуста, морковь, столовая свекла, дайкон, редька, брюква, репа, цветная капуста и брокколи.Результаты показали, что наиболее высокую сохранность продукции (87,7%) обеспечивали полные минеральные удобрения (NPK), применяемые в научно обоснованных дозах. Аналогичный результат (87,4%) продемонстрировали фосфорно-калийные (РК) удобрения.Что касается органических удобрений (навоза и компоста на основе птичьего помета), то в среднем они обеспечивали более низкую сохранность (79,9%) по сравнению с контрольным показателем (82,1%). Однако для некоторых культур (белокочанной капусты, дайкона, репы) органические удобрения в отдельных экспериментах показали сохранность выше контрольной. Особенно впечатляющий результат был достигнут при выращивании столовой свеклы – 86,8% [8].

Комбинированное использование органических и минеральных удобрений улучшало сохранность практически всех исследуемых овощей.Анализ заболеваемости показал, что наименьший процент поражения болезнями наблюдался у овощей, выращенных с применением полных минеральных и фосфорно-калийных удобрений (5,2-5,9%). Наибольшее поражение отмечалось у продукции, выращенной без удобрений (11,4%) или с использованием органических удобрений (12,2%).

Качественные характеристики продукции (содержание сухого вещества, витаминов и сахаров) были выше у образцов, выращенных как с минеральными, так и с органическими удобрениями, по сравнению с вариантом без удобрений. При этом минеральные удобрения не демонстрировали явных преимуществ перед органическими. В отдельных культурах (морковь, столовая

свекла) содержание сахаров после хранения было выше при использовании органических удобрений [8].

В 2005 – 2008 гг. большое внимание уделялось по сравнительной оценке сортов моркови отечественной и иностранной селекции по урожайности, качеству, пригодности к длительному хранению на трех фонах питания: 1-без удобрений, 2-$N_{60}P_{60}K_{120}$, 3-$N_{120}P_{120}K_{240}$. В результате было выявлено, что повышенная урожайность сортов отечественной селекции получена на фоне без удобрений и на фоне расчетной дозы полного минерального удобрения $N_{60}P_{60}K_{120}$ – 38,7 – 48,5 т/га, с высоким выходом товарной продукции до 80,1%, зарубежной селекции – на фоне двойной дозы NPK – 43,3 – 55,0 т/га, с выходом стандартной продукции до 84,8%. При этом отечественные сорта уступали зарубежным по содержанию витамина С (3,2 – 5,9 мг/100 г против 4,7 – 5,9 мг/100 г), но значительно превосходили по содержанию каротиноидов (13,2 – 23,1 мг/100г против 13,6 – 16,6 мг/100г). Повышенным содержанием каротиноидов характеризовались отечественные сорта Витаминная 6 (21,9 мг/100г) и Лосиноостровская 13 (21,0 мг/100г). Отечественные сорта-популяции столовой моркови могут быть востребованы как стратегический компонент продовольственной и экологической безопасности России [9-10].

В 2005-2020 гг. были разработаны технологии хранения и сроки реализации капусты белокочанной, столовых корнеплодов (морковь столовая, свекла столовая, лук репчатый, дайкон, репа, брюква) [11-16].

При исследовании лежкоспособности кочанов капусты белокочанной был установлен наибольший выход продукции после хранения у гибридов Герцогиня F_1 (80,4%), Килатон F_1 (78,6%) и Бомонд Агро F_1 (77,7%). Построение криволинейной зависимости общих потерь продукции от сроков хранения позволило выявить оптимальные сроки лежкости (до 5-6 месяцев). Выход товарной продукции положительно тесно связан с содержанием сухого вещества в кочанах (r=0,81), положительно средне – с содержанием аскорбиновой кислоты (r=0,52), моносахаров (r=0,55) и нитратов (r=0,55). Убыль массы имела отрицательную среднюю связь с содержанием сухого вещества (r=-0,55), аскорбиновой кислоты (r=-0,49) и нитратов (r=-0,59) [17].

В 2014-2017 гг. была разработана технология хранения лука репчатого. Было выявлено положительное влияние на сохраняемость лука репчатого обработок вегетирующих растений растворами калийной селитры (10 кг/га), Циркона (0,25 л/га) и Тенсо Коктейля (0,7 кг/га) на фоне N90P90K90. Максимальный выход товарной продукции после 7 месяцев хранения при -1..ДГС и 80-90% влажности воздуха у Беннито F_1 был в варианте $N_{90}P_{90}K_{90}$ + KNO_3+ Циркон + Тенсо-Коктейль – 89,6%, потери от болезней – 2,8%; у Поиск 012 F_1 – в варианте с применением Циркона на фоне $N90P_{90}K_{90}$ – 52,1%, потери от болезней – 31,2%; у Первенец F_1 – в варианте $N_{90}P_{90}K_{90}$ + KNO_3 -91,4%, потери от болезней – 1,4%. Наилучшей сохранностью при трёх– и семимесячном хранении отличался Первенец F_1. В целом применение микроудобрений и регулятора роста оказывало положительное влияние на сохраняемость лука репчатого [18].

В 2010-2021 гг. изучалось влияние удобрений и сортовых особенностей на сохраняемость моркови и свеклы столовых, а также на основе обобщения многолетних данных велась работа по системе прогнозирования лежкоспособности овощной продукции [18-25].

В 2020-2024 годах проведены исследования по изучению влияния новейших упаковочных материалов (в том числе пакетов Xtend израильской компании StePac, создающих модифицированную атмосферу), используемых в комплексе с поглотителем этилена (саше) на основе перманганата калия Save Fresh (ООО «Артерия Интер Фреш»), на выход товарной продукции кориандра, базилика, петрушки, капусты цветной, брокколи, огурцов, томатов и перца сладкого. Использование новейших упаковочных материалов (Xtend-упаковки, создающей модифицированную атмосферу/модифицированную влажность вместе с поглотителем этилена на основе перманганата калия Save Fresh), позволяет снизить потери и обеспечить сохранение качества овощных культур [26-29].

В 2022 году была начата работа по определению влияния применения пленкообразующих, иммуномодулирующих и дезинфицирующих препаратов для обработки корнеплодов моркови и свеклы столовой перед закладкой на хранение. Был выявлен положительный эффект данных обработок корнеплодов, который проявился в снижении потерь продукции от болезней за период хранения [30,31].

Таким образом, ключевыми областями научных исследований нашего института по хранению овощных культур являются:

 ISSN (Print) 2658-4832

- высокоэффективные способы хранения лука, столовых корнеплодов, капусты различных видов в стационарных хранилищах при активном вентилировании и в холодильных камерах;
- способы хранения скоропортящихся овощей (томат, огурец, перец, зеленные культуры) в регулируемой газовой среде и при пониженном давлении, в полиэтиленовых контейнерах с силиконовыми диафрагмами;
- агротехнические приемы выращивания овощей, предназначенных для длительного хранения;
- технология хранения и сроки реализации различных сортов и гибридов капусты белокочанной и столовых корнеплодов;
- экспресс-метод ранней диагностики и алгоритм устойчивости свеклы столовой в период вегетации и уборки корнеплодов, позволяющий установить лежкоспособность сортов и гибридов в период зимнего хранения и сроки их реализации с минимальными потерями;
- технологическая схема конвейера реализации сортов и гибридов капусты белокочанной, моркови и свеклы столовых, обеспечивающая высокую сохраняемость в осенне-зимний период;
- использование новейших упаковочных материалов и хранение в модифицированной атмосфере (кориандр, базилик, петрушка, перец сладкий, огурцы, томаты) овощных культур;
- изучение применения послеуборочной обработки защитными препаратами различного спектра действия (пленкообразующих, иммуномодулирующих препаратов и др.) для обработки корнеплодов моркови и свеклы столовых перед закладкой на хранение.

В настоящее время лаборатория хранения преобразована в сектор оценки селекционных достижений на хранение и качество. В направлении работы большое внимание уделяется генетическим особенностям современных сортов и гибридов овощных культур [32-38]. В лаборатории занимаются исследованиями 4 сотрудника: Янченко Е.В., канд. с.-х. наук, вед. н. с., Вирченко И.И., канд. с.-х. наук, с. н. с., Бебрис А.Р., канд. с.-х. наук, мл. н. с., Фильрозе Н.А., н.с.

В разные годы разработкой вопросов хранения овощей занимались д.с.-х.н., профессора Палилов Н.А. и Дьяченко В.С., д.с.-х.н. Петриченко В.Н. и Магомедов Р.К., кандидаты наук Романова А.В., Фролов А.М., Машкович И.К., Мещерякова Р.А., Пантюхова В.А., Козлова В.Ф., Стариков А.Г., Вахания В.А., Курумли Н.Н., Громова В.В., Клочко Н.Н., Чернецова Е.А., Медведева Н.А., Масловский С.А.

Литература / References

1. Научно-технический прогресс в овощеводстве. Труды НИИОХ 50 лет. М.: 1980. С.451. Статья: «Основные исследования по хранению овощей за 50 лет» Н.А. Палилов. С.378-385.

2. Магомедов Р. К. Агробиологическое обоснование транспортирования и хранения овощей в газовой среде. Москва, 2005. 54 с. EDN ZMHJVF.

3. Магомедов Р. К. Как продлить сроки хранения скоропортящихся овощей. *Картофель и овощи*. 2006;(8):19-20. EDN HYIZJL.

4. Магомедов Р. К. Научно-практические основы транспортирования и хранения скоропортящихся овощей. Москва: Росинформагротех, 2004. 199 с. ISBN 5-7367-0488-9. EDN QNGECX.

5. Масловский С. А. Урожайность, качество и сохраняемость столовых корнеплодов при различных системах удобрения в овощекормовом севообороте на аллювиальных луговых почвах. Москва, 2001. 137 с. EDN QDKDWZ.

6. Ковылин В. М., Борисов В. А., Романова А. В., Масловский С. А. Влияние различных систем удобрения на урожайность, качество и сохраняемость столовых корнеплодов в овощекормовом севообороте на аллювиальных луговых почвах. *Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии*. 2005;(3):59-69. EDN HVJGFV.

7. Борисов В.А., Романова А.В., Масловский С.А. Сортовые особенности выращивания и хранения столовой свеклы. *Картофель и овощи*. 2006;(1):22-24. EDN WCGQFN.

8. Борисов В. А., Янченко Е. В., Успенская О. Н. Влияние удобрений на сохраняемость овощей и изменение их качества в процессе хранения. *Агрохимия*. 2022;(12):7-13. DOI 10.31857/S0002188122120043. EDN AMJCRV.

9. Леунов В. И., Ховрин А. Н., Клыгина Т. Э., Янченко Е. В. Сорта-популяции столовой моркови как стратегический компонент продовольственной и экологической безопасности России. *Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции*. 2009;(166):163-167. EDN UDXOOF.

10. Янченко Е. В. Комплексная оценка сортов и гибридов столовой моркови по урожайности, качеству и пригодности к длительному хранению : специальность 06.01.06 "Луговодство и лекарственные, эфирно-масличные культуры", 05.18.01 "Технология обработки, хранения и переработки злаковых, бобовых культур, крупяных продуктов, плодоовощной продукции и виноградарства". Москва, 2009. 20 с. EDN NKYJHV.

11. Борисов В. А., Романова А. В., Янченко Е. В. [и др.]. Технология хранения и сроки реализации столовых корнеплодов. Руководство. Москва: Всероссийский научно-исследовательский институт овощеводства, 2010. 80 с. EDN IRWNAD.

12. Янченко Е. В., Романова А. В., Гаспарян Ш. В., Масловский С. А. Лучшие сорта и гибриды моркови столовой для востребованных видов переработки. *Орошаемое земледелие*. 2015;(4):19-20. EDN WBIAJB.

13. Борисов В. А., Романова А. В., Янченко Е. В. Сохраняемость и сроки проявления болезней моркови столовой отечественной и зарубежной селекции. *Хранение и переработка сельхозсырья*. 2012;(11):44-46. EDN PMFXDL.

14. Борисов В. А., Романова А. В., Янченко Е. В. Чтобы хранение моркови было рентабельным. *Защита и карантин растений*. 2011;(9):45-47. EDN OFUUAZ.

15. Литвинов С. С., Борисов В. А., Романова А. В. [и др.]. Организация конвейера реализации сортов и гибридов позднеспелой капусты белокочанной. Москва: Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К.А. Тимирязева, 2015. 65 с. EDN WCHFMV.

16. Химический состав и микробиологические показатели квашеной капусты, приготовленной из разных гибридов / Е. В. Янченко, Г. С. Волкова, Е. В. Куксова [и др.] // Техника и технология пищевых производств. – 2023. – Т. 53, № 1. – С. 131-139. – DOI 10.21603/2074-9414-2023-1-2420. EDN FOEDXY.

17. Иванова М. И., Янченко Е. В., Янченко А. В., Вирченко И. И. Качество и оптимальный срок лежкости капусты белокочанной позднего срока созревания. *Техника и технология пищевых производств*. 2021;51(4(:690-700. DOI 10.21603/2074-9414-2021-4-690-700. EDN SOVSHZ.

18. Янченко Е.В., Бебрис А.Р. Сроки лежкости и реализации лука репчатого в зависимости от системы питания. *Овощи России*. 2021;(4):83-93. https://doi.org/10.18619/2072-9146-2021-4-83-93. EDN FBMGUT. Yanchenko E.V., Bebris A.R. Periods of keeping quality and realization of onions depending on the nutrition system. Vegetable crops of Russia. 2021;(4):83-93. (In Russ.) https://doi.org/10.18619/2072-9146-2021-4-83-93

19. Борисов В. А., Соколова Л. М., Фильрозе Н. А. [и др.] Устойчивость современных сортов и гибридов свеклы столовой к болезням при длительном хранении. *Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета*. 2018;(140):34-41. DOI 10.21515/1990-4665-140-016. EDN XTXIXR.

20. Фильрозе Н. А. Янченко Е. В., Янченко В. А. Применение математического моделирования процессов естественной убыли массы столовых корнеплодов и их потерь от болезней для прогнозирования лежкоспособности. Инновационное развитие агропромышленного комплекса: новые подходы и актуальные исследования : Материалы Международной научно-практической конференции в рамках мероприятий «Десятилетия науки и технологий в Российской Федерации», 300-летия Российской академии наук , Краснодар, 24–25 апреля 2024 года. Краснодар: ИП КопыльцоваП.И, 2024. С. 394-399. DOI 10.33775/conf-2024-394-399. EDN JPPHDC.

21. Фильрозе Н. А., Янченко Е. В., Янченко В. А. Анализ данных по сохраняемости свеклы столовой и математическое прогнозирование лежкоспособности. Фундаментальные и прикладные аспекты продовольственной безопасности : Сборник материалов научных трудов VI Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Большие Вяземы, 21–23 ноября 2023 года. – Москва: АНО «Центр научно-технических решений», 2023. С. 236-239. EDN YBJAJS.

22. Фильрозе Н. А., Борисов В. А. Эффективность применения биокомпоста и минеральных удобрений под перспективные сорта и гибриды свеклы столовой. Янченко, *Картофель и овощи*. 2023;(1):16-19. DOI 10.25630/PAV.2023.71.16.003. EDN OANQXH.

ISSN (Print) 2658-4832

23. Янченко, Е. В. Сохраняемость современных сортов и гибридов моркови столовой и ее зависимость от биохимического состава. *Картофель и овощи*. 2020;(10):16-19. DOI 10.25630/PAV.2020.48.63.001. EDN DKGKNL.

24. Борисов, В. А. Сохраняемость и сроки проявления болезней моркови столовой отечественной и зарубежной селекции / В. А. Борисов, А. В. Романова, Е. В. Янченко // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2012. – № 11. – С. 44-46. – EDN PMFXDL.

25. Романова А. В., Янченко Е. В. Болезни овощей при хранении. *Картофель и овощи*. 2014;(1):29-30. EDN RTGZED.

26. Янченко Е. В., Янченко А. В., Иванова М. И. [и др.] Влияние упаковочных материалов и абсорбера этилена на сохраняемость кориандра овощного. *Картофель и овощи*. 2021;(10):24-27. DOI 10.25630/PAV.2021.31.41.001. EDN YZNUPQ.

27. Янченко Е. В., Алексеева К. Л., Енгалычев Д. И. [и др.]Снижение потерь плодов перца сладкого от болезней при разных видах упаковки. *Картофель и овощи*. 2023;(9):18-21. DOI 10.25630/PAV.2023.10.82.003. EDN UICEDU.

28. Инновационная технология хранения овощей / Е. В. Янченко, Г. В. Ткаченко, К. В. Порвалов, А. В. Янченко // Приоритетные научные исследования в области производства и переработки плодоовощного сырья и винограда : Сборник научных трудов международной научно-практической конференции, Махачкала, 12–13 сентября 2023 года. Махачкала: Общество с ограниченной ответственностью "Издательство АЛЕФ", 2023. С. 345-350. EDNIVPYNE.

29. Янченко Е. В., Енгалычева Н. А., Ткаченко Г. В. Оценка эффективного типа упаковки для поддержания оптимального качества базилика при краткосрочном хранении. *Картофель и овощи*. 2024;(6):16-21. DOI 10.25630/PAV.2024.14.89.001 EDN DLEWWZ.

30. Мудреченко С. Л., Янченко Е. В., Масловский С. А. [и др.] Перспективные способы обработки моркови столовой перед закладкой на хранение. Агропромышленный комплекс: состояние, проблемы, перспективы : Сборник статей XIX Международной научно-практической конференции, Пенза, 08–09 ноября 2024 года. Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2024. С. 713-717. EDN AMHRGU.

31. Мудреченко С. Л., Янченко Е. В., Фильрозе Н. А. и др. Эффективность применения препаратов naturcover и Экогель для обработки свеклы столовой перед закладкой на хранение. Фундаментальные аспекты и практические вопросы современной микробиологии и биотехнологии : Материалы Национальной научно-практической конференции с международным участием посвященной памяти профессора Д.А. Васильева, Ульяновск, 18 декабря 2024 года. Ульяновск: Ульяновский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина, 2024. С. 163-170. EDN VVVING.

32. Одинцова А. А., Дунченко Н. И., Янченко Е. В. Научное обоснование выбора растительных ингредиентов при производстве функциональных мясных продуктов для детского питания. *Пищевая промышленность*. 2023;(7):71-74. DOI 10.52653/PPI.2023.7.7.014. EDN DBHICL.

33. Янченко Е. В., Иванова М.И., Бебрис А. Р. Сравнительная характеристика отечественных и зарубежных сортов и гибридов моркови столовой по качеству и пригодности к переработке. *Известия ФНЦО*. 2024;(3):39-45. DOI 10.18619/2658-4832-2024-3-39-45. EDN BXHFBD.

34. Янченко Е.В., Иванова М.И., Каухчешвили Н.Э., Грызунов А.А., Белова С.В., Янченко А.В. Сублимационная сушка как способ сохранения качества овощей для создания продуктов функционального назначения. *Овощи России*. 2024;(2):51-57. https://doi.org/10.18619/2072-9146-2024-2-51-57. EDN TKIJHZ. Yanchenko E.V., Ivanova M.I., Kaukhcheshvili N.E., Gryzunov A.A., Belova S.V., Yanchenko A.V. Freeze drying as a way to preserve the quality of vegetables to create functional products. *Vegetable crops of Russia*. 2024;(2):51-57. (In Russ.) https://doi.org/10.18619/2072-9146-2024-2-51-57

35. Борзов С.С., Каухчешвили Н.Э., Янченко Е.В. Обезвоживание растительного сырья для разнообразия космического меню. *Овощи России*. 2024;(2):43-50. https://doi.org/10.18619/2072-9146-2024-2-43-50. EDN LGDIFI. Borzov S.S., Kaukhcheshvili N.E., Yanchenko E.V. Dehydration of plant raw materials for variety of the space menu. *Vegetable crops of Russia*. 2024;(2):43-50. (In Russ.) https://doi.org/10.18619/2072-9146-2024-2-43-50

36. Янченко Е.В., Зыкин К.А., Каухчешвили Н.Э., Грызунов А.А. Сухие овощные ферментированные продукты длительного хранения и их интеграция в рацион питания космонавтов.

Овощи России. 2024;(2):27-36. https://doi.org/10.18619/2072-9146-2024-2-27-36. EDN NAXAUA. Yanchenko E.V., Zykin K.A., Kaukhcheshvili N.E., Gryzunov A.A. Dry fermented vegetable products of long-term storage and their integration into the diet of astronauts. *Vegetable crops of Russia*. 2024;(2):27-36. (In Russ.) https://doi.org/10.18619/2072-9146-2024-2-27-36

37. Янченко Е. В., Иванова М. И., Коломиец А. А. [и др.] Технологическая оценка отечественных сортов лука репчатого на пригодность к переработке. *Картофель и овощи*. 2024;(4):18-23. DOI 10.25630/PAV.2024.42.64.003. EDN TSHVZA.

38. Янченко Е. В., Иванова М. И., Корнев А. В., Янченко А. В. Технологическая оценка новых гибридов брокколи в качестве сырья для производства пюреобразной продукции нового поколения с повышенной пищевой ценностью. *Вестник КрасГАУ*. 2024;4(205):223-230. DOI 10.36718/1819-4036-2024-4-223-230. EDN PWRQDP.

Об авторе:
Елена Валерьевна Янченко – кандидат с.-х. наук, ведущий научный сотрудник, https://orcid.org/0000-0002-3165-7238, SPIN-код: 6301-7782, автор для переписки, elena_0881@mail.ru

About the Author:
Elena V. Yanchenko – Cand. Sci. (Agriculture), Leading Researcher, https://orcid.org/0000-0002-3165-7238, SPIN-code: 6301-7782, Corresponding Author, elena_0881@mail.ru

ISSN (Print) 2658-4832

Обзор/ Review

https://doi.org/10.18619/2658-4832-2025-2-105-112
УДК: 631.544:061(091)

История развития овощеводства защищенного грунта во ВНИИО – филиал ФГБНУ ФНЦО

Н.Л. Девочкина, Н.А. Енгалычева*, Н.Н. Лебедева

Всероссийский научно-исследовательский институт овощеводства – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр овощеводства» (ВНИИО – филиал ФГБНУ ФНЦО)
140153, Россия, Московская область, Раменский район, д. Верея, стр. 500

***Автор для переписки**: anikeeva-nataliy@mail.ru*

РЕЗЮМЕ

Представлены основные результаты научных исследований в области защищенного грунта. С момента создания института исследования прошли путь от совершенствования сооружений защищенного грунта в виде парников и элементарных укрытий с применением ручного труда и простейших укрывных материалов до строительства тепличных комплексов с высокой степенью автоматизации и механизации технологических процессов. Разработаны средства малой механизации – ручные сеялки, станки для изготовления торфоперегнойных горшочков, ручные опрыскиватели, устройства для набивки парников биотопливом и почвой и др. В послевоенное время совершенствование средств малой механизации и ручного огородного инвентаря позволило оснастить овощеводство и индивидуальное огородничество необходимыми орудиями труда. С организацией в институте лаборатории механизации и микроклимата тепличного овощеводства и специализированного конструкторско-технологического бюро по тепличному

History of the development of protected ground vegetable growing in VNIIO – branch of the All-Russian Research Institute of Vegetable Growing – branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution “Federal Scientific Vegetable Center”

Natalia L. Devochkina, Natalia A. Engalycheva*, Natalia N. Lebedeva

All-Russian Research Institute of Vegetable Growing – branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution “Federal Scientific Vegetable Center”
500, Vereya, Ramensky district, Moscow region, 140153, Russia

***Correspondence Author:** anikeeva-nataliy@mail.ru*

ABSTRACT

The article presents the main results of scientific research in the field of protected ground. Since the establishment of the institute, research has gone from improving protected ground structures in the form of greenhouses and elementary shelters using manual labor and the simplest covering materials to the construction of greenhouse complexes with a high degree of automation and mechanization of technological processes. Low-mechanization tools have been developed – hand seeders, machines for making peat-humus pots, hand sprayers, devices for filling greenhouses with biofuel and soil, etc. In the post-war period, the improvement of low-mechanization tools and hand gardening tools made it possible to equip vegetable growing and individual gardening with the necessary tools. With the organization of the laboratory of mechanization and microclimate of greenhouse vegetable growing and the specialized design and technology bureau for greenhouse vegetable growing with experimental production at the institute, automated, energy-saving technical equipment was developed that optimizes the water-air regime of the root-inhabited environment. Energy-saving, environmentally

овощеводству с экспериментальным производством в институте было разработано автоматизированное, энергоресурсосберегающее техническое оборудование, оптимизирующее водно-воздушный режим корнеобитаемой среды. Разработаны энергосберегающие экологически безопасные агротехнические приемы, технические средства и технологическое оборудование для производства рассады и овощей в сооружениях защищенного грунта. Многие технологические разработки института были использованы в проектно-конструкторских работах Гипронисельпрома и ЦКТБ промтеплица. Проведены обширные исследования по совершенствованию новой энергоресурсосберегающей малообъемной технологии выращивания овощных культур на торфяных и минераловатных субстратах при капельном поливе, малообъемной гидропонике. Впервые разработаны и рекомендованы производству новые элементы технологии выращивания томата и огурца с дополнительным досвечиванием (светокультура). Научная новизна предлагаемых инженерно-технологических разработок защищены более 170 авторскими свидетельствами и патентами на изобретения. За последние пять лет разработаны: кассетная технология выращивания рассады огурца для открытого грунта с применением гидрогеля, технологические параметры выращивания микрозелени с использованием инновационных элементов технологии и базилика на гидропонике, технологические регламенты по рациональному использованию рассадных комплексов защищенного грунта в межсезонный период.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: защищенный грунт, производство рассады, микроклимат в культивационных сооружениях, обеззараживание почвы, полимерные материалы, система машин, рассадно-овощной комплекс, субстрат, капельный полив, гидропоника

Конфликт интересов. Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Девочкина Н.Л., Енгалычева Н.А., Лебедева Н.Н. История развития овощеводства защищенного грунта во ВНИИО – филиал ФГБНУ ФНЦО. Основные исследования по хранению овощей за 95 лет. *Известия ФНЦО*. 2025;(2):105-112. https://doi.org/10.18619/2658-4832-2025-2-105-112

friendly agrotechnical methods, technical means and technological equipment for the production of seedlings and vegetables in protected ground structures were developed. Many technological developments of the institute were used in the design and engineering work of Giproniselprom and TsKTB Promteplitsa. Extensive research was conducted to improve the new energy-saving small-volume technology for growing vegetable crops on peat and mineral wool substrates with drip irrigation, small-volume hydroponics. For the first time, new elements of the technology for growing tomatoes and cucumbers with additional lighting (light culture) were developed and recommended for production. The scientific novelty of the proposed engineering and technological developments is protected by more than 170 copyright certificates and patents for inventions. Over the past five years, the following have been developed: cassette technology for growing cucumber seedlings for open ground using hydrogel, technological parameters for growing microgreens using innovative elements of technology and basil on hydroponics, technological regulations for the rational use of protected ground seedling complexes in the off-season.

KEYWORDS: protected ground, seedling production, microclimate in cultivation facilities, soil disinfection, polymeric materials, machine system, seedling-vegetable complex, substrate, drip irrigation, hydroponics

Conflict of interest: The author declare that there are no conflict of interest.

For citations: Devochkina N.L., Engalycheva N.A., Lebedeva N.N. History of the development of protected ground vegetable growing in VNIIO – branch of the All-Russian Research Institute of Vegetable Growing – branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution “Federal Scientific Vegetable Center”. *News of FSVC*. 2025;(2):105-112.

ISSN (Print) 2658-4832

Поступила в редакцию: 03.04.2025
Принята к печати: 24.04.2025
Опубликована: 24.06.2025

https://doi.org/10.18619/2658-4832-2025-2-105-112
Received: 03.04.2025
Accepted for publication: 24.04.2025
Published: 24.06.2025

Росту и укреплению отрасли защищенного грунта способствовала организация научных исследований в созданном в 1930 г. Научно-исследовательском институте овощного хозяйства и на его опытных станциях, а также других научных учреждениях. Были разработаны средства малой механизации для посева семян ручными сеялками, изготовления торфоперегнойных горшочков, ручных опрыскивателей, устройств для набивки парников биотопливом и почвой, а также их очистки в осеннее время. К наиболее значительным разработкам следует отнести оригинальные по замыслу механизированные двускатные парники системы Мкртчъяна на центральном водяном обогреве с применением в них парникового комбайна и комплекса машин и приспособлений для возделывания и уборки рассады и овощей. В довоенный период такие парники эксплуатировались в подмосковных совхозах имени 1 Мая Балашихинского района и им. Горького, демонстрировались в виде действующего экспоната на Всесоюзной сельскохозяйственной выставке в Москве.

Работы по механизации овощеводства в сооружениях защищенного грунта, приостановленные во время Великой отечественной войны, были возобновлены в 1945 г., поставлены на уровень важнейших государственных задач и нашли свое отражение в законе о пятилетнем плане восстановления и развития народного хозяйства СССР на 1946-1950 гг. [1,2].

До 1961 г. основными культивационными сооружениями для выращивания рассады были парники. Производство овощей базировалось на ручном труде.

В первые послевоенные годы основное внимание уделялось работам по совершенствованию овощных сеялок, культиваторов, рассадопосадочных машин, машин для приготовления торфоперегнойной массы и изготовления горшочков, сеялок для защищенного грунта. Создавался специальный садово-огородный трактор. Одновременно большое внимание уделялось отбору лучших образцов огородного ручного инвентаря (сеялок, мотыг, пололькников, рыхлителей), его модернизации и постановке на производство. Это позволило в кратчайшие сроки оснастить овощеводство и индивидуальное огородничество необходимыми орудиями труда.

Основными направлениями научных исследований в защищенном грунте были и остаются актуальными и сегодня:

– разработка энергосберегающих и экологически безопасных агротехнических приемов, технических средств и технологического оборудования для производства рассады, овощей и грибов в сооружениях защищенного грунта;

– создание современных рассадно-овощных культивационных сооружений и систем регулирования параметров микроклимата в них;

– совершенствование методик научных исследований в защищенном грунте;

– решение проблем защиты растений и грибов от вредителей и болезней;

– подготовка научных кадров для отрасли.

Для механизации работ в защищенном грунте в НИИОХ были разработаны и внедрялись станки ПАМ и РГС-25 для поделки торфоперегнойных горшочков, смеситель

торфоперегной массы СТМ-8, ручная одноколейная вагонетка ВОМ для набивки парников биотопливом и насыпки в них земли, 7-рядная парниковая сеялка ПРСМ-7, транспортерный агрегат для очистки парников и просеивания перегноя и земли. Был разработан проект двускатных механизированных парников (совместно с ГИПРОСЕЛЬХОЗом) и электрофицированного парникового комбайна с комплектом машин (ВИСХОМ), который осуществлялся в колхозе «Серп и Молот» Ленинского района и в опытном хозяйстве Центральной машинно-испытательной станции в Солнечногорском районе Московской области [3, 4].

Научные сотрудники НИИОХ принимали самое активное участие в поиске новых технических и технологических решений в овощеводстве защищенного грунта с целью механизации, были отработаны и рекомендованы производству: перебивка биотоплива экскаваторами и тракторными погрузчиками взамен ручного труда, набивка парников с применением автосамосвалов и самоходных шасси, подкормка жидкими органическими удобрениями растений в тепличных комбинатах через централизованный пункт приготовления растворов и доставки их

к месту внесения автомобильными и тракторными жижеразбрасывателями, конструкция пленочных укрытий и технология механизированных работ на участках утепленного грунта. В этих работах наиболее активное участие принимали И.И. Бронштейн, М.Л. Гайлитис, А.А. Каширин, Г.А. Микаелян, Ф.Н. Сажин, Ф.С. Файнберг, Э.Д. Галушко. Выполнялись значительные работы по техническим видам обогрева утепленного грунта и теплиц (электрическому, калориферному, газовому, дымовыми отходами); устройствами для обеззараживания почвы защищенного грунта, оборудованию для гидропонного выращивания овощей. В этих работах участвовали В.В. Адоратский, Н.И. Гаврилов, В.М. Гарбуз, Х.А. Есиев, В.П. Жуков, Ю.М. Лебедев, Л.Н. Прянишникова, А.Т. Сдвижков, И.И. Сивашинский [5,6,7].

В различные периоды отделом защищенного грунта руководили известные ученые: Л.П. Шереметевский, Д.И. Нацентов, С.Ф. Ващенко, Н.С. Гончарук, С.И. Шуничев, В.И. Галицкий. В настоящее время отделом руководит кандидат технических наук, доктор сельскохозяйственных наук, профессор Р.Дж. Нурметов [8,9].

За 90-летний период истории института значительный вклад в развитие тепличного овощеводства и грибоводства внесли Д.И. Нацентов, Ф.С. Файнберг, А.В. Алпатьев, Н.С. Гончарук, Г.А. Микаелян, В.М. Гарбуз, С.Ф. Ващенко, Р.Дж. Нурметов, Н.Л. Девочкина, К.Л. Алексеева, Г.А. Бровко, Л.А. Девочкин, Н.И. Савинова, Д.О. Лёбл, Г.М. Кравцова, С.И. Шуничев, Г.Ф. Попов, Л.Н. Прянишникова, В.И. Иванов, И.Г. Мураш, Н.И. Краевая, З.И. Чекунова, Ф.И. Прыгункова, Г.Я. Макарова, Д.В. Свентицкая, Н.П. Новикова, Ю.Н. Шейнкин, Л.И. Сучкова, А.И. Лузик, В.И. Галицкий, С.А. Чернов и др. [10,11,12].

Разработка отдельных проблем велась в тесном сотрудничестве с сотрудниками ВИЭСХ, МИСИ, Гипронисельпрома и ГСК по машинам для защищенного грунта.

Большой вклад по подбору наиболее высокоурожайных сортов овощных культур и выращиванию семян для производства овощей в защищенном грунте (теплицах и парниках) внесли А.В. Алпатьев, И.Г. Мураш, Ю.П. Котякова, по способам подготовки и воспитанию рассады – Д.И. Нацентов и Ф.С. Файнберг. Сотрудниками института (Мкртчъян В.С., Стаханов А.П.) были разработаны механизированные двухскатные парники железной и бетонной конструкций и комбайн системы Мкртчъян (ПКМ-Д), обеспечивающие более высокий уровень агротехники, давали возможность применять комплексную механизацию, резко сократить затраты рабочей силы по сравнению с ручным способом выполнения работ в обычных парниках.

Наряду с двускатными парниками в институте был разработан новый тип механизированных односкатных парников, которые имели некоторые преимущества перед двускатными парниками. Комбайн для односкатных парников (ПКМ-0) отличался от комбайна для двускатных парников только конструкцией приспособления для открывания и закрывания рам и формой кабины. Навесные машины, орудия, агрегаты и приспособления для комбайна ПКМ-0 использовались от комбайна ПКМ-Д.

В структуре Института была организована лаборатория механизации и микроклимата тепличного овощеводства и специализированное конструкторско-технологическое бюро по тепличному овощеводству с экспериментальным производственным предприятием (СПТКБ) (1969 г.).

В 70-х и последующих годах прошлого столетия продолжены исследования по разработке технологических процессов производства рассады и овощей в теплицах и пленочных укрытиях и разработке технических средств для их выполнения.

Были разработаны технологические процессы производства рассады и овощей под пленочными укрытиями и в теплицах на базе сельскохозяйственных машин общего назначения; система отопления на базе ТГ-150, теплогенератора ОВА-150 на газовом топливе, тепличный кондиционер, обеспечивающий оптимальный режим климата; энергосберегающие системы, оборудование и средства автоматизации промышленного производства овощей в теплицах; технологии с применением кассет и высокопроизводительной линии для горшечной рассады и мостовой системы посева для безгоршочной (Г.А. Микаелян, В.М. Гарбуз, Р.Дж. Нурметов, Г.Ф. Попов, Л.Н. Прянишникова, Л.И. Сухарева) [13].

Внедрение этих разработок в ОПХ института, совхозах Московской области «Фаустово», «Яхромский» и других показало высокую экономическую эффективность, увеличение выхода рассады с единицы площади в 1,8-2 раза, сокращение материалов, улучшение условий труда.

Были разработаны:

 ISSN (Print) 2658-4832

– научные основы организации и эксплуатации рассадно-овощных комплексов с изложением основных принципов и методологических аспектов (биологических, агротехнических, технических и экономических), связанных с выращиванием рассады в защищенном грунте (Г.А. Микаелян, Н.И. Краевая, Р.Дж. Нурметов, А.И. Прыгункова);

– способы и технические средства для обогрева, вентиляции и обеззараживания почвы пленочных и остекленных теплиц совместно с МИСИ – А.Г. Егиазаров и И.В. Баулина, с ВИЭСХ – Л.И. Сухарева, с ВНИИЭСХ – С.Г. Хазанова; многоконтурная система водяного отопления и почвы и распределения теплоносителя по ним (В.М. Гарбуз, Л.Н. Прянишникова, А.Г. Егиазаров, И.В. Баулина, З.П. Блинова, Р.З. Косачева, Л.И. Сухарева, В.Н. Расстригин) [14].

Выявлены наиболее продуктивные сорта зеленных и пряновкусовых культур в зимних теплицах, разработаны технологические процессы, позволяющие получать высококачественную продукцию сельдерея листового и черешкового, базилика, укропа, салата кочанного, капусты пекинской, капусты белокочанной ранней (Н.И. Савинова, Д.О. Лебл, Д.В. Свентицкая).

Рекомендована технология применения цеолита при выращивании салата кочанного, капусты пекинской, лука на зелень, редиса, петрушки, обеспечивающая повышение урожайности на 20-25% и снижение содержания нитратов в продукции на 25-50% (Ващенко С.Ф., Савинова Н.И.).

Исследованы технологические приемы применения активатора фотосинтеза и почвенной микрофлоры. Комплексное их применение на салате и капусте пекинской повышает урожайность на 12-15% и снижает содержание нитратов в 1,5-2 раза. Изданы рекомендации по использованию технологии выращивания зеленных культур (Галицкий В.И., Новикова Н.П.).

Большое внимание в исследованиях уделялось разработке технологических приемов и технического оборудования для производства овощей малообъемным гидропонным способом.

Изданы рекомендации по бонитировке тепличных грунтов, определены оптимальные уровни содержания элементов питания для основных тепличных культур, разработана методика определения обеспеченности тепличных грунтов и овощных культур важнейшими микроэлементами, исследованы способы применения искусственных и естественных сорбентов (катиониты, цеолиты различных месторождений) в целях улучшения питания растений. Большое внимание уделялось разработке новых технологических процессов производства овощей в сооружениях с полимерным покрытием и агротехнической оценке различных конструкций пленочных теплиц (Гончарук Н.С., Лебл Д.О., Прыгункова А.И.) [15].

Проведены испытания новых полимерных материалов, используемых при выращивании рассады и овощей, в т.ч. пленок теплоудерживающей полиэтиленовой, поливинилхлоридной стабилизированной, полиэтиленовой термо-светостабилизированной итальянской фирмы «Пати», японской ПВХ «Евадильм» и ряда других материалов.

Многие технологические разработки института были использованы в проектно-конструкторских работах Гипронисельпрома и ЦКТБ промтеплица, в т.ч. водо-воздушная испарительная система охлаждения воздуха в теплицах, углекислотная подкормка растений отходящими газами котелен, световые режимы при выращивании рассады, режимы работы узла подачи питательного раствора при капельном поливе растений, программа и методика испытания минераловатных плит при гидропонном способе производства и др. (Шейнкин Ю.Н., Лебл Д.О., Лузик А.И.). Эти работы были выполнены на базе совхоза-комбината «Московский», где институтом НИИОХ был создан научный отдел защищенного грунта. Этим отделом был выполнен огромный объем работ по отработке технологий выращивания овощных культур в зимних остекленных голландских теплицах, разработке средств механизации и автоматизации выполнения технологических процессов, создания и поддержания микроклимата в теплицах.

Системой машин на 1991-2000 гг. по овощеводству защищенного грунта в развернутом виде были представлены 4 типажа, которые включали 9 вариантов машинных технологий.

Разработана и внедрена, как основополагающая во всех тепличных хозяйствах России, технология промышленного производства овощных культур в зимних теплицах. Технология базируется на учете сортовых особенностей перспективных гибридов, агротехнических мероприятий, направленных на длительное бессменное использование тепличных почвогрунтов (Кравцова Г.М., Лебл Д.О., Шуничев С.И.).

Проводились обширные исследования по совершенствованию новой энергосберегающей и ресурсосберегающей малообъемной технологии выращивания огурца, томата, перца на торфяных и минераловатных субстратах при капельном поливе – малообъемная гидропоника (Шуничев С.И., Савинова Н.И., Лебл Д.О., Кравцова Г.М.).

Апробирована и предложена система минерального питания овощных культур на почвогрунтах и малообъемке, позволяющая получать запрограммированную урожайность с учетом физических и химических свойств субстрата и периода выращивания.

Разработано автоматизированное, энергосберегающее и ресурсосберегающее техническое оборудование, оптимизирующее водно-воздушный режим корнеобитаемой среды, позволяющее работать без дренажного стока, исключающего загрязнения окружающей среды (Лузик А.И., Попов Г.Ф.).

Выполнены исследования по фитопатологической оценке субстратной малообъемной гидропоники, разработана методика определения фитотоксичности питательного раствора, рекомендованы биофизические способы его обеззараживания в аэрогидропонных и проточных технологиях.

По результатам многолетних исследований издана фундаментальная монография «Основы оптимального проектирования производственных процессов в овощеводстве» (2005 г.) объемом 40 п.л. (Микаелян Г.А., Нурметов Р.Дж.).

В институте в старых антрацитовых теплицах и весенних пленочных теплицах разработана технология применения цеолитовых туфов под зеленные культуры в качестве компонентов тепличных грунтов и самостоятельных субстратов, что позволяет повысить урожайность и снизить содержание нитратов в 5-10 раз по сравнению с традиционной технологией.

Дана агроклиматическая оценка теплиц с покрытиями полимерными светопрозрачными материалами. Усовершенствованы технологические процессы производства овощей в пленочных теплицах. Дана сортовая оценка новым гибридам томата, огурца, кочанного салата, пекинской капусты. Выявлены новые биологически активные вещества, повышающие урожайность и пищевую ценность продукции.

Усовершенствованы элементы капельной технологии выращивания рассады капусты белокочанной, рекомендованы к применению новые биологически активные вещества и стресспротекторы, существенно повышающие урожайность. Разработаны и предложены новые технические средства поддержания заданной влажности субстрата в кассетах в автоматическом режиме, новые экологически безопасные компоненты рассадной смеси минерального и органического происхождения, повышающие выход рассады и экономическую эффективность выращивания капусты белокочанной (Краевая Н.И., Прыгункова А.И., Микаелян Г.А.) [16].

Впервые разработаны и рекомендованы в производство новые элементы технологий выращивания томата и огурца в теплицах с дополнительным досвечиванием (светокультура), что позволяет за зимний период получить 18 кг томата и 29 кг огурца с м^2 инвентарной площади, что для того времени (60-е годы прошлого века) считалось большим достижением. Сегодня этот прием нашел широкое применение во многих тепличных комбинатах страны, обеспечивающий получение томата до 80 кг/м^2 и огурца до 120 кг/м^2.

Отделом овощеводства защищенного грунта Приморской ООС (заведующие Бровко Г.А. с 1991 по 2012 гг., Гурская Т.А. с 2012 г. по 2018 г.) разработаны ресурсосберегающие технологии выращивания гибридов томата малообъемным способом на различных субстратах, салата и зеленных, обеспечивающие получение экологически безопасной продукции, технологическое обоснование производства огурца при малообъемной культуре в условиях зимних теплиц VII световой зоны [17].

За создание и внедрение комплекса машин в тепличном овощеводстве доктору технических наук Г.А. Микаеляну впервые в истории института присуждена Государственная премия Российской Федерации.

Из рядов отдела вышло более 50 кандидатов и 8 докторов наук. С непосредственным участием сотрудников отдела разработано и внедрено в тепличных комбинатах страны и СНГ более 100 технических средств и оборудования. Научная новизна предлагаемых инженерно-технологических решений защищены более 170 авторскими свидетельствовали на изобретения и патентами.

 ISSN (Print) 2658-4832

За последние пять лет разработаны: кассетная технология выращивания рассады огурца для открытого грунта с применением гидрогеля [18, 19], технологические параметры выращивания микрозелени с использованием инновационных элементов технологии [20] и базилика на гидропонике [21], технологические регламенты по рациональному использованию рассадных комплексов защищенного грунта в межсезонный период [22]. Изданы практические рекомендации по инновационным технологиям выращивания овощных культур с применением многоярусных гидропонных установок [23].

В настоящее время научными сотрудниками проводятся исследования по подбору сортов и гибридов капусты китайской при выращивании в защищенном грунте и разработке технологических параметров выращивания микрозелени кулинарных трав на многоярусных гидропонных установках с использованием инновационных элементов технологии.

Литература / References

1. Микаелян Г.А., Нурметов Р.Д. Основы оптимального проектирования производственных процессов в овощеводстве. М., 2005. 639 с.

2. Нацентов Д.И. Резервы овощеводства защищенного грунта. М.,1957. 38 с.

3. Микаелян Г.А. Оптимизация продукционного процесса в агрофитоценозах. Технология и земледелие. Сб. трудов по овощеводству и бахчеводству. Том 2. М., 2006. С. 389-394.

4. Гончарук Н.С. Выращивание ранних овощей с применением кулис и укрытий из полиамидной пленки. Рига,1958. 46 с.

5. Файнберг Ф.С. Использование синтетических пленок в овощеводстве. М., 1962. 16 с.

6. Адоратский В.В. Основы теории тепличных сооружений (Крупные тепличные хозяйства с точки зрения промышленной архитектуры). М., 1939. 196 с.

7. Гаврилов Н.И. Использование солнечной энергии в защищенном грунте «Московский рабочий», 1964. 147 с.

8. Шуничев С.И., Савинова Н.И., Кравцова Г.М. и др. Технология промышленного производства овощей в зимних теплицах. М.: ВО Агропромиздат, 1987. 109 с.

9. Ващенко С.Ф., Чекунова З.И., Гаврилов Н.И., Вендило Г.Г., Дударов И.Т., Савинова Н.И. Овощеводство защищенного грунта. М.: Колос, 1984. 240 с.

10. Мураш И.Г., Горшунова Е.А. Выращивание высоких урожаев овощей на искусственных средах. *Сад и Огород.* 1957;(11):12-15.

11. Краевая Н.И., Прыгункова А.И. Выращивание огурца на соломенных тюках / Овощеводство защищенного грунта. Научные труды. Т.8. – М., 1978. С. 41-47.

12. Свентицкая Д.В. Повышение урожая огурца в теплицах путем совершенствования поливов. *Овощеводство защищенного грунта. Труды НИИОХ.* М., 1969. С.74-78.

13. Микаелян Г.А., Нурметов Р.Дж., Чернов С.А. Перспективы развития систем машин для овощеводства защищенного грунта. Овощеводство защищенного грунта. М., 1992. С. 51-55.

14. Микаелян Г.А., Андреева Р.А., Краевая Н.И., Бамбурова Л.С., Прыгункова А.И. Основные исследования по технологии производства рассады в пленочных теплицах. *Научные труды НИИОХ.* М., 1980. С. 219-227.

15. Гончарук Н.С. Полимеры в овощеводстве. – М.: Колос, 1971. 264 с.

16. Микаелян Г.А., Прыгункова А.И., Самойлов А.И. Агротехническая оценка способов производства рассады позднеспелых сортов капусты белокочанной / Овощеводство защищенного грунта. М.,1992. С. 66-71.

17. Бровко Г.А. Научные и практические основы выращивания овощных культур в зимних теплицах Дальнего Востока. Владивосток, 2003.181 с.

18. Енгалычева Н.А., Енгалычев Д.И., Алексеева К.Л., Иванова М.И. Кассетная технология выращивания рассады огурца для открытого грунта с применением гидрогеля. Агропромышленные технологии Центральной России. 2018;3(9):55-61.

19. Енгалычева Н.А., Енгалычев Д.И., Алексеева К.Л. Эффективность применения гидрогеля при выращивании рассады огурца для открытого грунта. *Известия ФНЦО.* 2021;(1-2):84-89.

20. Лебедева Н.Н., Девочкина Н.Л. Способы стимулирования прорастания семян при выращивании микрозелени. *Картофель и овощи.* 2023;(5):29-32.

21. Енгалычева Н.А., Девочкина Н.Л., Енгалычев Д.И. Сити-фермерство. Интенсивная технология выращивания базилика. *Картофель и овощи*. 2023%(3):21-25.

22. Антипова О.В., Девочкина Н.Л., Лебедева Н.Н., Лукшина Т.Н., Муравьев А.Ю. Рациональное использование рассадных комплексов защищенного грунта в межсезонный период. *Картофель и овощи*. 2022;(10):21-23.

23. Антипова О.В., Девочкина Н.Л., Иванова М.И., Мишуров Н.П., Неменущая Л.А. Инновационные технологии выращивания овощных культур с применением многоярусных гидропонных установок. Практические рекомендации. Москва, 2022. 92 с.

Об авторах:

Наталия Леонидовна Девочкина – доктор сельскохозяйственных наук, главный научный сотрудник, SPIN-код: 7411-5740, green-hothouse@mail.ru

Наталья Андреевна Енгалычева – младший научный сотрудник, anikeeva-nataliy@mail.ru

Наталья Николаевна Лебедева – научный сотрудник, e-mail: netta.77@mail.ru

About the Authors:

Natalia L. Devochkina – Dr. Sci. (Agriculture), Chief Researcher, SPIN-code: 7411-5740, green-hothouse@mail.ru

Natalia A. Engalycheva – Junior Researcher, anikeeva-nataliy@mail.ru

Natalia N. Lebedeva – Researcher, e-mail: netta.77@mail.ru

ISSN (Print) 2658-4832

Обзор/ Review

https://doi.org/10.18619/2658-4832-2025-2-113-117
УДК: 635.8:061

Развитие грибоводческой науки во ВНИИО – филиале ФГБНУ ФНЦО

Н.Л. Девочкина, К.Л. Алексеева, М.И. Иванова*

Всероссийский научно-исследовательский институт овощеводства – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр овощеводства» (ВНИИО – филиал ФГБНУ ФНЦО)
140153, Россия, Московская область, Раменский район, д. Верея, стр. 500

***Автор для переписки**: ivanova_170@mail.ru*

РЕЗЮМЕ

Подробно представлены основные исторические этапы развития отечественной науки в области промышленного грибоводства. Рассмотрены тенденции технологического и технического совершенствования отрасли, государственные законодательные решения и меры поддержки, способствующие интенсивному развитию грибоводства в Российской Федерации. Проанализирована организационно-технологическая система производства культивируемых грибов, ставшая основой современного экономически эффективного производства культивируемых грибов на промышленной основе. Благодаря созданию Концепции развития грибоводства в 2014 году наступил новый современный этап строительства крупных комплексов для выращивания шампиньонов и других видов культивируемых грибов. До 2017 года Российская Федерация занимала в мировом рейтинге стран-производителей грибной продукции лишь 14 место с общим объемом производства лишь 18 тысяч тонн продукции. В 2019 году переместилась на 22 место с объемом производства 56 тысяч тонн свежей грибной продукции. Научные исследования, начатые в 70-80-х годах XX столетия,

Development of mushroom science in VNIIO – branch of the All-Russian Research Institute of Vegetable Growing – branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution “Federal Scientific Vegetable Center”

Natalia L. Devochkina, Ksenia L. Alekseeva, Maria I. Ivanova*

All-Russian Research Institute of Vegetable Growing – branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution “Federal Scientific Vegetable Center”
500, Vereya, Ramensky district, Moscow region, 140153, Russia

***Correspondence Author:** ivanova_170@mail.ru*

ABSTRACT

The main historical stages of the development of domestic science in the field of industrial mushroom growing are presented in detail. The trends of technological and technical improvement of the industry, state legislative decisions and support measures conducive to the intensive development of mushroom growing in the Russian Federation are considered. The organizational and technological system for the production of cultivated mushrooms is analyzed, which has become the basis of the modern cost-effective production of cultivated mushrooms on an industrial basis. Thanks to the creation of the Concept for the development of mushroom growing, in 2014 a new modern stage of the construction of large complexes for growing mushrooms and other types of cultivated mushrooms began. Until 2017, the Russian Federation occupied only 14th place in the world ranking of mushroom-producing countries with a total production of only 18 thousand tons of products. In 2019, it moved to 22nd place with a production volume of 56 thousand tons of fresh mushroom products. Scientific research, begun in the 70-80s of the XX century, continues to expand, affecting new areas of mushroom cultivation technology, breeding and production

продолжают расширяться, затрагивая новые сферы технологии выращивания грибов, селекции и технологии производства посадочного материала, биологической защиты культивируемых грибов, разработки научно-обоснованных экономических моделей и бизнес-проектов агрохолдингов в сфере овощеводства и грибоводства защищенного грунта. В творческом сотрудничестве с различными компаниями, фирмами, проектными организациями получена значимая научно– техническая информация для перспективного развития и применения различных исходных материалов для приготовления высококачественных субстратов для культивирования новых видов грибов: вешенка, шии-таке, опенок. Разрабатываются элементы технологии культивирования экзотических видов грибов на промышленной основе, минимизирующие затраты ручного труда.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:
промышленное грибоводство, шампиньон, вешенка, шии-таке, опенок, Концепция развития грибоводства, система производства, многозональная технология
Конфликт интересов. Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.
Для цитирования: Девочкина Н.Л., Алексеева К.Л., Иванова М.И. Развитие грибоводческой науки во ВНИИО – филиале ФГБНУ ФНЦО. *Известия ФНЦО.* 2025;(2):113-117. https://doi.org/10.18619/2658-4832-2025-2-113-117
Поступила в редакцию: 23.05.2025
Принята к печати: 04.06.2025
Опубликована: 24.06.2025

technology of planting material, biological protection of cultivated mushrooms, development of evidence-based economic models and business projects of agricultural holdings in the field of vegetable growing and greenhouse mushroom cultivation. In creative collaboration with various companies, firms, design organizations, significant scientific and technical information was obtained for the prospective development and use of various starting materials for the preparation of high-quality substrates for the cultivation of new types of mushrooms: oyster mushroom, shi-take, mushrooms. Elements of technology for cultivating exotic species of mushrooms on an industrial basis are being developed that minimize the cost of manual labor.

KEYWORDS:
industrial mushroom growing, champignon, oyster mushroom, shii-take, honey mushroom, mushroom growing development concept, production system, multi-zone technology
Conflict of interest: The author declare that there are no conflict of interest.
For citations: Devochkina N.L., Alekseeva K.L., Ivanova M.I. Development of mushroom science in VNIIO – branch of the All-Russian Research Institute of Vegetable Growing – branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution "Federal Scientific Vegetable Center". *News of FSVC.* 2025;(2):113-117. https://doi.org/10.18619/2658-4832-2025-2-113-117
Received: 23.05.2025
Accepted for publication: 04.06.2025
Published: 24.06.2025

Исследования в области грибоводства проводились в институте, начиная с 1930-х годов прошлого столетия. В довоенный период основные работы велись на базе подмосковного совхоза «Марфино», где под культуру шампиньона использовали теплицы во внесезонный период. Основные направления работ – усовершенствование технологий выращивания шампиньонов, получение сортового стерильного посевного материала, подбор новых питательных сред и субстратов, экономика производства грибов, проектирование культивационных помещений. В годы Великой Отечественной войны выращивание шампиньонов в СССР почти полностью прекратилось и начало восстанавливаться только в 1950-х годах. С середины 1970-х годов в СССР началась организация крупных специализированных предприятий на промышленной основе. Огромный вклад в развитие отечественного грибоводства внес ведущий специалист отрасли, кандидат сельскохозяйственных наук Л.А. Девочкин, который прошел стажировку в Нидерландах на отраслевых грибоводческих предприятиях и в научно-исследовательском институте в Вагенингене. По возвращению домой в 1972 году представил в Правительство СССР

ISSN (Print) 2658-4832

разработанную им программу развития отечественного грибоводства, которая была дополнена и расширена в 1998 году.

Для научного обеспечения развивающейся отрасли в 1974 г. в институте была организована лаборатория грибоводства. Леонид Александрович Девочкин был бессменным руководителем лаборатории с момента ее организации по 1996 г. Создание лаборатории было вызвано необходимостью обеспечить вновь строящиеся предприятия научно-методическими рекомендациями по технологии культивирования съедобных грибов. Лаборатория работала на базе подмосковного тепличного комбината «Заречье», где был построен единственный в России завод по производству посадочного материала шампиньона и вешенки на основе использования импортного оборудования (Нидерланды). До создания лаборатории прикладные работы в области промышленного грибоводства в нашей стране отсутствовали. С участием лаборатории за период с 1978 по 1995 гг. на отечественном и зарубежном оборудовании было построено 9 грибоводческих комплексов, которые работали эффективно в отрасли более 30 лет [1].

В разработанной ВНИИО системе машин на 1991-2000 гг. по грибоводству были представлены 4 варианта машинных технологий, которые отвечали современным требованиям новых организационно-технологических систем производства. В отечественное грибоводство была внедрена многозональная система производства, основой которой был полный технологический цикл производства с использованием прогрессивной технологии термической обработки субстрата «в массе» в специализированных сооружениях – тоннелях [2].

Результатом глубоких научных исследований в области грибоводства и для строительства новых комплексов по выращиванию шампиньона и вешенки явилась совместная разработка с ФГУП «РосНИПИагропром» Норм технологического проектирования грибоводческих предприятий [3,4].

В лаборатории с участием кандидатов биологических наук Г.Я. Макаровой и О.И. Зыряновой была создана коллекция маточных культур шампиньона и вешенки, с которой велись работы по отбору новых, наиболее быстрорастущих и высокоурожайных форм с использованием классических методов селекции. Коллекция насчитывала 40 штаммов шампиньона двуспорового и 8 штаммов вешенки обыкновенной и других видов [5].

Разработана система микробиологического контроля производства зернового мицелия и производства культивируемых съедобных грибов (К.Л. Алексеева). По результатам проведенных испытаний впервые были зарегистрированы регуляторы роста и средства дезинфекции и защиты, разрешенные для применения в технологиях выращивания шампиньона и вешенки. Разработаны и внедрены в производство системы защитных мероприятий от вредителей и болезней, обеспечивающие получение экологически чистой грибной продукции. Научная новизна предложенных технологических приемов, повышающих урожайность и качество плодовых тел, защищена 11 патентами и авторскими свидетельствами. По материалам проведенных исследований опубликованы методические рекомендации, подготовлено 4 кандидата наук по грибоводству. Защищены две докторских диссертации [6,7].

В настоящее время научно-исследовательскую работу по грибоводству ведет доктор сельскохозяйственных наук Девочкина Наталия Леонидовна по следующим направлениям: совершенствование элементов технологии выращивания съедобных грибов, подбор новых исходных материалов для приготовления субстратов, оптимизация режимов и разработка способов термической обработки субстратов, введение в культуру новых видов съедобных грибов, разработка элементов технологии выращивания посадочного материала и новых организационно-технологических систем, повышающих интенсификацию производства [8-13].

Накопленный научно-практический опыт реализован в разработке отраслевой технологической и нормативной документации в виде рекомендаций по выращиванию съедобных грибов (1998, 2004, 2010 гг.), норм технологического проектирования комплексов для выращивания шампиньонов и вешенки (2004 г.), системы машин для многозональной технологии культивирования грибов (1998 г.), отраслевых стандартов на свежую грибную продукцию (2002 г.), а также технико–экономического обоснования производства культивируемых грибов с применением новейшей трехзональной системы и объемом выпускаемой продукции более 3000 т грибов в год (1,3 га), обеспечивающие рентабельность производства на уровне более 40%, а окупаемость капиталовложений 4,5 – 5 лет. В этих комплексных работах активное участие принимали док-

тора с.-х. наук Г.А. Микаелян (1998 г.), Р.Дж. Нурметов, К.Л. Алексеева (1998 г., 2002 г., 2004 г., 2010 г.), к.с.-х.н. Р.А. Мещерякова (1998 г., 2002 г., 2010 г., 2019 г.) [14,15]. В 2004 г. заведующей лабораторией грибоводства Н.Л. Девочкиной была разработана и предложена к реализации бизнес-инновационная модель развития отечественного грибоводства, которая легла в основу Концепции его долгосрочного развития до 2020 года.

В свете новых требований научного обеспечения развития агропромышленного комплекса РФ лаборатория грибоводства приняла участие в разработке Концепции развития овощеводства и грибоводства защищенного грунта Российской Федерации до 2020 г., которая утверждена Минсельхозом РФ и вошла составной частью в общую Государственную программу развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 гг. В Программе сформулированы проблемы отрасли, проведен глубокий анализ состояния отраслевой производственной базы, определены целевые показатели.

Лаборатория грибоводства оказывает услуги в сфере консультативной помощи промышленным грибоводческим предприятиям в организации производства съедобных грибов и в технологическом сопровождении, проведении подготовки кадров для грибоводства. Принимает участие в разработке технологической части проектов по новому строительству современных агрокомплексов.

Литература / References

1. Девочкина Н.Л. История развития российской грибоводческой науки. Перспективные направления научных исследований в грибоводстве. Овощеводство: состояние, проблемы, перспективы (научные труды к 70-летию со дня основания Всероссийского научно-исследовательского института овощеводства Россельхозакадемии). М., Россельхозакадемия, ГНУ ВНИИО, 2001. С. 67-71.

2. Нурметов Р.Дж., Девочкина Н.Л. Система машин для комплексной механизации сельскохозяйственного производства на 1986-1995 гг. М.,1998. С.622-635.

3. НТП АПК 1.10.09.002-04 «Нормы технологического проектирования комплексов по выращиванию шампиньоно».РосНИПИагропром, г. Москва, 2004.

4. НТП АПК 1.10.09.003-04 «Нормы технологического проектирования комплексов по выращиванию вешенки». РосНИПИагропром, г. Москва, 2004.

5. Макарова Г.Я., Девочкина Н.Л., Нурметов Р.Дж., Литвинов С.С. Штамм шампиньона двуспорового *Agarius bisporus* (Lange) Jmbaeh. продуцент плодовых тел. Патент на изобретение № 2240346 от 29.04.2003.

6. Алексеева К.Л. Научные основы культивирования и защиты съедобных грибов от вредителей и болезней. М., 2002. 46 с.

7. Девочкина Н.Л. Агротехнологическое обоснование промышленного культивирования шампиньона двуспорового. М., ВНИИО, 2004. 46 с.

8. Девочкина Н.Л., Селиванов В.Г. Инновационные технологии и технические средства для производства грибов в защищенном грунте (методические рекомендации). М.: ФГБНУ « Росинформагротех», 2014. 135 с.

9. Devochkina N.L., Razin A.F., Ivanova M.I., Nurmetov R.D., Dugunieva L.G. Evaluation of the strategic potential of the latest technologies in industrial fungi farming. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science.* 2021. С. 012062.

10. Devochkina N.L., Ivanova M.I., Nurmetov R.D., Dugunieva L.G. Waste-free fungi production in the Russian Federation. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science.* 2021. С. 012053.

11. Девочкина Н.Л., Сурихина Т.Н., Иванова М.И. Статус производства грибов: глобальный и национальный сценарий. *Овощи России.* 2024;(6):84-92. https://doi.org/10.18619/2072-9146-2024-6-84-92Devochkina N.L., Surikhina T.N., Ivanova M.I. Status of mushroom production: global and national scenario. *Vegetable crops of Russia*. 2024;(6):84-92. (In Russ.) https://doi.org/10.18619/2072-9146-2024-6-84-92

12. Девочкина Н.Л., Нурметов Р.Дж., Дугуниева Л.Г., Рубцов А.А. Сравнительная оценка способов термической обработки субстрата для культивирования вешенки. *Картофель и овощи.* 2020;(11):20-22.

ISSN (Print) 2658-4832

13. Девочкина Н.Л., Нурметов Р.Д., Дугуниева Л.Г. Плодоношение шампиньона при укрытии субстрата покровным грунтом. *Картофель и овощи*. 2020;(4):22-25.

14. Soldatenko A., Devochkina N., Ivanova M. Efficiency of the newest sterile substrate production technology for oyster cultivation. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. International Conference on Sustainable Development of Cross-Border Regions* 2019, SDCBR 2019. 2019. С. 012086

15. Нурметов Р.Дж. Краткие итоги научных исследований по защищенному грунту. Сб. научных трудов ВНИИО, 2011. С. 50-57.

16. Девочкина Н.Л., Нурметов Р.Дж., Мещерякова Р.А., Прянишникова Л.Н. Оптимизация состава субстрата для промышленного культивирования вешенки. *Картофель и овощи*. 2018;(9):19-21

Об авторах:

Наталия Леонидовна Девочкина – доктор сельскохозяйственных наук, главный научный сотрудник, SPIN-код: 7411-5740, green-hothouse@mail.ru

Ксения Леонидовна Алексеева – доктор сельскохозяйственных наук, главный научный сотрудник, https://orcid.org/0000-0001-5474-0256, SPIN-код: 8212-0261, alexenleon@yandex.ru

Мария Ивановна Иванова, доктор сельскохозяйственных наук, профессор РАН, главный научный сотрудник, https://orcid.org/0000-0001-7326-2157, SPIN-код: 1961-9188, ivanova_170@mail.ru

About the Authors:

Natalia L. Devochkina – Dr. Sci. (Agriculture), Chief Researcher, SPIN-code: 7411-5740, green-hothouse@mail.ru

Ksenia L. Alekseeva – Dr. Sci. (Agriculture), Chief Researcher, https://orcid.org/0000-0001-5474-0256, SPIN-code: 8212-0261, alexenleon@yandex.ru

Maria I. Ivanova – Dr. Sci. (Agriculture), Professor of the Russian Academy of Sciences, Chief Researcher, https://orcid.org/0000-0001-7326-2157, SPIN-code: 1961-9188, Correspondence Author: ivanova_170@mail.ru

Обзор/ Review

https://doi.org/10.18619/2658-4832-2025-2-118-130
УДК: 631.3:635.1/.8:061(091)

ВНИИО – филиал ФГБНУ ФНЦО: история создания и развития систем машин и технологий для комплексной механизации технологических процессов в овощеводстве

И.И. Ирков*, А.М. Меньших, А.Ю. Федосов

Всероссийский научно-исследовательский институт овощеводства – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр овощеводства» (ВНИИО – филиал ФГБНУ ФНЦО)
140153, Россия, Московская область, Раменский район, д. Верея, стр. 500

***Автор для переписки**: irkov@yandex.ru*

РЕЗЮМЕ

В статье отражены результаты научных исследований по вопросам механизации овощеводства за период с 1930 по 2025 годы, этапы от создания и производства ручного инвентаря до разработки новейших технологических комплексов, машинных технологий и системы машин применительно к многообразию конкретных почвенно-климатических зон и организационно-хозяйственных условий СССР, а затем Российской Федерации, обеспечивающих промышленный характер производства овощей в крупных специализированных хозяйствах. Разработанные совместно с другими НИИ и КБ машины для овощеводства включались в систему машин и рекомендовались к постановке на промышленное производство. Институтом разработаны и рекомендованы производству технологические комплексы машин для основной и предпосевной обработки почвы, посева семян и посадки рассады, ухода за растениями, уборки урожая капусты, столовых корнеплодов, лука, томата, а также технологии возделывания и уборки основных овощных культур. Разработка технологических комплексов машин и технологий позволило разработать и внедрить

VNIIO – branch of FSBSI FSVC: history of creation and development of machine systems and technologies for complex mechanization of technological processes in vegetable growing

Ivan I. Irkov*, Alexander M. Menshikh, Alexander Yu. Fedosov

All-Russian Research Institute of Vegetable Growing – branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution "Federal Scientific Vegetable Center"
500, Vereya, Ramensky district, Moscow region, 140153, Russia

***Correspondence Author:** irkov@yandex.ru*

ABSTRACT

The article reflects the results of scientific research on the issues of mechanization of vegetable growing for the period from 1930 to 2025, stages from the creation and production of hand tools to the development of the latest technological complexes, machine technologies and machine systems applicable to the diversity of specific soil and climatic zones and organizational and economic conditions of the USSR, and then the Russian Federation, ensuring the industrial nature of vegetable production in large specialized farms. Machines for vegetable growing developed jointly with other research institutes and design bureaus were included in the system of machines and recommended for industrial production. The Institute developed and recommended for production technological complexes of machines for primary and pre-sowing soil cultivation, sowing seeds and planting seedlings, caring for plants, harvesting cabbage, table root crops, onions, tomatoes, as well as technologies for cultivating and harvesting the main vegetable crops. The development of technological complexes of machines and technologies made it possible to develop and implement a unified technological system in various zones of commercial vegetable production. However,

ISSN (Print) 2658-4832

в различных зонах товарного производства овощей единую технологическую систему. Однако, с 1993 г. в стране практически была полностью прекращена разработка, а в промышленности приостановлено производство техники для овощеводства. Только в 2000-х годах под руководством Минсельхоза была подготовлена и осуществлена научно-техническая программа Союзного государства Россия-Беларусь по повышению эффективности производства и переработки плодоовощной продукции на основе прогрессивных технологий для условий крупно– и мелкотоварного производства с использованием отшлифованных и откалиброванных на фракции, инкрустированных семян, применением полимерных гелей, протравителей семян, сеялок точного высева. За последние годы разработаны способы повышения конкурентоспособности овощных культур к сорным растениям посредством совершенствования методов борьбы, раздельная уборка корнеплодов для малых хозяйств, оптимизированы параметры машины для уборки лука-репки с укладкой в валок, модифицирована рассадопосадочная машина для посева крупных семян, изучены режимы работы роботизированного устройства дифференцированного внесения средств защиты растений.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:
система машин; машинные технологии; технологический комплекс; технологические карты; эффективность; овощи; овощеводство
Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
Для цитирования: Ирков И.И., Меньших А.М., Федосов А.Ю. ВНИИО – филиал ФГБНУ ФНЦО: история создания и развития систем машин и технологий для комплексной механизации технологических процессов в овощеводстве. *Известия ФНЦО*. 2025;(2):118-130. https://doi.org/10.18619/2658-4832-2025-2-118-130
Поступила в редакцию: 01.04.2025
Принята к печати: 19.05.2025
Опубликована: 24.06.2025

since 1993, the country has almost completely ceased development, and the production of equipment for vegetable growing has been suspended in industry. Only in the 2000s, under the leadership of the Ministry of Agriculture, a scientific and technical program of the Union State of Russia-Belarus was prepared and implemented to improve the efficiency of production and processing of fruit and vegetable products based on advanced technologies for large– and small-scale production using polished and calibrated fractions, inlaid seeds, the use of polymer gels, seed dressers, precision seeders. In recent years, methods have been developed to increase the competitiveness of vegetable crops to weeds by improving control methods, separate harvesting of root crops for small farms, optimized the parameters of a machine for harvesting onions with laying in a swath, modified a seedling planting machine for sowing large seeds, studied the operating modes of a robotic device for differentiated application of plant protection products.

KEYWORDS:
machine system; machine technologies; technological complex; process maps; efficiency; vegetables; vegetable growing
Conflict of interest: The authors declare that there are no conflict of interest.
For citations: Irkov I.I., Menshikh A.M., Fedosov A.Yu. VNIIO – branch of FSBSI FSVC: history of creation and development of machine systems and technologies for complex mechanization of technological processes in vegetable growing. *News of FSVC*. 2025;(2):118-130. https://doi.org/10.18619/2658-4832-2025-2-118-130
Received: 01.04.2025
Accepted for publication: 19.05.2025
Published: 24.06.2025

В дореволюционной России процессы возделывания и уборки овощей осуществлялись исключительно вручную с применением огородного инвентаря (сохи, лопаты, вилы, грабли, мотыги) преимущественно кустарного производства. Все работы осуществлялись, как правило, на конной тяге.

Основу русского дореволюционного сельскохозяйственного машиностроения составляли лишь 9 предприятий, которые, по сути дела, были сборочными мастерскими заграничных фирм. Такое состояние производства овощной продукции не могло удовлетворить потребности молодой советской республики в овощах как по количеству, так и по ассортименту. Однако, организация крупномасштабного овощеводства без механизации производственных процессов была немыслима.

В апреле 1918 года был издан декрет Союза Народных Комиссаров «О снабжении сельского хозяйства орудиями производства и металлами». В первые годы советской власти улучшенный ручной инвентарь для овощеводства выпускали предприятия местной промышленности и кооперативные организации. Научные работы в области механизации сельского хозяйства начали планомерно проводиться только после основания в 1929 году Всесоюзной академии сельскохозяйственных наук им. В.И. Ленина (ВАСХНИЛ).

В начале 30-х годов прошлого века впервые в нашей стране начались разработки по механизации овощеводства. Научными учреждениями страны (Всесоюзный научно-исследовательский институт механизации и электрификации сельского хозяйства – ВИМ, НИИОХ, Ленинградская областная станция сельского хозяйства, преобразованная затем в Ленинградское отделение ВИМЭ – НИПТИМЭСХ НЗ РСФСР) были испытаны машины и орудия зарубежных фирм, а также применяемые в других отраслях сельского хозяйства на посеве, посадке рассады, междурядной обработке, подкормке овощных культур [1-3].

К 1934 году ряд технологических процессов в овощеводстве уже выполнялись сельскохозяйственными машинами общего назначения, в том числе тракторами, сеялками и другими. Существующие машины позволили полностью механизировать подготовку и уход за почвой, посев, посадку и транспортировку урожая. Особенно острым являлся полное отсутствие уборочных машин. Основные предпосевные и посевные работы в овощеводстве возможным стало перевести на тракторную тягу [4-7].

В 1934 г., когда ВИМ сосредоточил исследования главным образом на вопросах механизации производства зерновых, зернопропашных культур и сахарной свеклы, научная тематика по механизации отдельных отраслей сельского хозяйства была передана отраслевым НИИ, в т.ч. по овощеводству – НИИОХ. Постановлением ВАСХНИЛ в НИИОХе был организован сектор механизации с переводом в него из ВИМа группы механизации овощеводства и филиала по испытанию овощных машин при совхозе «Большевик», расположенного в пригороде Серпухова Московской области. До этого времени отдельные исследования по механизации овощеводства выполнялись в НИИОХе в отделе агротехники и механизации [8-9].

Одними из первых специалистов, которые пришли в НИИОХ для выполнения научных работ в области механизации были инженер Ю.В. Рейслер, механики – самородки П.П. Чугункин, И.С. Кузнецов, С.Г. Морозов. Это были кадры из ВИМа и его филиала при совхозе «Большевик». П.П. Чугункин, И.С. Кузнецов и С.Г. Морозов до конца своих дней работали в институте, стали руководителями экспериментальной мастерской. П.П. Чугункин в послевоенные годы был заместителем директора НИИОХ и одновременно руководителем опытного хозяйства.

В довоенные годы (до 1941 г.) в составе сектора механизации в разное время работали научные сотрудники В.И. Александров, С.Е. Алехин, И.В. Аникин, А.С. Беляев, Н.П. Грибко, А.А. Коломиец, М.В. Кузичев, В.С. Мкртчъян, Э.З. Снитко, А.П. Стаханов, А.И. Тимофеев, А.М. Уваров, А.В. Чумак, А.С. Юхно. Руководители сектором механизации были Ю.В. Рейслер, М.С. Ордынский, А.И. Тимофеев, А.А. Коломиец.

Научными консультантами и научными руководителями были академик В.П. Горячкин, профессора В.А. Желиговский, П.А. Некрасов, А.Н. Карпенко. В этот период изучались и испытывались сельскохозяйственные машины, ручной инвентарь и орудия применительно к овощному производству. Среди них преобладали сеялки, культиваторы для междурядных обработок на конной тяге, прицепные к тракторам культиваторы и рассадопосадочные машины, комбинированные грядо– и гребнеобразователи, сеялки как на конной, так и на тракторной тяге [10].

В результате к началу Великой отечественной войны промышленность выпускала значительное количество машин для овощеводства, что позволило механизировать работы на посеве, посадке рассады и междурядных обработках в пригородных овощеводческих хозяйствах Москвы и Ленинграда на 70-80%. Были разработаны рекомендации по эффективному использованию этих

ISSN (Print) 2658-4832

машин. Среди первых советских машин и орудий для овощеводства были овощные сеялки – тракторная прицепная ОТ-7 и пароконная ОКДС-12; прицепная к трактору трехрядная рассадопосадочная машина РПО-3; тракторный прицепной овощной культиватор ОТК и пароконный культиватор ОК-2; тракторный прицепной грядоделатель ТГ, пароконный гребневой посевной агрегат, совмещающий операции нарезки двух гребней и посева. Производились также ручной инвентарь и приспособления для посева, междурядных обработок и прополки в рядках. Прицепные машины агрегатировались с тракторами «Универсал» и СХТЗ [11].

Большое внимание уделялось совершенствованию ручного инвентаря и приспособлений для посева, междурядной обработки и прополки в рядках [12].

Приостановленные во время Великой отечественной войны научно-исследовательские и конструкторские работы по механизации овощеводства были возобновлены в 1945 году [13-14].

Важнейшее значение в ускорении развития работ по механизации овощеводства имело творческое сотрудничество сектора механизации (с 1956 г. отдела механизации) с Ленинградским отделением ВИМа (впоследствии НИПТИМЭСХ Нечерноземной зоны), Всесоюзным НИИ сельскохозяйственного машиностроения (ВИСХОМ), СКБ по овощным машинам (г. Ивантеевка Московской области), СКБ заводов «Красная звезда» (г. Кировоград), «Красный Аксай» (г. Ростов-на-Дону). Разворачивались работы на опытных станциях НИИОХ – Бирючекутской, Краснодарской, Быковской, Верхнехавской (ныне Воронежской), на опорном пункте при совхозе «Большевик» (Московская область). Постоянной экспериментальной базой были совхоз им. М. Горького и ОПХ института.

Были созданы и выпускались промышленностью первый отечественный садово-огородный пешеходный трактор СОТ с набором машин для обработки почвы, посева и культивации (1946-1950 гг.); первый ездовой садово-огородный трактор «Темп» (1948 г.) и на его базе трактор ХТЗ-7; разработан и внедрен в Ростовской и других южных областях бороздково-террасный способ возделывания овощей и комплекс специальных машин и приспособлений (50-е годы); рассадопосадочные машины НРМ-4, НРМ-6, РПШ-4; сеялки СЛН-6, СЛН-8, СОН-2,8, СОСШ-2,8, СКОН-4,2; культиваторы КОН-2,8, КРН-2,8, КРСШ-2,8, КРН-4,2. Для возделывания овощей на грядах производились грядоделатели ГН-2 и УГН-4, комбинированная грядовая сеялка-культиватор СГК-2,8, комбинированная гребневая сеялка СГТ-8, грядоделатель-сеялка-культиватор ГСД-1,4 и грядоделатель-сеялка ГС-1,4 [15-17]

Первая система машин для сельского хозяйства, в том числе и овощеводства, была разработана и утверждена в 1957 г., а первые типовые технологические карты, отражающие зональные особенности овощеводства открытого грунта – в 1958-1959 гг. Для постоянной работы по этой тематике в НИИОХе была создана группа по системе машин (1960 г.). Первым ее руководителем был И.В. Тринченко [18-20].

Система машин 1957 г. включала 29 специализированных машин для овощеводства открытого грунта, в том числе предстояло разработать конструкторскими бюро сельскохозяйственного машиностроения еще 21 машину [21].

Научные исследования по механизации бахчеводства выполнялись на Быковской опытной станции НИИОХ под руководством отдела механизации (Л.С. Бакулев). Исследовали и разрабатывали рабочие органы и макетные образцы машин для посева, ухода за растениями, уборки урожая на продовольственные и семенные цели, послеуборочной обработки семян (В.И. Малюков, Л.Н. Чабан, О.Н. Терехов). К этой работе на основе творческого сотрудничества были привлечены Волгоградский СХИ, Саратовский институт механизации сельского хозяйства, Всесоюзный НИИ овощеводства и бахчеводства, СКБ г. Ташкент, ВИСХОМ, ГСКБ по машинам для овощеводства, ГСКБ по почвообрабатывающим и посевным машинам.

Были разработаны бахчевая сеялка СБН-3, бахчевой культиватор КБН-5,4, приспособление ППР-5,4 для прополки в рядках, транспортер широкозахватный ТШП-25 для уборки плодов бахчевых культур, орудие УПВ-8 для укладки плодов в валок, подборщик плодов ПБВ-1.

По мере роста специализации хозяйств, укрупнения в них площадей под овощными и бахчевыми культурами возникала все большая необходимость в создании новой, более производительной техники, особенно для уборки овощей.

Для решения этих задач были организованы конструкторские бюро по машинам для овощеводства в Москве и Ленинграде (1961-1964 гг.), существенно расширены по количеству и инже-

нерному составу отделы и группы механизации в НИИОХ и на его опытных станциях – Бирючекутской, Краснодарской, Воронежской, Западно-Сибирской, Быковской (1962-1965 гг.).

В структуре Института было организовано опытное конструкторско-технологическое бюро (ОПКТБО) с экспериментальным производством (1969 г.). Создание этого подразделения не только существенно расширило техническую базу исследований по механизации овощеводства, но и поставило их на более высокий уровень инженерных решений, позволило проводить не только опытные образцы сложной техники, но и опытные партии машин для производственной проверки и опытного внедрения технологий в хозяйствах различных зон страны.

Значительный вклад в организацию конструкторских работ экспериментального производства, разработку новой техники внесли М.Н. Вольф, Ю.М. Елагин, В.И. Иванов, А.В. Константинов, М.Ф. Моичкин, Ф.И. Павлов, Г.Ф. Попов, А.П. Стаханов, В.А. Хомелев и многие другие. Первыми руководителями конструкторских бюро были М.Н. Вольф (открытый грунт) и Г.Ф. Попов (защищенный грунт).

Начиная с 1962 г., научные исследования по механизации уборки овощей в открытом грунте прочно заняли ведущее место в отделе механизации, а с 1975 г. – во вновь созданном отделе промышленных технологий. Первым заведующим лабораторией по уборке овощей, входящей в состав отдела механизации, а затем заведующим отделом промышленных технологий был д.т.н., член-корреспондент ВАСХНИЛ Л.С. Бакулев.

Было установлено, что наиболее рациональным способом машинной уборки является поточная, основанная на сочетании уборочных машин и стационарных сортировально-очистительных пунктов послеуборочной обработки вороха, доставляемого от уборочных машин саморазгружающимся транспортом. Выявлена зависимость качества механизированной уборки урожая от физико-механических свойств различных сортов овощных культур, технологий и условий возделывания.

Разработаны методы расчета и исследованы параметры рабочих органов машин для уборки и послеуборочной обработки овощей. Обоснованы конструктивные и технологические схемы машин. Определена лежкость продукции, убранной машинами.

Исследования проводили в творческом сотрудничестве с другими подразделениями института – отделами экономики, селекции, хранения и агротехники, экспериментальной мастерской (с 1969 г. Опытное конструкторское бюро НИИОХ по механизации овощеводства), Бирючекутской и Краснодарской опытными станциями, опорными пунктами при совхозе «Большевик (Московская область) и колхозе «Россия» (Рязанская область).

В 1966-1975 гг. были разработаны поточные технологии машинной уборки и послеуборочной обработки моркови, лука-репки, одновременно созревающих и предназначенных для консервирования плодов томата и огурца. Экспериментальные исследования и широкая хозяйственная проверка технологий и отдельных процессов уборки выполнялись опытными машинами, разработанными совместно с ВИСХОМом, ГСКБ по машинам для уборки незерновой части урожая (г. Ростов-на-Дону) и другими организациями [22,23].

По результатам испытаний процессов механизированных технологий уборочных работ, рабочих органов и макетных образцов машин на основании разработанных в НИИОХ агротехнических требований были разработаны и рекомендованы к промышленному производству уборочные машины ММТ-2 для столовых корнеплодов, комбайны МСК-1 и УКМ-2, транспортер ТН-12 для капусты, копатель ЛКГ-1,4 для лука, машина МУЧ-1 для чеснока, комбайн СКТ-2 для томата, комбайн КОП-1,5 для огурца; линии послеуборочной обработки столовых корнеплодов – ПСК-6 и ЛСК-20, капусты – УДК-30, лука – ПМЛ-6, чеснока – ЛДЧ-3, томата – СПТ-15, огурца – ЛДО-3 и другая техника [24,25].

В научной тематике по уборочной тематике принимали активное участие научные сотрудники института Б.М. Баранович, А.К. Долгов, В.С. Дъяченко, А.И. Дятликович, Н.Ф. Ермаков, Ю.Л. Колчинский, Б.Н. Крутских, Ю.Ф. Мартынов, И.И. Мейлахс, В.П. Медведев, Л.А. Михалченков, А.И. Найдис, В.И. Пантюхов, А.В. Реутов, И.И. Сивашинский, А.П. Стаханов, Н.И. Тихонов, Ю.А. Щербаков, на опытных станциях и опорных пунктах института – И.П. Барилко, В.А. Лудилов, Н.М. Лысенко, Б.Г. Налетов, В. Чирков и др.

Наряду с созданием новой техники возникла необходимость в систематизированном подходе к созданию и внедрению в производство средств механизации. Опираясь на накопленный

ISSN (Print) 2658-4832

уже опыт, исходя из технологических потребностей отрасли и с учетом зональных особенностей производства стало возможным проектировать технологические процессы и комплексы машин для их осуществления, прогнозировать направления дальнейшего развития комплексной механизации овощеводства [26,27].

В задачи научных исследований по системе машин входило проверка технологий и комплексов машин, сформированных на базе наилучших современных достижений в производственных условиях; изучение и обобщение результатов государственных приемочных испытаний новой техники и зарубежного опыта; разработка типовых технологических карт; анализ достигнутых практических результатов в ходе реализации действующей системы машин; участие в разработке методов формирования системы машин, прогнозирования ее развития, расчет потребности в технике для различных типов хозяйств по зонам страны и наличию в них производственных площадей [27-28].

По результатам выполненных исследований разрабатывались предложения для международной системы машин для стран-членов СЭВ. Существенным вкладом НИИОХ в разработку системы машин было его участие в работе межведомственной комиссии Минсельхоза, Минсельхозмаша и Госкомсельхозтехники и защита на ее заседаниях проектов разделов системы специализированных машин для овощеводства, участие в международных совещаниях, посвященных системе машин.

В работах по системе машин активное участие принимали Л.С. Бакулев, А.А. Емельянов, В.И. Капустенко, Н.М. Лысенко, А.М. Назарова [29].

Институт являлся головным научным учреждением по реализации Государственной научно-технической программы по разработке единой технологической системы производства овощей в полевом земледелии.

Институт с участием ВИМа, НИПТИМЭСХа Нечерноземной зоны, МолдНИИОЗиО, Укр НИИОБ, ВНИИОБ, БНИИКПО, ДальНИИСХ, ВИСХОМ, ГСКБ по машинам для овощеводства (г. Москва), ГСК по культиваторам и сцепкам (г. Ростов-на-Дону), ПКИ по посевным и комбинированным машинам (г. Кировоград) сосредоточил внимание на совершенствовании существующих приемов выращивания овощей и системы машин, формировании их технологических комплексов, разработке индустриальных технологий на основе унификации их параметров, создании комплекса широкозахватных однооперационных и комбинированных машин к энергонасыщенным скоростным тракторам, создании многорядных уборочных комбайнов и высокопроизводительных сортировальных машин, взаимоувязанных с системами реализации и хранения овощей, разработке агротехнических требований, системы машин, нормативных документов и рекомендаций по технологиям производства овощей и эффективному использованию технических средств [30,31].

В реализации этой государственной программы, утвержденной ГКНТ СССР и Госпланом СССР на 1981-1985 гг., под руководством бывшего в то время заместителем директора И.И. Сивашинского и заведующего отделом промышленных технологий Л.С. Бакулева активное участие принимали лаборатории перспективной технологии и системы машин (заведующий Э.Д. Галушко), технологии производства корнеплодов (заведующий Ю.Л. Колчинский), технологии производства капусты (заведующий Б.Н. Крутских), а непосредственными исполнителями заданий были научные работники института: Н.И. Тихонов, Б.М. Молоков, И.И. Мейлахс, М.А. Мещеряков, А.Г. Габдуллин, В.И. Капустенко, Н.Н. Хороших, Л.А. Михалченков, В.Е. Смирнов, Г.Г. Владимирова, С.В. Максимов, А.Н. Вольф, А.И. Дятликович, Л.И. Стрижаченко, Б.Г. Налетов, С.П. Сидоренко, В.П. Федяй, С.Е. Юртаев, Л.В. Страз, А.С. Корнилов, В.П. Костюлин, В.С. Шихалев, Н.А. Мельникова и др.

Хорошую службу сослужило опытное проектно-конструкторское технологическое бюро, руководимое М.Н. Вольфом. Под методическим руководством отдела промышленных технологий ведущие инженеры, конструкторы В.А. Хомелев, М.Ф. Моечкин, Ю.М. Елагин и др. разрабатывали техническую документацию, изготавливали и испытывали экспериментальные установки для исследования новых рабочих органов машин, изготавливали экспериментальные и макетные образцы машин для овощеводства, приборы и оборудование для исследовательских работ, проводимых институтом, его опытными станциями и опорными пунктами.

Благодаря грамотному труду коллектива Института и его конструкторского бюро, умению работать, природному таланту были разработаны и приведены в действие в производственных условиях технологии механизированного производства овощей, отвечающие насущной потребности страны.

Основы технологических систем составили:

– единые базовые параметры при возделывании овощных культур: колея, профиль поверхности, схемы посева;

– технологический комплекс, состоящий из универсальных машин, обеспечивающих совмещенное и раздельное выполнение операции по обработке почвы, посеву семян и уходу за растениями;

– единые схемы уборки и послеуборочной обработки урожая, предусматривающие сбор всей продукции машинами и последующую товарную обработку на стационарных линиях;

– технологические комплексы для уборки и послеуборочной обработки основных овощей, состоящие из многорядных уборочных машин, специализированных транспортных средств и высокопроизводительных сортировальных линий, взаимоувязанных с системами реализации, переработки и хранения продукции [32].

Объединенным Научно-техническим советом Министерства сельского хозяйства СССР, Министерства плодоовощного хозяйства СССР, Министерства сельскохозяйственного машиностроения СССР, Госкомсельхозтехники СССР основные машины технологических комплексов были рекомендованы к постановке на производство в 1983-1985 гг., предусмотрены в Системе машин для комплексной механизации растениеводства на 1986-1995 гг. и вошли в планы производства на XII пятилетку.

По данным производственных испытаний в различных зонах внедрение единой технологической системы производства овощей обеспечивало рост урожайности на 15-25%, снижение затрат труда в 1,5-2 раза, сокращение потерь продукции на 7-15%. Экономия денежных средств от снижения себестоимости продукции составляла до 220 тысяч рублей на комплекс [33,34].

Институтом разработаны и рекомендованы производству технологические комплексы машин для основной и предпосевной обработки почвы, посева семян и посадки рассады, ухода за растениями, уборки урожая капусты, столовых корнеплодов, лука и томатов, а также технологии возделывания и уборки основных овощных культур.

Агротехнические особенности технологий возделывания овощей. Основная обработка почвы способствует сохранению и восстановлению ее плодородия, обеспечивает улучшение водно-воздушного режима, заделку растительных остатков и уничтожении сорных растений. Проводить ее необходимо в осенний период. Наряду с общепринятыми операциями рекомендуются глубокое чизелевание, двухъярусная вспашка, эксплуатационная планировка полей, предварительная нарезка направляющих борозд. Для нарезки борозд создан специальный бороздорез – профилеобразователь БОН-5,4.

Предпосевной обработкой почвы создают оптимальные условия для равномерного распределения семян, получения дружных всходов и полной приживаемости рассады после посадки. Высококачественная предпосевная обработка достигается с помощью культиватора КОР-5,4 со шлейфом боронок или прутковых барабанов или фрезерным почвообрабатывающим агрегатом АПО-5,4.

Заданное оптимальное число растений обеспечивается при посеве семян рядовыми сеялками СО-5,4 и сеялками точного высева СУПО-9, а также сеялкой СЛС-5,4 для посева лука-севка. Для посадки рассады создана рассадопосадочная машина МРП-5,4. Посевные и посадочные машины используются также в составе комбинированных агрегатов, позволяющих совместить обработку почвы с посевом семян и посадкой рассады.

Уход за овощными растениями осуществляется с помощью культиватора-растениепитателя КОР-5,4 и культиватора фрезерного КФО-5,4. Они обеспечивают рыхление почвы в междурядьях, уничтожение сорных растений в рядках и защитных зонах. Одновременно с обработкой междурядий можно провести подкормку растений минеральными удобрениями или обработать рядки растений гербицидами. Для этого используется подкормщик-опрыскиватель монтируемый – ПОМ-630-1.

 ISSN (Print) 2658-4832

Технологические варианты уборки урожая капусты. В то время механизация уборки капусты велась по трем основным направлениям: выборочная и сплошная уборка раннеспелых сортов с использованием широкозахватных транспортеров; поточная уборка с применением уборочных машин упрощенной конструкции и стационарных пунктов; прямое комбайнирование высокопроизводительными уборочными машинами с одновременной погрузкой товарной продукции в большегрузовые автомобили типа КАМаз.

Широкозахватные транспортеры ТН-12 и ТПО-50 осуществляют погрузку кочанов в транспортное средство и сокращают затраты с 5,4 до 4 чел.-ч/т. при рубке кочанов вручную. Срезанные кочаны укладывают на ленты транспортера, которые подает их в кузов транспортного средства.

Комплекс машин для поточной уборки в составе двух уборочных машин УКМ, восьми-десяти транспортных средств МТЗ-80 + 2ПТС-4М и линии доработки капусты УДК-30 механизирует операции уборки, послеуборочной доработки, затаривания и закладки на хранение и сокращает затраты труда с 5,5 до 1,4 чел.-ч/т. При урожайности 60 т/га комплекс обеспечивал производительность 30 т/ч по вороху. Уборочную машину обслуживают два механизатора, линию доработки капусты – 8 рабочих. Поточная уборка позволяет перенести ручной труд с поля в благоприятные условия помещений стационарного пункта. При поточной уборке используются нестандартные кочаны на квашение и свободный лист на корм скоту.

Самоходный капустоуборочный комбайн МКС-3 сокращал затраты труда с 5,4 до 0,9 чел.-ч/т, механизировал операции срезки, очистки, погрузки товарных кочанов в рядом идущее транспортное средство. Прямое комбайнирование используют на машинных сортах и агрофоне, что позволяет получать товарную продукцию в полевых условиях при наименьших затратах труда. Комбайн обслуживают два механизатора и до шести рабочих. Производительность до 20 т/ч.

Технология машинной уборки столовых корнеплодов. Технология уборки столовых корнеплодов зависит от уровня специализации хозяйства и способа хранения продукции.

Для уборки урожая использовали технологический комплекс в составе корнеплодоуборочной машины ММТ-1, самосвальных транспортных средств и сортировальной линии ПСК-6. Эти машины производят уборку корнеплодов и обрезку ботвы в поле, транспортировку вороха, очистку его, сортировку и затаривание корнеплодов. Для уборки 50 га корнеплодов (2,3-2,5 тыс. т) необходимо иметь 3-4 машины ММТ-1, 1-2 сортировальных пункта ПСК-6 и 6-9 транспортных средств грузоподъемностью 4 т.

Рекомендовалось также использовать перспективный технологический комплекс, состоящий из корнеплодоуборочной машины МУК-1,8, транспортных средств и линии ЛСК-20. Для уборки урожая на площади 100 га (4,25-5 тыс. т) необходимо иметь 2 машины МУК-1,8, одну линию ЛСК-20 и 15-18 четырехтонных или 7 девятитонных транспортных средств.

На сортировальных линиях продукцию доводят до требований ГОСТ и сдают торговым базам. Часть продукции сразу направляют на реализацию, остальную закладывают на хранение. По окончании хранения проводят переборку и предреализационную подготовку продукции. Расфасованную в мелкую тару стандартную продукцию направляют на реализацию.

Наиболее целесообразно хранить продукцию в местах производства. При этом на хранение закладывают ворох непосредственно от уборочной машины транспортером-загрузчиком ТЗК-30. При этом сохраняемость корнеплодов улучшается, переборка осуществляется один раз в зимний период, рационально используются нестандартные корнеплоды. Значительно сокращались затраты труда и средств.

Технология машинной уборки лука. Предуборочная обрезка листьев на корню выполняется обрезчиком ОЛН-1,8. При этом значительно улучшается агрофон для уборочной машины, снижается потребность в транспорте и возрастает на 20-30% производительность линии товарной доработки лука.

Лукоуборочная машина ЛКП-1,8 выкапывает лук с укладкой в валок для полевой просушки и подбирает валки после просушки с погрузкой в самосвальный транспорт.

Ворох лука после машинной уборки доставляется на пункт и подвергается первичной очистке от примесей на упрощенной линии производительностью 20-30 т/ч. Затем он поступает в сушильные секции пункта для искусственной сушки и прогревания (в насыпи высотой 2,0-2,5 м) в течение двух суток подогретым воздухом с удельной подачей 550-600 м^3/ч. Нагретый воздух

подается с начальной температурой +30...+35^{0}С и в течение нескольких часов доводится до +45...+48^{0}С. На третьи сутки ворох охлаждается наружным воздухом.

После сушки ворох подается системой транспортеров или мобильным транспортом на линию товарной доработки – ЛДЛ-10. Товарная продукция поступает на склад для кратковременного хранения или на реализацию.

За счет сокращения сроков уборки, увеличения производительности и качества работы новых технических средств, снижения потерь и повреждений при уборке, доработке и последующем хранении лука годовой экономический эффект составил 438 руб./га (при урожайности 20 т/га), а затраты труда снижались до 4-5,1 чел.-ч/т.

Технология уборки томатов. Первый технологический вариант уборки томатов предусматривал выборочный и сплошной ручной сбор с последующей транспортировкой, сортировкой и затариванием с помощью уборочно-сортировальных агрегатов и широкозахватных транспортеров.

Применение уборочно-сортировального агрегата АУС-15 и широкозахватного транспортера ТПО-50 позволяло снижать затраты труда на уборку с 28-32 до 14-16 чел.-ч/т.

При бестарном сборе и перевозке сортировка осуществляется на стационарной линии. Плоды, затаренные в стандартные ящики, формируются в блок-пакеты для перевозки и реализации в свежем виде.

Второй вариант предусматривал сплошную комбайновую уборку растений вместе с плодами, отделение плодов от растений, очистку их от примесей и погрузку в транспорт, перевозку транспортными средствами в контейнерах или большегрузных кузовах на стационарные сортировальные линии. На линиях проводят очистку и мойку плодов, сортировку их на фракции по степени зрелости, затаривание для реализации в торговой сети или на переработку.

Технологический комплекс машин в составе комбайна СКТ-2, прицепа контейнеровоза ПТ-3,5 и сортировальной линии СПТ-15 обеспечивал уборку томатов на промпереработку с затратами труда 4,3 чел.-ч/т. Новый технологический комплекс машин в составе комбайна КТУС-200, прицепа ПТТ-8 и линии ЛДТ-40 обеспечивал уборку плодов томата с затратами труда 2,5 чел.-ч/т.

Заводы стали выпускать машины, а колхозы и совхозы – внедрять разработки института. Коллектив энтузиастов-исследователей института под руководством Л.С. Бакулева создал хороший научный задел, имеющий государственное значение, обеспечивающий получение стабильно высоких урожаев овощей с минимальными затратами ручного труда, который предстояло довести до совершенства. Институт за разработку технологии механизированного производства овощей был награжден орденом «Знак Почета».

Системой машин на 1991-2000 гг. по овощеводству открытого грунта в развернутом виде были представлены варианты машинных технологий и типажи машин для конкретных организационно-хозяйственных и почвенно-климатических условий, культур и их сортов, способов выполнения работ, назначения продукции. В открытом грунте 13 типажей (2 на возделывании и 11 на уборке) включали 41 вариант машинных технологий (11 на возделывании, 30 на уборке). По каждому варианту технологии определены объемы выполняемых работ, общие и удельные затраты труда, эксплуатационные приведенные затраты, расход горючего и электроэнергии [35].

В 2000-х годах под руководством Минсельхоза РФ была подготовлена научно-техническая программа Союзного государства Россия – Беларусь «Повышение эффективности производства и переработки плодоовощной продукции на основе прогрессивных технологий и техники». По разделу «Производство, транспортировка и хранение плодоовощной продукции» работы проводились по 10 технологическим и 31 машиностроительным этапам, в т.ч. Российской стороной – по 10 технологиям и 16-ти машинам и комплексам, Белорусской стороной – по 10 технологиям и 15-ти машинам и комплексам (Литвинов, Ирков, 2011).

В рамках этой программы были разработаны следующие механизированные технологии:

– энергосберегающая технология производства экологически чистой продукции овощных культур;

-технология возделывания и уборки капусты белокочанной безрассадным способом;

– технология производства столовых корнеплодов на грядах и гребнях;

– интенсивная ресурсосберегающая технология производства лука репчатого в однолетней культуре и лука-севка;

 ISSN (Print) 2658-4832

– технология производства семян овощных культур высших репродукций в пленочных теплицах и укрытиях (капуста белокочанная и цветная, морковь столовая, зеленные культуры);

– технология производства семян моркови и свеклы столовой в открытом грунте для селекции и семеноводства;

– технологический процесс предпосевной подготовки семян овощных и пряно-ароматических культур с инкрустацией и дражированием;

– технология возделывания овощных растений в защищенном грунте в малообъемной культуре на органических субстратах и водной культуре;

– технология производства пряно-ароматических культур 9укроп, сельдерей, кориандр).

В ходе экономических реформ 90-х годов положение с оснащением овощеводства машинами не улучшилось. К существовавшим ранее проблемам добавились финансовые затруднения хозяйств по приобретению средств механизации и их эффективной эксплуатации.

Что касается развития научных исследований по механизации овощеводства открытого грунта в 21 столетии следует отметить, что институт в связи с переездом на новое место (д. Верея, Раменский район Московской области) потерял конструкторское бюро и мастерские в г. Мытищи, был расформирован отдел защищенного грунта при совхозе-комбинате «Московский», а вместе с ним и конструкторское бюро по защищенному грунту в связи с резким сокращением финансирования и отсутствием заказов на разработанную и изготовленную мастерами института технику и оборудование.

Тем не менее, малочисленный отдел технологий и инноваций продолжил разработку технологических процессов и технологий для условий крупно– и мелкотоварного производства. Были разработаны научно-обоснованные параметры технологий возделывания основных овощных культур на профилированной поверхности с использованием суперабсорбентов, отшлифованных и откалиброванных на фракции, инкрустированных семян, с применением протравителей, сеялок точного высева, полимерных гидрогелей на основе полиакриламида, что обеспечивает повышение полевой всхожести семян с 18% до 79%, получение расчетной густоты стояния растений, улучшение водно-воздушного режима почвы, увеличения урожайности корнеплодов на 67% при товарности не менее 88%, снижение себестоимости с 3,6 руб./кг до 3,2 руб./кг, увеличение рентабельности с 53% до 89%, прибыли с 91 тыс. руб./га до 183 тыс. руб./га [36-37].

В целом, первые публикации сотрудников института по механизации овощеводства появились уже в 1931 г., не прекращались в годы войны 1941-1945 гг. Новизна и приоритет технических решений защищены более 250 авторскими свидетельствами и патентами.

За последние годы изучено внесение удобрений, весенняя обработка почвы, борьба с сорняками на предыдущем поле и в период вегетации, предпосевная обработка и посев семян в открытый грунт, борьба с вредителями и болезнями путем опрыскивания листьев, капельного орошения, уборочные работы на луке репчатом [38]. Разработаны способы повышения конкурентоспособности овощных культур к сорным растениям посредством совершенствования методов борьбы [39], раздельная уборка корнеплодов для малых хозяйств [40, 41], оптимизированы параметры машины для уборки лука-репки с укладкой в валок [42], модифицирована рассадопосадочная машина для посева крупных семян [43], изучены режимы работы роботизированного устройства дифференцированного внесения средств защиты растений [43].

Литература / References

17. Грибко Н.П. Механизация посадки рассады овощных культур. *Социалистическое плодоовощное хозяйство*. 1931;(10):44-48.

18. Зеленцов Г.П. О механизации овощных культур. *Садоводничество и огородничество*. 1931;(9):4-6.

19. Рейслер Ю.В. Механизация прореживания корнеплодов (букетировка). *Социалистическое плодоовощное хозяйство*. 1932;(5):12-14.

20. Рейслер Ю.В. Орудия для уборки длинных сортов. *Механизация социалистического сельского хозяйства*. 1932;(1):35-36.

21. Филина В. О механизации овощеводства. *Социалистическое плодоовощное хозяйство*. 1932;(2):12-14.

22. Коломиец А.А. Механизация обработки междурядий овощных культур. *Механизация социалистического сельского хозяйства*. 1933;(5(:32-33.

23. Рейслер Ю.В. Механизация уборки овощных корнеплодов. *Плодоовощное хозяйство*. 1933;(9):24-27.

24. Рейслер Ю.В. Приспособить трактор СТЗ для междурядной обработки овощных культур. *Плодоовощное хозяйство*. 1933;(2-3):30-32.

25. Аникин И.В. Машины для посева, посадки, междурядной обработки и уборки овощных культур. М., Сельхозгиз. 1936. 94 с.

26. Кузичев М.В., Ордынский М.С. Рассадопосадочная машина НИИОХ. Руководство по сборке, уходу и применению машины. М., 1936. 28 с.

27. Юхно А.С. Применение конной льняной сеялки ЛК-1 для посева лука-чернушки. *Сады и огороды*. 1941;(4):60-61.

28. Аникин И.В. Конный и ручной инвентарь в овощеводстве. Под ред. Ишкова С.А. М., Сельхозгиз. 1943. 20 с.

29. Аникин И.В. Новая многорядная овощная сеялка для ручной и конной тяги. Колхозное производство. 1946;(12):28.

30. Аникин И.В. Машины и орудия в овощеводстве. М., 1949. 175 с.

31. Коломиец А.А., Сосорев И.Б., Войтов П.И. Механизация работ в овощеводстве / Материалы совещания в МК КПСС работников научно-исследовательских учреждений и социалистов-передовиков сельского хозяйства Московской области. М.: Московский рабочий, 1951. 24 с.

32. Мкртчъян В.С. Приспособление для механизированной уборки овощей / В кн. «Передовой опыт». М., 1951. С. 120-122.

33. Гусев М.И., Коломиец А.А., Косцелецкий Н.А., Демусенко П.М., Аникин И.В., Руднев Н.Н., Лежанкина З.С., Квасников Б.В., Слободяник Н.И., Грибко Н.П., Долгих С.Т., Куликова М.Ф., Евтушенко М.В., Власова Л.Н., Нацентов Д.И., Ващенко С.Ф., Мкртчъян В.С. Система машин для комплексной механизации сельскохозяйственного производства. Вып. 5. Возделывание овощей. М., МСХ СССР. 1955. 127 с.

34. Коломиец А.А. Современные методы полевого возделывания и уборки овощей. – Женева, Изд. Рабочей группы по механизации Европейской экономической комиссии при ООН. 1960. 42 с.

35. Коломиец А.А. Объяснительная записка к технологическим картам по возделыванию и уборке овощных культур. М., 1961. С. 1-17.

36. Галушко Э.Д., Косцелецкий Н.А., Лусенкова Л.А., Дудоров И.Т., Емельянов А.А., Кузьмина К.Н., Беляева А.С. Типовые перспективные технологические карты по возделыванию и уборке овощных культур в открытом грунте. М., 1964. 58 с.

37. Система машин для комплексной механизации сельскохозяйственного производства. М., МСХ СССР, Союзсельхозтехника. 1965. 347 с.

38. Коломиец А.А. Комплексная механизация возделывания овощных культур в открытом грунте. М., 1969. 212 с.

39. Галушко Э.Д. Основные вопросы исследовательской работы по механизации овощеводства. Итоги научных исследований по овощеводству: материалы конференции, посвященной 50-летию Великого Октября. М., НИИОХ. 1970. Вып. 1. С. 94-100.

40. Галушко Э.Д. Совершенствование механизированных операций возделывания овощных культур в открытом грунте. Тезисы докладов конференции «Прогноз технического прогресса на 10-15 лет в области механизации, электрификации, автоматизации сельскохозяйственного производства и системы машин для растениеводства и животноводства на 1976-1980 гг.». М., 1971. С. 19-21.

41. Бакулев Л.С., Сивашинский И.И., Спектор Б.А., Алексашин В.И., Стрижаченко Л.И. О перспективной технологии и системе машин для производства овощей в открытом грунте. В сб. «Агротехника и физиология овощных и бахчевых культур»: научные труды НИИОХ, т. 5. М., 1975. С. 79-88.

42. Колчинский Ю.Л., Емельянов А.А. Система машин на 1976-1980 гг. для овощеводства. В сб. «Законченные научно-исследовательские работы по овощеводству, рекомендуемые для внедрения в производство». М., 1976. С. 76-77.

43. Колчинский Ю.Л. Основные направления развития средств механизации овощеводства. Тезисы конференции «Промышленная технология возделывания овощных культур». Кишинев, 1977. С. 158-159.

ISSN (Print) 2658-4832

44. Бакулев Л.С. Перспективный комплекс машин для производства овощей в открытом грунте. В сб. «Промышленная технология возделывания овощных культур». Кишинев, 1977. С. 159-162.

45. Галушко Э.Д., Колчинский Ю.Л., Емельянов А.А. Система машин на 1976-1980 гг. для овощеводства. В сб. «Механизация овощеводства открытого грунта»: научные труды НИИОХ, т. 9. М., 1977. С. 3-8.

46. Колчинский Ю.М., Баранович Б.М., Ванеян С.С., Корчагин М.Л., Дудоров И.Т., Крутских Б.Н., Михалченков Л.А., Найдис А.И. Механизация возделывания и уборки овощей в открытом грунте. М., 1977. 40 с.

47. Бакулев Л.С. Разработка индустриальных технологий производства овощей. В сб. «Основы промышленной технологии возделывания овощных культур открытого грунта и улучшение их качества»: тезисы докладов Всесоюзной научно-практической конференции. М., 1978. С. 51-57.

48. Коломиец А.А., Галушко Э.Д., Бакулев Л.С. Развитие исследований по созданию технических средств для производства овощей. В сб. «Научно-технический прогресс в овощеводстве (Основные итоги и направления научных исследований). М., НИИОХ. 1980. Т. 12-13. С. 40-48.

49. Сивашинский И.И. Механизация овощеводства на рубеже двух столетий / Овощеводство: состояние, проблемы, перспективы (научные труды к 70-летию со дня основания Всероссийского научно-исследовательского института овощеводства Россельхозакадемии). М., Россельхозакадемия, ГНУ ВНИИО, 2001. С. 32-39.

50. Галушко Э.Д. Проблемы комплексной механизации овощеводства / Овощеводство: состояние, проблемы, перспективы (научные труды к 70-летию со дня основания Всероссийского научно-исследовательского института овощеводства Россельхозакадемии). М., Россельхозакадемия, ГНУ ВНИИО, 2001. С. 40-53.

51. Быковский Ю.А. Перспективные отечественные машины для высокоинтенсивных технологий возделывания овощных культур. В сб. научных трудов по овощеводству и бахчеводству к 110-летию со дня рождения Б.В. Квасникова. М., НИИОХ. 2009. С. 118-123.

52. Литвинов С.С., Ирков И.И. Современные технологии в овощеводстве / Сборник научных трудов по овощеводству и бахчеводству (к 80-летию со дня основания ГНУ Всероссийского научно-исследовательского института овощеводства Россельхозакадемии). – М., Россельхозакадемия, ГНУ ВНИИО, 2011. – С. 21-31.

53. Федяй В.П. Итоги, особенности и перспективы исследований по разработке технологии производства овощных культур в условиях Приморского края / В сб. научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции «Научное обеспечение отрасли овощеводства России в современных условиях», посвященной 85-летию ВНИИО. М., ВНИИО. 2015. С. 388-394.

54. Irkov I. Justification of technological indicators of machines for the production of bulb onion in an annual crop. International Scientific and Practical Conference “From Modernization to Rapid Development: Ensuring Competitiveness and Scientific Leadership of the Agro-Industrial Complex” (IDSISA 2024). Les Ulis, 2024. С. 22009.

55. Солдатенко А.В., Меньших А.М., Федосов А.Ю., Ирков И.И., Иванова М.И. Повышение конкурентоспособности овощных культур к сорным растениям посредством совершенствования методов борьбы. *Овощи России*. 2022;(2):72-87. https://doi.org/10.18619/2072-9146-2022-2-72-87 https://www.elibrary.ru/usgrpa Soldatenko A.V., Menshich A.M., Fedosov A.Yu., Irkov I.I., Ivanova M.I. Increasing the competitiveness of vegetable crops to weeds by improving control methods. *Vegetable crops of Russia*. 2022;(2):72-87. (In Russ.) https://doi.org/10.18619/2072-9146-2022-2-72-87 https://www.elibrary.ru/usgrpa

56. Романовский Н.В., Ирков И.И. Уборка моркови: снижение трудозатрат и повреждаемости. *Картофель и овощи*. 2019;(7):24-25.

57. Романовский Н.В., Ирков И.И., Гелетей И.И. Раздельная уборка корнеплодов для малых хозяйств. *Картофель и овощи*. 2020;(4):18-20.

58. Ирков И.И., Селиванов В.Г., Романовский Н.В. Оптимизация параметров машины для уборки лука-репки с укладкой в валок. *Картофель и овощи*. 2018;(4):6-17.

59. Романовский Н.В., Ирков И.И., Янковский А.А., Багров Р.А. Модификация рассадопосадочной машины для высева крупных семян. *Картофель и овощи*. 2017;(10):23-25.

60. Мирзаев М.А., Сафонов Д.И., Меньших А.М., Федосов А.Ю. Анализ режимов работы роботизированного устройства с помощью компьютерного моделирования. *Агротехника и энергообеспечение*. 2023;4(41):158-168.

Об авторах:

Иван Иванович Ирков – кандидат технических наук, ведущий научный сотрудник, SPIN-код: 8790-5108, irkov@yandex.ru

Александр Михайлович Меньших – кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник, https://orcid.org/0000-0001-7254-8487, SPIN-код: 8471-3584

Александр Юрьевич Федосов – младший научный сотрудник, https://orcid.org/0000-0001-9492-8667, SPIN-код: 4882-6547

About the Authors:

Ivan I. Irkov – Cand. Sci. (Engineering), Leading Researcher, SPIN-code: 8790-5108, irkov@yandex.ru

Alexander M. Menshikh – Cand. Sci. (Agriculture), Leading Researcher, https://orcid.org/0000-0001-7254-8487, SPIN-code: 8471-3584

Alexander Yu. Fedosov – Junior Researcher, https://orcid.org/0000-0001-9492-8667, SPIN-code: 4882-6547

ISSN (Print) 2658-4832

Обзор/ Review

https://doi.org/10.18619/2658-4832-2025-2-131-138
УДК: 631.3:631.53:061

Разработки ВНИИО – филиала ФГБНУ ФНЦО по механизации семеноводства овощных культур

А.В. Янченко*, А.М. Меньших, В.С. Голубович, М.И. Азопков, А.Ю. Федосов

Всероссийский научно-исследовательский институт овощеводства – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр овощеводства» (ВНИИО – филиал ФГБНУ ФНЦО)
140153, Россия, Московская область, Раменский район, д. Верея, стр. 500

***Автор для переписки**: laboratoria2008@yandex.ru*

РЕЗЮМЕ

В статье отражены основные этапы научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок в области семеноводства овощных культур за период с 1930 г. по настоящее время. В довоенные годы большинство машин, приспособлений и устройств было заимствовано в смежных отраслях – зерновом хозяйстве, льноводстве и др. Были разработаны оптимальные режимы работ машин для обработки семян овощных культур, параметры их рабочих органов. На их основе были созданы и в послевоенные годы налажен промышленный выпуск специализированных машин по выделению семян, сортировке, сушке, мойке, обмолоту и вытиранию семян овощных культур. Дальнейшее развитие научных исследований по механизации семеноводства было направлено на разработку эффективных, ресурсосберегающих технологических процессов для возделывания и уборки семенников овощных культур. Благодаря разработкам института были сформированы и включены в систему машин на 1976-1980 гг. 11 технологических комплексов машин для возделывания и уборки семенников овощных и бахчевых культур. КБ института продолжало разработку

Developments of VNIIO – branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution “Federal Scientific Vegetable Center” for mechanization of vegetable crops seed production

Alexey V. Yanchenko*, Alexander M. Menshikh, Viktor S. Golubovich, Maxim I. Azopkov, Alexander Yu. Fedosov

All-Russian Research Institute of Vegetable Growing – branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution “Federal Scientific Vegetable Center”
500, Vereya, Ramensky district, Moscow region, 140153, Russia

***Correspondence Author:** laboratoria2008@yandex.ru*

ABSTRACT

The article reflects the main stages of research and development in the field of vegetable crop seed production for the period from 1930 to the present. In the pre-war years, most of the machines, devices and equipment were borrowed from related industries – grain farming, flax growing, etc. Optimal operating modes of machines for processing vegetable crop seeds, parameters of their working bodies were developed. On their basis, specialized machines for seed separation, sorting, drying, washing, threshing and wiping vegetable crop seeds were created and established in the post-war years. Further development of scientific research on the mechanization of seed production was aimed at developing effective, resource-saving technological processes for cultivating and harvesting vegetable seed plants. Thanks to the developments of the institute, 11 technological complexes of machines for cultivating and harvesting vegetable and melon seed plants were formed and included in the system of machines for 1976-1980. The institute’s design bureau continued to develop and manufacture experimental new-generation machines for seed production, and technologies for mechanized production of radish, carrot, beetroot, tomato

и изготовление экспериментальных машин нового поколения для семеноводства, отрабатывались технологии механизированного производства семян редиса, моркови столовой, свеклы столовой, томата и бахчевых культур. Значительное внимание уделено вопросам механизации процессов в селекции и первичном семеноводстве. С 1993 г. в промышленности страны практически полностью была прекращена разработка и приостановлено производство селекционно-семеноводческой техники. Имеющаяся в хозяйствах селекционно-семеноводческая техника к 2000 г. в основном выработала амортизационные сроки и нуждалась в обновлении. С 2001 г. в институте начаты работы по усовершенствованию технических средств отечественного производства и разработка машин нового поколения. С 2005 г. эти работы выполнялись в рамках Союзной Программы Россия – Беларусь совместно с ОАО ГСКБ «Зерноочистка» (г. Воронеж). Разработанные технические средства практически полностью решают проблемы обработки и посева семян, обработки междурядий и высадки маточников ряда культур. В настоящее время ведутся работы по созданию улучшенных технологий подготовки семян к посеву, разрабатываются исходные требования на машины и оборудования для очистки семян.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:
семеноводство, семена, технологии, технические средства, система машин
Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
Для цитирования: Янченко А.В., Меньших А.М., Голубович В.С., Азопков М.И., Федосов А.Ю. Разработки ВНИИО – филиала ФГБНУ ФНЦО по механизации семеноводства овощных культур. *Известия ФНЦО*. 2025;(2):131-138. https://doi.org/10.18619/2658-4832-2025-2-131-138
Поступила в редакцию: 18.04.2025
Принята к печати: 17.05.2025
Опубликована: 24.06.2025

and melon seeds were developed. Considerable attention was paid to the issues of mechanization of processes in selection and primary seed production. Since 1993, the country's industry has almost completely ceased developing and suspended the production of selection and seed production equipment. By 2000, the existing breeding and seed-growing equipment on farms had mostly reached the end of its service life and needed to be updated. Since 2001, the Institute has been working on improving domestically produced technical equipment and developing new-generation machines. Since 2005, these works have been carried out within the framework of the Russia-Belarus Union Program jointly with JSC GSKB Zernoochistka (Voronezh). The developed technical equipment almost completely solves the problems of seed processing and sowing, inter-row processing and planting of mother plants of a number of crops. At present, work is underway to create improved technologies for preparing seeds for sowing, and initial requirements for seed cleaning machines and equipment are being developed.

KEYWORDS:
seed production, seeds, technologies, technical equipment, machine system
Conflict of interest: The authors declare that there are no conflict of interest.
For citations: Yanchenko A.V., Menshikh A.M., Golubovich V.S., Azopkov M.I., Fedosov A.Yu. Developments of VNIIO – branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution "Federal Scientific Vegetable Center" for mechanization of vegetable crops seed production. *News of FSVC*. 2025;(2):131-138. https://doi.org/10.18619/2658-4832-2025-2-131-138
Received: 18.04.2025
Accepted for publication: 17.05.2025
Published: 24.06.2025

Лаборатория механизации семеноводства функционирует с момента образования института в 1930 г. В довоенные годы для решения задач по механизации труда в семеноводстве изучали и разрабатывали выделители семян из плодов овощных и бахчевых культур (огурец, томат, арбуз); молотилки для стеблевых семенников, терки для вытирания семян из коробочек и струч-

 ISSN (Print) 2658-4832

ков, очистители вороха и сортировки семян, сушилки. Большинство машин, приспособлений и устройств заимствовали в смежных отраслях – зерновом хозяйстве, льноводстве и других. Определяли оптимальные режимы работ машин для обработки семян овощных культур, параметры их рабочих органов [1-6].

В послевоенные годы существенные достижения в области механизации семеноводства были отмечены в связи с промышленным выпуском специализированных машин: выделитель семян из огурцов – СОМ-2, томатов ВСТ-1,2, бахчевых культур ИБК-5, луковые сортировки СЛС-1, передвижная сушилка семян СБП-50, моечная машина МОС-300. Отдельными партиями были выпущены овощные молотилки для стеблевых семенников МО-700, МО-455, терки ТОС-0,6 для вытирания семян из коробочек и стручков [7-13].

Дальнейшее развитие научных работ по механизации семеноводства (1961-1976 гг.) было направлено на решение проблем механизированного производства семян овощных культур. Решали задачи посадки маточников столовых корнеплодов (Бацанов И.Н., Мартынов Ю.Ф., Корчагин М.Л.); уборки и обмолота стеблевых семенников овощных культур (Дураков А.В., Лысенко Н.М.); сушки семян (Морозов Н.А.); посева, ухода за растениями, уборки и послеуборочной обработки огурцов, арбузов, тыквы на семена (Малюков В.И. , Чабан Л.Н., Чабан О.Н., Лысенко Н.М., Барилко Л.Д.). В значительной мере благодаря разработкам института были сформированы и в последующем включены в «Систему машин для комплексной механизации сельскохозяйственного производства на 1976 – 1980 гг.» 11 технологических комплексов машин для возделывания и уборки семенников овощных и бахчевых культур [14-17].

С 80-х годов прошлого века в решении задач механизации семеноводства значительный вклад внесли лаборатория механизации семеноводства НИИОХ, ВНИИССОК, МолдНИИОЗиО, Николаевский филиал ГСКБ по машинам для овощеводства Министерства тракторного и сельскохозяйственного машиностроения СССР, Киевское СПКБ ВО «Союзсортсемовощ».

С 80-х годов прошлого века испытывались разработанные по результатам проведенных в НИИОХе научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, агротехнических требований и рекомендованные к промышленному производству уборочные машины ММТ-2 для столовых корнеплодов, копатель ЛКГ-1,4 для лука, машина МУЧ-1 для чеснока, комбайн СКТ-2 для томатов, комбайн КОП-1,5 для огурцов, линии послеуборочной обработки столовых корнеплодов – ПСК-6 и ЛСК-20, лука – ПМЛ-6, чеснока – ЛДЧ-3, томатов – СПТ-15, огурцов ЛДО-3 (Бакулев Л.С., Сивашинский И.И., Галушко Э.Д., Коломиец А.А., Стаханов А.П., Дятликович А.И., Федоров В.И., Медведев В.П., Лудилов В.А., Лысенко Н.М., Найдис А.И., Михалченков Л.А., Мирошниченко В.Е., Шитов В.Д., Коняев В.Ф., Тринченко И.В. и др.). Кроме того, были разработаны и изготавливали в КБ института используемые в семеноводстве экспериментальные образы тепличных сеялок для высева селекционных образцов семян капусты, редиса, перца, томата, комплекса высококлиренсных машин к трактору МТЗ-102К для возделывания стеблевых семенников, широкозахватный опрыскиватель к дождевальному агрегату ДДА-100 для десикации семенников овощных культур (Голубев В.Д., Исупов И.С., Шайманов А.А.). По заявкам хозяйств КБ института модернизировало и выпускало опытные партии машин для высадки маточников столовой моркови ВПС-2,8А, платформу-контейнеровоз ПТ-3,5, контейнероопрокидыватель КОН-0,5, валкообразователь плодов арбуза и тыквы, выделитель семян огурцов СОМ – 2, пункт сортировки столовых корнеплодов ПСК-6, линию ПМЛ-6 для послеуборочной доработки репчатого лука, экспериментальные образцы установок для выкопки столовых корнеплодов, репчатого лука и севка, приспособления для переоборудования зерноуборочных комбайнов к уборке стеблевых семенников овощных культур.

Непосредственно в институте в эти годы отрабатывались технологии механизированного производства семян редиса, столовой моркови, свеклы, томата и бахчевых культур. Механизированные технологии производства семян томата и бахчевых культур с применением высокопроизводительных линий отрабатывались в ОПХ «Семеновод» (Ростовская область) (Бакулев Л.С., Литвинов С.С.). В ОПХ «Парусное» (Воронежская область) был построен многофункциональный комплекс для производства семян репчатого лука, моркови, овощного гороха с годовым объемом 250 т. В комплексе проводилась послеуборочная и предпосадочная обработка маточников, сушка семенников и вороха семян, первичная и вторичная обработки семян, имелись вентилируемые бункера для хранения семян. Большинство вы-

полняемых технологических процессов были объединены в единую технологическую цепь (Сивашинский И.И., Мещерякова Р.А., Калиниченко В.Г., Желабаев В., Долгих С.Т., Шайманов А.А.).

С организацией в институте группы, а затем лаборатории механизации семеноводства, значительное внимание уделяется вопросам механизации процессов в селекции и первичном семеноводстве. К этому времени (80 – 90-ые годы прошлого века) МЗОК ВИМ разработал несколько поколений селекционных машин более 40 наименований, которые обеспечивали механизацию основных технологических операций в селекции и первичном семеноводстве зерновых культур. В целях определения возможностей использования этих технических средств в условиях производства семян высших категорий овощных культур были проведены испытания в опытно– производственных условиях: рыхлителя фрезерного РФ-4; сеялки кассетной селекционной СКС-6А; сеялки с аппаратом центрального распределения СН-10Ц-01; молотилки колосовой МКС-1А; молотилки-терки пучковой универсальной МПТУ-500; молотилки пучково-сноповой МПСУ-500; сушилки платформенной СП-12; сушилки лотковой СЛ-0,3х2; шасталки селекционно-семеноводческой ШСС-0,5; сепаратора семян виброфрикционного ССВ-0,02; семяочистительной машины СМ-0,15; пневматического сортировального стола ПСС-0,2 [18].

В процессе испытаний установлено, что эти машины вполне подходят для эффективной работы с семенами овощных и бахчевых культур, отличающихся большим многообразием биологических и физико-механических свойств растений, семенников и семян.

С 1993 г. в промышленности страны практически полностью прекращена разработка и приостановлено производство селекционно-семеноводческой техники. Имеющаяся в хозяйствах селекционно-семеноводческая техника к 2000 г. в основном выработала амортизационные сроки и нуждается в обновлении.

Решать проблему механизации процессов в селекции, сортоиспытании и первичном семеноводстве в России закупкой машин за рубежом не удается из-за высоких затрат на приобретение, эксплуатацию и необходимости создания специальной системы сервисного обслуживания техники.

С целью снижения затрат и повышения качества выполнения основных технологических процессов в селекции, сортоиспытании и первичном семеноводстве в институте с 2001 г. начаты работы по усовершенствованию технических средств отечественного производства и разработке нового поколения селекционных машин. С 2005 г. эти работы выполнялись в рамках Союзной программы «Повышение эффективности производства и переработки плодоовощной продукции на основе прогрессивных технологий и техники на 2005-2007 годы» совместно с ОАО ГСКБ «Зерноочистка» (г. Воронеж).

Разработанные к настоящему времени технические средства практически полностью решают проблемы обработки и посева семян, обработки междурядий и высадки маточников ряда культур.

Для посева селекционных образцов семян в открытом грунте разработаны ручная однорядная сеялка ССР-1 и агрегатируемая тракторами кл. 0,9 и 1,4 тс сеялка ССО-2,8 с четырьмя посевными секциями. Высевающие аппараты сеялок центрального распределения заимствованы от сеялки СН-10Ц. Для обеспечения гарантированных всходов мелкосемянных культур в сеялках применен сошник оригинальной конструкции с каточком, вдавливающим семена в семенное ложе (Ермаков Н.Ф., Голубович В.С.).

Сеялки равномерно высевают предварительно расфасованные порции семян в почву на заданную длину рядка. Сеялка селекционная ручная ССР-1 обеспечивает удовлетворительное качество высева селекционных образцов семян столовой моркови, столовой свеклы, петрушки, салата, сельдерея. Длина рядков делянок составляет от 0,7 до 3 м, норма высева семян от 25 до 200 шт./м^2 или от 0,9 до 12 кг в расчете на 1 га посевов. Посев семян сеялкой ССР-1 обеспечивает повышение скорости и дружности прорастания семян, полевая всхожесть в сравнении с ручным посевом повышается на 15-20%. Лучшая всхожесть семян при посеве сеялкой ССР-1 достигается за счет обеспечения лучшего их контакта с почвой. Достоинством этой сеялки является так же то, что она может осуществить посевы с разными междурядьями – от 16 см и более.

 ISSN (Print) 2658-4832

Разработанная сеялка селекционная овощная ССО-2,8 обеспечивает посев образцов семян на делянки длиной рядка от 3 до 30 м, а также рядковой посев семян овощных культур как на ровной, так и на профилированной поверхности.

При посеве семян белокочанной капусты, моркови, столовой свеклы, дражированных семян мелкосеменных культур, на скоростях 3–7 км/ч показатели качества работы сеялки полностью удовлетворяют исходным требованиям.

Для высадки селекционных образцов корнеплодов и рассады была разработана двухрядная высадкопосадочная машина с ручной подачей маточников. Машина навесная, агрегатируется тракторами класса 1,4 тс, ширина междурядий 0,7 м. В процессе посадки маточников моркови производительность агрегата в час сменного времени составляет около 0,05 га (Голубович В.С., Шайманов А.А.).

Для решения вопросов послеуборочной и предпосевной обработки семян овощных и пряноароматических культур институтом совместно с ОАО ГСКБ «Зерноочистка» и ОАО «Автоматика» (г. Воронеж) разработан комплекс семеноводческих машин, включающий молотилку сноповую селекционную МСС-1,0, шасталку-терку семян ШТС-0,5, воздушно-решетную машину МВР-2, пневматический сортировальный стол ПСС-1, сепаратор семян фрикционный ССФ-3,0 и инкрустатор-драженатор семян ИДС-10 (Быковский Ю.А., Голубович В.С., Ирков И.И., Шайманов А.А., Янченко А.В., Фефелова С.В.). Разработка машин проводилась с учетом возможностей использования их в селекционно-семеноводческом процессе овощных культур. В частности, большое внимание уделяли вопросам исключения пересортицы и потерь семян, обеспечения оперативного управления режимами работы машин и устойчивого технологического процесса при небольших объемах разнокачественного обрабатываемого материала, возможность быстрого переоборудования и смены рабочих органов машин. Машины передвижные, могут использоваться как в отдельности, так и в комплексе. В отличие от аналогов, разработанных МЗОК ВИМ, на машинах предусмотрены приемлемые для овощного семеноводства режимы работы с осуществлением их оперативной, плавной регулировки. Конструкции машин позволяют очищать их быстро и полностью. В 2007-2008 гг. машины успешно прошли Государственные приемочные испытания, используются в опытно-производственных условиях России и Белоруссии.

Молотилка сноповая селекционная МСС-1,0 предназначена для обмолота срезанных вручную семенных побегов овощных культур: моркови столовой, столовой свеклы, редиса, редьки, капусты и т.п.

Шасталка-терка семян ШСС-0,5 предназначена для шлифовки, протирки и выравнивания поверхности семян моркови, столовой свеклы и томата. Шасталка испытывалась на семенах томата, столовых моркови и свеклы. На стадии госиспытаний средняя производительность машины за час чистого времени составляла 347 – 463 кг, угол естественного откоса семян уменьшался на 3-7 градусов. Кроме шлифовки и перетирки семян ШСС-0,5 может использоваться и для вымолота семян моркови из зонтиков и семян редиса – из стручков.

Воздушно-решетная машина МВР-2 предназначена для очистки и сортировки вороха семян, а также для их калибровки – разделения на фракции по размерам. Производительность машины МВР-2 при обработке семян овощных культур составляет 50-80 кг в час чистого времени.

Пневматический сортировальный стол ПСС-1 предназначен для очистки семян овощных, пряноароматических культур от трудноотделимых примесей, отличающихся от основной культуры по плотности, форме и свойствам поверхности. Машина обеспечивала выделение фракций семян базилика, кориандра, столовых моркови и свеклы с чистотой выше 99% и с превышением их лабораторной всхожести от исходного показателя на 10-14%. При обработке семян овощных культур производительность машины в час чистого времени превышает 145 кг.

Сепаратор семенной фрикционный ССФ-30 предназначен для очистки семян от трудноотделимых семян сорных растений, а также для разделения вороха семян на фракции, отличающиеся по посевным качествам. В технологической цепи комплекта машин сепаратор ССФ-30 находится после воздушно-решетной машины МВР-2 и пневматического сортировального стола ПСС-1. В конструкции машины предусмотрена возможность регулирования наклона дек в продольном и поперечном направлениях, частоты и направления вибрации.

Фрикционный сепаратор ССФ-3,0 испытывался при очистке семян базилика от повилики и моркови от куриного проса, а также при сепарации семян капусты белокочанной, редиса и кресс-салата в целях получения фракций с повышенной лабораторной всхожестью. В зависимости от вида и состава обрабатываемого материала производительность машины составляет от 15 до 50 кг в час чистого времени.

Инкрустатор-дражиратор семян ИДС-1 предназначен для формирования на поверхности семян искусственной оболочки с включением защитно-стимулирующих препаратов и красителей – для инкрустирования и дражирования посевного материала. Производительность машины в час чистого времени достигает 75 кг при инкрустировании семян, и 15 кг – при дражировании. В процессе обработки обеспечивается заданная полнота протравливания семян, неравномерность протравливания – около 30%, удерживаемость протравителя семян – выше 95%. Конструкция машины при необходимости позволяет формировать на поверхности семян и многослойные оболочки с включением в их состав определенных препаратов защитного или ростостимулирующего действия. Обработка 57 партий семян моркови, столовой свеклы, капусты белокочанной, томата и редиса показали, что разработанный комплекс машин обеспечивает получение необходимых для точного высева сыпучесть, чистоту, выравненность фракций и всхожесть семян [19].

В настоящее время исследования ведутся по созданию улучшенной технология подготовки семян к однозерновому высеву, обеспечивающая получение семян с лабораторной всхожестью не ниже 95%, чистотой не ниже 99,7%, обеспечивающая полевую всхожесть на уровне 85-90%, повышение дружности и скорости прорастания семян в полевых условиях на 20-25%; осуществляется подбор эффективных препаратов для предпосевной подготовки семян столовых корнеплодов методом многослойного инкрустация для разработки современных ресурсосберегающих технологий [20-25]; предпосевной и предпродажной очистке и доработке семян овощных и бахчевых культур [26-29] и анализу технологии семенных лент, обеспечивающие повышение урожайности овощных культур, формируя оптимальную густоту стояния за счет точного контроля расстояния между семенами в ленте [30]. На перспективу – разработка счетчика-раскладчика семян для определения их посевных качеств и универсальную ручную селекционно-семеноводческую сеялку для посева семян овощных культур.

Литература

1. Козлов В.Т., Заостровская Е.Н., Бунина А.М. Отбор и хранение семенников двулетних овощных растений для средней полосы СССР. Вып. 1-2. М.-Л., 1931. Вып. 1. 63 с., Вып. 2. 48 с.

2. Козлов В.Т. Агротехника и механизация семеноводства овощных культур. Инструкция для агронома. М.-Л., Сельхозгиз, 1932. 107 с.

3. Красильников Д.И. Выращивание семян свеклы столовой в один год. *Селекция и семеноводство. I*936;(7):35-36.

4. Снитко Э.З. Применение триера льняного (ТЛ-4) на очистке семян овощных культур. *Овощеводство.* 1939;(2-3):42-43.

5. Рудзская М.И. Механизация сортирования лука. *Овощеводство*. 1940;(2):26-27.

6. Аникин И.В. Ручная терка для перетирания семян овощных культур (моркови, лука-чернушки и др.). М., НКЗ СССР, Плодоовощной отдел НИИОХ, 1944. 8 с.

7. Гайда В.П. Местное внесение минеральных удобрений, извести и золы под семенники овощных культур. *Труды НИИОХ.* 1948;(1):163-184.

8. Снитко Э.З. Приспособление машин для обмолота, очистки и сортирования овощных семян. *Труды НИИОХ.* 1948;(1):208-213.

9. Снитко Э.З. Ручные машины малых габаритов для обработки овощных семян. *Труды НИИОХ.* 1948;(1):214-218.

10. Коломиец А.А. Механизация обмолота, очистки и сортировки семян овощных культур. *Сад и огород.* 1949;(9):37-41.

11. Герасимов Б.А., Коломиец А.А., Осницкая Е.С. и др. Справочник – пособие по семеноводству овощных и бахчевых культур и кормовых корнеплодов. М., Сельхозгиз, 1951. 304 с.

ISSN (Print) 2658-4832

12. Коломиец А.А. Машины и орудия для механизации семеноводства овощных, бахчевых культур и кормовых корнеплодов. В кн. «Справочник – пособие по семеноводству овощных и бахчевых культур и кормовых корнеплодов». М., Сельхозгиз, 1955. С. 125-198.

13. Слободяник Н.И. Машины для выделения и сушки овощных и бахчевых семян. *Изобретатель и рационализатор*. 1958;(4):12-14.

14. Слободяник Н.И. Механизация возделывания и сушки семенников овощных культур и сортирование их семян. *Труды ВНИИ механизации сельского хозяйства*.1963;(38):307-321.

15. Кротова О.А. Дражирование семян овощных культур. Доклады советских ученых к XVII Международному конгрессу по овощеводству. М., 1966. С. 446-456.

16. Слободяник Н.И., Дураков А.В. Исследование двухфазного способа обмолота стеблевых семенников овощных культур. В кн. «Результаты научных исследований за 1965 г.». М., НИИОХ, 1967. С. 34-38.

17. Корчагин М.Л., Найдис А.И. Классификация конструкции машин и посадочных аппаратов для маточных корнеплодов.В сб. «Механизация овощеводства открытого грунта»: научные труды НИИОХ, т. 9. М., 1977. С. 115-119.

18. Шайманов А.А., Быковский Ю.А. История развития НИР и ОКР по механизации процессов селекции и семеноводства овощных культур во ВНИИО. Сборник научных трудов по овощеводству и бахчеводству (к 80-летию со дня основания ГНУ Всероссийского научно-исследовательского института овощеводства Россельхозакадемии). – М., Россельхозакадемия, ГНУ ВНИИО, 2011. С. 72-78.

19. Быковский Ю.А., Шайманов А.А., Молоков Б.М., Давыдов Д.В., Янченко А.В., Бабич С.В. Оценка приемов пеллетирования семян овощных культур. В сборнике научных трудов НИИОХ по овощеводству и бахчеводству к 110-летию со дня рождения Б.В. Квасникова. М., ВНИИО, 2009. С. 113-118.

20. Янченко А.В., Азопков М.И., Голубович В.С. Предпосевная подготовка семян моркови столовой. *Картофель и овощи*. 2024;(3):23-26.

21. Янченко А.В., Федосов А.Ю., Меньших А.М., Азопков М.И., Голубович В.С. Инкрустация семян овощных культур. *Картофель и овощи*. 2022;(7):16-19.

22. Янченко А.В., Бухаров А.Ф., Федосов А.Ю. Прайминг – инновационное развитие методологии подготовки семян к посеву (обзор). *Овощи России*. 2023;(5):28-36. https://doi.org/10.18619/2072-9146-2023-05-28-36. https://elibrary.ru/rgdvqz Yanchenko A.V., Bukharov A.F., Fedosov A.Y. Priming – innovative development of methodology preparation of seeds for sowing (review). *Vegetable crops of Russia*. 2023;(5):28-36. (In Russ.) https://doi.org/10.18619/2072-9146-2023-05-28-36

23. Янченко А.В., Бухаров А.Ф., Федосов А.Ю., Иванова М.И., Меньших А.М., Белова С.В. Современное состояние и открытые вопросы праймирования семян лука репчатого. *Овощи России*. 2024;(5):31-37. https://doi.org/10.18619/2072-9146-2024-5-31-37. https://elibrary.ru/bstozb Yanchenko A.V., Bukharov A.F., Fedosov A.Yu., Ivanova M.I., Menshikh A.M., Belova S.V. Current state and open issues of priming onion seeds. *Vegetable crops of Russia*. 2024;(5):31-37. (In Russ.) https://doi.org/10.18619/2072-9146-2024-5-31-37 https://elibrary.ru/bstozb

24. Белова С.В., Янченко А.В. Эффективность праймирования семян моркови (*Daucus carota* L.) с применением нанокомпозитов металлополимеров в неводных растворителях. *Труды Кубанского государственного аграрного университета*. 2023;(106):197-202.

25. Белова С.В., Янченко А.В. Эффективность праймирования семян цветной капусты и брокколи с применением нанокомпозитов металлополимеров в неводных растворителях. *Труды Кубанского государственного аграрного университета*. 2024;(113):82-90.

26. Янченко А.В., Меньших А.М., Азопков М.И., Голубович В.С. Доработка семян перца сладкого на пневмосортировальном столе. *Картофель и овощи*. 2020;(3):28-30.

27. Янченко А.В., Меньших А.М., Азопков М.И., Голубович В.С., Федосов А.Ю. Очистка семян овощных культур на пневмосортировальном столе. *Картофель и овощи*. 2021;(11):18-21.

28. Янченко А.В., Азопков М.И., Голубович В.С., Меньших А.М., Федосов А.Ю. Очистка трудноотделимых примесей из вороха семян для повышения их посевных качеств. *Картофель и овощи*. 2022;(8):32-35.

29. Янченко А.В., Азопков М.И., Голубович В.С., Янченко Е.В. Разработка воздушного сепаратора для семян овощных культур. *Картофель и овощи*. 2023;(10):37-40.

30. Янченко А.В., Федосов А.Ю., Азопков М.И., Меньших А.М., Голубович В.С., Янченко Е.В. Анализ технологии семенных лент на овощных культурах. *Картофель и овощи*. 2024;(5):17-21.

Об авторах:

Алексей Владимирович Янченко – кандидат с.-х. наук, ведущий научный сотрудник, заведующий лабораторией физиологических основ семеноведения, https://orcid.org/0000-0002-1031-9459, SPIN-код: 2128-9539, laboratoria2008@yandex.ru

Александр Михайлович Меньших – кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник, https://orcid.org/0000-0001-7254-8487, SPIN-код: 8471-3584

Виктор Сергеевич Голубович – старший научный сотрудник, ded44@yandex.ru

Максим Игоревич Азопков – ведущий научный сотрудник, max.az62@yandex.ru

Александр Юрьевич Федосов – младший научный сотрудник, https://orcid.org/0000-0001-9492-8667, SPIN-код: 4882-6547

About the Authors:

Alexey V. Yanchenko – Cand. Sci. (Agriculture), Leading Researcher, Head of the Laboratory of Physiological Foundations of Seed Science, https://orcid.org/0000-0002-1031-9459, SPIN-code: 2128-9539, laboratoria2008@yandex.ru

Alexander M. Menshikh – Cand. Sci. (Agriculture), Leading Researcher, https://orcid.org/0000-0001-7254-8487, SPIN-code: 8471-3584

Viktor G. Sergeevich – Senior Researcher, ded44@yandex.ru

Maxim I. Azopkov – Leading Researcher, max.az62@yandex.ru

Alexander Yu. Fedosov – Junior Researcher, https://orcid.org/0000-0001-9492-8667, SPIN-code: 4882-6547

ISSN (Print) 2658-4832

Обзор/ Review

https://doi.org/10.18619/2658-4832-2025-2-139-146
УДК: 631.67:061(091)

История развития орошения овощных и бахчевых культур во ВНИИО – филиал ФГБНУ ФНЦО

А.М. Меньших, А.Ю. Федосов

Всероссийский научно-исследовательский институт овощеводства – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр овощеводства» (ВНИИО – филиал ФГБНУ ФНЦО)
140153, Россия, Московская область, Раменский район, д. Верея, стр. 500

***Автор для переписки**: irkov@yandex.ru*

РЕЗЮМЕ

Исследования по орошению овощных культур начались в 1931 г. и продолжаются до сего времени в самом институте, на станциях, но практически были свернуты в лихие 90-е годы прошлого столетия. Были разработаны дифференцированные по зонам, культурам и межфазным периодам вегетации режимы орошения, позволяющие максимально реализовать потенциальные возможности новых сортов и гибридов овощных культур и ресурсосберегающих технологий возделывания, получать высокие урожаи, высококачественную продукцию, пригодную для длительного хранения и экономию до 30% поливной воды. В настоящее время на опытном поле института ведется сравнительное изучение водного режима новых сортов и гибридов на разных фонах удобрений на аллювиальных луговых почвах Нечерноземной зоны РФ, в т.ч. с использованием автоматизации и дистанционного управления при капельном поливе и поливе дождеванием. Новизна и приоритет научных разработок защищены 11 авторскими свидетельствами СССР и патентами РФ на изобретения. За последние пять лет изучено комплексное действие минерального питания и капельного орошения на продуктивность томата, перца сладкого и баклажана на обыкновенных

History of irrigation development of vegetable and melon crops at VNIIO – branch of FSBSI FSVC

Alexander M. Menshikh, Alexander Yu. Fedosov

All-Russian Research Institute of Vegetable Growing – branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution "Federal Scientific Vegetable Center"
500, Vereya, Ramensky district, Moscow region, 140153, Russia

***Correspondence Author:** irkov@yandex.ru*

ABSTRACT

Research on irrigation of vegetable crops began in 1931 and continues to this day at the institute itself, at stations, but was practically curtailed in the turbulent 90s of the last century. Irrigation regimes differentiated by zones, crops and interphase periods of vegetation have been developed, allowing to realize to the maximum the potential of new varieties and hybrids of vegetable crops and resource-saving cultivation technologies, to obtain high yields, high-quality products suitable for long-term storage and to save up to 30% of irrigation water. At present, a comparative study of the water regime of new varieties and hybrids on different fertilizer backgrounds on alluvial meadow soils of the Non-Chernozem zone of the Russian Federation is being conducted on the experimental field of the Institute, including using automation and remote control for drip irrigation and sprinkling irrigation. The novelty and priority of scientific developments are protected by 11 USSR author's certificates and Russian patents for inventions. Over the past five years, the complex effect of mineral nutrition and drip irrigation on the productivity of tomatoes, sweet peppers and eggplants on ordinary chernozems of the Rostov Region has been studied. Principles of fertigation management of vegetable crops have been developed. The water footprint of vegetable crops is assessed, which can be considered a

черноземах Ростовской области. Разработаны принципы управления фертигацией овощных культур. Дана оценка водного следа овощных культур, которого можно считать хорошим экономическим эргометром, показывающим уровень потребления воды, необходимый для получения определенной овощной продукции, независимо от того, приносит ли он экономические выгоды или нет, полезен для общества или нет. В перспективе – углубление теоретических и прикладных исследований в области водного режима новых сортов и гибридов овощных культур, усовершенствование нового оборудования для автоматизированного полива, использование орошения в сортовой агротехнике производства овощей и семеноводстве.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:
овощные культуры, орошение, дождевание, фертигация, капельный полив, дефицитное орошение, освежительный полив, режим водный, поливная вода, водный след, урожайность
Для цитирования: Меньших А.М., Федосов А.Ю. История развития орошения овощных и бахчевых культур во ВНИИО – филиал ФГБНУ ФНЦО. *Известия ФНЦО*. 2025;(2):139-146. https://doi.org/10.18619/2658-4832-2025-2-139-146
Поступила в редакцию: 03.04.2025
Принята к печати: 19.05.2025
Опубликована: 24.06.2025

good economic ergometer, showing the level of water consumption required to obtain a certain vegetable product, regardless of whether it brings economic benefits or not, is useful to society or not. In the future – deepening theoretical and applied research in the field of water regime of new varieties and hybrids of vegetable crops, improvement of new equipment for automated irrigation, use of irrigation in varietal agricultural technology of vegetable production and seed production.

KEYWORDS:
vegetable crops, irrigation, sprinkling, fertigation, drip irrigation, deficit irrigation, refreshing irrigation, water regime, irrigation water, water footprint, yield
Conflict of interest: The authors declare that there are no conflict of interest.
For citations: Menshikh A.M., Fedosov A.Yu. History of irrigation development of vegetable and melon crops at VNIIO – branch of FSBSI FSVC. *News of FSVC*. 2025;(2):139-146. https://doi.org/10.18619/2658-4832-2025-2-139-146
Received: 03.04.2025
Accepted for publication: 19.05.2025
Published: 24.06.2025

Орошение является одним из решающих факторов повышения продуктивности овощных культур. Еще во времена огородничества развито было орошаемое овощеводство вокруг городов и населенных пунктов. В царской России орошение было развито слабо. При Советской власти, особенно до Великой Отечественной войны, основное внимание было уделено развитию орошения в Средней Азии и на Кавказе. В начале послевоенного периода попытки механического переноса опыта орошения с юга страны в Центральную Россию не увенчались успехом. Только благодаря созданию после 50-х годов прошлого века специализированных овощеводческих хозяйств вокруг крупных городов и промышленных центров и снабжения их современными дождевальными машинами и установками орошаемое овощеводство получило широкое развитие. Этому успеху способствовали труды многих ученых нашей страны [1].

В России академик А.Н. Костяков (1951, 1960) превратил мелиорацию в современное самостоятельное научное направление в сельском хозяйстве, разработал теорию орошения и основных способов полива. В развитие орошения в овощеводстве внесли свой вклад такие ученые мелиораторы, как А.А. Черкасов (1950), Е.Г. Петров (1955, 1965), Б.А. Шумаков (1957, 1962), И.Д. Федоренко и В.Я. Чичасов (1955), Д.В. Рантсус, О.Г. Грамматикати, В.Ф. Насенко, К.В. Губер, Н.В. Данильченко, И.М. Аванесян (1981), овощеводы: В.И. Эдельштейн, М.Ф. Куликова (1969), Т.Д. Ковалева, В.Н. Пучнин (1971) и др., физиологи: Н.С. Петинов (1965), А.С. Кружилин (1977), Г.В. Лебедев (1976) и др.

 ISSN (Print) 2658-4832

В начале шестидесятых годов научные работы по орошению овощных культур были прекращены во ВНИИ гидротехники и мелиорации, сведены до минимума в НИИОХ. Начиная с середины шестидесятых годов научные исследования по орошению овощных и бахчевых культур в институте и на его опытных станциях возобновились и проводились по единой методике.

Исследования по орошению осуществлялись в рамках отдела агротехники, а затем самостоятельной лаборатории. Лаборатория орошения организована в 1967 г., до 2018 г. входила в состав отдела земледелия и агрохимии. В институте и на его опытных станциях до начала шестидесятых годов изучением режимов орошения овощных и бахчевых культур занимались М.Ф. Куликова, Т.Д. Ковалева, В.Н. Пучнин [2-6].

С образованием лаборатории научные исследования по вопросам орошения овощных и бахчевых культур расширились и охватили многие регионы страны: Центральные районы Нечерноземной зоны, Восточную Сибирь, Северный Кавказ – Ростовская область, Краснодарский край, Черноморское побережье Кавказа, Заволжье Волгоградской области [7-12].

Задачи исследований, как в самом институте, так и на его опытных станциях, предусматривали повышение эффективности орошения овощных и бахчевых культур в различных почвенно-климатических зонах России путем изучения, совершенствования и внедрения оптимальных способов полива и режимов орошения с учетом биологических особенностей видов и сортов культур, количества, качества и назначения продукции, обеспечивающих экономию поливной воды, минеральных удобрений и защиту окружающей среды. В этой работе большую помощь лаборатории орошения оказали ведущие ученые института Б.В. Квасников, Н.А. Палилов, М.И. Гусев. Способы полива и режимы орошения овощных культур изучали: во влажной зоне – в Центральном районе Нечерноземной зоны (Ванеян С.С., Сигаев Е.С., Вишнякова А.Ф., Дубовский Н.В., Веселовский М.В., Корчагин В.В. и др.), в южной лесостепи Западной Сибири (Моисеенко Д.А., Булгаков В.И.), в Восточной Сибири (Соловьева Л.Э.), в полузасушливой типичной степи Северного Кавказа – в Ростовской области (Пучнин В.Н., Соснов В.С.), в Краснодарском крае (Болахоненков В.Е.), в субтропиках Черноморского побережья Кавказа (Ксенофонтова Д.В.), режимы орошения бахчевых культур – в полусухой полупустыни Волгоградского Заволжья (Матвеев А.И., Колебошина Т.Г.) [13-17].

Сотрудниками изучено влияние режима орошения семенников на урожайные и посевные качества семян свеклы столовой в условиях Московской области и капусты белокочанной в условиях Воронежской области [18-19].

При изучении режимов орошения и способов полива капусты белокочанной позднего срока созревания на дерново-подзолистых почвах Московской области максимальная урожайность (97,3 т/га) была получена при поливе дождеванием в сочетании с освежительными поливами и дифференцированном по периодам вегетации уровне увлажнения (70; 80; 70% НВ). При поливе, как обычным дождеванием, так и по бороздам урожайность была 84,4-91,1 т/га, на контроле – без орошения – 73,8 т/га. Разница в урожайности капусты по способам полива и по уровням увлажнения была практически одинаковой (соответственно 3,5-9,8 и 2,7– 9,4 т/га) [20].

Более контрастные результаты были получены в опытах с капустой белокочанной раннего срока созревания в субтропиках Черноморского побережья Кавказа. Максимальная урожайность (67,6 т/га) также была при дождевании с освежительными поливами, но при повышенном уровне увлажнения. При поливе по бороздам урожайность составляла 30,3-45,2 т/га; при поливе дождеванием – 35,3-54,5 т/га при всех уровнях увлажнения. На контроле без орошения урожайность была 21,4 т/га. В этих условиях повышенный уровень увлажнения оказался эффективнее при всех способах полива. Разница в урожайности ранней капусты по способам полива была большей (до 28,0 т/га), чем по уровню увлажнения (до 19,2 т/га) [12]. Аналогичные, но менее контрастные результаты были получены при выращивании баклажанов.

В Западной Сибири максимальная урожайность капусты белокочанной позднего срока созревания была, как и в Московской области, при дифференцированном уровне увлажнения дождеванием в сочетании с освежительными поливами – 98,8 т/га. Примерно такая же урожайность была при обычном дождевании – 96,9 т/га, а при поливе по бороздам – 89,6 т/га. Урожайность на контроле составила 57,2 т/га. Разница в урожайности по способам полива и по уровням увлажнения была почти одинаковой – соответственно до 10,8 и 11,2 т/га. В этих же условиях при поливе огурца дождеванием и дождеванием с освежительными поливами урожайность мало раз-

нилась по всем уровням увлажнения: умеренном – 39,9 и 40,6 т/га, дифференцированном – 43,3 и 44,3 т/га и повышенном – 46,9 и 46,9 т/га. При поливе по бороздам урожайность была ниже (по уровням увлажнения соответственно 36,9; 38,6 и 41,1 т/га). На контроле без орошения она составила 23, т/га. Освежительные поливы вызывали интенсивный рост вегетативной массы растений огурца, но не повышали урожайности из-за ограниченности вегетационного периода. Прибавка урожайности огурца по способам полива (3,7-5,8 т/га) незначительно отличалась от прибавки по уровням увлажнения.

Коэффициенты водопотребления капусты белокочанной позднего срока созревания в условиях Московской области по вариантам опыта изменялись от 45,5 м^3/т на контроле до 38,3 м^3/т при дифференцированном уровне увлажнения с освежительными поливами и в лесостепи Алтайского края от 52,0 м^3/т на контроле до 40,5 м^3/т при обычном дождевании с дифференцированным уровнем увлажнения. В условиях же субтропиков эта разница была более значительной – от 105,6 м^3/т на контроле до 43,3 м^3/т при повышенном уровне увлажнения с освежительными поливами. Такая же закономерность наблюдалась при поливе баклажана в субтропиках и огурца в лесостепи Алтайского края (19190 м^3/т и 10072 м^3/т).

Окупаемость поливной воды (количество продукции на 1 м^3 воды) изменялась в широких пределах по зонам, способам полива и по уровням увлажнения. Если в условиях Московской области по мере повышения уровня увлажнения при поливе поздней капусты по бороздам и дождеванием эта отдача снижалась с 31,2 до 18,0 кг/м^3 и с 41,5 до 14,3 кг/м^3 (при освежительных поливах по трем уровня увлажнения: 26,8; 36,6 и 25,6 кг/м^3), то в субтропиках при орошении ранней капусты белокочанной отдача поливной воды повышалась соответственно по способам полива: с 10,0 до 19,0 кг/м^3; с 16,0 до 29,3 кг/м^3 и с 20,3 до 25,4 кг/м^3.

При выращивании арбуза в Волгоградской области с применением дождевания наиболее эффективными оказались дифференцированные по периодам вегетации уровни увлажнения: 70; 80; 70% НВ. Урожайность арбуза при этом составила 34,4 т/га, или была в два раза выше контроля (без орошения) и в 1,2 раза выше, чем при повышенном уровне увлажнения. Экономия поливной воды при этом режиме орошения равнялась 420 м^3/га, или 28,3% по сравнению с повышенным уровнем увлажнения [20].

Одним из главных показателей режима орошения является норма полива, которая зависит от глубины увлажнения и водно-физических свойств почвы. От нормы полива зависят производительность и качество полива дождевальных и поливных машин, установок, возможность равномерного полива без поверхностного стока и стока в грунтовые воды, а, в конечном счете, полива без загрязнения окружающей среды. В этом плане более практичным является полив небольшими нормами. Основная масса корней большинства овощных и бахчевых культур размещена в верхнем, наиболее плодородном слое почвы (до 30-40 см), глубже проникают только отдельные корни.

Как показали опыты, размещение корневой системы растений в свою очередь зависит от уровня и глубины увлажнения почвы при поливе. Например, в субтропиках Черноморского побережья Кавказа в слое почвы 0,3 м при выращивании ранней капусты без орошения находилось 64,2% корней (по массе), при поливе дождеванием от 79,3% при умеренном режиме увлажнения до 87,6% при повышенном, а при освежительных поливах от 91,5 до 96,2%.

На аллювиальных луговых почвах Московской области корневая система цветной капусты в основном находилась также в слое почвы 0,3 м. В конце вегетации в этом слое в условиях без орошения было 67,8% корней, при поливе дождеванием с умеренным увлажнением – 76,8%, при повышенном – 78,4%, а при их сочетании с освежительными поливами соответственно 79,2 и 84,9%. Основная масса корней бахчевых культур располагается также в верхних слоях почвы: в конце вегетации корни арбуза – в слое 0,15-0,20 м, дыни – 0,20-0,25 м, тыквы – 0,23-0,27 м.

Для определения оптимальной глубины увлажнения почвы при выращивании овощных культур в различных зонах страны были проведены опыты с дифференцированной по периодам вегетации глубиной увлажнения – от 0,2 до 0,5 м. Опыты показали, что при выращивании капусты белокочанной на аллювиальных луговых суглинистых почвах в Московской области и лесостепи Красноярского края оптимальная глубина увлажнения оказалась равной 0,3; 0,4 и 0,4 м, на мощных выщелоченных черноземах Краснодарского края при выращивании томата – также 0,3; 0,4; 0,4 м, лука – 0,2; 0,3; 0,3 м.

 ISSN (Print) 2658-4832

Таким образом, оптимальная глубина увлажнения почвы при поливе в различных зонах России находится в пределах 0,2-0,4 м. В соответствии с этим и нормы полива изменяются от 100-200 до 250-300 м^3/га при повышенном уровне увлажнения (80% НВ), а при умеренном уровне увлажнения (70% НВ) – от 150-200 до 300-400 м^3/га в зависимости от зоны и водно-физических свойств почвы [21-25].

При дождевании максимальная норма полива ограничена водопроницаемостью почвы: полив необходимо прекратить до начала образования поверхностного стока, то есть до тех пор, пока интенсивность подачи воды меньше интенсивности впитывания ее в почву. Многочисленными исследованиями в различных зонах страны установлено, что при регулярном орошении улучшается качество продукции, повышаются урожайность и эффективность овощеводства, наряду с этим может произойти также некоторое ухудшение биохимического состава и лежкости продукции, особенно при повышенном уровне увлажнения. На основании этих исследований разработаны режимы орошения овощных и бахчевых культур в различных почвенно-климатических зонах страны.

Сотрудниками лаборатории орошения и опытных станций разработаны дифференцированные по зонам, культурам и межфазным периодам вегетации режимы орошения, позволяющие получать высокие урожаи, высококачественную продукцию, пригодную для длительного хранения и экономить до 30% поливной воды. Установлена эффективность освежительных поливов на фоне оптимального увлажнения корнеобитаемого слоя почвы по сравнению с периодическим дождеванием. В некоторых зонах полив по бороздам обеспечивает такую же урожайность овощных культур, как полив периодическим дождеванием. Доказана эффективность подкормки овощных культур минеральными удобрениями с поливной водой (повышение урожайности до 25%, экономия удобрений до 50%) [26-28].

Усовершенствована технология работы современных высокопроизводительных дождевальных машин (ДДА-100М, ДКШ-64 «Волжанка», ДФ-120 «Днепр»), что позволило повысить их производительность и качество полива.

Разработаны гидроподкормщики для дождевальных машин позиционного действия – ГПД-50, конструкции гидроподкормщиков с дозаторами для машин, поливающих в движении (типа ДДА-100М).

В последние годы ведется сравнительное изучение водного режима новых сортов и гибридов овощных культур на разных фонах удобрений на аллювиальных луговых почвах Нечерноземной зоны РФ, в т.ч. с использованием автоматизации и дистанционного управления при капельном орошении и поливе дождеванием (Ванеян С.С., Меньших А.М., Меньших Н.Н., Енгалычев Д.И.). Приоритет и новизна технических решений подтверждены тремя авторскими свидетельствами на изобретения [9-11].

Лабораторией орошения получено 11 авторских свидетельств СССР и патентов РФ на изобретение, подготовлено 14 кандидатов наук.

За последние пять лет изучено комплексное действие минерального питания и капельного орошения на продуктивность томата, перца сладкого и баклажана на обыкновенных черноземах Ростовской области [29-31]. Разработаны принципы управления фертигацией овощных культур [32-34]. Дана оценка водного следа овощных культур, которого можно считать хорошим экономическим эргометром, показывающим уровень потребления воды, необходимый для получения определенной овощной продукции, независимо от того, приносит ли он экономические выгоды или нет, полезен для общества или нет [35].

Принимая во внимание сложность увеличения повышения эффективности использования воды растением посредством селекции из-за компромисса между фотосинтезом и транспирацией, необходимы агрономические стратегии. Из-за неглубокой корневой системы и продажи овощной продукции в свежем виде овощные культуры относительно более чувствительны к влаге, чем полевые культуры. Дефицитное орошение – это прямой подход к экономии воды, заключающийся в сокращении полива для повышения продуктивности воды. Регулируемый дефицитный полив и частичное высушивание корневой зоны – два широко используемых метода планирования дефицитного орошения наряду с классическим подходом [36].

В перспективе – углубление теоретических и прикладных исследований в области водного режима новых сортов и гибридов овощных культур, усовершенствование нового оборудова-

ния для автоматизированного полива [37-39], использование орошения в сортовой агротехнике производства овощей и семеноводстве.

Литература / References

1. Поляков Н.В., Гладкий М.Ф., Демусенко П.М. Простейшие способы полива и агротехника овощных культур в условиях Московской области. М., 1939. 96 с.

2. Куликова М.Ф. Опыт изучения поливных режимов капусты сорта Номер первый в Московской области. *Сад и огород*. 1950;(5):36-38.

3. Ковалева Т.Д. О поливах поздней капусты в условиях Ростовской области. *Сельское хозяйство Северного Кавказа*. 1960;(11):67-68.

4. Куликова М.Ф. Полив овощных культур. М., 1964. 280 с.

5. Ванеян С.С., Сигаев Е.С. Подкормка с дождеванием. *Сельскохозяйственное производство Нечерноземной зоны*. 1961;(1):10-11.

6. Пучнин В.Н. Режим орошения томатов и капусты в условиях поймы Ростовской области при высоком уровне грунтовых вод. М., 1968. 19 с.

7. Ванеян С.С. О режимах орошения и способах полива овощных культур. *Картофель и овощи*. 1971;(6):20-21.

8. Ванеян С.С., Моисеенко Д.А. Орошение лука в Западной Сибири. *Картофель и овощи*. 1973;(5):28-29.

9. Ванеян С.С. Гидроподкормщик к дождевальным машинам. Авторское свидетельство № 385550 «Открытия, изобретения, промышленные образцы, товарные знаки».1973;(26).

10. Ванеян С.С. Устройство для забора воды дождевальными машинами в движении из открытых оросителей. Авторское свидетельство № 413272 «Открытия, изобретения, промышленные образцы, товарные знаки». 1974;(4):37-38.

11. Ванеян С.С. Устройство для забора воды к дождевальной машине в движении / Авторское свидетельство № 487618 «Открытия, изобретения, промышленные образцы, товарные знаки», 1975. № 38.

12. Ванеян С.С., Ксенофонтова Р.В. Режим орошения белокочанной капусты на Черноморском побережье Кавказа при разных способах полива. В сб. «Агротехника и физиология овощных и бахчевых культур». Научные труды. Науч.-исслед. ин-т овощного хоз-ва МСХ РСФСР. М., 1975. Т. 5. С. 165-169.

13. Ванеян С.С., Булгаков В.И., Попова В.Г. Полив огурца на Алтае. *Картофель и овощи*. 1977;(6):19-20.

14. Ванеян С.С., Вишнякова А.Ф., Дубовский Н.В. Орошение овощных культур. *Картофель и овощи*. 1978;(5):33-36.

15. Ванеян С.С. Результаты исследований по орошению овощных культур / Сб. «Научно-технический прогресс в овощеводстве (основные итоги и направления научных исследований, Труды). М., 1980. С. 346-355.

16. Ванеян С.С., Вишнякова А.Ф. Этапы развития овощных и бахчевых культур в различных почвенно-климатических зонах России / Овощеводство: состояние, проблемы, перспективы (научные труды к 70-летию со дня основания Всероссийского научно-исследовательского института овощеводства Россельхозакадемии). М., Россельхозакадемия, ГНУ ВНИИО, 2001. – С. 76-81.

17. Корчагин В.В. Водный режим моркови столовой, выращенной на различных фонах минеральных удобрений в условиях Москворецкой поймы / В кн. «Совершенствование технологий возделывания овощей». М., 1988. С. 108-115.

18. Елизаров О.А., Тимакова Л.Н. Влияние режима орошения семенников на урожайные и посевные качества семян свеклы столовой. В сб. «Овощеводство будущего: новые знания и идеи»: материалы Международной научно-практической конференции молодых ученых, посвященной 125-летию со дня рождения Н.И. Вавилова. М., 2012. С. 154-157.

19. Пронькин В.В., Петрищев А.В., Бухаров А.Ф. Водопотребление и эффективность использования почвенной влаги семенниками капусты белокочанной «Овощеводство будущего: новые знания и идеи»: материалы Международной научно-практической конференции молодых ученых, посвященной 125-летию со дня рождения Н.И. Вавилова. М., 2012. С. 280-284.

ISSN (Print) 2658-4832

20. Ванеян С.С., Моисеенко Д.А., Пучнин В.А. Режимы орошения и техника полива овощных культур. М., 1985.

21. Ванеян С.С., Вишнякова А.Ф., Меньших А.М., Меньших Н.Н. Ресурсосберегающая технология орошения и применения минеральных удобрений при выращивании новых гибридов капусты белокочанной. В сб. научных трудов ВНИИО к 110-летию со дня рождения Квасникова Б.В. М., 2009. С. 123-131.

22. Ванеян С.С., Меньших А.М. Развитие орошения овощных и бахчевых культур в различных почвенно-климатических зонах России / Сборник научных трудов по овощеводству и бахчеводству (к 80-летию со дня основания ГНУ Всероссийского научно-исследовательского института овощеводства Россельхозакадемии). – М., Россельхозакадемия, ГНУ ВНИИО, 2011. С. 78-86

23. Ванеян С.С., Меньших А.М. О некоторых направлениях развития орошаемого овощеводства в России / В сб. «Овощеводство будущего: новые знания и идеи»: материалы Международной научно-практической конференции молодых ученых, посвященной 125-летию со дня рождения Н.И. Вавилова. М., 2012. С. 21-23.

24. Борисов В.А., Меньших А.М. Урожайность и качество капусты белокочанной в условиях орошения. В сб. «Научное обеспечение отрасли овощеводства России в современных условиях»: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 85-летию ВНИИО. М., 2015. С. 149-152.

25. Меньших А.М., Ванеян С.С., Енгалычев Д.И. Многолетние исследования разных способов полива и режимов орошения овощных культур. *Мелиорация и водное хозяйство*. 2012;(2):21-24.

26. Соснов В.С., Борисов В.А., Меньших А.М. Продуктивность и качество перца сладкого при высоком уровне питания и орошения. *Орошаемое земледелие*. 2018;(3):25-26.

27. Соснов В.С., Борисов В.А., Меньших А.М. Эффективность орошения и фертигации при возделывании свеклы столовой. *Орошаемое земледелие*. 2018;(1):15-16.

28. Борисов В.А., Разин А.Ф., Меньших А.М., Бебрис А.Р. Продуктивность и качество новых гибридов лука репчатого при выращивании в однолетней культуре при капельном орошении в Московской области. *Орошаемое земледелие*. 2019;(2):50-53.

29. Соснов В.С., Рубцов А.А., Борисов В.А., Меньших А.М. Комплексное действие минерального питания и капельного орошения на продуктивность томата. *Картофель и овощи*. 2020;(12):12-14.

30. Борисов В.А., Меньших А.М., Соснов В.С. Урожайность и качество перца сладкого при комплексном применении удобрений и орошения на обыкновенных черноземах. *Картофель и овощи*. 2021;(10):21-23.

31. Борисов В.А., Меньших А.М., Соснов В.С. Эффективность основного внесения удобрений и фертигации при выращивании баклажана на обыкновенных черноземах Ростовской области. *Овощи России*. 2024;(3):53-58. https://doi.org/10.18619/2072-9146-2024-3-53-58. https://www.elibrary.ru/wqczwx Borisov V.A., Menshikh A.M., Sosnov V.S. Efficiency of the main application of fertilizers and top dressing of eggplant under drip irrigation on ordinary chernozems of the Rostov region. *Vegetable crops of Russia*. 2024;(3):53-58. (In Russ.) https://doi.org/10.18619/2072-9146-2024-3-53-58 https://www.elibrary.ru/wqczwx

32. Федосов А.Ю., Меньших А.М. Управление фертигацией овощных культур. *Вестник Донского государственного аграрного университета*. 2022;4(46):34-53.

33. Фартуков В.А., Зборовская М.И., Федосов А.Ю., Меньших А.М., Васильев Д.М. Принципы управления орошением овощных культур. *Инновации и инвестиции*. 2022;(11):262-268.

34. Федосов А.Ю., Меньших А.М., Соснов В.С. Управление фертигацией в овощеводстве. *Картофель и овощи*. 2022;(11):14-18.

35. Федосов А.Ю., Меньших А.М., Иванова М.И. Оценка водного следа овощных культур. *Овощи России*. 2021;(4):57-64. https://doi.org/10.18619/2072-9146-2021-4-57-64. https://www.elibrary.ru/qdyysu Fedosov A.Y., Menshikh A.M., Ivanova M.I. Assessment of water footprint of vegetable crops. *Vegetable crops of Russia*. 2021;(4):57-64. (In Russ.) https://doi.org/10.18619/2072-9146-2021-4-57-64 https://www.elibrary.ru/qdyysu

36. Федосов А.Ю., Меньших А.М., Иванова М.И. Дефицитное орошение овощных культур. *Овощи России*. 2022;(3):44-49. https://doi.org/10.18619/2072-9146-2022-3-44-49. https://www.elibrary.

ru/ngvsrg Fedosov A.Yu., Menshikh A.M., Ivanova M.A. Deficient irrigation of vegetable crops. *Vegetable crops of Russia*. 2022;(3):44-49. (In Russ.) https://doi.org/10.18619/2072-9146-2022-3-44-49 https://www.elibrary.ru/ngvsrg

37. Федосов А.Ю., Меньших А.М., Фартуков В.А., Зборовская М.И., Васильев Д.М. Применение искусственного интеллекта при оптимизации орошения и применении гербицидов. *Экономика строительства*. 2023;(2):42-51.

38. Меньших А.М., Федосов А.Ю., Янченко В.А., Фартуков В.А., Иванова М.И. Интеллектуальная система полива: цифровые решения в овощеводстве. *Рисоводство*. 2024;23-2(63):76-84.

39. Федосов А.Ю., Меньших А.М., Иванова М.И., Рубцов А.А. Инновационные технологии орошения овощных культур. М., Изд-во Ким Л.А. 2021. 306 с.

Об авторах:

Александр Михайлович Меньших – кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник, https://orcid.org/0000-0001-7254-8487, SPIN-код: 8471-3584

Александр Юрьевич Федосов – младший научный сотрудник, https://orcid.org/0000-0001-9492-8667, SPIN-код: 4882-6547

About the Authors:

Alexander M. Menshikh – Cand. Sci. (Agriculture), Leading Researcher, https://orcid.org/0000-0001-7254-8487, SPIN-code: 8471-3584

Alexander Yu. Fedosov – Junior Researcher, https://orcid.org/0000-0001-9492-8667, SPIN-code: 4882-6547

 ISSN (Print) 2658-4832

Обзор/ Review

https://doi.org/10.18619/2658-4832-2025-2-147-152
УДК: 632:001.891:061

История исследований по защите овощных культур от болезней, вредителей и сорняков во ВНИИО – филиале ФГБНУ ФНЦО

К.Л. Алексеева

Всероссийский научно-исследовательский институт овощеводства – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр овощеводства» (ВНИИО – филиал ФГБНУ ФНЦО)
140153, Россия, Московская область, Раменский район, д. Верея, стр. 500

***Автор для переписки**: alexenleon@yandex.ru*

РЕЗЮМЕ

Статья посвящена истории исследований по защите овощных культур от болезней, вредителей и сорняков во ВНИИО и на его опытных станциях. Приведены сведения о работах научных сотрудников, которые внесли наибольший вклад в изучение вредных организмов и разработку мер борьбы с ними. Представлены основные разработки ВНИИО по направлению защиты растений за последние годы, включающие разработку фитосанитарных технологий и биологизированных систем защиты овощных культур защищенного грунта, зеленных и пряно-вкусовых культур, культивируемых грибов. Приведены сведения о разработках современных зональных систем защиты овощных культур открытого грунта. Обсуждаются приоритетные направления исследований по защите растений на современном этапе.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

защита растений, овощные культуры, болезни, вредители, сорняки, инсектициды, фунгициды, гербициды, биопрепараты, фитосанитарные технологии

Конфликт интересов. Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

History of VNIIO – branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution "Federal Scientific Vegetable Center" research in the field of protection of vegetables from diseases, pests and weeds

Ksenia L. Alekseeva

All-Russian Research Institute of Vegetable Growing – branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution "Federal Scientific Vegetable Center" 500, Vereya, Ramensky district, Moscow region, 140153, Russia

***Correspondence Author:** alexenleon@yandex.ru*

ABSTRACT

The article is devoted to the history of VNIIO and its experimental stations research in the field of protection of vegetable crops from diseases, pests and weeds. Information is provided on the work of researchers who have made the greatest contribution to the study of harmful organisms and control measures to combat them. The main developments of the VNIIO in the field of plant protection in recent years are presented, including the investigation of phytosanitary technologies and biologized systems for the protection of greenhouses vegetable crops, such as green and spicy-flavored crops and cultivated mushrooms. Information is provided on the development of modern zonal systems for the protection of vegetable crops in open ground. The modern and at the same time the most priority areas of plant protection research are discussed.

KEYWORDS:

plant protection, vegetables, diseases, pests, insecticides, fungicides, herbicides, biopreparations, phytosanitary t echnologies

Conflict of interest: The author declare that there are no conflict of interest.

Для цитирования: Алексеева К.Л. История исследований по защите овощных культур от болезней, вредителей и сорняков во ВНИИО – филиале ФГБНУ ФНЦО. *Известия ФНЦО.* 2025;(2):147-152. https://doi.org/10.18619/2658-4832-2025-2-147-152
Поступила в редакцию: 18.03.2025
Принята к печати: 19.04.2025
Опубликована: 24.06.2025

For citations: Alekseeva K.L. History of VNIIO – branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution "Federal Scientific Vegetable Center" research in the field of protection of vegetables from diseases, pests and weeds. *News of FSVC.* 2025;(2):147-152. https://doi.org/10.18619/2658-4832-2025-2-147-152
Received: 18.03.2025
Accepted for publication: 19.04.2025
Published: 24.06.2025

Научные исследования по защите растений от болезней, вредителей и сорняков начали проводить во ВНИИО и на его опытных станциях с момента организации института в 1930 г. В довоенный период исследования были сосредоточены на изучении вредителей и болезней капусты, лука, чеснока, моркови, огурца, томата, по результатам которых за период с 1931 по 1941 гг. сотрудниками института было опубликовано 11 книг и брошюр, 46 научных статей. Системы защиты растений, разработанные в НИИОХ, широко использовались в специализированных овощеводческих хозяйствах, внесли большой вклад в развитие теплично-парникового хозяйства страны, в частности, использованы при организации тепличного хозяйства подмосковного совхоза «Марфино».

Энтомологическое направление исследований во ВНИИО развивалось под руководством к.с.-х.н. Б.А. Герасимова (1901–1977). Борис Александрович являлся автором более 100 опубликованных работ, награжден орденом Ленина [Герасимов, Осницкая, 1955].

Фитопатологическое направление возглавляла Е.А. Осницкая (1899–1988). Елена Алексеевна награждена орденом Трудового Красного Знамени. Ею опубликовано более 80 работ по болезням овощных растений в теплицах и в открытом грунте [Осницкая, 1958, 1968]. Книга Б.А. Герасимова и Е.А. Осницкой «Вредители и болезни овощных культур и меры борьбы с ними» объемом 392 стр. была издана в 1948 г., а затем четырежды переиздавалась с дополнениями и переработкой [Герасимов, Осницкая, 1961].

В тесном сотрудничестве с отделом селекции ВНИИО под руководством д.с.-х.н., профессора Б.В. Квасникова проводились работы по созданию сортов овощных культур, устойчивых к болезням, исследовались возможности практического использования иммунитета сортов и гибридов овощных культур.

С 1970 г. по 1988 г. отдел защиты растений ВНИИО возглавляла к.с.-х.н. Л.Г. Тер-Симонян. Лейли Григорьевна руководила разработкой зональных интегрированных систем защиты растений в овощеводстве, опубликовала более 80 работ по борьбе с вредителями и болезнями овощных культур открытого и защищенного грунта [Тер-Симонян, 1968; Интегрированная защита растений, 1981].

Гербологические исследования проводили под руководством заведующего отделом защиты растений, д.с.-х.н., профессора В.А. Колесникова (1928–2001). Валерием Александровичем опубликовано более 160 работ, в т.ч. книга «Химический метод борьбы с сорняками при возделывании овощных культур» (1987) [Колесников, Федосенков, 1987].

Большой вклад в исследования по защите растений овощных культур от болезней и вредителей в разные годы внесли кандидаты наук В.Н. Воскресенская, Т.Н. Бущик, В.Б. Беляева, З.П. Блинова, а также сотрудники Е.А. Худякова, Р.З. Косачева и др. На основе изучения биоэкологических особенностей наиболее вредоносных видов были разработаны методы борьбы с вредителями и болезнями овощных культур, которые постоянно совершенствовались по мере развития овощеводства и внедрения новых технологий выращивания овощей. Отделом защиты растений поддерживались творческие связи с научными и производственными организациями, выполнялась большая работа в области подготовки кадров и повышению их квалификации, осуществлялось научное руководство работ на опытных овощных станциях ВНИИО.

В 2003 г. во ВНИИО была создана лаборатория биологических методов защиты растений в составе отдела защищенного грунта и грибоводства (заведующая лабораторией – доктор сельскохозяйственных наук К.Л. Алексеева).В настоящее время лаборатория защиты растений выполняет исследования по программе научного обеспечения развития агропромышленного комплекса РФ и создания фитосанитарных агротехнологий и систем интегрированной защиты овощных культур и грибов при использовании ассортимента современных экологически безопасных и

экономически эффективных средств защиты растений. Научные исследования проводятся на базе существующих при институте многолетних полевых стационарных участков с использованием методических указаний и методик постановки и проведения опытов.

Разработаны системы защитных мероприятий в технологиях производства посадочного материала и выращивания съедобных грибов (вешенка, шампиньона) [Алексеева, 1988, 2002, Сметанина, 2010, 2013]. Предложены приемы защиты томата и огурца защищенного грунта, обеспечивающие снижение пестицидной нагрузки на агроценозы, получение экологически чистой овощной продукции и улучшающие условия труда в теплицах [Экологически безопасные приёмы защиты огурца ..., 2010, Экологически безопасные приёмы защиты томата..., 2010].

В овощеводстве открытого грунта за последние годы изучены особенности применения фунгицидов и инсектицидов на культуре моркови, капусты, свеклы и лука репчатого в условиях Московской области [Алексеева, 2009; Акимов, Берназ, 2015; Ирков и др., 2016]. Исследованы болезни зеленных и пряно-вкусовых культур [Алексеева, Иванова, 2014, 2015; Алексеева и др., 2014, 2016].

За последние 5 лет разработаны регламенты применения фунгцидов Полар 50, ВГ [Алексеева, Сметанина, 2019] и кремнийсодержащего удобрения Силиплант против мучнистой росы огурца в условиях пленочных теплиц 3-ей световой зоны [Алексеева, Сметанина, 2020], в открытом грунте в условиях Московской области Юниформ, СЭ против корневых гнилей томата [Енгалычева и др., 2019], Трихоцин, СП, Алирин-Б, СП и Витаплан, СП против корневых гнилей салата листового и фузариоза капусты белокочанной [Алексеева, 2022], инсектоакарицидов из группы авермектинов Триумфатор и Фитомектин на огурце и томате в защищенном грунте против обыкновенного паутинного клеща (*Tetranychus urticae),* табачного трипса (*Thrips tabaci*) тлей (Aphididae), белокрылки тепличной (*Trialeurodes vaporariorum* Wstw.) [Алексеева и др., 2023], биоинсектицидов Инсетим Плюс, Ж и Драйвер, СП против колорадского жука на картофеле [Алексеева, Багров, 2024]. Разработаны практические рекомендации по защите овощных культур открытого и защищенного грунта от вредителей и болезней [Алексеева и др., 2021, Алексеева и др., 2022].

Д.б.н., профессором А.В. Поляковым и к.с.-х.н. Т.В. Алексеевой на чесноке разработан технологический регламент применения препаратов фунгицидного действия, **который предусматривает предпосадочное замачивание воздушных луковичек и зубков чеснока в растворе препарата Синклер, СК в концентрации 1,5 мл/л/кг и двукратную обработку вегетирующих растений препаратом Юниформ**, СЭ в концентрации 5,0 мл/л. Применение данного регламента **обеспечивает биологическую эффективность** от 76,9 до 90 %, способствует повышению урожайности на 6,4 -14,5 % и получению прибыли до 3,9 млн. руб. на 1 га [Поляков, Алексеева, 2024]. Выявлена высокая эффективность ингибирования роста гриба *F. oxysporum* фунгицидами Синклер, СЭ, Квадрис, СК в концентрации 5% и 10%, а также Феразим, СК и Юниформ, СЭ при использовании в концентрации 10%, достигающая 70-100 %, при искусственном зараженим травмированных зубков чеснока спорами гриба вида *F. oxysporum* в лабораторных условиях и последующей обработке фунгицидами [Поляков и др., 2024]. Установлено, что применение двух вариантов биоактивной композиции нового поколения Куфецин Форте, которые включают: базовый компонент – протатран карбоновой кислоты, синергист направленного действия, компонент для восполнения дефицита эссенциальных элементов, компонент микробиогенных элементов, способных усилить функции фотосинтеза и метаболизм растений сопровождается повышением урожайности луковиц чеснока на 7,0-12,0 %, устойчивости растений по отношению к грибным фитопатогенам, снижением содержания свинца в луковицах на 65,3-70,0 %, сохранением высокого содержания сахаров в луковицах (в диапазоне от 17,5 до 18,9 %) [Смирнов и др., 2024].

Дана оценка биологической эффективности и избирательности незарегистрированных на посадках чеснока гербицидов: Бутизан 400, КС, Бандур, КС и Эстамп, КЭ. Из испытуемых препаратов наибольшую эффективность обеспечило весеннее применение Бутизан 400, КС в норме 2 л/га в фазу двух листьев чеснока. Гербицид подавлял 88-96% однолетних двудольных сорняков, снижая их массу на 92-97%. К нему были высокочувствительны трудноискореняемые сорные растения крестовника обыкновенного, звездчатки средней, галинсоги мелкоцветковой, осота огородного, ярутки полевой, пастушьей сумки обыкновенной, паслена черного и щирицы запрокинутой. Меньшую чувствительность проявил подмаренник цепкий. Условием высокоэффективного внесения гербицида Бутизан 400, КС является его применение по влажной мелкокомковатой почве с последующими осадками (10-15 см) или поливом (150м3/га) в течение недели

после обработки. Наибольшая и достоверная прибавка урожая чеснока (1,3 т/га) достигнута в варианте ранневесеннего внесения Бутизан 400, КС 2,0 л/га. Гербициды Бутизан 400, КС, Бандур, КС и Эстамп, КЭ в период вегетации не оказали фитотоксичного действия на чеснок и были к нему избирательны [Берназ и др., 2024].

К.с.-х.н. Н.И. Берназом и к.т.н. Ирковым И.И. изучена эффективность гербицидов на посевах лука репчатого. Максимальный эффект по подавлению однолетних двудольных сорняков обеспечивает довсходовое применение баковой смеси Стомп Профессионал, МКС + Дуал Голд, КЭ. Гербициды Бандур, КС и Боксер, КЭ были избирательны к луку, но по эффективности уступали эталону Стомп Профессионал, МКС. Препарат Гоал 2Е, КЭ высокоэффективен против однолетних двудольных сорняков на ранней стадии развития (до 5 листьев) и перспективен для применения на посевах лука в системах на фоне предвсходовых обработок гербицидами [Берназ, Ирков, 2023]. Выявлено, что биологическая эффективность довсходового применения на посевах моркови гербицида Бандур в нормах 3,0–4,0 л/га соответствовала эффективности эталона Стомп Профессионал, 3,5 л/га. Для максимального снижения засоренности, особенно такими трудноискореняемыми сорняками, как паслен черный, крестовник обыкновенный и подмаренник цепкий, рекомендуется применять Бандур, 3,0 л/га в смеси с 0,15 л/га Комманд [Берназ и др., 2022]. Установлена оптимальная норма (0,5 л/га) применения гербицида Зенкор Ультра, КС, на посевах моркови в фазу трех листьев, засоренных чувствительными к нему видами однолетних двудольных сорняков [Берназ, Голубович, 2019].

Испытаны системы гербицидов, включающие внесение Реглон Форте 2,0 л/га за 1-3 дня до всходов лука в сочетании с применением Гоал 2Е в нормах 0,2, 0,25 и 0,3 л/га в фазу первого настоящего листа у лука (длина 3,2-3,7 см). Установлено, что на посевах лука со средним и слабым уровнем засоренности, перспективны послевсходовые обработки Гоал 2Е в оптимальной норме 0,25 л/га начиная с фазы первого настоящего листа культуры по сорнякам в ранней стадии развития на фоне предвсходового внесения Реглон Форте 2,0 л/га. При этом главный фактор успеха применения Гоал 2 Е в первую очередь – фаза развития сорняков. Максимальный эффект можно достигнуть, когда значительное большинство из них будет в момент обработки в фазе семядолей [Берназ, Ирков, 2021].

Установлено, что применение биопрепарата БисолбиПлант BIS88 (штамм *Bacillus pumilis*) нормой (0,5+0,5) л/га способствует повышению урожайности лука-репки на 13,4 % [Ирков и др., 2024].

За последние годы отмечено усиление вредоносности болезней и вредителей сельскохозяйственных культур. Увеличивается число заболеваний, вызванных фитопатогенными бактериями, грибами и вирусами. Эти возбудители поражают растения на разных стадиях их роста и производства сельскохозяйственной продукции. В зависимости от погодных условий и фитосанитарного состояния посевов распространенность болезней может достигать 70–80 %, а урожайность снижаться в ряде случаев на 80–98 %. Растения обладают врожденным клеточным иммунитетом, однако специфичные расы фитопатогенов способны его преодолевать. В связи с этим разработка учеными ВНИИО современной концепции защиты растений, методов химического, биологического, агротехнического контроля и идентификации фитопатогенов является актуальной задачей [Назаров и др., 2020].

На сегодняшний день лаборатория защиты растений ВНИИО исследования ведет по следующим основным направлениям:

– мониторинг фитосанитарного состояния овощных агроценозов открытого и защищенного грунта и диагностика вредных организмов;

– изучение видового и расового состава патогенов, динамики их численности и вредоносности:

– оценка эффективности действия агрохимикатов, биопрепаратов и регуляторов роста нового поколения против вредных организмов;

– изучение способов повышения адаптивного потенциала овощных культур и их устойчивости к болезням;

– разработка технологий выращивания и защиты овощных культур, обеспечивающих снижение пестицидной нагрузки на агроценозы, минимизацию отрицательного влияния на окружающую среду и получение экологически чистой овощной продукции;

– разработка инновационных технологий выращивания и защиты съедобных грибов от болезней и вредителей;

 ISSN (Print) 2658-4832

– разработка способов обеззараживания теплиц и культивационных помещений;

– повышение сохраняемости овощной и грибной продукции в послеуборочный период и снижение потерь от болезней хранения.

Литература / References

1. Герасимов Б.А., Осницкая Е.А. Вредители и болезни овощных культур. М., 1955. С. 439.

2. Осницкая Е.А. Новое в борьбе с болезнями овощных культур. М., 1958. 22 с.

3. Осницкая Е.А. Болезни овощных и бахчевых культур. В кн.: Справочник агронома по защите растений. М.: Россельхозиздат, 1968. С.177-197.

4. Герасимов Б.А., Осницкая Е.А. Вредители и болезни овощных культур. Изд.4-ое испр. и доп. М.: Сельхозгиз, 1961. 536 с.

5. Тер-Симонян Л.Г. Вредители овощных культур. Защита растений. 1968;(9):31-35.

6. Интегрированная защита растений. Под ред. Ю.Н. Фадеева, К.В. Новожилова; Сост. В.Э. Савздарг. М.: Колос, 1981. 335 с.

7. Колесников В.А., Федосенков М.А. Химический метод борьбы с сорняками при возделывании овощных культур. М.: Агропромиздат, 1987. 32 с.

8. Алексеева К.Л. Диагностика вирусных болезней шампиньона двуспорового в связи с их профилактикой в условиях промышленного производства. М., 1988. 12 с.

9. Алексеева К.Л. Научные основы культивирования и защиты съедобных грибов от вредителей и болезней. М., 2002. 46 с.

10. Сметанина Л.Г. Повышение посевных качеств мицелия вешенки. Теплицы России, 2010;(2):59-61.

11. Сметанина Л.Г. Усовершенствование технологических процессов выращивания вешенки обыкновенной (*Pleurotus ostreatus* (Jack.: Fr.) Kumm.). М., ВНИИОГ, 2013. 24 с.

12. Экологически безопасные приёмы защиты огурца от болезней в плёночных теплицах (Руководство) / Составит.: Алексеева К.Л., Бирюкова Н.К., Масловская Е.М., Сметанина Л.Г. – М.: ГНУ ВНИИО, 2010. 32 с.

13. Экологически безопасные приёмы защиты томата от болезней и вредителей (Руководство). Составит.: Алексеева К.Л., Терешонкова Т.А., Горшкова Н.С., Сметанина Л.Г. М.: ГНУ ВНИИО, 2010. 34 с.

14. Алексеева К.Л. Скор для борьбы с альтернариозом моркови. Защита и карантин растений. 2009;(7):26.

15. Акимов Д.С., Берназ Н.И. Борей против листоблошки. Картофель и овощи. 2015;(7):21-22.

16. Ирков И.И., Берназ Н.И., Багров Р.А., Алексеева К.Л. Защита лука. Картофель и овощи. 2016;(7):14-17.

17. Алексеева К.Л., Иванова М.И. Септориоз сельдерея. Защита и карантин растений. 2014;(6):46-47.

18. Алексеева К.Л., Иванова М.И., Сармосова А.Н. Болезни укропа. Картофель и овощи. 2014;(6):14-15.

19. Алексеева К.Л., Иванова М.И. Болезни зеленных овощных культур (диагностика, профилактика, защита). М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2015. 187 с.

20. Алексеева К.Л., Иванова М.И., Кашлева А.И. Ржавчина многолетних луков. Овощи России. 2016;(2):86-89. https://doi.org/10.18619/2072-9146-2016-2-86-89 https://elibrary.ru/wfgizn Alekseeva K.L., Ivanova M.I., Kashleva A.I. Rust of perennial onions. *Vegetable crops of Russia*. 2016;(2):86-89. (In Russ.) https://doi.org/10.18619/2072-9146-2016-2-86-89 https://elibrary.ru/wfgizn

21. Алексеева К.Л., Сметанина Л.Г. Полар 50 против мучнистой росы огурца. Картофель и овощи. 2019;(2):23-24.

22. Алексеева К.Л., Сметанина Л.Г. Силиплант в системе защиты огурца против мучнистой росы. Картофель и овощи. 2020;(5):25-27.

23. Енгалычева Н.А., Енгалычев Д.И., Алексеева К.Л. Применение Юниформа для защиты томата от корневых гнилей в открытом грунте средней полосы России. Овощи России. 2019;(6):120-123. https://doi.org/10.18619/2072-9146-2019-6-120-123 https://elibrary.ru/nymkqz Engalycheva N.A., Engalychev D.I., Alekseeva K.L. Uniform application for protection of a tomato from root rots in an open ground of the middle Russia region. *Vegetable crops of Russia*. 2019;(6):120-123. (In Russ.) https://doi.org/10.18619/2072-9146-2019-6-120-123 https://elibrary.ru/nymkqz

24. Алексеева К.Л. Биофунгициды в системе защиты овощных культур открытого грунта. Картофель и овощи. 2022;(5):12-14.

25. Алексеева К.Л., Багров Р.А., Сметанина Л.Г. Новые биоинсектоакарициды против вредителей овощных культур и картофеля. Картофель и овощи. 2023;(5):19-23.

26. Алексеева К.Л., Багров Р.А. Биоинсектициды для защиты картофеля от колорадского жука. Картофель и овощи. 2024;(2):30-34.

27. Алексеева К.Л., Сметанина Л.Г., Енгалычева Н.А., Енгалычев Д.И., Селиванов В.Г. Современные технологии интегрированной защиты тепличных овощных культур от болезней и вредителей. Практическое пособие. М.:ФГБНУ «Росинформагротех»», 2021. 96 с.

28. Алексеева К.Л., Деревщюков С.Н., Ванюшкина И.А., Шишкина Е.В., Мишуров Н.П., Щеголихина Т.А. Методы защиты овощных культур открытого грунта от болезней и вредителей. Практические рекомендации. Москва, ФГБНУ «Росинформагро-тех», 2022. – 112 С. ISBN 978-5-7367-1700-2.

29. Поляков А.В., Алексеева Т.В. Эффективность совместного применения фунгицидов Синклер, СК и Юниформ, СЭ в семенных посадках чеснока. В сборнике: Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных агротехнологий. Материалы VIII Международной научно-практической конференции. Рязань, 2024. С. 256-259.

30. Поляков А.В., Берназ Н.И., Диаките С., Камара Э.Т. Эффективность действия фунгицидов на чесноке (*Allium sativum* L.) в лабораторных условиях. В сборнике: Развитие естественных наук и образования в России. Химия, биология, география, экология, образование. Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции памяти учёного-энциклопедиста Д. И. Менделеева. Москва, 2024. С. 80-83.

31. Смирнов В.В., Поляков А.В., Логинов С.В., Гусейнов Ш.Л., Стороженко П.А. Эффективность применения биоактивной композиции нового поколения Куфецин форте на чесноке (*Allium sativum* L.). *Journal of Agriculture and Environment*. 2024;4(44).

32. Берназ Н.И., Поляков А.В., Ирков И.И. Эффективность гербицидов в посадках чеснока. Картофель и овощи. 2024;(2):26-29.

33. Берназ Н.И., Ирков И.И. Эффективность гербицидов на посевах лука репчатого (*Allium cepa* L.). Овощи России. 2023;(1):87-89. https://doi.org/10.18619/2072-9146-2023-1-87-89 https://elibrary.ru/pymjrt Bernaz N.I., Irkov I.I. Efficiency of herbicides on cropped onion (*Allium cepa* L.). *Vegetable crops of Russia*. 2023;(1):87-89. (In Russ.) https://doi.org/10.18619/2072-9146-2023-1-87-89 https://elibrary.ru/pymjrt

34. Берназ Н.И., Ирков И.И., Азопков М.И. Особенности применения гербицида Бандур на посевах моркови. Картофель и овощи. 2022;(5):15-17.

35. Берназ Н.И., Голубович В.С. Зенкор Ультра, КС для защиты моркови. Картофель и овощи. 2019;(10):17-18.

36. Берназ Н.И., Ирков И.И. Эффективность минимальных норм препарата Гоал 2Е на луке репчатом в однолетней культуре. Картофель и овощи. 2021;(2):13-15.

37. Ирков И.И., Успенская О.Н., Берназ Н.И. О целесообразности и эффективности применения биопрепаратов на луке репчатом (*Allium cepa* L.) в однолетней культуре. Овощи России. 2024;(3):90-95. https://doi.org/10.18619/2072-9146-2024-3-90-95 https://elibrary.ru/arufxm Irkov I.I., Uspenskaya O.N., Bernaz N.I. The feasibility and effectiveness of using biological products on onions (Allium cepa L.) in an annual crop. *Vegetable crops of Russia*. 2024;(3):90-95. (In Russ.) https://doi.org/10.18619/2072-9146-2024-3-90-95 https://elibrary.ru/arufxm

38. Назаров П.А., Балеев Д.Н., Иванова М.И., Соколова Л.М., Каракозова М.В. Инфекционные болезни растений: этиология, современное состояние, проблемы и перспективы защиты растений. Acta Naturae (русскоязычная версия). 2020;12-3(46):46-59.

Об авторе:
Ксения Леонидовна Алексеева – доктор сельскохозяйственных наук, главный научный сотрудник, https://orcid.org/0000-0001-5474-0256, SPIN-код: 8212-0261, alexenleon@yandex.ru

About the Author:
Ksenia L. Alekseeva – Dr. Sci. (Agriculture), Chief Researcher, https://orcid.org/0000-0001-5474-0256, SPIN-code: 8212-0261, alexenleon@yandex.ru

ISSN (Print) 2658-4832

Обзор/ Review

https://doi.org/10.18619/2658-4832-2025-2-153-157
УДК: 631.174:001.891:061

Из истории научных исследований лаборатории агрохимии во ВНИИО – филиале ФГБНУ ФНЦО

И.Ю. Васючков

Всероссийский научно-исследовательский институт овощеводства – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр овощеводства» (ВНИИО – филиал ФГБНУ ФНЦО)
140153, Россия, Московская область, Раменский район, д. Верея, стр. 500

***Автор для переписки**: ivanova_170@mail.ru*

РЕЗЮМЕ

Лаборатория агрохимии во ВНИИО – филиале ФГБНУ ФНЦО имеет богатую историю проведённых научных исследований. Созданная сразу после основания института (1930 г.; первоначально – как отдел агрохимии), за почти вековое существование, она, благодаря системно организованной и ответственной работе сотрудников, приобрела в научных кругах репутацию центра изучения рационального и экологически безопасного применения удобрений всероссийского масштаба. В качестве основных направлений деятельности лаборатории оформились: оптимизация минерального питания овощных культур, выявление влияния органических и минеральных удобрений на урожайность, воспроизводство плодородия почв и его стабилизация на высоком уровне при оптимальной технологии возделывания, разработка ресурсосберегающих технологий выращивания овощных культур в разных почвенно-климатических зонах России, определение питательной и пищевой ценности овощной продукции, обеспечение безопасности и охрана окружающей среды от потенциального загрязнения удобрениями и др. Продолжение агрохимических исследований в лаборатории позволит в перспективе усовершенствовать имеющиеся

From the history of scientific research of the laboratory of agrochemistry in VNIIO – branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution "Federal Scientific Vegetable Center"

Igor Yu. Vasyuchkov

All-Russian Research Institute of Vegetable Growing – branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution "Federal Scientific Vegetable Center"
500, Vereya, Ramensky district, Moscow region, 140153, Russia

***Correspondence Author:** ivanova_170@mail.ru*

ABSTRACT

The Agrochemistry Laboratory at VNIIO has a rich history of scientific research. Created immediately after the foundation of the institute (1930; initially as the Agrochemistry Department), over almost a century of existence, thanks to the systematically organized and responsible work of its employees, it has acquired a reputation in scientific circles as a center for studying the rational and environmentally friendly use of fertilizers on an all-Russian scale. The main areas of activity of the laboratory have become: optimization of mineral nutrition of vegetable crops, identification of the effect of organic and mineral fertilizers on crop yields, reproduction of soil fertility and its stabilization at a high level with optimal cultivation technology, development of resource-saving technologies for growing vegetable crops in different soil and climatic zones of Russia, determination of the nutritional and food value of vegetable products, ensuring safety and protecting the environment from potential pollution by fertilizers, etc. Continuation of agrochemical research in the laboratory will allow in the future to improve the currently available environmentally friendly fertilizer systems and agricultural technologies in growing vegetables.

в настоящее время экологически безопасные системы удобрений и агротехнологии в выращивании овощей.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:
агрохимия, плодородие почвы, овощеводство, удобрение, качество и питательная ценность продукции, безопасность окружающей среды
внизу не хватает абзаца
Конфликт интересов. Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.
Для цитирования: Васючков И.Ю. Из истории научных исследований лаборатории агрохимии во ВНИИО – филиале ФГБНУ ФНЦО. *Известия ФНЦО*. 2025;(2):153-157. https://doi.org/10.18619/2658-4832-2025-2-153-157
Поступила в редакцию: 18.03.2025
Принята к печати: 19.04.2025
Опубликована: 24.06.2025

KEYWORDS:
agrochemistry, soil fertility, vegetable growing, fertilization, quality and nutritional value of products, environmental safety
Conflict of interest: The author declare that there are no conflict of interest.
For citations: Vasyuchkov I.Yu. From the history of scientific research of the laboratory of agrochemistry in VNIIO – branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution "Federal Scientific Vegetable Center". *News of FSVC*. 2025;(2):153-157. https://doi.org/10.18619/2658-4832-2025-2-153-157
Received: 18.03.2025
Accepted for publication: 19.04.2025
Published: 24.06.2025

Агрохимия изучает круговорот питательных веществ в земледелии и питании растений, а также способы их регулирования для повышения урожайности, улучшения качества урожая и сохранения и приумножения плодородия почв путём рационального и экологически безопасного применения удобрений. Д.Н. Прянишников указывал на три основных объекта, изучаемых в агрохимии – растение, почва и удобрение – находящихся в тесной взаимосвязи и взаимодействии (треугольник Д.Н. Прянишникова).

Отдел агрохимии создан в институте (НИИОХ; с 1992 г. – ВНИИО; с 2018 г. – ВНИИО – филиал ФГБНУ ФНЦО) непосредственно после его основания (1930 г.) Почти сразу его возглавил талантливый учёный З.И. Журбицкий. Им были проведены глубокие исследования в открытом и защищённом грунте по физиологии минерального питания овощных культур, влиянию концентрации солей, pH среды, подкормок и доз минеральных удобрений на поступление питательных веществ в растения. Были рассчитаны вынос и коэффициенты использования питательных элементов овощными культурами, что явилось основой для научного обоснования системы удобрения в овощеводстве [1, 2].

Практика и передовой опыт показали, что эффективность удобрений возрастает на 15-20% при внесении их в севообороте, на 20-30% – при возделывании высокопродуктивных сортов и гибридов, на 15-20% – при соблюдении оптимальной густоты стояния растений. Оптимальное орошение повышает эффективность удобрений на 25-35%.

Отдельное внимание в исследованиях было уделено созданию и совершенствованию экологически безопасных систем удобрений в овощеводстве. Академик Н.З. Милащенко приводит определение, что экологически безопасная система удобрений – это такая система, применение которой обеспечивает одновременно решение четырёх задач: первой – расширенное воспроизводство плодородия почв и стабилизация его на высоком уровне при оптимальной технологии возделывания сельскохозяйственных культур; второй – обеспечение устойчивости и дальнейшего роста урожайности , улучшение качественных характеристик урожая; третьей – улучшение или, по крайней мере, сохранение окружающей природной среды, не допуская каких либо процессов её загрязнения; четвёртой – обеспечение рентабельности применения удобрений и рентабельности земледелия.

Заведующим отделом агрохимии М.И. Гусевым в 1950-1970 ггг. совместно с сотрудниками опытных станций (Алмазовым Б.Н., Самойловым Т.П., Беляшиной М.Н., Столяровым А.И., Фоминым Б.Д., Симериновой А.Н. и др.) на Воронежской, Быковской, Краснодарской и Западно-Сибирской опытных станциях были заложены многолетние стационарные опыты в овощных и овоще-кормовых севооборотах, что позволило выявить влияние органических и минеральных удобрений на урожайность культур, качество продукции и изменение плодородия почв в овощ-

ISSN (Print) 2658-4832

Лабораторные исследования почв и грунтов

Полевые исследования эффективности удобрений

ных севооборотах при длительном наложении удобрений в рамках Географической сети опытов с удобрениями [3, 4].

В дальнейшем исследования были продолжены Г.Г. Вендило, Т.А. Миканаевым, В.А. Распевиным, В.А. Брагиной на дерново-подзолистых почвах, а также В.А. Борисовым, А.А. Скаржинским, В.А. Новиковым и В.Н. Петриченко на пойменных почвах Подмосковья [5].

Долгие годы (с 1993 г. по 2024 г.) объединённый отдел земледелия и агрохимии института возглавлял доктор сельскохозяйственных наук, профессор Борисов В.А. Особое внимание им было уделено разработке и совершенствованию экологически безопасных систем удобрений, ресурсосберегающих технологий выращивания овощных культур в разных почвенно-климатических зонах России. Немаловажную роль в исследованиях он отводил питательной и пищевой ценности овощной продукции, безопасности и охране окружающей среды от потенциального загрязнения удобрениями. Борисов В.А. подготовил более 20 научных монографий, более 300 публикаций в оте-

чественных и зарубежных научных журналах. Под его руководством было выполнено и защищено более 20 диссертаций на соискание учёной степени кандидата сельскохозяйственных наук [6, 7].

В период с 2005 по 2020 годы сотрудники лаборатории агрохимии института (Успенская О.Н., Ковылин В.М., Теньков А.Л., Васючков И.Ю., Котляров Д.Ю., Гренадеров Н.В., Лысенко И.А., Коломиец А.А.), совместно с сотрудниками опытных станций (Воронежской, Бирючекутской, Быковской, Западно-Сибирской, Приморской), провели серию исследований с овощными и бахчевыми культурами (капуста разных видов, морковь, свёкла столовая, дайкон, редька, брюква, репа, кабачки, патиссоны, перец, томаты, арбуз, дыня и др.) по разработке экологически безопасной системы удобрения. Была изучена эффективность применения новых органических удобрений (биокомпост, биогумус, гуматы и других) совместно с регуляторами роста (циркон, эпин, экстрасол и других), а также природных цеолитов в повышении урожайности, качества и лежкости овощной и бахчевой продукции, а также их влияния на агрохимические и биологические свойства почвы, что позволило обосновать экологически безопасную систему удобрения в овощеводстве и бахчеводстве [8].

В разные годы работы сотрудниками лаборатории агрохимии Теньковым А.Л. (2005 г.), Котляровым Д.Ю. (2009 г.), Васючковым И.Ю., Гренадеровым Н.В. (2010 г.), Лысенко И.А., Коломийцем А.А. (2015 г.) успешно защищены диссертации на соискание учёной степени кандидата сельскохозяйственных наук.

Теньковым А.Л. показано отсутствие загрязнения тяжёлыми металлами продукции овощных культур, а также почвы при многолетнем применение удобрений. Котляровым Д.Ю. усовершенствована технология выращивания свёклы столовой, направленная на получение устойчивых урожаев высокого качества. Васючковым И.Ю. изучено плодородие аллювиальной луговой почвы в его актуальном и потенциальном выражении, показано положительное влияние доз и сочетаний удобрений на приумножение плодородия почв. Гренадёровым Н.В., Лысенко И.А. и Коломийцем А.А. усовершенствована система применения удобрений под дайкон, редьку, капусту цветную и брокколи, кабачки и патиссоны.

В исследованиях широко применяются как биологические методы исследований, включая полевой опыт и лизиметрический метод, так и лабораторные, включая химические, биохимические и микробиологические методы (рисунок).

В настоящее время в секторе агрохимических исследований ВНИИО (Васючков И.Ю., Успенская О.Н., Коломиец А.А., Белова С.В.) проводят научные изыскания по дальнейшему совершенствованию экологически безопасных систем удобрений. В полевых опытах на аллювиальной луговой среднесуглинистой почве поймы р. Москвы (Раменский район) проводится изучение контрастных систем удобрений (органической, минеральной, органо-минеральной), потенциального и актуального плодородия почвы, диагностики питания овощных растений на основе анализа почвы и индикаторных органов, применение капельного орошения и фертигации при выращивании основных овощных культур (капуста белокочанная поздняя, капуста цветная и брокколи, морковь и свёкла столовая, лук репчатый) Нечернозёмной зоны. Проводится комплексная оценка пищевого качества и безопасности овощной продукции. Данные направления позволят в дальнейшем усовершенствовать имеющиеся в настоящее время экологически безопасные системы удобрений и агротехнологии в выращивании овощей.

Беловой С.В. (2025 г.) подготовлена к защите диссертация на соискание учёной степени кандидата сельскохозяйственных наук.

За период с 2000 г. сотрудниками лаборатории агрохимии (с 2023 г. – сектора агрохимических исследований ВНИИО) опубликовано более 100 печатных работ. В последнее десятилетие основные и промежуточные этапы научных исследований отражены в печатных работах, приводим некоторые из них:

Динамика содержания минеральных элементов и эффективное плодородие аллювиальной луговой почвы в овощном севообороте. Васючков И.Ю., Успенская О.Н., Коломиец А.А. Ж. Агрохимия. 2024. № 12. С. 5-15.

Сравнительная эффективность применения минеральных и органических удобрений при выращивании лука репчатого в однолетней культуре. Успенская О.Н., Борисов В.А., Васючков И.Ю., Коломиец А.А., Кривенков Л.В., Шевченко Т.Е., Молчанова А.В. Ж. Агрохимия. 2024. № 2. С. 36-42.

Минеральные удобрения для лука репчатого: Обзор. Успенская О.Н., Федосов А.Ю., Меньших А.М., Васючков И.Ю. Ж. Овощи России. 2023. № 6. С. 52-60.

ISSN (Print) 2658-4832

Экологическое овощеводство. Солдатенко А.В., Борисов В.А. М.: ФГБНУ ФНЦО. 2022. – 504 с.

Комплексная оценка различных систем удобрения в экологическом овощеводстве открытого грунта. Борисов В.А., Васючков И.Ю., Успенская О.Н. Ж. Агрохимия. 2022. № 1. С. 32-38.

Эффективность применения подкормок овощных культур по данным почвенной и растительной диагностики. Борисов В.А., Васючков И.Ю., Коломиец А.А., Успенская О.Н., Белова С.В. Ж. Агрохимия. 2022. № 2. С. 22-27.

Продуктивность и качество репчатого лука при использовании минеральных удобрений, биокомпостов и регуляторов роста. Борисов В.А., Коломиец А.А., Васючков И.Ю., Бебрис А.Р. Ж. Овощи России. 2021. № 5. С. 39-43.

Динамика питательных веществ в аллювиальной луговой почве при выращивании нового гибрида капусты белокочанной Континент F_1. Васючков И.Ю., Борисов В.А., Коломиец А.А., Хлусов В.Н., Успенская О.Н. Ж. Плодородие. 2021. № 2 (119). С. 26-30.

Микроэлементы в сапропелях – природном материале на удобрение для органического земледелия. Успенская О.Н., Васючков И.Ю. Ж. Агрохимия. 2019. № 10. С. 52-57.

Сапропель – перспективное органическое удобрение. Успенская О.Н., Борисов В.А., Васючков И.Ю. Ж. Орошаемое земледелие. 2019. № 1. С. 50-51.

Применение цеолитов в овощеводстве. Борисов В.А., Васючков И.Ю., Успенская О.Н., Коломиец А.А. Ж. Картофель и овощи. 2019. № 8. С. 15-16.

Влияние многолетнего применения удобрений в овощном севообороте на плодородие выщелоченного чернозема Воронежской области. Борисов В.А., Васючков И.Ю., Успенская О.Н., Гренадеров Н.В., Моисеева В.Н., Деревщюков С.Н.. Ж. Агрохимия. 2017. № 5. С. 31-39.

Система удобрения овощных культур. Борисов В.А. М.: ФГБНУ Росинформагротех. 2016. – 392 с.

Литература

1. Гончарук Н.С. Научно-исследовательскому институту овощного хозяйства – 50 лет. Научно-технический прогресс в овощеводстве: сборник научных трудов. М., НИИОХ, 1980. С. 8-14.

2. Борисов В.А. ВНИИО – научный центр овощеводства России. Картофель и овощи, 2006;(2):2-3.

3. Ученые-овощеводы России (краткий библиографический справочник). Под ред. И.И. Леунова. М., ВНИИО, 1995. 224 с.

4. Литвинов С.С., Постоева М.Н. 85 лет научного подвига. Картофель и овощи. 2015;(10):7-9.

5. Литвинов С.С. Научные основы современного овощеводства. М., РАСХН-ВНИИО, 2008. 776 с.

6. Борисов В.А. Система удобрения овощных культур. М., ФГБНУ «Росинформагротех», 2016. 394 с.

7. Борисов В.А., Литвинов С.С., Романова А.В. Качество и лежкость овощей. М., ВНИИО, 2003. 625 с.

8. Литвинов С.С. Энциклопедия овощеводства. М., ВНИИО, 2014. 812 с.

References

1. Goncharuk N.S. Research Institute of Vegetable Growing – 50 years. Scientific and technical progress in vegetable growing: collection of scientific papers. Moscow, NIIOKh, 1980. pp. 8-14.

2. Borisov V.A. VNIIO – scientific center of vegetable growing of Russia. Potatoes and vegetables, 2006;(2):2-3.

3. Vegetable scientists of Russia (short bibliographic reference). Ed. I.I. Leunov. Moscow, VNIIO, 1995. 224 p.

4. Litvinov S.S., Postoeva M.N. 85 years of scientific achievement. Potatoes and vegetables. 2015;(10):7-9.

5. Litvinov S.S. Scientific foundations of modern vegetable growing. M., RASKHN-VNIIO, 2008. 776 p.

6. Borisov V.A. Fertilization system for vegetable crops. M., Rosinformagrotech, 2016. 394 p.

7. Borisov V.A., Litvinov S.S., Romanova A.V. Quality and shelf life of vegetables. M., VNIIO, 2003. 625 p.

8. Litvinov S.S. Encyclopedia of vegetable growing. M., VNIIO, 2014. 812 p.