

Фото: зерно картофельного
крахмала в разрезе
в поляризованном свете

Профессионал
в деле защиты семян

NEW*

Пуаро, КС

+ 40 г/л пираклостробина
+ 40 г/л флудиоксонила

Фунгицидный протравитель для обработки
семян зернобобовых культур и клубней картофеля

- Эффективный контроль фузариозных и других заболеваний на ранних этапах вегетации
- Обладает стимулирующим эффектом для защиты от стрессов
- Совместим в баковой смеси с инокулянтами – не оказывает негативного воздействия на бактерии-ризобии

Культуры применения: соя, горох, нут, картофель

betoren.ru



ЩЕЛКОВО
АГРОХИМ

*новый российский
продукт

Реклама

Выращивайте суперполезный огурец – ЕДА +800% ПОЛЬЗЫ по витаминам, минералам, БАВ

огурец
+854%
пользы*

Фитоспорин-АС, Ж – высший пилотаж биозащиты

- подавление широкого спектра фитопатогенов за счет синтеза специфических антибиотических веществ; имеет высокую фунгицидную активность;
- бактерии и грибы находятся в споровой форме, выдерживающей критически высокие и отрицательные температуры;
- лечение и повышение иммунитета растений за счет синтеза ферментов, аминокислот, фитоалексинов (веществ, способствующих повышению иммунитета растений), витаминов, фитогормонов и органических кислот.

БиоАзФК – тройная выгода

- повышение эффективности использования минеральных и органических удобрений;
- повышение полевой всхожести и энергии прорастания семян, формирование мощной и развитой корневой системы;
- мобилизация и перевод в доступную форму фосфора, калия
- антистрессовый эффект;
- оздоровление почвы, повышение супрессивности почвы.

Хозяин Плодородия с Кормилицей Микоризой

- обеспечивает мощный старт всходов;
- увеличивает площадь питания корневой системы;
- образует органоминеральные мостики, способные противостоять эрозии, улучшает структуру почвы;
- обладает антистрессовыми, ростостимулирующими свойствами;
- улучшает пищевой режим почвы.

Микориза Жидкая Башинком

- образует мощную корневую систему и увеличивает площадь поглощения питательных элементов
- в разы за счет гифов микоризы;
- обеспечивает растения необходимыми макро-, мезо- и микроэлементами из почвы;
- повышает коэффициент усвоения NPK из удобрений и позволяет улучшить их эффективность внесения до 30%;
- увеличивает влагообеспеченность растений в засуху;
- активизирует полезную почвенную микрофлору.



*с повышенным содержанием практически каждого витамина, минерала, в среднем +15-40%, а в сумме +854%





С.-х. машиностроение: как выйти из кризиса?

Беседуем с генеральным директором
ООО «Колнаг» С.С. Туболевым

В фокусе – сортотип Нантская

Актуальный ассортимент
моркови от компании
«Бейо»

12

Не сомневаться в выборе

Заведующий кафедрой защиты
растений Тимирязевки
Ф.С.-У. Джалилов – об
актуальных проблемах с.-х.
образования, науки
и практики

16

«БашИнком»: уникальная технология

Рассказываем, как повысить
качество и пищевую ценность
огурца

19

Перспективное направление

Сравнительная оценка
современных гибридов
брокколи как сырья для
различных видов сушки

32

Успехи маркерной селекции

Маркер-опосредованный
отбор при создании линий-
закрепителей стерильности
рапса

56

Журнал зарегистрирован в Министерстве
Российской Федерации по делам печати, телера-
диовещания и средств массовых коммуникаций.
Свидетельство № 016257 © Картофель и овощи, 2025

Издание входит в перечень изданий ВАК РФ
для публикации трудов аспирантов и соискателей
ученых степеней, в международную рефератив-
ную базу данных Agris. Информация об опублико-
ванных статьях поступает в систему Российского
индекса научного цитирования (РИНЦ). Научным
статьям присваивается цифровой идентифика-
тор объекта DOI (Digital Object Identifier).

Почтовый адрес: 140153, Московская об-
ласть, г.о. Раменское, д. Верея. стр.500, В.И.
Леунову

Интернет-сайт: www.potatoveg.ru. E-mail: kio@potatoveg.ru. Тел.: 7 (49646) 24–306, моб.: +7(910)423-32-29, +7(916)677-23-42

РЕДАКЦИЯ:

Леунов В. И. (главный редактор), **Багров Р. А.** (заместитель главного редактора), **Голубович В. С.** (верстка), **Дворцова О. В.**, **Корнев А. В.**

РЕДКОЛЛЕГИЯ:

Адилев М. М. — доктор с.-х. наук, директор центра инновационных разработок и консультаций в сельском хозяйстве, профессор кафедры овощеводства и организации тепличного хозяйства, Ташкентский государственный аграрный университет (Узбекистан)

Аутко А. А. — доктор с.-х. наук, профессор, главный научный сотрудник, УО «Гродненский государственный аграрный университет» (Беларусь)

Басиев С. С. — доктор с.-х. наук, профессор, заведующий кафедрой земледелия, растениеводства, селекции и семеноводства, ФГБОУ ВО «Горский государственный аграрный университет»

Белошапкина О. О. — доктор с.-х. наук, профессор кафедры защиты растений, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева

Быковский Ю. А. — доктор с.-х. наук, профессор, консультант

Галеев Р. Р. — доктор с.-х. наук, профессор, заведующий кафедрой растениеводства и кормопроизводства, ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный аграрный университет»

Джалилов Ф. С. -У. — доктор биологических наук, зав. кафедрой защиты растений факультета агрономии и биотехнологии, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева

Духанин Ю. А. — доктор с.-х. наук, ученый секретарь, ФГБНУ ФИЦ «Почвенный институт имени В. В. Докучаева»

Жевора С. В. — доктор с.-х. наук, директор Федерального исследовательского центра имени А. Г. Лорха

Игнатов А. Н. — доктор биологических наук, заместитель генерального директора ИЦ «ФитоИнженерия», профессор ФГАУ ВО РУДН

Каракозов С. Д. — академик РАН, доктор химических наук, генеральный директор АО «Шелково Агрохим»

Клименко Н. Н. — кандидат с.-х. наук, директор ООО «Агрофирма Поиск»

Колпаков Н. А. — доктор с.-х. наук, доцент, заведующий кафедрой плодово-овощеводства, технологии хранения и переработки продукции растениеводства, ФГБОУ ВО «Алтайский государственный аграрный университет»

Корчагин В. В. — кандидат с.-х. наук, генеральный директор ООО «Агрофирма Поиск»

Лукин Н. Д. — доктор технических наук, профессор, заместитель директора по научной работе, ВНИИ крахмала и переработки крахмалосодержащего сырья – филиал ФГБНУ «ФИЦ картофеля имени А. Г. Лорха»

Максимов С. В. — кандидат с.-х. наук, генеральный директор ООО «Центр-Огородник»

Малько А. М. — доктор с.-х. наук, директор, ФГБУ «Россельхозцентр»

Масловский С. А. — кандидат с.-х. наук, доцент, ведущий научный сотрудник, ФГБНУ «Росинформагротех»

Михеев Ю. Г. — доктор с.-х. наук, ведущий научный сотрудник, Приморская овощная опытная станция – филиал ФГБНУ «Федеральный научный центр овощеводства»

Монахос Г. Ф. — кандидат с.-х. наук, генеральный директор, ООО «Селекционная станция имени Н. Н. Тимофеева»

Монахос С. Г. — доктор с.-х. наук, доцент, заведующий кафедрой ботаники, селекции и семеноводства садовых растений, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева

Нугманов А. Х. -Х. — доктор технических наук, профессор, профессор кафедры технологии хранения и переработки плодово-овощной и растениеводческой продукции, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева

Огнев В. В. — кандидат с.-х. наук, доцент, директор, Селекционно-семеноводческий центр «Ростовский», Агрофирма «Поиск»

Сибирёв А. В. — доктор технических наук, профессор РАН, заведующий отделом «Машинные технологии в овощеводстве», ФГБНУ ФНАЦ ВИМ

Симаков Е. А. — доктор с.-х. наук, профессор, заведующий отделом экспериментального генофонда картофеля, ФИЦ картофеля имени А. Г. Лорха

Смирнов А. Н. — доктор биологических наук, доцент кафедры фитопатологии, профессор кафедры защиты растений (сектор фитопатологии), ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К. А. Тимирязева

Чекмарев П. А. — академик РАН, доктор с.-х. наук, член отделения сельскохозяйственных наук РАН секции земледелия, мелиорации, водного и лесного хозяйства

Чумаков В. А. — доктор с.-х. наук, профессор Института (НОЦ) технических систем и информационных технологий, ФГБОУ ВО «Югорский государственный университет»

Ховрин А. Н. — канд. с.-х. наук, доцент, заведующий отделом селекции и семеноводства, ВНИИО-филиал ФГБНУ «Федеральный научный центр овощеводства», руководитель службы селекции и первичного семеноводства, Агрофирма «Поиск»

Янковская В. С. — доктор технических наук, доцент, профессор кафедры управления качеством и товароведения продукции, ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К. А. Тимирязева

EDITORIAL STAFF:

Leunov V. I. (editor-in-chief), **Bagrov R. A.** (deputy editor-in-chief), **Golubovich V. S.** (designer), **Dvortsova O. V.**, **Kornev A. V.**

EDITORIAL BOARD:

Adilov M. M., Doctor of Agricultural Sciences, director of the Centre of Innovations and Consulting in Agriculture, professor of the department of vegetable, watermelon and vine growing, Tashkent State University (Uzbekistan)

Autko A. A., Doctor of Agricultural Sciences, professor, chief research fellow, Grodno State Agrarian University (Belarus)

Basiev S. S., Doctor of Agricultural Sciences, professor, head of the department of agriculture, plant growing, breeding and seed growing, Mountain State Agrarian University

Beloshapkina O. O., Doctor of Agricultural Sciences, professor, the department of plant protection, faculty of agronomy and biotechnology, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy

Bykovskii Yu. A., Doctor of Agricultural Sciences, professor, consultant

Chekmarev P. A., academician of RAS, Doctor of Agricultural Sciences, member of the Department of Agricultural Sciences of the Russian Academy of Sciences, section of agriculture, land reclamation, water and forestry

Chumakov V. V., Doctor of Agricultural Sciences, professor of the Institute of Technical Systems and Information Technologies, Yurga State University

Dukhanin Yu. A., Doctor of Agricultural Sciences, scientific secretary, FSBSI «Soil Protection, named V. V. Dokuchaev»

Dzhallilov F. S. -U., Doctor of Biological Sciences, head of department of plant protection, faculty of agronomy and biotechnology, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy

Galeev R. R., Doctor of Agricultural Sciences, professor, head of department of plant and food plants growing, Novosibirsk State Agrarian University

Ignatov A. N., Doctor of Biological Sciences, deputy director general of Phytoengineering Research Centre, professor of Russian People Friendship University

Karakotov S. D., academician of Russian Academy of Sciences, Doctor of Chemical Sciences, director general of Shchelkovo Agrochim Ltd.

Khovrin A. N., Candidate of Agricultural Sciences, associate professor, head of the department of breeding and seed growing, All-Russian Research Institute of Vegetable Growing – branch of Federal Scientific Centre of Vegetable Growing, head of the department of breeding and primary seed growing, Poisk Agro Firm

Klimenko N. N., Candidate of Agricultural Sciences, director of Poisk Agro Firm

Kolpakov N. A., Doctor of Agricultural Sciences, associate professor, head of the department of fruit and vegetable growing, technology of storage and processing of plant growing produce, Altai State Agrarian University

Korchagin V. V., Candidate of Agricultural Sciences, director general of Poisk Agro Firm

Lukin N. D., Doctor of Technical Sciences, deputy director for scientific work, All-Russian Scientific Research Institute of Starch and Processing of Starch – containing Raw Materials is a branch of the FSBI Federal Potato Research Center named after A. G. Lorkh

Mal'ko A. M., Doctor of Agricultural Sciences, director Federal State Budgetary Institution Russian Agriculture Centre

Mikheev Yu. G., Doctor of Agricultural Sciences, leading research fellow, Primorye Vegetable Experimental Station – branch of Federal Scientific Centre of Vegetable Growing

Monakhos G. F., Candidate of Agricultural Sciences, director general Breeding Station after N. N. Timofeev Ltd.

Monakhos S. G., Doctor of Agricultural Sciences, associate professor, head of the department of botany, breeding and seed growing of garden plants, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy

Maslovskiy S. A., Candidate of Agricultural Sciences, leading research fellow, FSBSI Rosinformagrotech

Maximov S. V., Candidate of Agricultural Sciences, director general of Ogorodnik Centre

Nugmanov A. Kh. -Kh., Doctor of Technical Sciences, professor, professor of the department of technology of storage and processing fruit, vegetable and plant produce, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy

Ognev V. V., Candidate of Agricultural Sciences, associate professor, director of Rostovskii Breeding and Seed Production Centre, Poisk Agro Firm

Sibirev A. V., Doctor of Technical Sciences, professor of RAS, head of department "Machine technologies in vegetable growing", Federal Scientific Agroengineering Center VIM

Simakov E. A., Doctor of Agricultural Sciences, professor, head of the department of experimental gene pool of potato, Russian Potato Research Centre

Smirnov A. N., Doctor of Agricultural Sciences, associate professor at the department of phytopathology, professor at the department of plant protection (sector of phytopathology), Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy

Yankovskaya V. S., Doctor of Technical Sciences, associate professor, professor of the department of quality management and commodity research, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy

Zhevor S. V., Doctor of Agricultural Sciences, director of Federal Research Potato Center after A. G. Lorkh

Содержание

Лидеры отрасли

| | |
|--|--|
| Огнев В.В., Юров А.И., Ефимов Д.С., Соснов В.С., Котлярова О.В., Юсупова Л.А. Век научного обеспечения овощеводства на Дону 4 | |
| Туболев С.С. С.-х. машиностроение: как выйти из кризиса? 8 | |
| Билитюк Ю. Актуальный ассортимент моркови сортотипа Нантская от компании «Бейо» 12 | |
| Багров Р.А. Не сомневаться в выборе 16 | |
| Подвижничество на благо Родины 18 | |
| Хайруллин Р.М., Кузнецова М.В., Исламова З.М. Как повысить качество и пищевую ценность огурца? 19 | |

Овощеводство

| | |
|--|--|
| Давлетбаева О.Р., Гордеев Р.В., Лытов В.И., Ибрагимбеков М.Г. Результаты селекции кочанного салата для использования в товарном производстве ... 23 | |
| Костин Н.К., Белошапкина О.О., Колесникова Т.П. Возбудители церкоспороза сои и их диагнос- тика 27 | |

Переработка

| | |
|---|--|
| Янченко Е.В., Иванова М.И., Каухчешвили Н.Э., Грызунов А.А., Вирченко И.И., Корнев А.В., Борзов С.С. Сравнительная оценка современных гибри- дов брокколи как сырья для различных видов сушки 32 | |
| Масловский С.А., Мудреченко С.Л., Солдатенко А.А., Митин Д.Н., Цыганкова К.Ю. Применение абсцизовой кислоты в техноло- гии хранения продовольственного картофеля 37 | |

Картофелеводство

| | |
|---|--|
| Дыйканова М.Е., Терехова В.И., Воробьев М.В., Бочарова М.А. Применение современных удобрений при вы- ращивании картофеля раннего в условиях Нечерноземной зоны 43 | |
|---|--|

Селекция и семеноводство

| | |
|---|--|
| Дербенский В.И., Качайник В.Г., Леунов В.И. Продовольственная безопасность в овоще- водстве для ЛПХ: работа АНПСК 47 | |
| Плужник И.С. Актуальные направления в селекции дыни 50 | |
| Мурзина Э.Р., Монахос С.Г., Монахос Г.Ф. Маркер-опосредованный отбор при создании линий-закрепителей стерильности рапса .. 56 | |

Contents

Leader of the branch

| | |
|---|--|
| Ognev V.V., Yurov A.I., Efimov D.S., Sosnov V.S., Kotlyarova O.V., Yusupova L.A. The century of scientific support for vegetable growing in the Don region 4 | |
| Tubolev S.S. Agricultural engineering: how to get out of the crisis? 8 | |
| Bilityuk Yu. The current assortment of carrot of the Nantskaia concultivar from the Bejo Company 12 | |
| Bagrov R.A. To be sure of choice 16 | |
| Devotion for the benefit of the Motherland..... 18 | |
| Khairullin R.M., Kuznetsova M.V., Islamova Z.M. How to improve the quality and nutritional value of a cucumber? 19 | |

Vegetable growing

| | |
|---|--|
| Davletbaeva O.R., Gordeev R.V., Lytov V.I., Ibragimbekov M.G. Results of head lettuce breeding for commercial production..... 23 | |
| Kostin N.K., Beloshapkina O.O., Kolesnikova T.P. Cercospora diseases of Soybean and their diagnostics 27 | |

Processing

| | |
|---|--|
| Yanchenko E.V., Ivanova M.I., Kaukhcheshvili N.E., Gryzunov A.A., Virchenko I.I., Kornev A.V., Borзов S.S. Comparative evaluation of modern broccoli hybrids as raw materials for various types of drying 32 | |
| Maslovskiy S.A., Mudrechenko S.L., Soldatenko A.A., Mitin D.N., Tsygankova K.Yu The use of abscisic acid in the technology of food potato storage..... 37 | |

Potato growing

| | |
|---|--|
| Dyikanova M.E., Terekhova V.I., Vorobyev M.V., Bocharova M.A. Application of organic fertilizers in the cultivation of early potatoes in the Non-Chernozem zone 43 | |
|---|--|

Breeding and seed growing

| | |
|--|--|
| Derbenskiy V.I., Kachainik V.G., Leunov V.I. Food security in the vegetable growing for private farms: AIRSC work 47 | |
| Pluzhnik I.S. Current trends in melon breeding 50 | |
| Murzina E.R., Monakhos S.G., Monakhos G.F. Marker-assisted selection in the creation of rapeseed maintainer lines..... 56 | |

Век научного обеспечения овощеводства на Дону

В 2025 году исполняется 100 лет со дня официального появления под городом Новочеркасск Ростовской области овощной опытной станции, одного из старейших научных учреждений в послереволюционной России.

Идею создания станции обсуждали еще в начале прошлого века среди общественных деятелей и администрации Области Войска Донского. Основной задачей создания станции предполагалось снабжение населения высококачественными семенами овощных культур. Даже предлагали различные места для ее размещения, в том числе под Новочеркасском, где в то время начал формироваться центр аграрного образования в виде Политехнического института с с.-х. факультетом и Донской низшей школы садоводства и огородничества второго разряда с Войсковым плодовым питомником и Донским опытным полем. Однако планы не были воплощены в реальность – сначала из-за Первой мировой войны, а затем из-за революций 1917 года и Гражданской войны, которые привели в полный упадок народное хозяйство, в том числе и аграрное производство. Проблемы овощеводства и овощного семеноводства пришлось решать новой, уже советской властью. Первые питомники были заложены в период НЭПа Крайсеменоводсоюзом и располагались они далеко от Новочеркаска на арендованных землях с.-х. кооперативов. Только в 1925 году был арендован участок под Новочеркасском в товариществе «Бирючий кут», приобретенный позже в собственность Крайсеменоводсоюзом. Все исследования проводились инструкторами Лазаревым Н.В., Шаповаловой и Даниленко (инициалы неизвестны) под руководством профессора Донского института сельского хозяйства и мелиорации Антона Ивановича Носатовского, активного сторонника создания опытных станций. Собственно, с этого и началась история научной селекции и семеноводства овощных и бахчевых культур на Дону. Летом сотрудники работали непосредственно в полях во временных лагерях, а зимой перебирались на кафедру к А.И. Носатовскому. С 1929 года появилось официальное наименование – станция «Бирючий кут», она вышла из подчинения Крайсеменоводсоюза и стала самостоятельным учреждением. К 1930 году здесь трудились трое научных сотрудников и двое техников. По окончании института на работу пришел будущий крупный специалист по бахчеводству Л.Е. Кревченко с супругой. Основными задачами станции в этот период было получение чистосортного семенного материала из сортов, ранее возделываемых в регионе, и расширение ассортимента за счет других районов области. Постепенно укреплялась материаль-

ная база. Станция поддерживала тесные связи с ВИРом и Грибовской станцией, на которую даже ездили на обучение сотрудники.

В 1933 году началась реорганизация научных учреждений. Из ведения кооперативных организаций вышли институты и опытные станции, образовавшие систему научного обеспечения с.-х. производства в масштабах всей страны. Уже в 1934 году станция вошла в состав Научно-исследовательского института овощного хозяйства (НИИОХ) и была переименована в Бирючукскую овощную селекционную опытную станцию. Переход в систему НИИОХа способствовал расширению штатов и направлений проводимых исследований, повышению методического уровня проводимой работы. От очистки и получения константного селекционного материала старых сортов перешли к созданию новых сортов. Наряду с отбором основным методом селекции стала гибридизация. Начались исследования по изучению гетерозиса и отдаленной гибридизации, фитопатологии и защите растений. Научно-методическое руководство осуществляли специалисты НИИОХа, особенно внимательно к подбору кадров и их обучению относился крупный ученый-селекционер Б.В. Квасников, часто приезжавший на станцию и лично руководивший исследованиями.

На станции появились и новые сотрудники: О.П. Аверьянова, М.И. Каранчева, Д. Углицких, М.М. Сазанов, С.А. Сазанова. С 1935 по 1940 год на работу по селекции пришли Б.Д. Одинцов, П.А. Чекрыгин, А.В. Марков, В.И. Мясников, Ю.Г. Кадыкова. Короткое время трудились фитопатологи и энтомологи А.И. Осипова, Н.И. Андреев. Были отдельно выделены специалисты по семеноводству Ю.П. Пронин и Н.Ф. Ерохин. Руководство станцией возглавил выпускник Тимирязевской с.-х. академии В.Н. Галутва. Поскольку агротехнические работы велись только вручную или на конной тяге, на станции было довольно много полевых рабочих, многие из которых проработали здесь всю жизнь. Наибольший след в истории станции оставили И.И. Борисов, А.Ф. Малиева, М.П. Ситникова, Н.В. Гурова, М.А. Лазькова, А.Е. Семенюк, В.В. Каширина, А.И. Пивко и многие другие.

В 1938 году к станционным землям был прирезан еще один участок вблизи Новочеркаска и началось его освоение. Но работы были прерваны войной. Многие сотрудники во главе с директором ушли на фронт. В 1941 году опыты были заложены и даже по-

Здоровые растения – долгое хранение!

Ралли®

ФУНГИЦИД

боскалид, 200 г/л +
пираклостробин, 100 г/л

Новый системный фунгицид профилактического и лечащего действия для защиты картофеля, капусты, моркови, свеклы, лука, томатов и огурцов.

Обладает широким спектром действия. Обеспечивает длительную защиту. Предотвращает развитие резистентности у патогенов. Устойчив к дождю и поливу дождеванием. Оказывает физиологическое действие на культуры. Продлевает срок хранения урожая и улучшает его качество.



реклама



Лук сорта Янтарный 29

лучен семенной материал. Станция находилась в оккупации с июля 1942 по февраль 1943 года. При приближении оккупантов весь ценный материал был спрятан в тайниках под зданиями и врагам не достался. В центральной усадьбе посевы не проводились, а вот на новых землях даже находился комендант, скорее всего из румынских частей. Все произведенные семена оккупанты попытались вывезти вместе с частью сотрудников, но это им не удалось. Хозяйство станции было разорено, больше других зверствовали румынские и венгерские части. Они выносили все, что представляло хоть какую-то ценность, в том числе и скудные запасы продовольствия, обрекая сотрудников на голодную смерть. В каждом сорте, созданном в эти годы на станции, есть частица труда людей, которые трудились на совесть, недоедали, не получали достойной оплаты своего тяжелого труда. Низкий им поклон и вечная память. За предвоенные годы были созданы сорта капусты Завадовская и Бирючукская 138, огурца Новочеркасский 385, Рябчик и Галаховский, томата Бирючукский 414 и Новочеркасский 416, Гибрид 20, лука Каба и Испанский 313, моркови Несравненная, редиса Розово-красный с белым кончиком, перца Новочеркасский 35, баклажана Донской 14, арбуза Багаевский мурашка, Бирючукский 775, Любимец хутора Пятигорска 286, Стокса 647/649, дынь Колхозница 749/753, которые вошли в золотой фонд



Дыня сорта Колхозница

селекционных достижений России и были использованы во многих научных учреждениях в качестве ценного исходного материала. В предвоенные годы станция активно занималась переустройством овощеводства на Дону, развивая образовательную деятельность через массовое опытничество, издавая методики по семеноводству и практические пособия по агротехнике.

Послевоенное возрождение шло очень тяжело и сложно. Но уже к 1949 году станция превратилась в многоотраслевое хозяйство, которое кроме селекции еще производило зерно, мясо и молоко, шерсть и яйца и даже мед. Появились первые трактора и автомобили, минеральные удобрения и системы промышленного орошения. Появились и новые кадры, особый вклад которых необходимо отметить. Прежде всего это Б.В. Батурин, М.И. Подмогаева, В.И. Самсонова, З.И. Воскресенская и ряд других. Но постепенно станция исчерпала все ресурсы для дальнейшего развития, углубилось отставание материальной базы, а социальное развитие оставалось на уровне тридцатых годов. Не было помещений для работы и жилья для сотрудников.

С 1951 года к руководству станцией приступил Василий Михайлович Кругликов. С его приходом были начаты и успешно завершены исследования по агротехнике на займищных почвах, разработаны севообороты, системы удобрений, усовершенствованы системы орошения, проведены масштабные исследования по комплексной механизации работ в овощеводстве и семеноводстве. Значительно возросли объемы производимых семян. Продолжались и селекционные разработки, но создавались уже сорта с новыми свойствами – пригодные для возделывания по индустриальным технологиям, лежкие и транспортабельные. В 1967 году при станции появилось еще одно ОПХ в орошаемой зоне в Багаевском районе Ростовской области, где применялись уже механизированные технологии. Стала развиваться и социальная сфера: строилось жилье для сотрудников, детские сады, столовая. Были построены тепличный комбинат, хранилище маточников, закрытые тока и сушилки для семян. Приобреталось много техники: трактора, автомобили, с.-х. машины. Станция прочно стала на ноги, научилась зарабатывать деньги за счет семеноводства. Для продвижения своих разработок станция регулярно участвовала в различных выставках, в том числе зарубежных, откуда привозила почетные дипломы и медали разного достоинства. Сорта станции выращивали по всей стране и в странах социалистического лагеря. Издавались популярные брошюры и книги для овощеводов, проводилось обучение кадров. Со сменой директоров работы по развитию станции продолжались. Каждый из вновь назначенных руководителей внес свою лепту, особенно это касается А.П. Иванова, С.С. Литвинова, В.Ф. Васильева, А.И. Юрова.

В 70-90 годы на станции активно развивалась научная мысль. Здесь работали сотрудники, которые впоследствии стали известны всей стране. Это В.Ф. Белик, В.А. Лудилов, В.Н. Пучнин, Т.Д. Ковалева, Н.М. Лысенко, В.М. Назарова, Н.М. Сазанова. Заметный вклад внесли и другие научные сотрудники и специалисты: Н.Я. Боюшенков, Н.Н. Брагина, Л.И. Лысенко, П.В. Тарасов, Н.А. Морозов, В.А. Фомин, Н.А. Костюкова, Т.Г. Шабунина, А.П. Гармашова, В.И. Зезекало, Л.Д. Попова, Н.С. Ливада, Ю.А. Власенко, Н.И. Берников, Л.Н. Буланова, Е.И. Латышев, Н.Я. Нечитайленко,

И.Ю. Сорокина, В.В. Кусуров, С.В. Кусурова, Н.В. Панина, Н.А. Ефимова, А.Т. Антонова, А.С. Шишкина, В.В. Каширина, В.В. Сорокина, Ф.И. Гунин, М.И. Костенко, А.В. Лучанинов, Л.И. Кравец, Е.С. Фомина, А.А. Назаров, В.А. Шевченко, Т.К. Лебедева, М.Н. Курапова, Л.Б. Вороненко, Е.П. Белоусова, Е.В. Зинович, И.С. Шаинидзе, А.Я. Чернов, В.В. Огнев, Н.И. Боровой, В.С. Соснов (продолжает научную работу на станции).

Рабочих и механизаторов было не так много, шел постоянный отток кадров в промышленность. Среди механизаторов большую часть работ выполняли Н.И. Ващенко, А.И. Фомин, Н.И. Зерщиков, А.С. Бойко, А.И. Рудаков. Многие годы проработали в производстве рабочие В.И. Зерщикова, Д.В. Фомина, А.С. Шишкина, М.Н. Кириченко.

За годы работы эти сотрудники создали много интересных и востребованных в реальном производстве сортов овощных и бахчевых культур. Среди томатов это ранние сорта Донской 202, Баклановский и Любимец Дона, а также сорта для механизированного возделывания и уборки Ермак, Дар Дона, Тузловец, перца Атоммашевец, Миусский и Беглицкий, моркови Бирючукская 415, Нинель, Аксинья, капусты Южанка, Багаевская, МГ 1, лука Янтарный 29, Донской 42, Фиолетовый 5, Престиж, свеклы Донская плоская, огурца Платовец, Зайка, МЭТ и др.

Реорганизация науки в овощной отрасли сказалась и на положении станции. Ее значение постепенно снизилось, но за это время и отрасль овощеводства сильно изменилась. Наряду с крупными хозяйствами появилось большое количество мелких товаропроизводителей, Коренным образом изменились технологии возделывания овощей, включая применение инновационных форм удобрений, капельного орошения с фертигацией и т.п. Станция стала вплотную заниматься усовершенствованием технологий применительно к возделываемым сортам, разработкой сортовых технологий в семеноводстве и товарном производстве овощей.

В 2017 году станция вошла в состав ФГБНУ ФНЦО в качестве филиала, где по настоящее время занимает значимую позицию.

В 2017 году происходит реорганизация и в филиал ФГБНУ ФНЦО «Бирючукская овощная селекционная опытная станция» возглавляет А.А. Рубцов. С 2017 года по начало 2024 года возобновляется семеноводство производственных



Приемка опытов в 2025 году

площадей, появляются новые сорта моркови, лука репчатого, редиса. В 2024 году происходит новое назначение руководителя филиала, им становится Д.С. Ефимов

Через годы Бирючукская станция пронесла свои достижения в деле становления и развития научного овощеводства и бахчеводства в стране.

Подобно культурному растению станция росла и развивалась, дала обильный урожай сортов и многочисленную поросль знаний, умений и навыков. Станция выполнила свою историческую задачу: создала базу для роста и развития овощеводства и бахчеводства и не только на Дону, но и в масштабах всей страны. Она вошла в историю как один из первых примеров воплощения в жизнь идеи создания учреждения, способного эффективно решать свою основную задачу – дать толчок развитию отрасли овощеводства на Дону и в стране в целом.

Огнев В.В., Юров А.И., Ефимов Д.С., Соснов В.С., Котлярова О.В., Юсупова Л.А.

Новая книга

ТЕХНОЛОГИЯ И МАШИНЫ ДЛЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ И УБОРКИ КАРТОФЕЛЯ ООО «КОЛНАГ»



Туболев С.С., Туболев М.С., Липин В.Д. Технология и машины для возделывания и уборки картофеля ООО «КОЛНАГ»: учебное пособие для вузов. СПб.: Лань, 2025. 196 с.

Рассмотрена голландская технология и машины для возделывания и уборки картофеля ООО «КОЛНАГ», сертифицированной в ЕАЭС. Приведены назначение, технические характеристики, конструкция и регулировки машин на заданный режим работы.

Учебное пособие предназначено для лабораторно-практических занятий студентов вузов (очной и заочной форм обучения) при изучении с.-х. машин по направлению подготовки «Агроинженерия» (направленность «Технические системы в агробизнесе», уровень – бакалавриат), «Агрономия» (направленность «Механизация растениеводства» уровень – бакалавриат). Будет полезно специалистам и руководителям с.-х. предприятий, консультантам информационно-консультационных служб, преподавателям и студентам с.-х. вузов, колледжей и техникумов.



С.-х. машиностроение: как выйти из кризиса?

Осенью 2025 года констатировано серьезное падение российского рынка с.-х. техники. По данным Минпромторга, за 9 месяцев отгрузки отечественных заводов упали на 40%. Решать проблему необходимо системно, уверен С.С. Туболев, генеральный директор ООО «Колнаг» – успешного предприятия, которое уже 30 лет производит высококачественную и доступную технику для российских аграриев.

В середине девяностых годов прошлого века, на общем фоне обнищания экономики, на российский рынок хлынул поток европейских компаний, которые стали внедрять новые технологии, привозили красивые машины, учили наших специалистов. Один проект на базе Института повышения квалификации в Коломне предусматривал внедрение голландской технологии возделывания картофеля. В развитие этого проекта у руководства одной из голландских машиностроительных компаний появилась идея не возить готовую технику, а собирать ее на месте. Производитель

семенного картофеля объединился с производителем сельхозтехники, и они нашли в Коломне подходящие производственные возможности. Так появился проект «Колнаг» – совместное предприятие по сборке из импортных комплектующих машин для возделывания картофеля.

Уже в начале 1996 года на арендованных площадях и оборудовании еще по техдокументации оригиналов началась сборка первых машин для возделывания картофеля. Это были вертикально-фрезерный культиватор PKE 300, картофеле-сажалка KLS-4-BZS и культиватор-гребнеобразователь RSF. Началу работ предшествовало подписание лицензионных соглашений, а также стажировки нескольких специалистов на предприятиях Голландии и Германии. Специалисты, сопровождающие проект, учили наших рабочих как лучше сварить детали, как собирать машины, как красить и настраивать технику, при этом много внимания уделялось именно качеству выполняемых работ.

На протяжении первых лет успешной сборки и эксплуатации наших машин появилась уверенность, что мы можем работать. Машины, которые были собраны в «Колнаге», практически не отличались от импортных, и это дало нам право использовать товарные знаки партнеров.

Первой уборочной машиной, которую мы начали производить, стал прицепной двухрядный картофелеуборочный комбайн AVR 220, который в последствии был совместными усилиями модифицирован и более 10 лет выпускался как AVR220BK Вариант (профессор Колчин Н.Н. предлагал создать на его основе систему машин). С появлением комбайна сформировалась почти полная линейка полевых машин для возделывания картофеля.

По мере приобретения опыта производства и трансформации конструкторской и эксплуатационной документации на отечественные стандарты, стало очевидно, что практически все металлоконструкции можно изготавливать самим. Получили согласие партнеров и начали то, что сейчас называется локализацией производства. Стали приобретать оборудование. Что не могли изготовить сами, приобретали у партнеров. Главным



Сергей Семенович Туболев

критерием было сохранение качества машин. Формировались службы: конструкторско-технологическая, ОТК, производственно-диспетчерская, сбыта, снабжения, сервиса, – то есть все, что должно быть у любого серьезного производства. Сложился коллектив.

Главной задачей было производить технику для существующих технологий возделывания картофеля как на гребнях (70, 75, 90), так и на грядах, в различных почвенно-климатических условиях. Со временем было освоено производство машин:

- для подготовки почвы и гребнеобразования (активных и пассивных, для обычных и каменистых почв);
- для посадки (с внесением удобрения, с опрыскиванием семян, с одновременным гребнеобразованием);
- для ботвоудаления;
- для уборки;
- для доставки с поля;
- для закладки в хранилище.

Кроме опрыскивателя и полива – полный комплект.

Важную роль в поддержании жизнедеятельности нашей техники играет служба сервиса. Она обеспечивает запуск в эксплуатацию, гарантийное и постгарантийное обслуживание машин, проводит диагностику технического состояния и выдает соответствующие рекомендации. Сотрудники службы периодически проходят стажировку на сборочном участке производства и всегда в курсе текущих изменений. Ответственность за обеспечение запасными частями всего жизненного цикла машин возложена на дочернее предприятие «ООО Агротехносервис», работающее в тесном контакте с производством.

Объективное подтверждение качества машин, выпускаемых «ООО Колнаг», – результаты испытаний, проводимых МИС. Все машины сертифицированы на соответствие 719 Постановлению и, соответственно, пользуются государственной поддержкой. Основная поддержка – это программа 1432.

Сегодня «ООО Колнаг» это частное предприятие с российскими участниками, имеющее 3 га территории, 7000 м² производственных площадей, оснащенное самым современным лазерным оборудованием для раскроя листового и профильного металла. Имеющееся оборудование позволяет изготовить любые металлоконструкции, необходимые для машин из линейки возделывания и хранения картофеля, собрать и испытать готовые машины. Производственная программа включает, в основном такие машины, как современный картофелеуборочный комбайн AVR Spirit 6200; картофелесажалку со всеми опциями AVR CR450M; активные культиваторы Celli300(400), Иксион 4×75(4×90), Ge-force 4×75, пассивный культиватор-гребнеобразователь собственной разработки КГП 4×75(4×90) с опцией очистки от сорняков; ботводробитель Rafale 4×75(4×90). Подготовлено производство приемного бункера и буртоукладчика. Компания имеет все необходимые компетенции и готова выпускать картофельную технику нужного качества и в нужном количестве.

Каким же образом должно происходить дальнейшее развитие отечественного с. – х. машиностроения для нужд тех, кто на земле обеспечивает продовольственную безопасность страны?



Учредители компании у первого культиватора, собранного в ООО «КОЛНАГ»

Если говорить о сельхозмашиностроении как оно существует, то есть несколько крупных производителей сложной техники, которые уже имеют востребованный товар (например, зерновой комбайн), долю на рынке и владеют достаточными ресурсами для ведения НИОКР. Они сами определяют направление развития и способы достижения результатов. Государство им необходимо для обеспечения общей стабильности и как помощь: – в финансировании; – в борьбе с естественными монополиями; – выходе на внешние рынки.

Есть много средних и мелких производителей относительно несложной техники, которые имеют свой востребованный товар. Они полностью зависят от состояния рынка, покупательной способности потребителей, от появления дешевого импорта, от наличия квалифицированных кадров в целом. Они готовы браться за производство новой, более сложной техники, но не имеют возможности для ведения НИОКР без господдержки, не хотят рисковать всем. От государства они ожидают стабильности условий ведения бизнеса, научной и финансовой поддержки, квалифицированных кадров, защиты от бесконтрольного импорта.

Есть много отраслей сельского хозяйства, для которых отечественного сельхозмашиностроения



Многофункциональный комплекс на базе картофелесажалки AVR CR450M



Картофелеуборочный комбайн AVR Spirit 6200

просто нет. Государству безразлично, на чьей технике будет работать товаропроизводитель.

Если нет идеологии со стороны потребителя, то о каком варианте развития сельхозмашиностроения мы говорим? Предприятиям только и остается что развивать собственную производственную базу с целью снижения трудоемкости, способствовать развитию элементной базы общего назначения и мечтать о господдержке по защите от импорта.

Если же говорить о сельхозмашиностроении как составной части АПК, то его роль – это техническое обеспечение товаропроизводителей необходимой им качественной надежной и доступной техникой. Ведь если отечественной техники нет, значит она не нужна. А если нужна, то кто-то должен сказать какая она должна быть, для кого и в каком количестве и создать условия для ее появления и выживания на рынке. И этот кто-то должен опираться на квалифицированные мнения ученых, производственников, экономистов и юристов. Должно появиться Техничко-экономическое обоснование проектирования, производства и возможности реализации любой новой машины.

И при этом можно использовать положительные стороны советского опыта. Мы не говорим о возрождении Госплана, но еще тридцать лет назад в составе Минсельхоза существовал департамент механизации, со специалистами, не понаслышке знающими состояние техники на местах. Эти специалисты могли оценить перспективность той или иной машины. Существовал ВИСХОМ как научный центр, объединяющий знания по отраслям сельского хозяйства и ведущий свои разработки техники.

Важный вопрос – нужно ли нам создавать и развивать собственную национальную инженерно-конструкторскую школу. В любом случае надо возрождать и развивать кафедры проектирования. Создавать в вузах специализированные передовые инженерные школы, тесно связанные с производством, имеющие целью накопление комплекса необходимых знаний и участвующих в конкретных разработках.

Каким образом должна действовать цепочка от идеи, проектирования машин до производителя товарной продукции? Мне представляется, что любой конкретной работе должен предшествовать этап накопления первичной информации. Должен

появиться огромный список машин, производство которых представляет государственный интерес. Планы всех научных и учебных заведений должны включать работу на создание машин или аналогов из этого списка. Должно стать ясным для какого типа товаропроизводителя какая машина предназначена, ее производительность, объем рынка, характеристики машин конкурентов, а также предложены способы улучшения, упрощения, снижения себестоимости, чтобы сделать машину серийноспособной. Эта комплексная работа будет способствовать специализации вузов и установлению связей с производственными предприятиями.

Должно появиться Техничко-экономическое обоснование проектирования, производства и возможности реализации машины и разработано Техническое Задание, которые необходимо апробировать на межведомственной комиссии (совете). По мере проявления ситуации (может на конкурсе) определится завод, готовый начать производство. Здесь важны будут меры поддержки со стороны государства не только финансами, но и гарантиями сбыта продукции на период становления серийного выпуска машины. (Справка: сегодня в стране цены на металл и электричество выше, трудоемкость выше, налоги и ставка по кредиту тоже выше).

Далее работа с учетом накопленного задела с привлечением участников (особенно важно студентов и преподавателей):

- проектирование машины и ее узлов;
- копирование или поиск комплектующих;
- изготовление и испытание прототипа;
- корректировка КД и изготовление опытного образца;
- получение представления о себестоимости и сравнение с ценами конкурентов;
- доработка КД, определение пробной партии и запуск производства.

• реклама, выставки, дни поля...

Это Техническое задание и технико-экономическое обоснование может быть обсуждено на межведомственном экспертном совете, т.е. нужен компетентный орган, признаваемый государством.

Роль государства при этом будет наиболее эффективной в следующих направлениях:

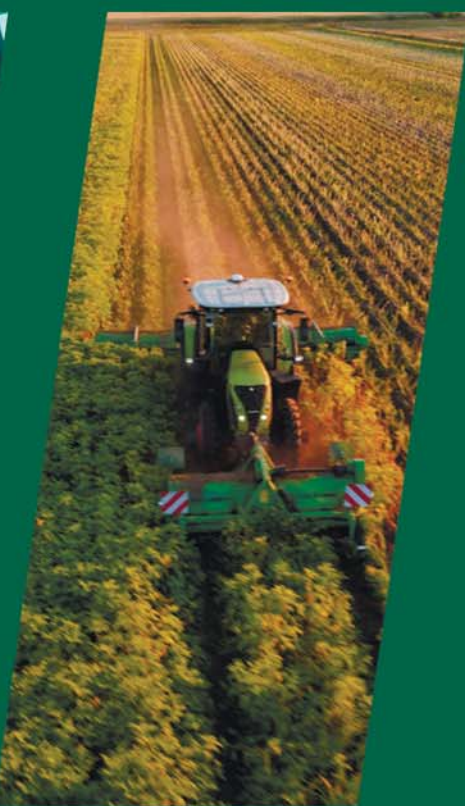
- обеспечение условий для ведения и развития бизнеса, в том числе гарантии сбыта на начальном этапе;
- финансирование проектов, доступное не только крупным предприятиям;
- вовлечение всех возможностей прикладной и вузовской науки в практическую работу по созданию новой техники и на этой основе воспитание инженерных кадров нового поколения.

Иногда звучит вопрос: есть ли необходимость в создании собственного министерства с. – х. машиностроения, или необходима новая структура, которая бы объединила государственные интересы и интересы производителя техники? Ответ здесь простой: все упирается в исполнение Минсельхозом своих обязанностей по обеспечению Продовольственной безопасности страны. Они напрямую определяют развитие с.-х. машиностроения.

Туболев С.С.,
генеральный директор ООО «Колнаг»



Техника, которая работает



техника / сервис / запчасти
для картофелеводов

отдел продаж
+7 (915) 320-33-16

www.kolnag.ru

Актуальный ассортимент моркови сортотипа Нантская от компании «Бейо»

Какие вопросы мы себе задаем, когда планируем выращивать морковь? Одна из первых задач – выбор сортотипа и гибрида.

Сейчас я расскажу вам о плюсах и минусах сортотипа Нантская. Один из очевидных плюсов – урожайность. Если сравнивать его с сортотипом Шантенэ, то валовый у него сбор выше, как минимум на 25% (Нантская: 90–120 т/га, Шантенэ: 80–90 т/га при посеве по схеме 75 см междурядье в две строчки). Соглашусь, что в урожае классической Нантской моркови больше лома и есть проблемы с уборкой теребильным комбайном из-за слабой ботвы на тяжелых почвах, особенно после дождей. Но компания «Бейо» продолжает селекцию, и в данный момент в ее активе есть гибриды с довольно мощной и крепкой ботвой. Нантская морковь более сладкая и нежная, да и на прилавке она выглядит более презентабельно, особенно когда речь идет о мытой продукции, упакованной в килограммовый пакет. Еще один плюс – этот сортотип выдерживает загущенный посев от 1 млн до 1,4 млн семян на га. Да и когда мы говорим о выращивании на торфяниках, то аль-

тернативы по сути нет, так как у современных гибридов сортотипа Нантская довольно высокая устойчивость к питиозным гнилям.

У компании «Бейо» есть как минимум три новинки, которые показывают стабильный результат в большинстве регионов нашей страны, а именно – **Натуна F1** (рис. 1, 2), **Нарита F1** (рис. 3, 4), **Небида F1** (рис. 5, 6). Эти гибриды довольно сильно похожи между собой, но есть и различия. Первой на рынок вышла **Натуна F1** и уже более 5 лет показывает высочайшие результаты. Урожайность, устойчивость к болезням, насыщенность окраски, гладкость и длительная сохранность после уборки – вот несколько параметров, из-за которых ценится этот гибрид. На данный момент **Натуна F1** – лидер по продажам в сегменте сортотипа Нантская. Норма высева **Натуны F1** может варьировать от 850 тыс/га до 1,3 млн/га. Если посев будет изреженным, она не лопнет, а спокойно вырастет в более круп-



Рис. 1. Натуна F1

ную. Прекрасно подойдет для морковки по-корейски, так как обладает яркой насыщенной окраской, однородной структурой внутри и маловыраженной сердцевинкой.

Восторженные отзывы о **Натуна F1** приходят со всех уголков земного шара, вот некоторые из них.

Кевин ван Шайк, региональный менеджер по выращиванию с.-х. культур в Северной и Южной Америке, говорит: «В Центральной и Южной Америке гибрид **Натуна F1** был очень популярен в течение многих лет. Нантские сорта особенно популярны в Мексике, Бразилии, Аргентине и Уругвае. **Натуна F1** выделяется тем, что этот гибрид обладает идеальным балансом однородности, качества и продуктивности. Кроме того, он устойчив к повреждениям и растрескиванию, а также обладает прекрасным качеством кожуры, что позволяет увидеть то, что корнеплод не теряет качества даже после мойки и упаковки».

Максим Виель, специалист по моркови компании «Бейо Франция», говорит: «**Натуна F1** также доступна в органическом виде и входит в тройку лучших органических семян во Франции. Она превосходит ожидания рынка органической продукции. Сельхозпроизводители и переработчики выращивают ее в основном на песчаных почвах. **Натуна F1** – сильный гибрид для органического производства, характеризующийся красивым, гладким корнеплодом, хорошей урожайностью, особенно на легкой почве, а также отличной сохранностью и полевой устойчивостью».

Рене Балласт, региональный менеджер по выращиванию с.-х. культур в Восточной Европе, добавляет: «Мы также наблюдаем изменения в северных странах Восточной Европы, где раньше сельхозпроизводители предпочитали поздние гибриды сорта Нантская F1, а теперь они все чаще выбирают континентальные. Но это не единственная причина, по которой **Натуна F1** пользуется таким высоким спросом у овощеводов Восточной Европы. Они также отмечают хорошую сохранность, поскольку этот гибрид отличается прекрасной гладкой поверхностью корнеплода, конически-цилиндрической формой и хорошей массой товарной продукции. В целом, плотность корнеплода и однородность гибрида обеспечивают высокие урожаи».

На замену **Натуна F1** выведены такие гибриды, как **Нарита F1** и **Небида F1**. **Нарита F1** обладает привлекательным, компактным, ярким корнеплодом, прекрасно подходит для выращивания на торфяниках, именно там она раскрывает весь свой потенциал. Я бы даже сказал, что она «элегантна» и «сбалансированна». **Небида F1** же обладает более «суровым» характером. Мощный листовой аппарат прекрасно подходит для уборки теребильным комбайном в тяжелых условиях. У данного гибрида чуть крупнее корнеплод, чем у Нариты F1, все корнеплоды выравненные и похожи друг на друга, как близнецы.

Натуна F1, **Нарита F1** и **Небида F1** это гибриды моркови из группы спелости 115–120 дней и подходят для умеренного и континентального климата, но нежелательно, чтобы посевы попадали под заморозки, так как возможно появление незначительного количества цветухи.

Чтобы раскрыть потенциал этих гибридов, нужна серьезная подготовка почвы и точный высеv семян, только тогда вы получите урожай выше 100 т и товарность на уровне 80–85%. Посев в теплую почву при



Рис. 2. Натуна F1



Рис. 3. Нарита F1



Рис. 4. Нарита F1



Рис. 5. Небида F1

температуре 10 °С даст возможность получить дружные всходы и провести первые гербицидные обработки в щадящем режиме. Это самый важный этап выращивания моркови, и если вы все сделали правильно, то результат не заставит себя ждать.

Еще важный аспект выращивания моркови – начало уборки урожая, когда кончики закруглились примерно у 70% моркови. Лучше заложить чуть недозревший корнеплод, чем перестоявший.

Натуна F1, Нарита F1 и Небида F1 входят в линейку гибридов моркови из новой селекции, где основным критерием отбора является окраска корнеплода и устойчивость к корневым заболеваниям. Эти гибриды прекрасно подходят для мойки и шлифовки, можно сказать, их специально и создавали под эти цели.

Ниже приведено более подробное описание этих гибридов.

Натуна F1

Среднепоздний гибрид с очень гладкими укороченными корнеплодами, прекрасной интенсивной окраской и великолепными вкусовыми качествами. Отличное качество ботвы. Многообещающий гибрид.

Дней от посева : 117

Brix*, % : 7,7

Мех.уборка : отлично подходит для механизированной уборки

DM**, % : 10,5

Норма высева, млн/га : 0,8–1,5

Вес, гр : 100–200

Лежкость : подходит для длительного хранения

SAP***, мл : 490

Мойка : отлично подходит для мойки

IR**** : Ad / Ar / Cc / Ps, Pv

Нарита F1

Высокоурожайный гибрид сортотипа Нантская. Сильный и здоровый листовой аппарат. Корнеплоды гладкие, однородной цилиндрической формы, с хорошей внутренней структурой, устойчивые к растрескиванию. Гибрид хорошо ведет себя в стрессовых условиях, устойчив к цветущности и мучнистой росе. Подходит для мойки, шлифовки и длительного хранения.

Дней от посева: 116

Brix*, % : 9,2

Мех.уборка: отлично подходит для механизированной уборки

DM**, % : 12,6

Норма высева, млн/га: 0,8–1,5

Вес, г: 150–200

Лежкость: подходит для длительного хранения

SAP***, мл: 446

Мойка: отлично подходит для мойки

IR**** : Ad / Ar / Cc / Ps, Pv

Небида F1

Продуктивный гибрид сортотипа Нантская. Листовой аппарат крепкий, прямостоячий, средней высоты, с высокой устойчивостью к мучнистой росе. Корнеплод гладкий, средней длины, цилиндрической формы, насыщенной оранжевой окраски. Обладает высокой ударопрочностью, прекрасно подходит для мойки и шлифовки, а также среднесрочного хранения.

Дней от посева: 117

Brix*, % : 9,3

Мех. уборка: отлично подходит для механизированной уборки

DM**, % : 12,6



Рис. 6. Небида F1

Норма высева, млн/га: 0,8–1,5

Вес, г: 100–200

Лежкость: подходит для среднесрочного хранения

SAP***, мл: 444

Мойка: подходит для мойки

IR****: Ad / Ar / Cc

*DM – содержание сухих веществ;

**Brix – содержание сахара в 100 г сока (зависит от условий выращивания);

***SAP – выход сока из 1 кг свежей моркови на центрифуге;

****IR (средняя устойчивость) – это уровень устойчивости сортов растений, при котором они ограничивают рост и развитие определенных вредителей или патогенов, но могут проявлять более сильные симптомы заболеваний или поражений в сравнении с высокоустойчивыми сортами. Ad – альтернариоз, Ar – черная гниль, Cc – церкоспороз, Ps, Pv – питиозная гниль.

Специалисты «Бейо» при личной встрече или в офисах компании всегда рады поделиться своим опытом и помочь в выборе сортов и гибридов моркови в соответствии с вашими потребностями.

Неизменными останутся ваш успех и наше качество!

Билитюк Юрий, региональный менеджер Бейо (Северо-Западный регион)

Сайт: www.bejo.ru

Контактные телефоны:

+7 (495) 392-77-77

+7 (863) 200-03-33

Февзи Сеид-Умерович Джалилов



Отмечает юбилей известный ученый, фитопатолог, педагог, доктор биол. наук, профессор, заведующий кафедрой защиты растений Российского государственного аграрного университета – Московской с.-х. академии (РГАУ–МСХА) имени К.А. Тимирязева Февзи Сеид-Умерович Джалилов.

Весь творческий научный путь Февзи-Сеид Умеровича связан с его alma mater – Тимирязевкой. В ней он прошел уникальную научную и практическую школу у выдающихся исследователей и преподавателей. Область его научных интересов – фитопатология, биология патогенов с.-х. культур, фитосанитарный мониторинг и современные методы их идентификации, совершенствование приемов и способов их контроля. За годы заведования кафедрой Ф.С.-У. Джалилов не только сохранил сильный преподавательский коллектив, но и, благодаря поддержке руководства Университета и шефской помощи российских компаний по защите растений, смог организовать открытие трех лекционных аудиторий с самым современным оборудованием. В планах – ремонт и оснащение лабораторных помещений кафедры.

Сегодня кафедра защиты растений – центр притяжения для студентов Тимирязевки, которые хотят найти свое место в жизни и интересную высокооплачиваемую работу. Заслугу в этом ее заведующего, Февзи Сеид-Умеровича Джалилова, невозможно переоценить.

Ф.С.-У. Джалилов опубликовал более 200 научных работ, в том числе 12 учебников и учебных пособий, 4 монографии. Он подготовил 10 кандидатов наук, руководит 3 аспирантами. Заместитель председателя диссертационного совета 35.2.030.05, член диссертационного совета 35.2.030.08 при РГАУ–МСХА имени К.А. Тимирязева, ученого совета РГАУ–МСХА имени К.А. Тимирязева и института Агробιοтехнологии. Он – почетный доктор Азербайджанского государственного аграрного университета (г. Гянджа), член редколлегии журналов «Известия ТСХА», «Картофель и овощи», «Аграрная наука», «Фитосанитария. Карантин растений».

Ученые России, специалисты по защите растений, студенты, многочисленные ученики и коллеги, редакция журнала «Картофель и овощи» сердечно поздравляют Февзи Сеид-Умеровича с юбилеем, желают ему крепкого здоровья, успехов в науке и преподавании, радости и процветания!

Не сомневаться в выборе

Защита растений остается одним из самых востребованных направлений работы в науке и производстве.

Без системы защиты растений не может быть рабочей ни одна овощеводческая технология, а ее научные основы разрабатывают исследователи в вузах и НИИ. Вот уже более полувека Февзи Сеид-Умерович Джалилов занимается этим в стенах легендарной Тимирязевки, пройдя путь от студента до заведующего кафедрой защиты растений. В ноябре ему исполнилось 70 лет, и в преддверии юбилея мы побеседовали с ним об истории и современности кафедры, об актуальных вопросах науки и практики.

– **Февзи Сеид-Умерович, как случилось так, что вы связали свою жизнь с наукой о защите растений, с преподаванием, выбрали этот путь?**

– После поступления в 1973 году в Тимирязевскую академию я стал активно интересоваться проблемами защиты растений, участвовал в заседаниях студенческого научного кружка. Затем стал осваивать методы научных исследований под руководством канд. биол. наук Юрия Михайловича Стройкова. Первая моя научная работа была связана с изменчивостью признаков у возбудителя фитофтороза картофеля. На кафедре фитопатологии тогда был очень сильный преподавательский состав:

академик ВАСХНИЛ Михаил Семенович Дунин, заведующая кафедрой Клара Васильевна Попкова, доценты Мария Ивановна Дементьева, Лилия Ивановна Чефранова, Зинаида Михайловна Архангельская, Ева Саркисовна Арутюнян и другие. После окончания академии я поступил в аспирантуру под руководством Клары Васильевны Попковой, которую окончил в 1983 году. Некоторое время поработав младшим научным сотрудником и попробовав в небольшом объеме преподавание, я понял, что мне это интересно и нравится. В 1985 году начал работать штатным ассистентом кафедры фитопатологии. В это же время Клара Васильевна определила мне тему будущей докторской работы, посвященной изучению бактериальных болезней капусты. Докторскую диссертацию я защитил в 1996 году.

– **Сложно ли сочетать научную работу с преподавательской и организаторской? Как вам удается эффективно работать во всех этих направлениях?**

– Это, конечно, непросто. Но сочетание этих областей деятельности имеет ряд преимуществ. Преподавание дает возможность достаточно широко посмотреть на проблему, не замыкаясь в сво-

ем достаточно узком научном направлении. Также преподавателю легче увлечь студентов научными изысканиями и привлечь их к научной работе. Безусловно: в тесноте рабочей недели сложно сосредоточиться, поэтому всю важную научную работу я оставляю на субботу. Суббота у меня главный день, когда я занимаюсь написанием и редактированием статей или диссертационных работ аспирантов. На кафедре, конечно, много организационной и методической работы. В этом мне помогают преподаватели и инженеры, за что я им безмерно благодарен.

– **Интересуются ли студенты защитой растений, активно ли идут к вам на кафедру?**

– Защита растений – весьма привлекательная сфера деятельности для молодого человека. К нам активно идут учиться в бакалавриат и магистратуру. Сейчас у нас в бакалавриате защиту растений как свою будущую специальность выбрали почти 50 человек и около 25 студентов в магистратуре. Во многом это связано с большой востребованностью специалистов этого профиля, большим спросом на них в государственных структурах, аграрных предприятиях, фирмах, реализующих пестициды и агрохимикаты. У нас тесные связи со многими пестицидными компаниями, такими, как Фирма «Август», «Щелково Агрохим», «ЗемлякоФФ», «Сингента» и другими. Они существенно помогают нам в учебном процессе.

– **Кто из преподавателей дисциплин цикла защиты растений запомнился вам во время вашей собственной учебы и почему?**

– Как я уже отмечал ранее, во время моей учебы на кафедре был очень сильный преподавательский состав. Но выделить мне бы хотелось заведующую кафедрой Клару Васильевну Попкову. Ее лекции отличались логичностью изложения, продуманностью всего содержания до



мелочей. Ее грамотная, спокойная речь, скромность и интеллигентность позволяла понять студентам сущность даже сложных явлений.

– Расскажите, пожалуйста, о том, что удалось сделать за время руководства кафедрой защиты растений? Насколько это было тяжело?

– Многое хорошее на кафедре было создано моими предшественниками, среди которых хочется помимо Клары Васильевны отметить Владимира Алексеевича Шкаликова, Юрия Алексеевича Захваткина, Виктора Васильевича Исаичева, Сергея Яковлевича Попова, Николая Николаевича, Третьякова, Георгия Сергеевича Груздева. Я рад, что за время моей работы заведующим кафедрой к преподаванию приступили несколько молодых талантливых ученых при сохранении в штате и опытных профессоров и доцентов. При большой помощи руководства нашего Университета и лично ректора Владимира Ивановича Трухачева существенно улучшилась материально-техническая база, были приобретены современные приборы, мебель, проведен ремонт во многих аудиториях. Три ведущие отечественные фирмы по защите растений «Август», «Щелково Агрохим» и «ЗемлякоФФ» открыли у нас свои аудитории для студентов. Специалисты этих фирм периодически проводят занятия с нашими студентами по перспективным направлениям в защите растений. Такие встречи очень многое дают молодежи, повышают их мотивацию к учебе и последующему трудоустройству по специальности. В дальнейшем



мы еще планируем провести ремонт и оснащение лабораторных помещений для улучшения условий для научной работы студентов и аспирантов.

– Как вы думаете, в чем заключается будущее защиты растений в России – технологии, регламенты, препаративные формы, методы, способы или что-то еще? Есть ли, на ваш взгляд, перспективы расширения объемов органического земледелия?

– Это очень сложно сейчас предвидеть. Безусловно, перспективен поиск препаративных форм, обеспечивающих лучшее проникновение и позволяющих за счет этого снизить нормы применения действующих веществ. Активно сейчас развивается направление дистанционного мониторинга фитосанитарного состояния, позволяющее повысить производительность труда при этих работах и снизить трудозатраты. Активное применение пестицидов ведет к появлению резистентных форм сорных растений, насекомых и фи-

топатогенов. Считаю весьма актуальной разработку быстрых методов мониторинга резистентности. Это позволит перевести антирезистентные стратегии применения пестицидов в практическую плоскость.

Что касается перспектив расширения объемов органического земледелия, то это, на мой взгляд, будет связано с ростом благосостояния людей, потому что себестоимость единицы продукции, выращенной с использованием научно обоснованной интенсивной химической защиты растений будет всегда ниже чем в органическом земледелии. Я думаю, что обеспечить население планеты доступными продуктами питания сможет не органическое земледелие, а современное интенсивное растениеводство.

– Какие советы вы могли бы дать молодым специалистам, стремящимся к карьере в сфере защиты растений в современной России? Какие личные качества и навыки, по вашему мнению, наиболее важны для успеха в этой профессии?

– Мой совет – не сомневаться в своем выборе и совершенствовать свои знания. Защита растений будет всегда актуальна. Изменение климата меняют и видовой состав вредных объектов. Поэтому специалисты по защите растений должны постоянно обновлять свои знания, учиться новому, уметь замечать изменения в биологии вредных организмов, хорошо знать ассортимент пестицидов и уметь применять их на практике.

Беседовал Багров Р.А.



Подвижничество на благо Родины

Исполнилось 75 лет Сергею Федоровичу Гавришу, известному российскому селекционеру, доктору с.-х. наук, профессору, основателю и руководителю отечественной селекционно-семеноводческой компании «ГАВРИШ».



Сергей Федорович родился в станице Староминской Краснодарского края, там же окончил среднюю школу. В 1971 году он окончил Кубанский с.-х. институт, работал на Крымской опытно-селекционной станции ВИР, Овощной опытной станции имени В.И. Эдельштейна. Его руководителями были выдающиеся ученые – академики Д.Д. Брежнев, Г.И. Тарakanов. С 1990 года он совмещал научно-исследовательскую работу с преподавательской в должности доцента, а затем профессора в МСХА имени К.А. Тимирязева.

В 1993 году, совместно с сотрудниками группы селекции томата для защищенного грунта Овощной опытной станции МСХА (В.В. Морев, Е.В. Амчеславская, О.А. Волок, Т.В. Деговцова) С.Ф. Гавриш организовал ТОО «Агрофирма «ГАВРИШ»», которая затем была преобразована в ООО «Селекционно-семеноводческая фирма «ГАВРИШ»». Сейчас фирма – один из крупнейших центров селекции и семеноводства овощных культур для защищенного грунта. В 2002 году он организовал и получил государственную аккредитацию первый в современной России частный научно-исследовательский институт овощеводства защищенного грунта (НИИОЗГ), где С.Ф. Гавриш был директором.

Почти за 50 лет селекционной работы С.Ф. Гавришем совместно с коллегами создано более 100 сортов и гибридов томата, в том числе F₁ Верлиока, F₁ Ля-ля-фа, F₁ Фараон, F₁ Алькасар, F₁ Митридат, F₁ Таганка, F₁ Т-34 и другие, которые были широко востребованы в тепличных комбинатах на территории Российской Федерации и за ее пределами. Получены сотни авторских свидетельств на сорта, гибриды и изобретения, подготовлено более 10 кандидатов с.-х. наук, опубликованы десятки научных работ, посвященных в основном биологии, селекции и семеноводству томата. С.Ф. Гавриш – член Советов по защите докторских и кандидатских диссертаций в ФГБНУ «Федеральный научный центр овощеводства» (ВНИИССОК) и на факультете садоводства и ландшафтной архитектуры РГАУ–МСХА имени К.А. Тимирязева.

За большой вклад в развитие с.-х. науки Сергею Федоровичу Гавришу присвоено звание «Почетный работник агропромышленного комплекса России», он удостоен медали имени К.А. Тимирязева и Национальной премии имени П.А. Столыпина «Аграрная элита России».

С.Ф. Гавриш – неутомимый исследователь, прекрасный организатор и воспитатель научных кадров, меценат; его жизнь – это подвижнический труд на благо Родины и отечественной с.-х. науки.

Шли годы, в стране менялось законодательство, а следом и организационно-правовая форма предприятия (товарищество, общество с ограниченной ответственностью, некоммерческое партнерство, малое предприятие и т. д.), но название фирмы оставалось неизменным. Вот уже более 40 лет Сергей Федорович работает вместе с учредителями этого удивительного предприятия – В. В. Моревым, О. А. Волок, Е. В. Амчеславской. Ежегодно в зимних остекленных и пленочных теплицах под гибридами компании «ГАВРИШ» занято более 1000 га оборотной площади; продается около 150 млн пакетов семян овощных культур для овощеводов-любителей. И Сергей Федорович уверен, что это не предел. У компании все еще впереди!

Ученые-овощеводы и селекционеры России, представители агробизнеса, тепличной индустрии, многочисленные ученики, сотрудники, коллеги, редакция журнала «Картофель и овощи» сердечно поздравляют Сергея Федоровича с юбилеем и желают ему крепкого здоровья, новых научных идей, успехов и процветания!

Как повысить качество и пищевую ценность огурца?

НВП «БашИнком» предлагает уникальную технологию.

Среди овощных культур огурцы занимают третье место в мире по объему производства после томатов и репчатого лука. Это объясняется высоким и устойчивым международным спросом на свежие овощи и продукты их переработки. В современных условиях следует обращать внимание не только на объемы потребления овощей, но и на их качество и питательную ценность. Согласно эксперту ФАО Э. Дюпуи, в мире наблюдается скрытый голод – дефицит витаминов, минеральных веществ, несоответствие продуктов медицинским нормам по питательной ценности. Можно ли восполнить этот дефицит с помощью огурцов?

Люди недоедают... витамины и минералы

Профессор нутрициологии Х.К. Бизальски указывает, что треть мирового населения питается преимущественно рисом, кукурузой и пшеницей. Людям не хватает, в частности, витаминов, железа, цинка, йода, селена, микроэлементов и других жизненно важных питательных веществ (<https://www.deutschland.de/ru/>).

Как утверждает А. Плугов («АБ-Центр» <https://agbz.ru/>), потребление огурцов на человека в России в 2023 г. составило 7,7 кг в год, в 2024-м — 7,9 кг в год, а прогноз на 2025 год - 8,1 кг. По данным Минздрава РФ, в год человеку необходимо съедать до 12 кг огурцов и помидоров в год.

Валовой сбор тепличных огурцов в России в 2024 году оценивался в 1,67 млн. т (ИКАР; <https://ab-centre.ru/>), занимая, таким образом, четвертое место в мире. Согласно INTERFAX.RU, Россия по итогам 2024 года экспортировала 18,4 тыс. т. тепличных огурцов, что на 15,7% больше, чем в 2023 году.

В России на данный момент работает 111 тепличный комбинат (<https://тепличныххоза.рф>). Основные производители огурцов на российском рынке: ГК «Рост», «Магнит», «ЭКО-культура» (<https://www.forbes.ru/>). Земельная площадь тепличной отрасли перешагнула за отметку в 3,3 тыс. га зимних теплиц, в которых доля объема производства огурцов составляет 55%, томатов – 42%, прочих овощей – 3%. Самообеспеченность страны при этом оценивалась в 94% в 2023 и 2024 годах, а в 2025 г. планируется достигнуть 95%.

Анализ отечественной научной литературы в связи с констатацией указанных международными экспертами фактов позволяет сделать вывод, что, обсуждая качество плодов огурца, в основном авторы уделяют внимание физико-химическим показателям, кислотности, содержанию сухих веществ и нитратов, сахаров и, редко, витамина С (например: Авдеенко, Козаченко, 2022; Гулин и др., 2021; Мудрых, 2017).

Вместе с тем огурец является не только продуктом питания, содержащим клетчатку, витамин С, не-

которые макро- и микроэлементы. Например, сок огурца применяют при заболеваниях сердечно-сосудистой системы, болезнях печени, почек, суставов, ожирении и гипертонии (Борисов и др., 2003). В 100 г свежих огурцов содержатся витамины: каротин – 0,060-0,280 мг, РР – 0,53 мг; В₁ – 0,03-0,16 мг и другие. Также огурец является хорошим источником йода (Едемская и др., 2010). Плоды огурца содержат также рибофлавин, биотин, хлорофилл, ксантофилл, ароматические вещества, ферменты, которые способствуют усвоению белков и витамина В2 (Тараканов и др., 1993). Содержание витамина С значительно колеблется от 10 мг% (Тараканов и др., 1993) до 40 мг% (Пинаева, 2022).

Опыт на огурцах в Башкирии

ООО НВП «БашИнком» стал более детально исследовать биохимический состав овощей, в том числе и огурца с дальнейшей целью увеличения содержания витаминов и минералов. Для этого в ЛПХ в Чишминском районе Республики Башкортостан был проведен специальный эксперимент по выращиванию огурца в поликарбонатной теплице на культуре гибрида F₁ Кураж. Производственные опыты закладывались в трех повторениях со схемой посадки 50×50 см. Растения выращивали на почве с оптимальной кислотностью и обеспеченностью основными элементами питания.

В контрольном варианте семена замачивали в воде 12 ч, не обрабатывали по вегетации. В экспериментальном варианте по биотехнологии АС-35 замачивали семена 12 ч в растворе биопрепаратов Гуми-20 (1 капля) + Фитоспорин-АС (10 мл) в 100 мл воды. Перед посевом в почву внесли препарат 33 Богатыря (порошок, 100 мл/м²), а при посеве в лунку внесли биопрепарат Кормилица Микориза (порошок, 10 мл). Через 14 дней после посева растения обрабатывали препаратом Фитоспорин-АС (40 мл/10 л воды) и далее два раза – с интервалом в 14 дней. Остальные агротехнические приемы были одинаковы в обоих вариантах.

В фазу массового созревания плоды собирали и анализировали в них содержание витаминов, макро- и микроэлементов. Водорастворимые витамины определяли методом высокоэффективной жидкостной хроматографии с масс-селективной детекцией в режиме электрораспылительной ионизации с регистрацией положительных ионов, используя тандемный жидкостной хромато-масс-спектрометр LCMS-8040 («Шимадзу», Япония) с системой трёх квадруполов (ОФС.1.2.3.0017.15). Органические кислоты определяли на этом же приборе методом обращенно-фазовой высокоэффективной жидкостной хроматографии (на основе ГОСТ Р 54684-2011). Анализ жирорастворимых ви-

таминов проводили по ГОСТ Р 50928-96. Массовые доли железа, марганца, цинка, кобальта, меди, молибдена анализировали методом атомно-абсорбционной спектроскопии по ГОСТ Р 56372-2015. Катионы калия, натрия, кальция и магния определяли методом ионообменной хроматографии (МУК 4.1.3606-20. 4.1). Фосфор и бор анализировали фотометрически на основе ГОСТ 26657-97 и ГОСТ 31949-2012. Аналитические исследования проводили в Институте химии и экологии ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет», г. Киров.

Анализ содержания основных нутриентов в плодах огурцов выявил существенное преимущество технологии АС-35 в улучшении качества и питательной ценности огурцов (табл.). Суммарный прирост содержания витаминов составил 631%, минералов – 184%, за исключением кобальта, содержание которого уменьшилось на 4% в сравнении с контрольными огурцами. Содержание пищевых волокон в контрольных огурцах было 0,89 г/100 г, в экспериментальной продукции 1,05 г/100 г.



Урожай огурца, выращенный по технологии «БашИнком» в фермерской теплице Республики Дагестан, Кизилюртовский район

| Содержание основных нутриентов в плодах свежих огурцов, выращенных по технологии АС-35 ООО НВП «БашИнком» | | | |
|---|----------|--------|-------------------------|
| Витамин/элемент | Контроль | АС-35 | Разница с контролем, ±% |
| мг в 100 г | | | |
| Аскорбиновая кислота (витамин С) | 8,58 | 11,92 | +39 |
| Тиамин (витамин В1) | 0,01 | 0,04 | +300 |
| Пантотеновая кислота (витамин В5) | 0,26 | 0,27 | +4 |
| Пиридоксин (витамин В6) | 0,02 | 0,06 | +200 |
| Никотиновая кислота (витамин РР) | 0,21 | 0,28 | +33 |
| Токоферол (витамин Е) | 0,08 | 0,11 | +38 |
| мкг в 100 г | | | |
| Ретинол (витамин А) | 9,15 | 11,35 | +2 |
| Филлохинон (витамин К) | 13,96 | 16,05 | +15 |
| мг в 100 г | | | |
| Железо | 0,50 | 0,56 | +12 |
| Кальций | 19,92 | 23,66 | +19 |
| Калий | 124,30 | 138,70 | +12 |
| Магний | 10,84 | 13,94 | +29 |
| Натрий | 6,38 | 6,87 | +8 |
| Фосфор | 36,55 | 40,23 | +10 |
| Цинк | 0,18 | 0,20 | +11 |
| мкг/100 г | | | |
| Бор | 1,16 | 1,47 | +27 |
| Йод | 2,07 | 2,69 | +30 |
| Кобальт | 0,71 | 0,68 | -4 |
| Медь | 74,71 | 93,02 | +25 |
| мг/100 г | | | |
| Янтарная кислота | 0,22 | 0,18 | -18 |
| Лимонная кислота | 0,01 | 0,01 | 0 |

Урожайность огурцов в контроле составила 8,5 кг/м², на экспериментальных делянках 9,25 кг/м² за 2 месяца с момента появления всходов.

Анализ биохимического состава огурцов позволяет сделать вывод, что высокую отзывчивость на АС-35 проявил показатель содержания витаминов группы В – суммарно 504%. Средний прирост содержания витаминов С, РР и Е составил 36%. Наименьшая отзывчивость (+2%) отмечена у витамина А.

Значимой особенностью огурца является содержание йода в легкоусвояемой форме (Тараканов и др., 1993). Уровень этого элемента при применении технологии АС-35 вырос в экспериментальных плодах на 30%. Так как, согласно Бережновой с соавт. (2014), Борисов с соавт. (2003), огурец полезен для профилактики и лечения заболеваний сердца, следует отметить увеличение на 29% содержания в огурцах такого элемента, как магний.

В научной литературе приводятся данные о влиянии минеральных удобрений и некоторых регуляторов роста и биопрепаратов на качество плодов огурца. Так, например, Дубенок и Калиниченко (2010) исследовали влияние увеличения нормы внесения минеральных удобрений на урожайность и качество огурца гибрида Маша F₁ при капельном орошении. Оценивали нормы N₉₅P₃₅K₀, N₁₃₀P₅₀K₂₀ и N₁₆₅P₆₅K₆₅. При внесении удобрений в максимальной дозировке был получен максимальный урожай при различных уровнях предполивной влажности почвы. Однако при этом наблюдали уменьшение содержания витамина С.

На полях ФГБНУ «Западно-Сибирская овощная опытная станция» в 2011-2014 годах исследовали влияние микроэлементов питательного комплекса «Мастер» на фоне применения минеральных и органических удобрений на урожайность и качество огурца сорта Подарок Сибири в овощном севообороте в условиях юга лесостепи Приобья. При использовании комплекса макро- и микроэлементов на фоне минерального и сочетания минерального и органических удобрений содержание витамина С увеличилось в сравнении с контролем (без удобрений) всего на 6%, а применение только минеральных удобрений или в сочетании с органическими позволило

увеличить количественный уровень этого витамина лишь на 3% в сравнении с контролем (без удобрений и без комплекса «Мастер»).

Лукаткини др. (2005) в условиях мелкоделяночного опыта в хозяйстве «Арх-Голицинский» Мордовии исследовали влияние препарата Цитодеф с фитогормональной активностью на холодоустойчивость и урожайность плодов огурца, а также содержание железа, меди, цинка, марганца и других элементов. При оптимальном сроке посева выявилось лишь увеличение содержания железа (максимально на 73,6% в сравнении с контролем) в плодах при обработке только растений и обработке семян и растений, при уменьшении содержания в плодах меди, цинка и марганца. При ранних сроках посева выявлено увеличение цинка на 14% при обработке только листьев и аналогичное описанному выше увеличение содержания железа, но опять же при уменьшении содержания меди и марганца.

В отличие от вышеописанных результатов, использование технологии «АС-35» ООО «НВП «БашИнком» предполагает обработку семян природными гуматами в микродозах, биопрепаратом эндофитных бактерий, внесение полезных бактерий также в почву, обогащение почвы микоризным грибом, увеличивающим «сеть» питания растения своими гифами, поступление в растительные ткани фосфора и других элементов. Такая технология является не только экологически безопасной, но и многократно повышает пищевую и лечебную ценность такого известного и популярного овоща как огурец.

Практические рекомендации по применению биотехнологии АС-35

Тепличные хозяйства России возделывают огурец в почве или по малообъемной технологии на органических или минераловатных субстратах. В зависимости от типа субстрата ученые НВП «БашИнком» разработали технологию применения биопрепаратов. Давайте подробнее ее разберем.

Подготовка субстрата

1. Внесение микробиологического удобрения Хозяин Плодородия с Кормилицей Микоризой в дозе 50-100 кг/га, или 5-10 кг на 10 соток.

Удобрение в первую очередь формирует мощную корневую систему, дает более раннее цветение, завязывание и налив плодов без сброса завязи, улучшение вкуса и аромата. Препарат имеет удобную гранулированную форму, его можно внести путем разбрасывания. Эту операцию проводим после обеззараживания грунта.

2. После Хозяина плодородия вносим путем пролива или опрыскивания грунта препарат Стерня-12 в дозе 3 л/т воды + БиоАзФК 1 л/т воды с последующей поверхностной заделкой в почву (дискование, мотоблок и т.п.).

Стерня-12 разложит и обеззаразит оставшиеся растительные остатки в почве. По отзывам фермеров, после применения Стерни-12 земля становится более рыхлой, мягкой, комки легко разбиваются. БиоАзФК снижает засоление почвы, переводит закрепленный фосфор и калий в доступную для растений форму. Комплекс Стерня-12 + БиоАзФК улучшает структуру почвы за счет выделения экзополисахаридов, которые склеивают мелкие частицы почвы в водопрочные агрегаты. На практике это проявляется в виде отсутствия корки, которая образуется после

верхнего полива, а также в виде улучшения воздушно-водного режима в почве. В таком грунте быстро наращивается корневая система, устойчивая к заражению почвенной инфекцией.

Подготовка семян

Сегодня применяемые семена гибридов огурца в основном уже обеззаражены производителем семян. Информация об этом обычно указывается на упаковке. Тем не менее, химические фунгициды, рекомендованные для обработки семян, имеют ограниченный срок действия, и если вы приобрели семена прошлого года, или с момента упаковки семян прошло более 6 месяцев, то рекомендуем провести дополнительную обработку семян раствором Фитоспорин-АС, Ж 3-5 мл/1 л воды + Гуми-20 0,5 мл/1 л воды. Семена можно как замачивать в таком растворе на 1-2 часа, так и нанести путем опрыскивания.

Подготовка субстрата к набивке кассет

Сильную рассаду с хорошей корневой системой можно получить при добавлении Хозяина плодородия с Кормилицей Микоризой в торфосмесь для набивки кассет или горшков в дозе 500 гр/1 м³ субстрата. Этот недорогой прием даст вам более раннюю кисть и хорошую закладку последующих. Развитая корневая система поможет справиться с наливом одновременно сразу нескольких кистей на растении.

Защита рассады

Основное правило при биометодике – это регулярность применения биопрепаратов, начиная с ранних этапов выращивания рассады. Поэтому сразу после посева осуществляем полив раствором Фитоспоринона-АС, Ж в 0,5% концентрации (50 мл/10 л воды). Далее полив этим раствором проводим каждые 7 дней.

Защита от болезней после высадки рассады

После высадки рассады в теплицу также продолжаем применять Фитоспорин-АС, Ж в поливе каждые 7 дней. Препарат можно вносить в систему капельного или верхнего полива из расчета 2л/т воды, или 5 л/га. Препарат вносится в конце полива. Его можно вносить одновременно с минеральными удобрениями.

В отличие от химических фунгицидов, имеющих избирательное действие, и для подбора действующего вещества фермеру необходимо правильно диагностировать заболевание. Фитоспорин-АС, Ж является универсальным биофунгицидом, ко-



Гибрид Северин по технологии «БашИнком» в фермерской теплице Республики Дагестан, Каякентский район, 2025 год

ОГУРЕЦ СТАЛ ПОЛЕЗНЕЕ НА 854%



который справится как с корневыми гнилями, так и с проявлениями листовых инфекций. Также нужно учитывать, что основные потери в теплицах происходят именно от почвенной инфекции (фузариоз, вертициллез, питиум, бактериозы), с которой на сегодня могут справиться только биологические агенты в виде Сенной палочки, триходермы, псевдомонад. Поэтому сегодня фермеры делают выбор в пользу Фитоспорина-АС, Ж, который содержит все эти виды полезных микроорганизмов.

Теперь рассмотрим приемы по выведению растений огурца из сложных, казалось бы, таких непреодолимых состояний, как:

Увядание растений, вызванное фузариозом, вертициллезом, питиумом. Полив грунта баковой смесью Фитоспорин-АС, Ж 3 л/т воды + БиоАзФК 1 л/т + Гуми-20 1 л/т воды – каждые 7 дней.

Засоление субстрата, вызванное поливной водой с высокой концентрацией минеральных солей – БиоАзФК 1 л/т воды + Гуми-20 1 л/т воды. Засоление визуально проявляется в виде хлоричности листьев, выглядит как фосфорное или кальциевое голодание, краевого некроза, увядания. Регулярное применение БиоАзФК в комплексе с Гуми-20 каждые 2 недели вместе с поливной водой — это профилактика таких состояний.

Сброс корневой системы в период интенсивного плодоношения – когда корневая система испытывает высокую нагрузку. Растение в первую очередь обеспечивает ассимилятами налив плодов, верхнюю точку роста и по остаточному принципу корни. Для формирования и наращивания молодых корешков, корневых волосков этого недостаточно. Растение со слабой корневой системой более подвержено патогенной инфекции и именно в период интенсивного плодоношения начинают проявляться увядания, прикорневые гнили, бактериозы и вирусы. Применение Хозяина плодородия с Кормилицей Микоризой предупреждает эти состояния. Поддержать в период

массового плодоношения можно также внесением Микоризы жидкой Башинком в дозе 100 мл/га в капельный полив, или 10 мл на 10 соток.

Борогум

В период бутонизации, начала цветения рекомендуется вводить листовые подкормки или добавлять в капельный полив препарат Борогум в дозе 1 л/га (полив), 10 мл/10 л воды (опрыскивание) каждые 2 недели. Борогум отличается тем, что сразу усваивается растением, и отдачу от обработки можно увидеть сразу.

Приведенные схемы используются в фермерских пленочных теплицах Республики Башкортостан, в республиках Северо-Кавказского федерального округа, Краснодарского края.

Консультации и продажа: Исламова Зарина, 8-917-425-77-31,

Ссылка на группу в ТГ «Биометод»



Хайруллин Рамиль Магзинурович, доктор биол. наук, профессор, заслуженный деятель науки Башкортостана, физиолог растений, биохимик, биотехнолог

Кузнецова Мария Вячеславовна, заместитель директора НВП «БашИнком»

Исламова Зарина Марсовна, ведущий научный сотрудник НВП «БашИнком»

Результаты селекции кочанного салата для использования в товарном производстве

Results of head lettuce breeding for commercial production

Давлетбаева О.Р., Гордеев Р.В., Лытов В.И.,
Ибрагимбеков М.Г.

Davletbaeva O.R., Gordeev R.V., Lytov V.I.,
Ibragimbekov M.G.

Аннотация

В последние годы в России значительно возрос интерес к выращиванию кочанного салата, особенно в открытом грунте. Причинами этого являются высокая холодостойкость, скороспелость и отличные пищевые качества культуры. Благодаря своему вкусу и текстуре, салат айсберг широко применяется в кулинарии и диетологии. Вместе с этим расширение площадей под салатом вызвано повышенным спросом на эту продукцию, особенно в пригородных зонах крупных городов. Для удовлетворения растущего спроса Агрофирма «Поиск» продолжает вести селекционную работу по созданию новых сортов. Сорт кочанного салата Лидер, созданный Агрофирмой «Поиск» предназначен для рынка свежей продукции и переработки. Сорт обладает интенсивным ростом и хорошей устойчивостью к преждевременному цветению. Сохраняет длительное время товарные качества до и после уборки. Для выращивания в открытом грунте. Одним из важных преимуществ является способность контролировать сроки роста растений агротехническими методами, сохраняя высокое качество продукции как весной, так и осенью. Опыт ведущих фермерских хозяйств подтвердил высокую производительность и пластичность сорта Лидер. Сорт отлично показал себя в климатических условиях Краснодарского края, Московской, Ярославской, Рязанской областях. Ожидается, что в ближайшее время сорт обретет широкую популярность, так как идеально вписывается в текущие рыночные стандарты и запросы по качеству продукции. Таким образом, расширение площадей под кочанным салатом и развитие селекционной работы открывают большие перспективы для развития овощеводства в России и способствуют укреплению позиций отечественных производителей на мировом рынке.

Ключевые слова: айсберг, салат кочанный, салат, производство айсберга, свежая зелень, качество, овощеводство, селекция, товарное производство, урожайность, рыночные сорта, селекционные достижения, коммерческие сорта, потребительские качества.

Для цитирования: Результаты селекции кочанного салата для использования в товарном производстве / О.Р. Давлетбаева, Р.В. Гордеев, В.И. Лытов, М.Г. Ибрагимбеков // Картофель и овощи. 2022. №7. С. 23-26. <https://doi.org/10.25630/PAV.2025.22.91.001>

Салат кочанный (*Lactuca sativa* var. *capitata*), известный также как айсберг, представляет собой одну из самых распространенных овощных культур в мире. Он ценится потребителями за богатый состав полезных веществ, содержащихся в его листьях. К основным преимуществам относятся:

- антиоксидантные свойства: листья содержат кофейную кислоту и ее производные, флавоно-

Abstract

In recent years, interest in growing iceberg lettuce in Russia, especially in open ground, has increased significantly. This is due to its high cold tolerance, early maturity, and excellent nutritional qualities. Due to its flavor and texture, iceberg lettuce is widely used in cooking and dietetics. Furthermore, the expansion of lettuce cultivation is driven by increased demand for this crop, especially in suburban areas of large cities. To meet this growing demand, Agrofirma Poisk continues to breed new varieties. The Lider variety of iceberg lettuce, developed by Agrofirma Poisk, is intended for the fresh market and processing. This variety exhibits vigorous growth and good resistance to premature flowering. It maintains its marketable qualities for a long time before and after harvesting. Suitable for open ground cultivation. One of its key advantages is the ability to control plant growth timing through agronomic methods, maintaining high product quality both in spring and fall. The experience of leading farms has confirmed the high productivity and flexibility of the Lider variety. The variety has performed exceptionally well in the climatic conditions of the Krasnodar Krai, Moscow, Yaroslavl, and Ryazan regions. It is expected to gain widespread popularity in the near future, as it perfectly meets current market standards and product quality demands. Therefore, expanding the area under head lettuce and advancing breeding efforts offer significant prospects for the development of vegetable growing in Russia and will strengthen the position of domestic producers in the global market.

Key words: iceberg, head lettuce, lettuce, iceberg production, fresh greens, quality, vegetable growing, breeding, commercial production, yield, market varieties, breeding achievements, commercial varieties, consumer qualities.

For citing: Results of head lettuce breeding for commercial production. O.R. Davletbaeva, R.V. Gordeev, V.I. Lytov, M.G. Ibragimbekov. Potato and vegetables. 2025. No7. Pp. 23-26. <https://doi.org/10.25630/PAV.2025.22.91.001> (In Russ.).

лы, витамин С и Е, а также каротиноиды;

- высокое содержание минералов: включает хлорофилл, важный для процессов фотосинтеза и пищеварения;

- полезные компоненты: витамин К, магний, фолиевая кислота и другие элементы делают его незаменимым компонентом здорового рациона.

Благодаря своему вкусу и текстуре, салат айсберг широко применяют в кулинарии и диетологии.

гии. Его популярность обусловлена простотой выращивания, возможностью длительного хранения и широкой доступностью. Включение салата в ежедневный рацион способствует поддержанию хорошего самочувствия и профилактике различных заболеваний.

Крупнейшие производители салата в мире – Китай, Индия Испания и США. Китай занимает лидирующее положение, обеспечивая около половины мирового производства. Основной тип салата, выращиваемый и потребляемый в Китае, – это стеблевой салат. [1, 2, 3]. Индия производит около 14% мировых объемов салата, занимая второе место по объему производства. В США выращивают три основных типа салата: айсберг, ромен и листовой, на долю которого приходится 9,1% мирового производства. В России салатные культуры занимают площадь около 5,1 тыс. га. Основное внимание уделяется характеристикам качества продукции и улучшению ассортимента. Российские селекционеры стремятся создать сорта, соответствующие требованиям рынка и стандартам качества. Таким образом, мировое производство салата демонстрирует значительные различия в масштабах и типах продукции, отражая региональные предпочтения и экономические условия. [4].

Салат бывает разных цветов, размеров и форм. Ботанический вид Салат (*Lactuca sativa* L.) относится к роду *Lactuca* семейства Астровых (*Asteraceae*). Вид *Lactuca sativa* L. имеет следующие разновидности:

- листовой (var. *crispaa*) – образует розетку листьев и быстро переходящий к стеблеванию;
- срывной (var. *acephala*) – с розеткой крупных листьев разной формы и окраски, более устойчив к стеблеванию;
- кочанный (var. *capitata*) – маслянистый или хрустящий, разный по скороспелости, форме и размеру образуемого кочана, достаточно устойчив к стеблеванию;
- ромен (var. *longifolia*) – с удлиненными кочанами и овально – ланцетными довольно грубыми листьями;
- спаржевый (var. *acephala*) – образующий растения с утолщенным стеблем, на котором расположено большое количество узких длинных листьев. Эта разновидность дает два вида продукции – одна как обычный листовой салат, другая стеблевая – как спаржа. Существуют и другие классификации [5, 6].

В России выращивание салата известно давно, и в основном это было в садово-огородном использовании. В последние годы отмечается резкое повышение объемов производства в товарном овощеводстве. В открытом грунте главным образом производят кочанные салаты типа Айсберг. В промышленных тепличных комбинатах на салатных линиях выращивают салаты лолла росса и батавия. Мелкие товаропроизводители в условиях открытого грунта чаще выращивают сорта лолла росса, лолла бионда, батавия и айсберг.

В Государственном реестре селекционных достижений на 2025 год включено 529 сортов отечественной и зарубежной селекции. Многообразие сортов, приспособленных к различным условиям выращивания, а также высокие вкусовые и товарные качества позволили этой культуре стать наиболее популярной среди овощных растений [7, 8, 9].

Агрофирма «Поиск» более 15 лет ведет селекционную работу по салату. Сейчас в ассортименте насчитывается более 19 сортов. [10, 11, 12, 13]. За годы исследований сформирована коллекция, проверено более 180 селекционных образцов. В условиях МССЦ выделен перспективный образец сортотипа айсберг, который по результатам испытаний был внесен в государственный Реестр селекционных достижений.

Лидер. Ранний сорт. Тип айсберг. Листовая розетка расположена полувертикально. Кочан закрытый, плоскоокруглый, до 700 г, внутренняя структура средняя, консистенция хрустящая. Сорт обладает интенсивным ростом и хорошей устойчивостью к преждевременному цветению. Сохраняет длительное время товарные качества до и после уборки. Для выращивания в открытом грунте. Одним из важных преимуществ является способность контролировать сроки роста растений агротехническими методами, сохраняя высокое качество продукции как весной, так и осенью.

Основная цель испытаний – определить перспективы коммерческого внедрения данного сорта, подтвердить его устойчивость к болезням и неблагоприятным факторам внешней среды, а также выявить потенциальные преимущества сорта для аграриев и конечных потребителей.

Условия, материалы и методы исследований

Сорт Лидер проходил производственные испытания в ООО «ЭКО ФРЕШ», Московская область,



Рассада салата сорта Лидер



Кочан сорта Лидер в ООО «ЭКО ФРЕШ»

Коломенский район. Выращивали салат в несколько сроков. Рассадку выращивали кассетным способом в теплице. Посев дражированных семян производили в кассеты № 144, для посева использовали профессиональный грунт Profitorff, фракция 05 и 0–10 заправленный Пи-Джи-Микс, заправка 0,7. Затем вносили препарат «Тетрис» в количестве 0,25 кг на каждые 250 л смеси. После добавления препарата субстрат увлажняли и наполняли кассеты. Особое внимание уделяли обеспечению одинаковой плотности субстрата в каждой ячейке кассеты, для получения равномерных всходов. Сеяли ручной посевной машиной, присыпали, ставили на поддон с маркировкой сорта и даты, автоматический полив с помощью верхней консоли для полива в теплицах Urbinati. После посева pH торфа в кассетах поддерживали 4,5. Температурный режим зависел от периода вегетации и внешних погодных условий. Для всходов, роста и развития рассады поддерживали оптимальную температуру, днем 15–25 °С, ночью 10–15 °С. При выращивании рассады в летнее время температурный режим обеспечивали регулярным проветриванием теплиц и воздушным увлажнением. Перед высадкой рассаду упаковывали в ящики с использованием специального устройства – выталкивателя. Это позволяет минимизировать повреждения растений и повысить скорость посадки на 20%.

Организация подготовительного этапа перед посадкой салатов предполагает большой объем работ. Полям необходима очистка от многолетних сорняков, оценка санитарного состояния почвы и удаление оставшихся после сбора урожая растительных остатков, поскольку они могут стать источником распространения заболеваний. В данном хозяйстве используют обработку препаратом «Планфаг» в норме расхода 2 л/га с обязательной быстрой заделкой препарата в почву. Дополнительно важно достичь идеальной горизонтальности участка, чтобы избежать образования мелких понижений рельефа и скопления воды.

Пятнадцатидневную рассаду высаживали расасадопосадочной машиной Ferrari в гребень, плотность посадки 80 000 раст/га. Высаживали в 6 сроков: 3 весенних и 3 осенних, первая высадка была 20 апреля, последняя 20 августа. Площадь каждой высадки составила 4,0 гектара. Полив производили через систему капельного орошения с эмиттерами через 20 см. Норма полива – 150 м³/га. После



Уборка, упаковка в ящики салата сорта Лидер

Урожайность салата айсберг Лидер в ООО «ЭКО ФРЕШ». Московская область, Коломенский район. 2024–2025 год

| Дата высадки рассады | Средняя масса кочана, г. | Урожайность т/га |
|----------------------|--------------------------|------------------|
| 20.04 | 392,0 | 31,3 |
| 02.05 | 368,0 | 29,4 |
| 12.05 | 458,0 | 36,6 |
| 02.08 | 525,0 | 42,0 |
| 10.08 | 475,0 | 38,0 |
| 20.08 | 440,0 | 35,2 |
| Среднее | 443,0 | 35,4 |
| НСП ₀₅ | – | 4,8 |

высадки с капельным поливом вносили микробиологические препараты: Бинал 2 л/га против грибных патогенов и Витариз 2 л/га против бактериальной инфекции.

Убирали кочанный салат вручную, через 40–50 дней после высадки. Кочан срезали оставляли два листа и укладывали в пластмассовые ящики, ящики ставили в паллеты для дальнейшей транспортировки. Салат доставляли в камеру охлаждения. Оптимальная температура хранения в пределах 1–2 °С. Далее часть салата упаковывали в индивидуальные пакеты и укладывали в картонные ящики, часть салата отправляли на переработку. Продукцию реализовывали в сетевые магазины.

Результаты исследований

Средняя масса кочана находилась в пределах от 368 до 525 г (**таблица**). Средняя урожайность по всем срокам высадки составила 35,4 т/га и средней массой кочана 443 грамма. При весенних высадках средняя масса кочанов колебалась в пределах от 368,0 до 458,0 г, при этом урожайность составила от 29,4 до 36,6 т/га. Наибольшей урожайностью отличилась четвертая высадка, произведенная 2 августа, достигнув показателя в 42,0 т/га.

Выводы

В результате испытаний в условиях товарного производства сорт Лидер показал высокую продуктивность, превосходное качество продукции и адаптивную способность при выращивании открытом грунте. Выращивание этого сорта представляется весьма перспективным для коммерческих целей, так как способно покрыть потребности рынка в свежем и перерабатываемом сырье и удовлетворяя спрос потребителей на качественный салат.

Высадка рассады сорта салата Лидер в открытый грунт 2 августа оказалась самой эффективной с точки зрения достижения наибольшей урожайности. Оптимальные температурные условия и продолжительность светового дня в августе позволили растениям быстро укорениться и активно развиваться. Благодаря этому сформировались крепкие розетки листьев и плотные кочаны хорошего размера и веса. В итоге наибольшая урожайность сорта Лидер достигла 42 т/га.

Библиографический список

1. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. URL: <https://www.gks.ru/> Дата обращения: 26.11.2019.
2. Food Source Information [Электронный ресурс]. URL: <https://fsi.colostate.edu/romaine-lettuce-2/>. Дата обращения: 01.11.2025.
3. Крупнейшие регионы мира – производители сала-та [Электронный ресурс]: URL: https://ya.ru/neurum/c/ekonomika-i-finansi/q/kakie_regiony_mira_yavlyayutsya_krupneyshimi_17864088. Дата обращения 1.11.2025.
4. Пойти в рост // Агробизнес. 2022. №2 (74). С. 26–28.
5. Салат: многообразие разновидностей и сортов // М.И. Иванова, А.И. Кашлева, К.Л. Алексеева, О.Р. Давлетбаева. Картофель и овощи. №5. 2017. С. 22–24.
6. Зеленные и пряно – вкусовые культуры / Ю.П. Шевченко, В.А. Харченко, Г.С. Шевченко, А.В. Солдатенко. М.: Изд. – во ФГБНУ ФНЦО, 2019. 224 С.
7. Татарчук А. П. Технология выращивания кочанного сала-та // Аграрное образование и наука. 2024. № 4. [Электронный ресурс]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tehnologiya-vyraschivaniya-kochannogo-salata>. Дата обращения: 1.11.2025.
8. Производство салата – опыт в Московской области / М.В. Шатилов, М.И. Иванова, О.А. Разин, Т.Н. Сурихина, М.В. Кузякин, Е.С. Соколова, В.С. Буканов // Картофель и овощи. 2019 №9. С. 15–17. <https://doi.org/10.25630/PAV.2019.77.96.002>
9. Каталог селекционных достижений [Электронный ресурс]. URL: <http://reestr.gossortrf.ru/reestr/culture/186.html>. Дата обращения 17.10.2025.
10. Салат Поиск СТ 16 для малообъемного выращивания на гидропонных установках в весенне-летнем обороте / О.В. Антипова, О.Р. Давлетбаева, А.Н. Ховрин, М.Г. Ибрагимбеков // Картофель и овощи. 2020. №6. С. 37–40. <https://doi.org/10.25630/PAV.2020.96.78.005>
11. Давлетбаева О. Р., Ибрагимбеков М. Г., Ховрин А. Н. Новый сорт салата Поиск Ст. 16 для гидропоники // Картофель и овощи. № 3. 2018. С. 39–40.
12. Результаты селекции салата листового для использования в мелкотоварном производстве Ростовской области / О.Р. Давлетбаева, А.Н. Ховрин, И.В. Барбариская, М.Г. Ибрагимбеков // Картофель и овощи. 2019 №12. С. 32–33
13. Оценка листового салата в краткосрочном хранении при выращивании на гидропонике / С.А. Масловский, Е.К. Мельников, А.Н. Ховрин, О.Р. Давлетбаева, М.Г. Ибрагимбеков // Картофель и овощи. 2021. №6. С. 19–22. <https://doi.org/10.25630/PAV.2021.74.42.002>

References

1. Federal State Statistics Service [Electronic resource]. URL: <https://www.gks.ru/> / Date of request: 26.11.2019. (In Russ.).
2. Food Source Information [Electronic resource]. URL: <https://fsi.colostate.edu/romaine-lettuce-2/>. Date of request: 11/01/2025. (In Russ.).
3. The largest regions of the world are lettuce producers [Electronic resource]: URL: https://ya.ru/neurum/c/ekonomika-i-finansi/q/kakie_regiony_mira_yavlyayutsya_krupneyshimi_17864088 . The date of the request is 1.11.2025. (In Russ.).
4. Go into growth. Agribusiness. 2022. No. 2 (74). Pp. 26–28. (In Russ.).
5. Lettuce: diversity of variants and cultivars. Ivanova M.I., Kashleva A.I., Alekseeva K.L., Davletbaeva O.R. Potato and vegetables. No5. 2017. Pp. 22–24. (In Russ.).
6. Green and spicy-flavor crops. Shevchenko Yu.P., Kharchenko V.A., Shevchenko G.S., Soldatenko A.V. Moscow. Publ. FGBNU FNCO. 2019. 224 p. (In Russ.).
7. Tatarczuk A.P. Technology of growing head lettuce. Agrarian education and science. 2024. No4. [Web resource]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tehnologiya-vyraschivaniya-kochannogo-salata>. Access date: 1.11.2025.
8. Production of salads – the experience of bewerberportal Moscow region. A.F. Razin, M.V. Shatilov, R.A. Meshcheryakova, T.N. Surikhina, O.A. Razin, G.A. Telegina. Potato and vegetables. 2019. No9. Pp. 15–17.
9. Catalog of breeding achievements [Web resource]. URL: <http://reestr.gossortrf.ru/reestr/culture/186.html>. Access date: 17.10.2025.
10. Lettuce Poisk ST 16 for low-volume hydroponics in spring-summer rotation. O.V. Antipova, O.R. Davletbaeva, A.N. Khovrin, M.G. Ibragimbekov. Potato and vegetables. 2020. No6. Pp. 37–40, <https://doi.org/10.25630/PAV.2020.96.78.005> (In Russ.).
11. Davletbaeva O. R., Ibragimbekov M. G., Khovrin A. N. A new lettuce cultivar Poisk St 16 for hydroponics. Potato and vegetables. No3. 2018. Pp. 39–40 (In Russ.).
12. Results of selection of lettuce for use in small-scale production of the Rostov region. O.R. Davletbaeva, A.N. Khovrin, I.V. Barbaritskaya, M.G. Ibragimbekov. Potato and Vegetables. 2019. No12. Pp. 32–33 (In Russ.).
13. Evaluation of lettuce in short-term storage when grown hydroponically. S.A. Maslovskiy, E.K. Melnikov, A.N. Khovrin, O.R. Davletbaeva, M.G. Ibragimbekov. Potato and vegetables. 2021. No6. Pp. 19–22. <https://doi.org/10.25630/PAV.2021.74.42.002> (In Russ.).

Об авторах

Давлетбаева Ольга Раисовна, канд. с. – х. наук, н.с., Сектор селекции и семеноводства пасленовых культур, ВНИИО-филиал ФГБНУ «Федеральный научный центр овощеводства», селекционер Агрофирмы «Поиск». E-mail: vniih@yandex.ru
 Гордеев Роман Васильевич, региональный менеджер Агрофирмы «Поиск». E-mail: r1881993@yandex.ru
 Лытов Василий Иванович, главный агроном, ООО «Агрофирма «СемАгро». E-mail: vasilyi-litov@yandex.ru
 Ибрагимбеков Магомедрасул Гасбуллаевич, канд. с. – х. наук, н.с., Сектор селекции и семеноводства луковых культур ВНИИО-филиал ФГБНУ «Федеральный научный центр овощеводства», агроном-семеновод Агрофирмы «Поиск». E-mail: vniih@yandex.ru

Author details

Davletbaeva O.L., Cand. Sci. (Agr.), research fellow, Research sector of breeding and seed production of nightshade crops, ARRIVG – branch of the Federal Scientific Center for Vegetable Growing, breeder of the Poisk Agrofirma. E-mail: vniih@yandex.ru
 Vasilievich R.V., regional manager of the “Poisk” Agrofirma. E-mail: r1881993@yandex.ru
 Lytov V.I., chief agronomist of Agrofirma SemAgro LLC. E-mail: vasilyi-litov@yandex.ru
 Ibragimbekov M.G., Cand. Sci. (Agr.), Research Onion Crops Breeding and Seed Production Sector, ARRIVG – branch of the Federal Scientific Center for Vegetable Growing, agronomist and seed grower, “Poisk” Agrofirma. E-mail: vniih@yandex.ru

Светлана Ильинична Игнатова

28 октября 2025 года на 87-ом году жизни ушла из жизни выдающийся селекционер, доктор с.-х. наук, профессор, главный научный сотрудник сектора селекции и семеноводства пасленовых культур, действительный член Международной рабочей группы по культуре томата EUCARPIA, генеральный директор ООО «Селекционно-семеноводческая фирма «Ильинична», заслуженный изобретатель СССР, ветеран труда – Светлана Ильинична Игнатова.

С.И. Игнатова вела исследования в области селекции и семеноводства томата и других овощ-

ных культур для защищенного грунта, промышленной технологии выращивания томата при светкультуре. С 1972 года в Госреестр было внесено 12 родительских линий, 4 сорта и более 100 гибридов овощных культур, в создании которых С.И. Игнатова принимала непосредственное участие.

Коллектив ВНИИО – филиал ФГБНУ ФНЦО, ФГБНУ ФНЦО, Минобрнауки России, РАН, Минсельхоза, ученые-овощеводы, ученики и коллеги искренне скорбят о кончине Светланы Ильиничны и выражают глубокие соболезнования ее семье, близким и друзьям.

Возбудители церкоспороза сои и их диагностика

Cercospora diseases of Soybean and their diagnostics

Костин Н.К., Белашапкина О.О., Колесникова Т.П.

Kostin N.K., Beloshapkina O.O., Kolesnikova T.P.

Аннотация

Во многих регионах России церкоспороз сои остается одним из наиболее распространенных заболеваний, обычно вызываемый двумя видами фитопатогенных грибов: *Cercospora sojina* Hara и *Cercospora kikuchii* (Matsumoto & Tomoyasu) Gardner (карантинный вид ЕАЭС). Цель работы – оценка распространенности церкоспороза в разных регионах России и уточнение видового состава грибов рода *Cercospora* в семенах и на вегетирующих растениях сои. Цель работы: обобщить двухлетние исследования и предложить практический алгоритм по описанию основных симптомов и первичной диагностики по культурально-морфологическим признакам возбудителей. Исследования были выполнены в 2024–2025 годах на базе ФГБУ «ВНИИКР». За два года было отобрано 98 растительных образцов сои (81 – вегетативные части, 17 – семена) из 7 регионов России. В процессе работы получены и выделены в чистую культуру 11 изолятов грибов рода *Cercospora* (*C. sojina* – 5 шт., *C. kikuchii* – 6 шт.). В пределах нашей выборки *C. kikuchii* был обнаружен только на территориях, где уже установлены карантинные фитосанитарные зоны; *C. sojina* встречался шире. Молекулярную диагностику выполняли методом ПЦР с универсальными праймерами ITS4/ITS5 и последующим секвенированием по методу Сенгера полученных продуктов. Во многих образцах с симптомами церкоспороза были выявлены другие патогены сои: грибы родов *Diaporthe*, *Colletotrichum*, *Alternaria*, *Epicoccum*, *Fusarium*, *Botrytis*, *Sclerotinia* и др., родовая и видовая принадлежность которых была подтверждена нами методом секвенирования. В ходе обследования посевов и семенного материала сои было выделено в чистую культуру 446 изолятов грибов, которые были депонированы в коллекцию ФГБУ ВНИИКР. Предложенные морфологические признаки (форма, окраска колоний, характер роста мицелия, окраска реверса, форма и размер конидий) позволяют упростить идентификацию возбудителей церкоспороза сои и снизить риск ложных результатов при мониторинге.

Ключевые слова: соя, посевы, семена, церкоспороз, *Cercospora sojina*, *Cercospora kikuchii*, диагностика визуальная и культурально-морфологическая.

Для цитирования: Костин Н.К., Белашапкина О.О., Колесникова Т.П. Возбудители церкоспороза сои и их диагностика // Картофель и овощи. 2025. №7. С. 27–31. <https://doi.org/10.25630/PAV.2025.55.27.002>

Abstract

In many soybean-growing regions of Russia cercosporosis remains among the most widespread diseases, typically caused by two phytopathogenic fungi: *Cercospora sojina* Hara and *Cercospora kikuchii* (Matsumoto & Tomoyasu) Gardner (a quarantine pest in the EAEU). The aim of this study was to assess the regional occurrence of cercosporosis in Russia and to refine the species composition of *Cercospora* on soybean seeds and vegetative tissues. Our objectives were to synthesize two years of observations and to propose a practical, first-line diagnostic workflow based on cultural and morphological characters of the pathogens. The work was conducted in 2024–2025 at the All-Russian Plant Quarantine Center (FGBI "VNIICR"). Over two years, 98 soybean samples were collected from seven regions of Russia (81 vegetative samples and 17 seed samples). In total 11 *Cercospora* isolates were obtained in pure culture (*C. sojina* – 5, *C. kikuchii* – 6). Within our dataset, *C. kikuchii* was detected only in territories already designated as quarantine phytosanitary zones, whereas *C. sojina* was more widespread. Molecular diagnostics employed PCR with universal primers ITS4/ITS5 followed by Sanger sequencing of the amplicons. Many samples presenting cercosporosis-like symptoms proved to be associated with other soybean pathogens (genera *Diaporthe*, *Colletotrichum*, *Alternaria*, *Epicoccum*, *Fusarium*, *Botrytis*, *Sclerotinia*, etc.), whose generic and species identities were confirmed by sequencing. In total, 446 fungal isolates obtained from soybean fields and seed lots were purified and deposited in the FGBI VNIICR culture collection. The proposed morphological criteria (colony form and color, mycelial growth pattern, reverse pigmentation, and conidial shape and size) help streamline identification of cercosporosis agents on soybean and reduce the risk of false conclusions during monitoring.

Key words: soybean, crops, seeds, *Cercospora* blight, *Cercospora sojina*, *Cercospora kikuchii*, visual and culture-morphological diagnostics.

For citing: Kostin N.K., Beloshapkina O.O., Kolesnikova T.P. *Cercospora diseases of Soybean and their diagnostics. Potato and vegetables*. 2025. No7. Pp. 27–31. <https://doi.org/10.25630/PAV.2025.55.27.002> (In Russ.).

Сегодня в стране активно наращиваются объемы производства сои, расширяются посевные площади особенно в Центральном Черноземье, где соя становится одной из стратегически важных культур, отрасль соеводства динамично развивается, создается «соевый пояс», в регионах нарабатывается опыт возделывания культуры [1, 2].

Интенсивное расширение посевов неизбежно ведет к ухудшению фитосанитарной обстановки и повышает риски эпифитотий вредоносных болезней. Значительный экономический ущерб урожаю наносят грибные заболевания, среди которых особое место в агроценозах занимает церкоспороз (рис. 1).

Возбудители рода *Cercospora* поражают широкий ряд с.-х. культур, включая масличные, пасленовые, свеклу, кукурузу, сою и другие, приводя к снижению урожайности и ухудшению их качества [3, 4]. На сое церкоспороз вызывается комплексом видов, которые различаются по симптоматике и вредонос-

ности, создавая высокую угрозу урожаю. На территории России наиболее часто встречаемыми видами, поражающими сою, являются *C. sojina* и *C. kikuchii*, последний в РФ отнесен к карантинным видам, ограниченно распространённым в России. По данным национального доклада о карантинном фитосанитарном состоянии территории Российской Федерации в 2024 году, карантинные фитосанитарные зоны наложены в Приморском крае и Амурской области [5].

Церкоспороз или округлая серая пятнистость, также известная как «лягушачий глаз», вызываемая *Cercospora sojina* Naga, проявляется прежде всего на молодых листьях в виде круглых белесовато-серых пятен с резко выраженными коричневым ободком, вокруг которого заметен бледно-желтый ореол. По мере развития симптомов пятна сливаются, формируя некротические участки, ускоряя старение листьев и вызывая частичную дефолиацию. При высокой влажности на нижней стороне листа на некрозе наблюдается тонкий сероватый налет спороношения. Поражение надземных органов в дальнейшем приводит и к инфицированию семян, для которых характерны серо-бурые, темные пятна различной величины, мраморность и шелушение кожуры; часть семян остается латентно зараженной без внешних проявлений [6].

Церкоспорозный ожог листьев (пурпурное окрашивание семян), вызываемый *Cercospora kikuchii* (Matsumoto & Tomoyasu) Gardner, чаще начинается на верхнем ярусе листьев. При этом мелкие красновато-пурпурные точки увеличиваются, быстро буреют и сливаются в межжилковые пятна с бронзово-пурпурным окрашиванием, придавая пластинке лаковый, кожис-

то-глянцевый вид. Нередки подсыхание краев, пурпурные штрихи на черешках и стеблях, при сырой погоде на некрозах с нижней стороны листьев появляется спороношение. Бобы покрываются пурпурно-бурыми пятнами, а семенная кожура приобретает равномерную, либо мраморную пурпурно-фиолетовую пигментацию разной интенсивности. Такие семена теряют товарный вид, резко падают в цене и имеют пониженную всхожесть. Характерная пурпурная окраска семян – ключевой отличительный признак вида *C. kikuchii* от *C. sojina*.

Посев пораженных церкоспорозом семян приводит к появлению очагов заболевания в поле, что вызывает необходимость проведения фитосанитарного мониторинга и требует дополнительных затрат на фунгицидные обработки в период вегетации. Для экспорта семян сои в зарубежные страны требуется фитосанитарный сертификат, подтверждающий отсутствие грибов рода *Cercospora*, регулируемых страной импортером. Точная диагностика семенной инфекции и разработка эффективных методов обеззараживания семян – важные цели в системе защиты сои от церкоспороза: они позволяют прервать цикл развития болезни на самом раннем этапе и сэкономить сельхозтоваропроизводителем время и затраты на обработки.

Цель исследования – оценка распространенности церкоспороза в разных регионах России и уточнение видового состава грибов рода *Cercospora* в семенах и на вегетирующих растениях сои.

Условия, материалы и методы исследований

Исследования были выполнены в 2024–2025 годах на базе ФГБУ «Всероссийский центр

карантина растений» (ФГБУ «ВНИИКР»). Материалом служили семена и вегетативные части растений, отобранные в ходе обследований 7 регионов России (Воронежская, Тульская и Амурская область; Хабаровский, Ставропольский и Приморский край; Еврейская автономная область). Обследования посевов проводили методом петли: от кромки поля заходили вглубь на ~200–300 м, смещались влево/вправо на ~20–40 м и возвращались к исходной стороне. От каждого сорта (площадь обследований до 100 га) отбирали один средний образец, включавший 4–8 стеблей с листьями с характерными симптомами. При осмотре семян обращали внимание на наличие признаков церкоспороза, отбирая образцы с равномерной или мраморной пурпурной окраской семенной кожуры и/или пурпурно-бурыми пятнами, а также с серо-бурыми крапинами, шелушением и микротрещинами кожуры. Средние пробы формировали из семян с симптомами из нескольких участков лота, что повышало вероятность выделения возбудителя.

Для микологического анализа часть растительного материала закладывали на 2% картофельно-глюкозный агар (КГА) с добавлением антибиотиков (стрептомицин и ампициллин по 1%), часть – во влажную камеру для стимуляции спороношения. Выделение грибов на питательную среду проводили из фрагментов листьев, вырезанных по границе здоровой и некротизированной тканей, и из семян после поверхностной стерилизации 70% этиловым спиртом и промывкой стерильной дистиллированной водой. Чашки Петри инкубировали при 25 °C и 12-часовом фотопериоде; по мере



Рис. 1. Симптомы церкоспороза на листьях сои разных сортов: а – пурпурный церкоспороз, вызываемый *Cercospora kikuchii*, характеризующийся диффузным пурпурно-бронзовым окрашиванием верхних листьев; б и в – церкоспороз, вызываемый *Cercospora sojina*, проявляющийся в виде многочисленных округлых некротических пятен со светлым центром и темным ободком



Рис. 2. Симптомы *Cercospora kikuchii*: а – «церкоспоровый ожог» на листе сои – крупные, расплывчатые пятна красновато-бронзового цвета; б – поражение боба и семени сои: некротические пятна на бобах и характерное пурпурное окрашивание на семенах, в – пурпурное окрашивание семян – типичный диагностический признак



Рис. 3. Симптомы *C. sojae*: а – на пораженных семенах – серо-бурые пятна, мраморность и шелушение, часто с ярко-буро-бордовой каймой; б и в – типичные листовые симптомы: округлые или субокруглые некротические пятна диаметром 2–8 мм со светло-серым центром и выраженной темно-бурой каймой

появления воздушного мицелия выполняли микропирование и проводили отсев изолятов в чистую культуру на КГА (при необходимости – моноспоровое выделение).

Идентификацию видов рода *Cercospora* осуществляли по культурально-морфологическим признакам с последующим молекулярно-генетическим подтверждением. При описании колоний учитывали форму, цвет и характер роста мицелия на КГА; методом световой микроскопии проводили оценку морфологии и измерение конидий и конидиеносцев (форма, размеры, число перегородок) с использованием классических определителей [8]. Подтверждение видовой идентификации проводили методом секвенирования участка ITS1–5.8S–ITS2 (праймеры ITS 4/ ITS 5) (White et al. 1990; Gardes, Bruns, 1993) [9]. В ходе лабораторных исследований фиксировали и дифференцировали сопутствующие грибы родов *Septoria*, *Colletotrichum*, *Fusarium*, *Phomopsis* и др.

Результаты исследований

В ходе проведения обследований в течение двух лет (2024–2025) было отобрано 98 проб, в том числе 81 образец вегетативных частей (в основном лис-

тья и стебли сои) и 17 проб семян. По итогам лабораторных исследований было выделено 11 изолятов рода *Cercospora*, из них: *C. sojae* – 5, *C. kikuchii* – 6. В пределах нашей выборки *C. kikuchii* был обнаружен только на территориях, где уже установлены карантинные фитосанитарные зоны. В процессе диагностики из листьев, бобов и семян сои было выделено в чистую культуру 446 изолятов других фитопатогенов, среди которых были виды из родов *Diaporthe*, *Fusarium*, *Trichoderma*, *Colletotrichum*, *Epicoccum*, *Alternaria*, *Sclerotinia*, *Botrytis* и другие грибы.

Трудности визуальной диагностики церкоспороза обусловлены сходной симптоматикой с другими патогенами сои и ме-

тодологическими трудностями выделения возбудителя в чистую культуру. Опыт показал, что ориентирование только на внешние признаки часто приводит к переоценке «церкоспоровой» природы поражений. Так, розовая или фиолетовая окраска на бобах сои в ряде случаев была вызвана поражением грибами рода *Fusarium* (*F. culmorum*), а не *C. kikuchii*, у которой более резкая пурпурная окраска; шероховатые бурые пятна на листьях и створках бобов часто принадлежали септориозу, а не листовой форме *C. sojae*. Морщинистые семена и точечные серые пятна на них были связаны с зараженностью *Alternaria* и *Diaporthe*, а вдавленные некрозы на бобах – с антракнозом (*Colletotrichum*). Физиологическая

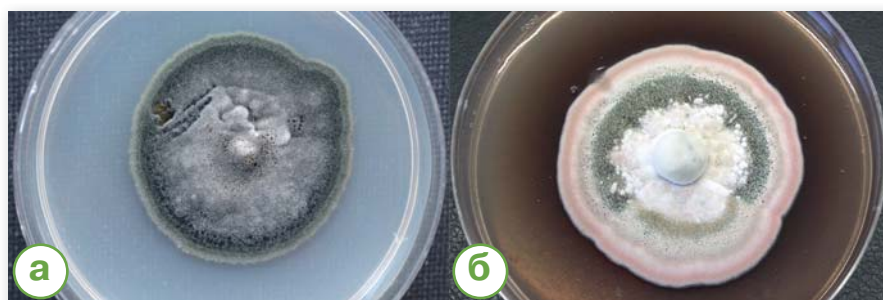


Рис. 4. Культуральные признаки возбудителей церкоспороза сои на среде КГА (10-е сутки роста): а – колония *Cercospora sojae*, характеризующаяся серо-оливковой бархатистой поверхностью и отсутствием пигментации в среде; б – колония *Cercospora kikuchii* с типичной розовато-винной каймой и выраженным красноватым пигментом, диффундирующим в агар

| Культурально-морфологические признаки для <i>C. sojae</i> и <i>C. kikuchii</i> (на КГА, ~25 °С) | | | |
|---|--|--|---|
| Признак | <i>Cercospora sojae</i> | <i>Cercospora kikuchii</i> | Комментарий для идентификации |
| Рост (динамика роста) | Динамика роста средняя, не достигает края чашки к 10 суткам | Динамика роста средняя, не достигает края чашки к 10 суткам | Рост схож у обоих видов |
| Форма и строение колонии | Колонии округлые, бархатистые, приподнятые | Колонии округлые, бархатистые, приподнятые, часто с «красноватой» каймой по краям | Края колонии <i>C. kikuchii</i> , могут иметь красноватый оттенок, в отличие от <i>C. sojae</i> |
| Окраска колонии на 10-е сутки | Мицелий от серовато-белого до оливково-серого, часто с розоватыми или пурпурными участками из-за выделения пигмента | Мицелий бело-розовый, красный, с возможным образованием бело-зеленоватых, розовых колоний | Контраст между сдержанной, землистой гаммой (серой, оливковой) у <i>C. sojae</i> и наличием ярких, «винных» оттенков в колонии <i>C. kikuchii</i> |
| Пигмент в среде (церкоспорин) и реверс колонии | Пигмент отсутствует; реверс темно-оливковый или черный | Выраженный красновато-пурпурный, желтый пигмент, иногда диффундирует в агар; реверс от красно-бурого до алого, реже бордового или фиолетового | Присутствие яркого пигмента – признак <i>C. kikuchii</i> ; его отсутствие признак в пользу <i>C. sojae</i> |
| Конидиеносцы | Светлые или в темно-бурых тонах, пучками | Аналогично иногда бывают бордового цвета | Признак вспомогательный (совпадает у многих <i>Cercospora</i>) |
| Форма и цвет конидий | Конидии гиалиновые (бесцветные), гладкие; по форме узкоцилиндрические (веретеновидные), часто слегка изогнутые; вершина заострена, основание, усеченное с утолщенным хилумом | гиалиновые (бесцветные), гладкие; по форме очень узкие, нитевидно-игловидные (ацилярные), прямые или чуть изогнутые; основание усеченное, рубчик выражен. Легко можно спутать с мицелием | Нитевидно-игловидная (ацилярная) форма конидии у <i>C. kikuchii</i> в противовес более широкой, веретеновидной или узкоцилиндрической у <i>C. sojae</i> |
| Конидии: размеры | Ширина 4–8 μm, длина 35–90 μm; перегородок 3–10 (иногда до 14) | Ширина 2–4.5 μm, длина 60–250 μm; перегородок 10–30 (часто указывают 0–22, но большее число тоже встречается) | У <i>C. kikuchii</i> конидии заметно «длиннее и тоньше» |
| Споруляция в культуре | Может быть обильной при подходящих условиях света/питания | Нестабильная | Споруляцию <i>C. sojae</i> в культуре, как правило, индуцировать легче, чем у <i>C. kikuchii</i> , который спорулирует слабо и непредсказуемо |

мраморность, незрелость и механические повреждения также имитировали симптомы церкоспороза. В целом это объясняет, почему при отборе растительного материала с акцентом на церкоспороз параллельно был получен комплекс других возбудителей, что определяет необходимость крайне осторожной интерпретации полевых симптомов (рис. 2, 3).

По итогам исследований подготовлена справочная информация для первичного разграничения видов *C. sojae* и *C. kikuchii*, которая фокусируется на двух группах признаков: 1) культуральные признаки на картофельно-глюкозном агаре (КГА) (цвет колонии/реверса, наличие/интенсивность диффузного пигмента) (рис. 4), 2) морфология конидий (форма,

длина/ширина, число перегородок) (рис. 5). Использование данных характеристик позволяет систематизировать осмотр, быстро отсекают «визуальных двойников» (*Septoria*, *Diaporthe/Phomopsis*, *Colletotrichum* и др.) и оставлять молекулярное подтверждение для сложных случаев (табл.).

На картофельно-декстрозном агаре (КГА) при периодическом освещении (12/12) и температуре 25 °С изоляты, отнесенные к *C. kikuchii*, чаще формируют колонии с розово-красноватым реверсом и диффузным алым пигментом в агаре; конидии – очень узкие, игловидные, часто заметно вытянутые и длинные. Для *C. sojae* типичны серо-оливковые бархатистые колонии на питательной среде без пигмента в питательную

среду и веретеновидные конидии средней длины.

Точная видовая идентификация возбудителей церкоспороза имеет не только научное, но и практическое значение для агрономов и селекционеров. Диагностика присутствующего вида необходима в продукци, при ее экспорте, а также для селекционной работы по выведению устойчивых сортов. Хотя базовыми элементами защиты остаются агротехнические приемы, такие, как удаление растительных остатков и соблюдение севооборота, решающую роль в контроле заболевания играет применение химических средств. При выборе фунгицидов точная диагностика становится критически важной. По нашим предварительным данным выяснено, что спектр фунгицидов, эффективно подавляющих *C. kikuchii*, значительно уже, чем для *C. sojae*. Однако в «Государственном каталоге пестицидов и агрохимикатов» нет деления на виды, и рекомендации по применению препаратов даются для рода *Cercospora* в целом, без уточнений по видовой эффективности. Такая ситуация создает высокий риск выбора агрономом фунгицида, который не окажет должного действия против присут-



Рис. 5. Морфология конидиального спороношения двух видов рода *Cercospora*, выделенных с семян сои: а – пучки конидиеносцев и ацилярные (игловидные) конидии *C. kikuchii*; б – веретеновидные (булавовидные) конидии *C. sojae*, отличающиеся большей шириной и меньшей длиной

твующего на поле вида, что приведет к непредвиденным затратам и потере урожая [10].

Выводы

Во многих регионах России, выращивающих сою, церкоспороз остается одним из наиболее распространенных заболеваний. Чаще всего болезнь связана с двумя возбудителями – *Cercospora sojina* и *Cercospora kikuchii*. Важно учитывать, что *C. kikuchii* относится к карантинным организмам, что повышает требования к точности диагностики и обращению с семенным ма-

териалом. Опора только на внешние признаки проявления заболевания нередко ведет к переоценке доли видов *Cercospora*: значимая часть «подозрительных» образцов связана с другими патогенами, что подчеркивает необходимость обязательной лабораторной диагностики. Предложенная справочная таблица с описанием признаков двух видов позволяет надежнее определить наличие церкоспороза: для *C. kikuchii* типичен красновато-бордовый пигмент в питательной среде и очень длинные игловидные конидии, а для

C. sojina – серо-оливковые бархатистые колонии без выраженного пигмента в среде и конидии средней длины. Представленный материал – практический гид по определению симптомов заражения грибами рода *Cercospora*. В дальнейшем планируется расширить географию обследований и провести более точный молекулярный анализ, с использованием мультилокусной типизацией по другим генам (напр., TEF1-α, ACT, GAPDH, RPB2).

Библиографический список

1. Щегорев О.В., Адаменко С.В. Амурской области 165 лет: три эпохи земледелия, перспективы инновационного развития отрасли растениеводства // АПК России. 2024. Т. 31. №4. С. 515–526. DOI 10.55934/2587-8824-2024-31-4-515-526. EDN PLXMSW.
2. Соя в мире и России: производство, внутреннее потребление, внешняя торговля: [Электронный ресурс]. ФАНУ «Востокгосплан», 2022. URL : <https://vostokgosplan.ru/wp-content/uploads/soja-v-mire-i-rossii-proizvodstvo-vnutrennee-potreblenie-vneshnjaja-torgovlja.pdf> Дата обращения: 8.10.2025.
3. Spanner R., Neubauer J., Grusak M.A. [et al.]. Seedborne *Cercospora beticola* Can Initiate *Cercospora* Leaf Spot from Sugar Beet (*Beta vulgaris*) Fruit Tissue. *Phytopathology*. 2022. Vol. 112. No5. Pp. 1016–1028. DOI 10.1094/PHYTO-03-21-0113-R. EDN HXUFMW.
4. Survey of *Cercospora* leaf spot of spinach caused by *Cercospora beticola* in South Gujarat. Mm. Senta, Jr. Pandya, R. Pandya, Sh. Joshi. *International Journal of Farm Sciences*. 2023. Vol. 13. No2. Pp. 30–33. – DOI 10.5958/2250-0499.2023.00027.7. – EDN JWUGJT.
5. Национальный доклад о карантинном фитосанитарном состоянии территории Российской Федерации в 2024 году. Фитосанитария. Карантин растений. 2025. №2(23). С. 2–16. – EDN OXZRWW.
6. Barro J.P. et al. Frog-eye leaf spot caused by *Cercospora sojina*: A review. *Tropical plant pathology*. 2023. Vol. 48. No4. Pp. 363–374.
7. Turner R. E. et al. Effects of purple seed stain on seed quality and composition in soybean. *Plants*. 2020. Vol. 9. No8. P. 993.
8. Поликсенова В. Д., Храмов А. К., Пискун С. Г. Методические указания к занятиям спецпрактикума по разделу «Микология» // Методы экспериментального изучения микроскопических грибов. Мн.: БГУ, 2004. 36 с.
9. White T. J. et al. Amplification and direct sequencing of fungal ribosomal RNA genes for phylogenetics // PCR protocols: a guide to methods and applications. 1990. Vol. 18. No1. Pp. 315–322.
10. Кузнецова А.А., Сурина Т.А., Костин Н.К. Определение биологической эффективности фунгицидов против карантинных возбудителей болезней зерновых, бобовых и масличных культур в лабораторных условиях // Фитосанитария. Карантин растений. 2025. №1(22). С. 15–25. DOI 10.69536/ FKR.2025.42.94.002. EDN ZALFOG.

References

1. Shchegorets O.V., Adamenko S.V. Amur Region is 165 years old: three periods of agriculture, prospects for innovative development of the crop production sector. *AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX OF RUSSIA*. 2024. No4. Pp. 515–526 (In Russ.).
2. Soy in the World and in Russia: Production, Domestic Consumption, Foreign Trade [Electronic resource]. FANO "Vostokgosplan", 2022. [Web resource]. URL: <https://vostokgosplan.ru/wp-content/uploads/soja-v-mire-i-rossii-proizvodstvo-vnutrennee-potreblenie-vneshnjaja-torgovlja.pdf> Access date: 8.10.2025 (In Russ.).
3. Spanner R., Neubauer J., Grusak M.A. [et al.]. Seedborne *Cercospora beticola* Can Initiate *Cercospora* Leaf Spot from Sugar Beet (*Beta vulgaris*) Fruit Tissue. *Phytopathology*. 2022. Vol. 112. No5. Pp. 1016–1028. DOI 10.1094/PHYTO-03-21-0113-R. EDN HXUFMW.
4. Survey of *Cercospora* leaf spot of spinach caused by *Cercospora beticola* in South Gujarat. Mm. Senta, Jr. Pandya, R. Pandya, Sh. Joshi. *International Journal of Farm Sciences*. 2023. Vol. 13. No2. Pp. 30–33. DOI 10.5958/2250-0499.2023.00027.7. EDN JWUGJT.
5. National report on the quarantine phytosanitary state of the territory of the Russian Federation in 2024. *Plant Health and Quarantine*. 2025. No2. Pp. 2–16. (In Russ.).
6. Barro J.P. et al. Frog-eye leaf spot caused by *Cercospora sojina*: A review. *Tropical plant pathology*. 2023. Vol. 48. No4. Pp. 363–374.
7. Turner R. E. et al. Effects of purple seed stain on seed quality and composition in soybean. *Plants*. 2020. Vol. 9. No8. P. 993.
8. Poliksenova V.D., Khramtsov A.K., Piskun S.G. Methodological Guidelines for the Mycology Practicum. *Methods of Experimental Study of Microscopic Fungi*. Minsk. Belarusian State University. 2004. 36 p. (In Russ.).
9. White T. J. et al. Amplification and direct sequencing of fungal ribosomal RNA genes for phylogenetics // PCR protocols: a guide to methods and applications. 1990. Vol. 18. No1. Pp. 315–322.
10. Kuznetsova A.A., Surina T.A., Kostin N.K. Determination of biological efficiency of fungicides against quarantine pests of grain, legume and oil crops in laboratory conditions. *Plant Health and Quarantine*. 2025. No1. Pp. 15–25. (In Russ.). <https://doi.org/10.69536/ FKR.2025.42.94.002>

Об авторах

Костин Никита Константинович, аспирант, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К.А. Тимирязева, м.н.с., ФГБУ ВНИИР. E-mail: kostinwork1@gmail.com. ORCID: 0009-0003-8066-0753
 Белашапкина Ольга Олеговна, доктор с.-х. наук, профессор, ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К.А. Тимирязева. E-mail: beloshapkina@rgau-msha.ru. ORCID: 0000-0002-8564-8142
 Колесникова Татьяна Павловна, канд. биол. наук, в.н.с., Дальневосточный государственный аграрный университет. E-mail: ktp227@yandex.ru. ORCID: 0000-0003-3029-8621

Author details

Kostin N.K., postgraduate student, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, also Junior Researcher, All-Russian Plant Quarantine Center (VNIIR). E-mail: kostinwork1@gmail.com. ORCID: 0009-0003-8066-0753
 Beloshapkina O.O., D.Sci.(Agr.), professor, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy (RSAU–MTAA). E-mail: beloshapkina@rgau-msha.ru. ORCID: 0000-0002-8564-8142
 Kolesnikova T.P., Cand. Sci. (Biol.), leading research fellow, Far Eastern State Agrarian University. E-mail: ktp227@yandex.ru. ORCID: 0000-0003-3029-8621

Сравнительная оценка современных гибридов брокколи как сырья для различных видов сушки

Comparative evaluation of modern broccoli hybrids as raw materials for various types of drying

Янченко Е.В., Иванова М.И., Каухчешвили Н.Э.,
Грызунов А.А., Вирченко И.И., Корнев А.В.,
Борзов С.С.

Yanchenko E.V., Ivanova M.I., Kaukhcheshvili N.E.,
Gryzunov A.A., Virchenko I.I., Kornev A.V., Borzov S.S.

Аннотация

В наше время нужны новые источники пищи с особыми нутрицевтическими свойствами, которые можно легко употреблять человеку. Брокколи считается перспективным сырьем для производства полуфабрикатов, являясь ценным источником клетчатки, витаминов, минералов и других биоактивных соединений. Период потребления свежей продукции брокколи очень короткий. Сушеная продукция может храниться длительное время без ухудшения своих качеств. Цель нашего исследования состояла в том, чтобы определить влияние трех различных методов обезвоживания (конвективная сушка - КС, вакуумная сублимационная сушка - ВСС и низкотемпературная вакуумная сушка - НВС) на пищевую ценность и органолептические характеристики сухих порошков из современных гибридов брокколи отечественной и иностранной селекции. Объектами исследования являлись сухие порошки из 8 современных гибридов брокколи (4 отечественных и 4 зарубежных), полученные разными видами сушки: КС, ВСС и НВС. Исследования сырья и сухого порошка проводились по общепринятым методам. В ходе исследования подобраны отечественные гибриды брокколи Детский деликатес и Фортуна для различных методов обезвоживания. Отечественные гибриды брокколи Детский деликатес и Фортуна превышали зарубежные по органолептическим показателям и содержанию витамина С в готовом продукте. НВС лучше сохраняла витамин С, чем другие виды сушки. Содержание витамина С в готовом продукте тесно коррелировало с содержанием витамина С в сырье при любых видах сушки. Сухой порошок брокколи из отечественных гибридов Детский деликатес и Фортуна, полученный путем НВС, можно рекомендовать в качестве диетического питания, как источник биологически активных веществ. При выборе вида сушки основное внимание уделялось обеспечению качества продукции. Возможным направлением дальнейших исследований может быть снижение производственных затрат при выборе вида сушки.

Ключевые слова: брокколи, конвективная сушка, сублимационная вакуумная сушка, низкотемпературная вакуумная сушка, порошок, витамин С.

Для цитирования: Сравнительная оценка современных гибридов брокколи как сырья для различных видов сушки / Е.В. Янченко, М.И. Иванова, Н.Э. Каухчешвили, А.А. Грызунов, И.И. Вирченко, А.В. Корнев, С.С. Борзов // Картофель и овощи. 2025. №7. С. 32-36. <https://doi.org/10.25630/PAV.2025.35.96.003>

Abstract

In our time, we need new sources of food with special nutraceutical properties that can be easily consumed by humans. Broccoli is considered a promising raw material for the production of semi-finished products, as it is a valuable source of fiber, vitamins, minerals, and other bioactive compounds. The period of consumption of fresh broccoli products is very short. Dried products can be stored for a long time without deteriorating their quality. The aim of our study was to determine the effect of three different dehydration methods (convective drying - KD, vacuum freeze-drying - VFD and low-temperature vacuum drying - LVD) on the nutritional value and organoleptic characteristics of dry powders from modern broccoli hybrids of domestic and foreign breeding. The objects of the study were dry powders from 8 modern broccoli hybrids (4 domestic and 4 foreign), obtained by different types of drying: KD, VFD and LVD. Research of raw materials and dry powder was carried out using generally accepted methods. During the study, domestic broccoli hybrids Detskiy Delikates and Fortuna were selected for various dehydration methods. Domestic broccoli hybrids Detskiy Delikates and Fortuna exceeded foreign ones in terms of organoleptic characteristics and vitamin C content in the finished product. NVS preserved vitamin C better than other types of drying. The vitamin C content in the finished product was closely correlated with the vitamin C content in the raw material for all types of drying. Broccoli powder from domestic hybrids Detskiy Delikates and Fortuna, obtained by NVS, can be recommended as a dietary food, as a source of biologically active substances. When choosing the type of drying, the main focus was on ensuring the quality of the product. A possible direction for further research could be to reduce production costs when choosing the type of drying.

Key words: broccoli, convective drying, freeze-drying vacuum drying, low-temperature vacuum drying, powder, vitamin C.

For citing: Comparative evaluation of modern broccoli hybrids as raw materials for various types of drying. E.V. Yanchenko, M.I. Ivanova, N.E. Kaukhcheshvili, A.A. Gryzunov, I.I. Virchenko, A.V. Kornev, S.S. Borzov. Potato and vegetables. 2025. No7. Pp. 32-36. <https://doi.org/10.25630/PAV.2025.35.96.003> (In Russ.).

Брокколи (*Brassica oleracea* L. var. *italica* Plenck) — полезный диетический овощ, принадлежащий к семейству *Brassicaceae* (капустных). Его родина – восточное Средиземноморье и Италия [1]. Функциональные свойства брокко-

ли связаны с ее биологически активными соединениями, определяющими антиоксидантную активность, регуляцию ферментов, контроль апоптоза и клеточные циклы [2].

Брокколи благодаря высокому содержанию влаги, высокому уровню питательных веществ, наличию сахара и белка является хорошим источником питательных веществ для микроорганизмов, поэтому плохо хранится [3]. Из-за быстрой порчи сырые овощи должны храниться при низких температурах в холодильной камере, а переработанные овощи должны быть упакованы и заморожены, что не всегда удобно. Как следствие, низкая химическая, биологическая и термическая стабильность в условиях хранения провоцирует потерю биоактивных соединений [4]. Комплексные исследования показали, что порошки из капусты брокколи, выработанные из отечественного и импортного сырья, имеют ценный химический состав, что позволяет отнести их к перспективному продовольственному сырью для использования в технологиях функциональных продуктов питания [5, 6]. Поэтому изучения способов переработки и технологическая оценка современных гибридов брокколи с целью создания продуктов питания с повышенной пищевой ценностью очень актуальны.

Конвективная сушка (КС) — самая распространенная. При подаче горячего воздуха на поверхность пищевых продуктов содержание воды в продуктах значительно снижается до заданного уровня. Однако, температура воздуха в процессе конвективной сушки может достигать высоких значений, порядка 60–90 °С, что приводит к потере качества большинства пищевых продуктов. Кроме того, овощи и фрукты, подверженные данному виду сушки, имеют тенденцию к усадке по форме. Их пищевая ценность также в значительной степени снижается [2].

Вакуумная сублимационная сушка (ВСС) или лиофильная — еще один способ обезвоживания, применяемый пищевыми промышленными предприятиями, считающийся эталоном сушки влажосодержащих объектов [7]. В процессе ВСС пищевые продукты остаются замороженными во время процесса сушки, а содержание воды снижается за счет непрерывной сублимации льда. Благодаря замороженному состоянию высушиваемого объекта (во время обработки) в процессе вакуумной сушки сохраняется форма конечных, т.е. обезвоженных продуктов, а также сохраняются пищевые ценности. Однако весь процесс может быть достаточно длительным и энергозатратным [8].

Во ВНИХИ – филиале ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем имени В.М. Горбатова» РАН разработали и апробировали способ сушки овощей и фруктов, позволяющий получить качественный продукт, приближенный к лиофильной, но существенно менее энергозатратный [9]. Другими словами, способ низкотемпературная вакуумной сушки (НВС), позволяет свести к минимуму потери качества продукта в процессе обезвоживания и сократить продолжительность по сравнению с ВСС, при этом не требуется проводить первоначальную заморозки объекта, поэтому данный метод экономически целесообразен, так как сокращает энергозатраты по сравнению с ВСС. Установлено, что продолжительность процесса обезвоживания способом НВС по сравнению со способом ВСС сокращается ~ на 15-35%, в зависимости от консистенции и теплофизических показателей высушиваемого пищевого объекта [10].

Цель нашего исследования состояла в том, чтобы определить влияние трех различных методов обезвоживания (конвективная сушка – КС, вакуумная сублимационная сушка – ВСС и низкотемпературная вакуумная сушка – НВС) на пищевую ценность и органолептические характеристики сухих порошков из современных гибридов брокколи отечественной и иностранной селекции.

Условия, материалы и методы исследований

Исследования по сравнительной оценке современных гибридов брокколи как сырья для различных видов сушки проводили в 2023-2024 годах во ВНИИО – филиал ФГБНУ ФНЦО в рамках соглашения о научно-техническом сотрудничестве с ВНИХИ – филиал ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН.

Предшественник – морковь. Высадка рассады проводилась в третьей декаде мая. Агротехника – общепринятая для Центральных районов Нечерноземной зоны. Рассада капусты брокколи в фазе 3-4 листьев обрабатывалась 0,02% раствором молибденовокислого аммония и 0,02% раствором борной кислоты. Против килы капусты вносились известь. Уборка капусты брокколи – III июля – II декаде августа. Сушку проводили в течении 2-3 дней после уборки.

Объектами исследования служили гибриды капусты брокколи, а также порошки капусты брокколи, приготовленные из этих гибридов в соответствии с технологической инструкцией по сушке, высушенные традиционным методом (конвективная сушка), вакуумной сублимационной сушкой и методом низкотемпературной вакуумной сушки (табл. 1).

Капусту брокколи мыли и разделяли на мелкие соцветия, которые опускали в кипящую воду и отваривали 10 минут. Обдавали холодной водой (температура 0°С) и давали стечь. Для достижения полной гомогенизации продукта использовали ручной блендер. Готовый продукт делили на три части для КС, ВСС и НВС сушки, после чего приступали непосредственно к сушке. Образцы помещали в дегидратор (Kitfort KT) при конвективной сушке или на лабораторной установке фирмы Hetosicc (Дания) при низкотемпературной вакуумной сушке и при вакуумной сублимационной сушке, где сушили их до готовности.

Сухое вещество определяли по ГОСТ 28561–90; витамин С – по ГОСТ 24556–89; сахара – по ГОСТ 8756.13–87; нитраты – по ГОСТ 29270–95 ионометрическим методом. Каждый эксперимент был проведен в трех повторностях для получения среднего значения (М) и стандартного отклонения (σ).

Оценку органолептических показателей проводили в следующей последовательности: в начале определяли внешний вид, затем цвет, консистенцию, запах и вкус.

Таблица 1. Характеристики основных рабочих показателей при различных способах сушки

| Способ сушки | Температура подогрева продукта, °С | Значения давления, мм.рт.ст |
|----------------|------------------------------------|-----------------------------|
| Конвективный | 65 | 750 |
| Сублимационный | 35 | 5 |
| НВС | 35 | от 30 до 5 |

| Таблица 2. Биохимические показатели качества сырья брокколи отечественной и зарубежной селекции, 2023-2024 годы | | | | | |
|---|-------------------|---------------------|----------------|-----------|----------------|
| Гибрид F ₁ | Сухое вещество, % | β-каротин, мг/100 г | Витамин С, мг% | Сахара, % | Нитраты, мг/кг |
| отечественные гибриды | | | | | |
| Детский деликатес | 14,4 | 11,2 | 84,3 | 2,86 | 107 |
| Мачо | 14,7 | 9,6 | 75,3 | 2,73 | 133 |
| Тонус | 15,5 | 10,6 | 68,4 | 2,13 | 147 |
| Фортуна | 15,7 | 10,9 | 80,7 | 2,62 | 125 |
| Среднее (М) | 15,1 | 10,6 | 77,2 | 2,59 | 128 |
| Стандартное отклонение (σ) | 0,6 | 0,7 | 6,9 | 0,32 | 16,8 |
| зарубежные гибриды | | | | | |
| Агасси | 13,7 | 9,2 | 64,7 | 1,45 | 132 |
| Батавия | 14 | 10,6 | 72,8 | 2,44 | 127 |
| Лорд | 13,3 | 9,3 | 67,8 | 2,14 | 140 |
| Фиеста | 13,1 | 10 | 63,2 | 1,82 | 136 |
| Среднее (М) | 13,5 | 9,8 | 67,1 | 1,96 | 133 |
| Стандартное отклонение (σ) | 0,4 | 0,7 | 4,2 | 0,43 | 5,6 |

Результаты исследований

Отечественные гибриды капусты брокколи Детский деликатес и Фортуна значительно превосходили зарубежные по содержанию сахаров и накоплению витамина С, меньше накапливали нитратов. Это, видимо, связано с тем, что российская селекция традиционно направлена на питательную ценность и вкусовые качества. Так, в среднем, сумма сахаров у отечественных гибридов была в 1,32 раза выше, чем у зарубежных, витамина С накапливали в 1,15 раза больше, а количество нитратов на 6 мг/кг было меньше. Содержание сухого вещества и β-каротина в соцветиях составило в среднем по всем испытанным гибридам составило 13,1-15,7 % и 9,2-11,2 мг/100 г соответственно. При производстве сухих порошков из брокколи вследствие обезвоживания тканей возрастает концентрация всех анализируемых компонентов химического состава естественным образом (табл. 2).

У отечественных гибридов содержание витамина С в сырье и порошке при КС-сушке зафиксировано на уровне 77,2 и 89,9 мг%, иностранных – 67,1 и 87,8 мг% соответственно. При ВСС и НВС этот показатель в порошке у отечественных гибридов был выше в 4,7 и 4,8 раз, иностранных – в 3,5 и 3,3 раз соответственно. Сумма сахаров в порошке у отечественных гибридов увеличилось в 4,4-5,0 раз, у иностранных – в 5,06-5,85 раз в зависимости от вида сушки. В целом, НВС и ВСС значительно превосходили КС по сохранению витамина С и суммы сахаров. Содержание нитратов в полученных порошках было невысоким, учитывая значительное повышение сухих веществ в готовом продукте, что свидетельствует о том, что отваривание брокколи и возможно тепловая обработка в виде сушки разрушают нитраты. Органолептическая оценка порошков из различных гибридов брокколи в зависимости от вида



Детский деликатес F₁



Порошок брокколи

Таблица 3. Качество порошка из различных гибридов брокколи, полученного разными видами сушки, 2023-2024 годы

| Гибрид F ₁ | Вид сушки | Сухое вещество, % | Витамин С, мг% | Сахара, % | Нитраты, мг/кг | Органолептическая оценка, балл |
|----------------------------|-----------|-------------------|----------------|-----------|----------------|--------------------------------|
| отечественные гибриды | | | | | | |
| Детский деликатес | КС | 88,1 | 89,4 | 11,90 | 141 | 3,2 |
| | ВСС | 92,3 | 407,8 | 11,71 | 145 | 4,6 |
| | НВС | 92,6 | 418,3 | 12,51 | 150 | 4,5 |
| Мачо | КС | 88,2 | 89,1 | 12,22 | 131 | 3,2 |
| | ВСС | 92,1 | 349,2 | 13,67 | 135 | 4,4 |
| | НВС | 92,7 | 345,8 | 14,67 | 136 | 4,5 |
| Тонус | КС | 87,8 | 89,5 | 9,08 | 128 | 3,2 |
| | ВСС | 91,8 | 320,4 | 9,88 | 132 | 4,3 |
| | НВС | 92,2 | 319,7 | 10,24 | 137 | 4,3 |
| Фортуна | КС | 86,0 | 89,9 | 11,91 | 125 | 3,2 |
| | ВСС | 92,6 | 380,9 | 13,42 | 130 | 4,6 |
| | НВС | 93,3 | 386,2 | 14,48 | 125 | 4,5 |
| Среднее (М) | КС | 87,5 | 89,4 | 11,3 | 131 | 3,2 |
| | ВСС | 92,2 | 364,6 | 12,2 | 135 | 4,5 |
| | НВС | 92,7 | 367,5 | 13,0 | 137 | 4,5 |
| Стандартное отклонение (σ) | КС | 0,6 | 43,9 | 1,88 | 7 | 3,2 |
| | ВСС | 0,4 | 43,2 | 2,53 | 8 | 4,6 |
| | НВС | 0,5 | 43,6 | 2,66 | 11 | 4,5 |
| зарубежные гибриды | | | | | | |
| Агасси | КС | 88,2 | 87,8 | 7,84 | 154 | 3,3 |
| | ВСС | 94,7 | 305,1 | 8,64 | 154 | 4,4 |
| | НВС | 92,2 | 317,6 | 9,48 | 160 | 4,4 |
| Батавия | КС | 88,0 | 86,0 | 10,34 | 134 | 3,3 |
| | ВСС | 91,9 | 326,9 | 13,07 | 134 | 4,5 |
| | НВС | 91,9 | 344,0 | 13,27 | 132 | 4,5 |
| Лорд | КС | 88,1 | 87,4 | 10,55 | 132 | 3,3 |
| | ВСС | 92,1 | 353,4 | 13,50 | 138 | 4,2 |
| | НВС | 92,9 | 350,5 | 14,07 | 145 | 4,4 |
| Фиеста | КС | 88,8 | 78,7 | 11,18 | 139 | 3,3 |
| | ВСС | 93,7 | 202,7 | 9,21 | 127 | 4,4 |
| | НВС | 92,4 | 183,8 | 9,06 | 130 | 4,5 |
| Среднее (М) | КС | 88,3 | 85,0 | 9,98 | 140 | 3,3 |
| | ВСС | 93,1 | 297,0 | 11,10 | 138 | 4,4 |
| | НВС | 92,4 | 299,0 | 11,47 | 142 | 4,5 |
| Стандартное отклонение (σ) | КС | 0,4 | 4,2 | 1,47 | 10 | 3,3 |
| | ВСС | 1,4 | 65,9 | 2,53 | 12 | 4,4 |
| | НВС | 0,4 | 78,1 | 2,57 | 14 | 4,4 |

сушки показала, что ВСС и НВС значительно превосходят традиционную КС по органолептическим показателям. При этом ВСС порошок имел лучший внешний вид, а НВС – более высокий аромат (табл. 3).

Порошки из отечественных гибридов брокколи обладали лучшей консистенцией и превосходили зарубежные образцы по вкусовым и ароматическим показателям, немного уступая им по внешнему виду и цвету. По органолептическим показателям лучшими были отечественные гибриды Детский деликатес и Фортуна.

Выводы

Сравнивая порошки брокколи, полученные разными видами сушки, следует отметить, что НВС и ВСС значительно превосходила КС по сохранению витамина С и суммы сахаров и органолепти-

ческим показателям, поэтому данные виды сушки предпочтительнее традиционной КС. В качестве сырья для производства сухих порошков из брокколи следует рекомендовать отечественные гибриды Детский деликатес и Фортуна, продукция из которых обладает высокими органолептическими показателями при максимально высоком содержании витаминов, сахаров, а также сухого вещества, что целесообразно с экономической и нутрицевтической точки зрения. Результаты исследования имеют практическую значимость при решении задач обеспечения устойчивой сырьевой базы отечественного овощеводства. Также они могут быть применимы при разработке целевых ориентиров для предприятий агропромышленного комплекса в сегменте переработки.

Библиографический список

1. Diversity characterisation of broccoli (*Brassica oleracea* L. var. *italica* Plenck) landraces for their on-farm (in situ) safeguard and use in breeding programs. S. Ciancaleoni, G.L. Chiarenza, L. Raggi, F. Branca, V. Negri. 2014. Genetic Resources and Crop Evolution. No61. Pp. 451–464. <https://doi.org/10.1007/s10722-013-0049-2>
2. Drying kinetics and quality parameters of pumpkin slices dehydrated using different methods. A. Nawirska; A. Figiel; A.Z. Kucharska; A. Sokół-Łętowska, A. Biesiada. J. Food Eng. 2009. Vol. 94. Pp. 14–20. <https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2009.02.025>
3. Sagar V.R., Kumar P.S. Recent advances in drying and dehydration of fruits and vegetables: A review. J. Food Sci. Technol. 2010. Vol. 47. Pp. 15–26. <https://doi.org/10.1007/s13197-010-0010-8>
4. Zhang D., Hamauzu Y. Phenolics, ascorbic acid, carotenoids and antioxidant activity of broccoli and their changes during conventional and microwave cooking. Food Chem. 2004. Vol. 88. Pp. 503–509. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2004.01.065>
5. Исследование химического состава порошка из капусты брокколи как сырья для производства функциональных продуктов питания / Т.И. Крячко, В.Д. Малкина, В.В. Мартиросян [и др.] // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. 2019. №1(367). С. 22–26. DOI 10.26297/0579-3009.2019.1.5. EDN YZILLN.
6. Сублимационная сушка как способ сохранения качества овощей для создания продуктов функционального назначения / Е.В. Янченко, М.И. Иванова, Н.Э. Каухчешвили [и др.] // Овощи России. 2024. №2. С. 51–57. DOI 10.18619/2072-9146-2024-2-51-57. EDN TKIJHZ.
7. Экспериментальные исследования сублимационной сушки / М.М.У. Арипов, У.Р. Кадилов, Ш.М. Маматов, С.М. Турабджанов // Universum: технические науки. 2019. №9 (66) [Электронный ресурс]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/eksperimentalnye-issledovaniya-sublimateionnoy-sushki>. Дата обращения: 07.06.2023.
8. Семенов Г.В., Краснова И.С. Сублимационная сушка. М., Общество с ограниченной ответственностью «Торговый Дом «Дели». 2021. 326 с.
9. Патент №2773934 С1 Российская Федерация, МПК A23L 3/01, A23L 3/40, F26B 3/347. Способ и устройство для низкотемпературной вакуумной сушки измельченных продуктов животного и растительного происхождения: №2021124331 : заявл. 17.08.2021: опубл. 14.06.2022 / Н.Э. Каухчешвили, А.А. Грызунов, С.С. Борзов, А.В. Строков; заявитель Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН. EDN OEIABV.
10. Борзов С.С., Каухчешвили Н.Э. Сравнение влияния обезвоживания пищевой продукции способами сублимационной и низкотемпературной вакуумной сушки на показатели качества сухого продукта // Энергоэффективные инженерные системы: Материалы международных научно-технических конференций, Санкт-Петербург, 25 мая – 17 ноября 2023 года. СПб.: Национальный исследовательский университет ИТМО, 2024. С. 252–253. EDN BCPODW.

References

1. Diversity characterisation of broccoli (*Brassica oleracea* L. var. *italica* Plenck) landraces for their on-farm (in situ) safeguard and use in breeding programs. S. Ciancaleoni, G.L. Chiarenza, L. Raggi, F. Branca, V. Negri. 2014. Genetic Resources and Crop Evolution. No61. Pp. 451–464. <https://doi.org/10.1007/s10722-013-0049-2>
2. Drying kinetics and quality parameters of pumpkin slices dehydrated using different methods. A. Nawirska; A. Figiel; A.Z. Kucharska; A. Sokół-Łętowska, A. Biesiada. J. Food Eng. 2009. Vol. 94. Pp. 14–20. <https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2009.02.025>
3. Sagar V.R., Kumar P.S. Recent advances in drying and dehydration of fruits and vegetables: A review. J. Food Sci. Technol. 2010. Vol. 47. Pp. 15–26. <https://doi.org/10.1007/s13197-010-0010-8>
4. Zhang D., Hamauzu Y. Phenolics, ascorbic acid, carotenoids and antioxidant activity of broccoli and their changes during conventional and microwave cooking. Food Chem. 2004. Vol. 88. Pp. 503–509. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2004.01.065>
5. Investigation of the chemical composition of broccoli cabbage powder as a raw material for the production of functional food. T.I. Kryachko, V.D. Malkina, V.V. Martirosyan, S.A. Smirnova, N.A. Golubkina, L.L. Bondareva. Food Technology. 2019. Vol. 1(367). Pp. 22–26. DOI 10.26297/0579-3009.2019.1.5. EDN YZILLN. (In Russ.).
6. Dry fermented vegetable products of long-term storage and their integration into the diet of astronauts. E.V. Yanchenko, K.A. Zykin, N.E. Kauhcheshvili, A.A. Gryzunov. Vegetable crops of Russia. 2024. No2. Pp. 27–36. (In Russ.) <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2024-2-27-36>
7. Experimental Research of Sublimation Drying. Universum. M.M.U. Aripov, U.R. Kadirov, Sh.M. Mamatov, S.M. Turabdzhanov. Technical Sciences. 2019. No9(66). [Web resource] URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/eksperimentalnye-issledovaniya-sublimateionnoy-sushki> (accessed: 08.09.2025) (In Russ.).
8. Semenov G.V., Krasnova I.S. Sublimation Drying. Moscow. DeLi Trading House LLC, 2021. 326 p. (In Russ.).
9. Patent No2773934 C1, Russian Federation, IPC A23L 3/01, A23L 3/40, F26B 3/347. Method and device for low-temperature vacuum drying of crushed animal and plant products: No2021124331: applied for on 17.08.2021: published on 14.06.2022. N.Je. Kauhcheshvili, A.A. Gryzunov, S.S. Borzov, A.V. Strokov; applicant: Federal State Budgetary Scientific Institution «Federal Scientific Center of Food Systems named after V.M. Gorbатов» of the Russian Academy of Sciences. EDN OEIABV. (In Russ.).
10. Borzov S.S., Kauhcheshvili N.E. Comparison of the effect of dehydration of food products by freeze-drying and low-temperature vacuum drying on the quality of a dry product. Energy-efficient engineering systems: Proceedings of international scientific and technical conferences, St. Petersburg, May 25. November 17, 2023. St. Petersburg: ITMO National Research University, 2024. Pp. 252–253. EDN BCPODW. (In Russ.).

Об авторах

Янченко Елена Валерьевна (ответственный за переписку), канд. с.-х. наук, в.н.с., Всероссийский НИИ овощеводства – филиал ФГБНУ Федеральный научный центр овощеводства (ВНИИО – филиал ФГБНУ ФНЦО). E-mail: elena_0881@mail.ru

Иванова Мария Ивановна, доктор с.-х. наук, профессор РАН, г.н.с., ВНИИО – филиал ФГБНУ ФНЦО. E-mail: ivanova_170@mail.ru

Каухчешвили Николай Эрнестович, канд. техн. наук, зав. лабораторией замороженных и обезвоженных пищевых продуктов, Всероссийский научно-исследовательский институт холодильной промышленности – ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» (ВНИИХ – филиал ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова») РАН. E-mail: djosnk@rambler.ru

Грызунов Алексей Алексеевич, н.с. лаборатории замороженных и обезвоженных пищевых продуктов, ВНИИХ – филиал ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН. E-mail: grizu-nov@rambler.ru

Вирченко Иван Иванович, канд. с.-х. наук, с.н.с. сектор оценки селекционных достижений на хранение и качество, ВНИИО – филиал ФГБНУ ФНЦО. E-mail: vniioh@yandex.ru.

Корнев Александр Владимирович, канд. с.-х. наук, с.н.с. сектора лаборатории селекции и семеноводства корнеплодных культур, ВНИИО – филиал ФГБНУ ФНЦО. E-mail: alexandrvg@gmail.com

Борзов Сергей Сергеевич, м.н.с. лаборатории систем хладонаблюдения и теплофизических измерений, ВНИИХ – филиал ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН. E-mail: donsb@bk.ru

Author details

Yanchenko E.V. (corresponding author), Cand. Sci. (Agr.), leading research fellow of the department of agriculture and agricultural chemistry, All-Russian research institute of vegetable growing – branch of FSBSI Federal Scientific Vegetable Centre (ARRIVG – branch of FSBSI FSCV). E-mail: elena_0881@mail.ru

Ivanova M.I., DSci. (Agr.), prof., senior research fellow, ARRIVG – branch of FSBSI FSCV. E-mail: ivanova_170@mail.ru

Kauhcheshvili N.E., Cand. Sci. (Techn.), head of the Laboratory of Frozen and Dehydrated Food Products, All-Russian Research Institute of the Refrigeration Industry. E-mail: djosnk@rambler.ru

Gryzunov A.A., research fellow of the Laboratory of Frozen and Dehydrated Foods, All-Russian Research Institute of the Refrigeration Industry. E-mail: grizu-nov@rambler.ru

Virchenko I.I., Cand. Sci. (Agr.), senior research fellow of the sector of assessment of breeding achieves for storage and quality, ARRIVG – branch of FSBSI FSCV. E-mail: vniioh@yandex.ru.

Kornev A.V., Cand. Sci. (Agr.), senior research fellow of sector of Breeding and Seed Production the root crops, ARRIVG – branch of FSBSI FSCV. E-mail: alexandrvg@gmail.com

Borzov S.S., junior research fellow, Laboratory of Refrigeration Systems and Thermophysical Measurements, All-Russian Research Institute of the Refrigeration Industry. E-mail: donsb@bk.ru

Применение абсцизовой кислоты в технологии хранения продовольственного картофеля

The use of abscisic acid in the technology of food potato storage

Масловский С.А., Мудреченко С.Л.,
Солдатенко А.А., Митин Д.Н., Цыганкова К.Ю.

Maslovskiy S.A., Mudrechenko S.L., Soldatenko A.A.,
Mitin D.N., Tsygankova K.Yu.

Аннотация

В работе представлены результаты исследования влияния обработок препаратами, содержащими абсцизовую кислоту на сохраняемость продовольственного картофеля. Целью исследований являлось изучение влияния обработок абсцизовой кислотой (в виде раствора и в составе баковой смеси) на сохраняемость продовольственного картофеля ранних сортов. Тестировали 2 препарата – 0,01% раствор абсцизовой кислоты и баковую смесь, содержащую 0,01% абсцизовой кислоты и 0,02% Циркона. В качестве объекта исследований были взяты ранние сорта картофеля Ред Скарлетт, Снегирь, Ривьера и Метеор. Обработку клубней проводили путем мелкодисперсного распыления препаратов при норме расхода препарата 10 л/т. Хранение картофеля проводили в хранилищах с принудительной вентиляцией при заданных температуре 2–4 °С и относительной влажности воздуха 90–95%. Продолжительность периода хранения составляла 9 мес. Оценка сохраняемости проводилась по показателям выхода продукции после хранения, убыли массы, поражения клубней болезнями и потерями от образования ростков. По результатам исследований было установлено, что применение абсцизовой кислоты, как в чистом виде, так и в составе баковой смеси не оказало влияние на динамику убыли массы картофеля. Выход товарной продукции после 9 месяцев хранения в вариантах с обработкой абсцизовой кислотой и баковой смеси по сорту Ред Скарлетт составил 61,2 и 62,7%, Ривьера – 49,7 и 48,5%, Метеор – 51,6 и 54,1%, что превышало показатели как влажного, так и сухого контроля. По сорту Снегирь, склонному к поражению бактериальными гнилями такого эффекта не наблюдалось, сохраняемость варианта с обработкой баковой смесью составила 36,2%, что было на уровне сухого контроля, на варианте с обработкой абсцизовой кислотой она составила 42,8%, превысив контроль. Эффективность применения препаратов на основе абсцизовой кислоты подтверждена расчетными показателями распространенности болезней, средней степенью развития болезней и биологической эффективностью препаратов.

Ключевые слова: картофель, абсцизовая кислота, обработка, хранение, убыль массы, сохраняемость, болезни.

Для цитирования: Применение абсцизовой кислоты в технологии хранения продовольственного картофеля / С.А. Масловский, С.Л. Мудреченко, А.А. Солдатенко, Д.Н. Митин, К.Ю. Цыганкова // Картофель и овощи. 2025. №7. С. 37–42. <https://doi.org/10.25630/PAV.2025.82.96.004>

Abstract

The paper presents the results of a study of the effect of treatments with preparations containing abscisic acid on the storability of ware potatoes. The aim of the research was to study the effect of treatments with abscisic acid (as a solution and as part of a tank mixture) on the storability of early ware potatoes. Two preparations were tested: 0.01% abscisic acid solution and a tank mixture containing 0.01% abscisic acid and 0.02% Zircon. Early potato varieties Red Scarlett, Snegir, Riviera and Meteor were taken as the object of research. The tubers were treated by fine spraying of preparations at a preparation consumption rate of 10 l/t. Potatoes were stored in warehouses with forced ventilation at a specified temperature of +2...4 °C and a relative air humidity of 90–95%. The storage period was 9 months. The assessment of shelf life was carried out based on the indicators of product yield after storage, weight loss, tuber disease and losses from sprout formation. According to the research results, it was found that the use of abscisic acid, both in pure form and as part of a tank mixture, did not affect the dynamics of potato weight loss. The yield of marketable products after 9 months of storage in the variants with abscisic acid treatment and a tank mixture for the Red Scarlett variety was 61.2 and 62.7%, Riviera - 49.7 and 48.5%, Meteor - 51.6 and 54.1%, which exceeded the indicators of both wet and dry controls. For the Snegir variety, prone to bacterial rot, such an effect was not observed; the shelf life of the variant with tank mixture treatment was 36.2%, which was at the level of the dry control, while in the variant with abscisic acid treatment it was 42.8%, exceeding the controls. The effectiveness of using abscisic acid-based preparations is confirmed by the calculated indicators of disease prevalence, the average degree of disease development, and the biological effectiveness of the preparations.

Key words: potatoes, abscisic acid, processing, storage, weight loss, shelf life, diseases.

For citing: The use of abscisic acid in the technology of food potato storage. S.A. Maslovskiy, S.L. Mudrechenko, A.A. Soldatenko, D.N. Mitin, K.Yu. Tsygankova. Potato and vegetables. 2025. No7. Pp. 37–42. <https://doi.org/10.25630/PAV.2025.82.96.004> (In Russ.).

Картофель относится к ведущим с.-х. культурам, возделываемым в Российской Федерации. Рекомендуемая норма его потребления составляет 90 кг/чел в год [1]. По данным Росстата РФ среднедушевое потребление картофеля составляет 83–88 кг в год. Для снижения по-

терь и увеличения выхода товарной продукции при хранении картофеля перспективно применение защитных обработок клубней перед закладкой.

По данным Н.П. Луговой и др. [2] на картофеле испытано более 25 тыс. различных химических веществ, антибиотиков и фитонцидов, но практи-

ческое применение нашли только 0,1%. В частности, С.А. Морозов и С.Н. Афиногенова [3] предлагают обработку продукции 0,2% раствором сорбиновой кислоты с целью ее защиты от гнилей и болезней. Анализируя зарубежные источники научно-технической информации по данной тематике Н.Ю. Петров [4] отмечал возможность применения эфирных масел с целью ингибирования прорастания клубней при хранении. Ряд авторов отмечают положительный эффект от применения электрофизических способов обработки картофеля перед его закладкой на хранение – воздействие постоянного, переменного, пульсирующего электромагнитного поля [5]. Отмечены положительные результаты применения препаратов на основе бактерий-антагонистов, эффект которых проявляется в снижении микробиологической обсемененности клубней [6, 7]. В.Н. Зейруком и др. [8] установлена эффективность обработок картофеля перед закладкой на хранение препаратами Картофин, Силиплант, Фармайод и Зерокс, безопасными для человека.

Наши исследования позволили рекомендовать обработку картофеля перед хранением препаратами на основе композиции полидисперсного хитазана (Экогель) и экстракта бурой водоросли Аскофиллум (*Ascophyllum nodosum*) (Витамар) [9]. В ходе экспериментов со смесями препаратов была предложена баковая смесь на основе комплекса сложных эфиров сахарозы, жирных кислот и иммуномодулирующего препарата Циркон [10, 11].

Природный ингибитор роста – абсцизовая кислота (АБК) – естественный антитранспират, подавляет прорастание [12], что предопределяет возможность ее применения в технологии хранения картофеля и двулетних овощей. В частности, имеются данные о положительном эффекте ее применения при кратковременном хранении плодов тыквы [13]. Отмечена взаимосвязь содержа-

ния эндогенной АБК и состояния покоя микроклубней картофеля, полученных методом *in vitro* [14]. Ее тестирование в качестве препарата для обработки продовольственного картофеля с целью снижения потерь при хранении представляет как научный, так и практический интерес.

Цель исследований – изучить влияние обработки продовольственного картофеля перед закладкой на хранение АБК (в виде раствора и в составе баковой смеси) на его сохраняемость и поражаемость болезнями.

Для достижения поставленной цели в ходе опыта решались следующие задачи:

- изучение влияния способов обработки на динамику убыли массы продукции при хранении;
- анализ выхода товарной продукции и структуры потерь, возникших во время хранения;
- оценка влияния обработок на характер развития патоккомплекса в процессе хранения.

Условия, материалы и методы исследований

В качестве объекта исследования были взяты раннеспелые сорта картофеля Ред Скарлетт, Снегирь, Ривьера и Метеор, выращенные на Полевой опытной станции РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, урожая 2022 года.

Схема опыта включала в себя 4 варианта:

1. Сухой контроль (без обработки);
2. Влажный контроль (H₂O дистиллированная);
3. АБК (0,01%-ный раствор)
4. АБК (0,01%) + Циркон (0,02%-ный раствор)

Введение в схему опыта баковой смеси, содержащий Циркон обосновывается тем, что по результатам ранее проведенных опытов обработка этим препаратом способствовала увеличению выхода продукции после хранения [10].

Рабочие растворы препаратов готовили непосредственно перед обработкой продукции. Наносили их путем мелкодисперсного распыле-

Таблица 1. Динамика убыли массы картофеля (в %) при хранении в зависимости от обработок растворами АБК (2022-2023 годы)

| Вариант обработки | Продолжительность хранения, мес. | | | | | | | | |
|-------------------|----------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| сорт Ред Скарлетт | | | | | | | | | |
| Сухой контроль | 1,9 | 2,5 | 2,9 | 3,5 | 4,1 | 4,7 | 6,3 | 10,1 | 20,7 |
| Влажный контроль | 1,9 | 2,7 | 3,2 | 3,9 | 4,4 | 5,1 | 7,0 | 10,7 | 21,7 |
| АБК | 1,7 | 2,1 | 3,0 | 3,6 | 4,1 | 5,0 | 7,2 | 10,8 | 22,6 |
| АБК+Циркон | 1,6 | 1,9 | 2,7 | 3,3 | 3,8 | 4,8 | 6,9 | 10,1 | 20,3 |
| сорт Снегирь | | | | | | | | | |
| Сухой контроль | 1,0 | 1,3 | 1,5 | 1,9 | 2,3 | 2,9 | 4,4 | 7,7 | 17,1 |
| Влажный контроль | 1,0 | 1,4 | 1,6 | 2,1 | 2,3 | 2,9 | 4,6 | 7,6 | 17,1 |
| АБК | 1,1 | 1,4 | 1,8 | 2,2 | 2,6 | 3,2 | 5,0 | 7,8 | 16,5 |
| АБК+Циркон | 1,0 | 1,2 | 1,8 | 2,2 | 2,6 | 3,1 | 4,8 | 7,4 | 15,8 |
| сорт Ривьера | | | | | | | | | |
| Сухой контроль | 1,6 | 2,2 | 2,5 | 3,2 | 3,7 | 4,5 | 6,5 | 10,5 | 23,3 |
| Влажный контроль | 1,6 | 2,2 | 2,6 | 3,4 | 4,0 | 4,8 | 7,2 | 11,3 | 24,3 |
| АБК | 1,6 | 2,0 | 2,6 | 3,4 | 3,7 | 5,0 | 7,9 | 11,4 | 25,6 |
| АБК+Циркон | 1,5 | 1,9 | 2,6 | 3,1 | 3,7 | 4,8 | 7,6 | 11,0 | 23,7 |
| сорт Метеор | | | | | | | | | |
| Сухой контроль | 0,7 | 1,0 | 1,2 | 1,5 | 1,8 | 2,2 | 3,0 | 7,2 | 18,9 |
| Влажный контроль | 0,7 | 1,0 | 1,4 | 1,7 | 2,0 | 2,3 | 3,2 | 7,9 | 22,7 |
| АБК | 0,8 | 1,0 | 1,4 | 1,6 | 1,9 | 2,4 | 3,6 | 6,4 | 14,0 |
| АБК+Циркон | 0,6 | 0,8 | 1,2 | 1,3 | 1,8 | 2,4 | 3,6 | 5,8 | 13,0 |

Таблица 2. Выход товарной продукции картофеля и структура потерь при хранении (%) в зависимости от обработки растворами АБК после 9 мес. хранения (2022-2023 годы)

| Вид обработки | Выход товарной продукции | Потери при хранении | В том числе: | | | | |
|-------------------|--------------------------------|------------------------|--------------|-----------------------|-------------|--------------------|--------|
| | | | убыль массы | потери от болезней | в том числе | | ростки |
| | | | | | грибных | бактериаль- ных | |
| сорт Ред Скарлетт | | | | | | | |
| Сухой контроль | 55,7 | 44,3 | 20,7 | 15,6 | 15,6 | - | 8,0 |
| Влажный контроль | 50,9 | 49,1 | 21,7 | 19,9 | 19,9 | - | 7,6 |
| АБК | 61,2 | 38,8 | 22,6 | 7,9 | 7,9 | - | 8,4 |
| АБК + Циркон | 62,7 | 37,3 | 20,3 | 9,2 | 9,2 | - | 7,8 |
| НСР ₀₅ | 3,5 | | | | | | |
| сорт Снегирь | | | | | | | |
| Сухой контроль | 36,2 | 63,8 | 17,1 | 36,7 | 21,4 | 15,3 | 10,1 |
| Влажный контроль | 30,8 | 69,2 | 17,1 | 42,2 | 24,9 | 17,3 | 9,9 |
| АБК | 42,8 | 57,2 | 16,5 | 31,6 | 14,0 | 17,6 | 9,1 |
| АБК +Циркон | 36,2 | 63,8 | 15,8 | 38,8 | 14,7 | 24,0 | 9,2 |
| НСР ₀₅ | 4,4 | | | | | | |
| сорт Ривьера | | | | | | | |
| Сухой контроль | 44,0 | 56,0 | 23,3 | 21,9 | 21,5 | 0,4 | 10,7 |
| Влажный контроль | 44,7 | 55,3 | 24,3 | 20,4 | 19,7 | 0,7 | 10,6 |
| АБК | 49,7 | 50,3 | 25,6 | 14,4 | 14,0 | 0,4 | 10,3 |
| АБК +Циркон | 48,5 | 51,5 | 23,7 | 17,1 | 16,7 | 0,4 | 10,7 |
| НСР ₀₅ | 2,9 | | | | | | |
| сорт Метеор | | | | | | | |
| Сухой контроль | 44,7 | 55,3 | 18,9 | 23,4 | 23,4 | - | 13,0 |
| Влажный контроль | 45,4 | 54,6 | 22,7 | 22,4 | 22,4 | - | 9,5 |
| АБК | 51,6 | 48,4 | 14,0 | 15,7 | 15,7 | - | 18,7 |
| АБК +Циркон | 54,1 | 45,9 | 13,0 | 13,3 | 13,3 | - | 19,5 |
| НСР ₀₅ | 3,1 | | | | | | |

Таблица 3. Влияние обработки АБК на характер развития болезней при хранении картофеля, % (2022-2023 годы)

| Вид обработки | Распро-странен-ность болезней | В том числе заболеваниями: | | Средняя степень разви-тия болезней | В том числе заболеваниями: | | Биологическая эффективность препаратов (по отношению к сухому/ влажному контролю) |
|-------------------|-------------------------------|----------------------------|-----------------|------------------------------------|----------------------------|-----------------|---|
| | | грибными | бактериаль-ными | | грибными | бактериаль-ными | |
| сорт Ред Скарлетт | | | | | | | |
| Сухой контроль | 20,5 | 20,5 | - | 5,6 | 5,6 | - | - |
| Влажный контроль | 25,8 | 25,8 | - | 7,4 | 7,4 | - | - |
| АБК | 10,4 | 10,4 | - | 3,6 | 3,6 | - | 49,4 / 59,8 |
| АБК + Циркон | 11,4 | 11,4 | - | 3,1 | 3,1 | - | 44,5 / 55,9 |
| сорт Снегирь | | | | | | | |
| Сухой контроль | 48,8 | 29,1 | 19,7 | 29,0 | 10,9 | 18,1 | - |
| Влажный контроль | 52,9 | 32,0 | 20,9 | 32,0 | 11,2 | 20,8 | - |
| АБК | 39,4 | 18,9 | 20,5 | 27,6 | 7,1 | 20,5 | 19,3 / 25,6 |
| АБК + Циркон | 45,9 | 19,5 | 26,4 | 34,0 | 7,6 | 26,4 | 5,8 / 13,1 |
| сорт Ривьера | | | | | | | |
| Сухой контроль | 30,9 | 30,5 | 0,4 | 8,9 | 8,7 | 0,2 | - |
| Влажный контроль | 28,9 | 28,0 | 0,9 | 8,4 | 7,5 | 0,9 | - |
| АБК | 19,7 | 19,2 | 0,4 | 5,7 | 5,2 | 0,4 | 36,4 / 31,9 |
| АБК +Циркон | 22,9 | 22,5 | 0,4 | 6,9 | 6,5 | 0,4 | 25,9 / 20,6 |
| сорт Метеор | | | | | | | |
| Сухой контроль | 31,7 | 31,7 | - | 8,6 | 8,6 | - | - |
| Влажный контроль | 30,8 | 30,8 | - | 8,8 | 8,8 | - | - |
| АБК | 21,6 | 21,6 | - | 6,1 | 6,1 | - | 31,9 / 29,9 |
| АБК + Циркон | 17,5 | 17,5 | - | 5,4 | 5,4 | - | 44,9 / 43,3 |

ния, соблюдая норму расхода 10 л/т. После обработки клубни закладывали на хранение в полипропиленовых сетках, которые размещали в пластиковые контейнеры вместимостью 300 кг. Повторность опытов – четырехкратная.

Хранили в опытном картофелехранилище с принудительной вентиляцией без искусственного охлаждения Полевой опытной станции РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева. Заданные параметры – температура 2–4 °С, относительная влажность воздуха 90–95%. Хранили до снижения товарных свойств продукции, которое проявилось в потере тургора и массовом распространении болезней.

Сохраняемость картофеля оценивали на основании анализа убыли массы продукции в процессе, оценки выхода товарной продукции и структуры потерь по окончании периода хранения. Динамику убыли массы определяли путем взвешивания контрольных образцов с интервалом в 1 мес. Видовой состав возбудителей болезней определяли по М.И. Дементьевой и М.И. Выгонскому [15]. Оценку влияния изучавшихся препаратов на проявление фитопатогенов при хранении проводили по методикам, используемым в фитопатологических исследованиях и адаптированных для продукции при хранении [16]. Статистическую обработку экспериментальных данных проводили по Б.А. Доспехову [17].

Результаты исследований

Структура потерь картофеля при хранении складывается из величин убыли массы продукции при хранении, потерь от болезней и прорастания клубней. Описанный в литературе антитранспирационный и ростостигирующий эффект АБК дает основание полагать, что обработка данным препаратом позволяет предположить их снижение.

Анализ величины убыли массы, проводившийся с интервалом в 1 месяц позволил установить реакцию картофеля на обработки препаратами с использованием АБК (табл. 1).

Исходя из показателей убыли массы картофеля при хранении можно отметить, что хранение картофеля в хранилище без естественного вентилирования в течение 9 месяцев (до июля) нецелесообразно, так как весовые потери могут достигать 25,6%. Это связано с двумя основными факторами: во-первых, повышение температуры наружного воздуха не позволяет поддерживать оптимальный температурный режим в хранилище, температура внутри его повышается, что сопровождается прорастанием клубней и развитием на них грибных и бактериальных болезней, во-вторых – частичная разгрузка хранилища приводит к снижению относительной влажности воздуха в нем, что сопровождается усилением интенсивности испарения влаги клубнями и возрастания их весовых потерь. Уровень убыли массы, приемлемый для производственного хранения картофеля, отмечался в течение первых шести-семи месяцев, когда его величина не превышала 10% и была сопоставима с уровнем естественной убыли массы по действующим нормам.

Эффект от обработки АБК, как в чистом виде, так и в смеси с Цирконом за период хранения установлен не был. Это можно объяснить тем, что испарение влаги клубнями происходит не через устьица, на физиологическое состояние которых влияет данный препарат, а через вторичную покровную

ткань – перидерму, на которую данный препарат влияния не оказывает.

Длительное хранение картофеля в том числе в период с повышенной, по сравнению с оптимальной температурой и пониженной влажности привело к возникновению достаточно высоких потерь, отмеченных по истечении 9 месяцев хранения. Изучавшиеся сорта различались между собой по выходу товарной продукции. Так по вариантам опыта с сортом Ред Скарлетт выход товарной продукции варьировал от 55,7 до 62,7%, Снегирь – от 30,8 до 42,8%; Ривьера – от 44,0 до 49,7%; Метеор – от 44,7 до 54,1% (табл. 2).

Отмеченные в ходе опытов величины потерь от болезней по своим значениям сопоставимы с величинами убыли массы. Преобладающим заболеванием стала сухая гниль, вызванная грибом *Fusarium oxysporum*. Потери от других болезней по этим сортам не превышали 1%. Исключение составил сорт Снегирь, у которого значительные потери были связаны с поражением клубней бактериальными гнилями, вызванными бактериями родов *Pseudomonas* и *Erwinia*.

Выявлено положительное влияние АБК на сохраняемость картофеля в обоих вариантах. По сорту Ред Скарлетт выход товарной продукции на опытных вариантах с обработками АБК и АБК+Циркон выход товарной продукции составил 61,2 и 62,7%, Ривьера – 49,7 и 48,5%, Метеор – 51,6 и 54,1% соответственно, что превышало соответствующие показатели как сухого, так и мокрого контролей. Исключение составил сорт Снегирь, в значительной степени пораженный бактериальными гнилями, где сохраняемость в варианте с обработкой баковой смесью составила 36,2%, что было на уровне сухого контроля, но превышало влажный. При этом был отмечен положительный эффект от обработки раствором АБК – 42,8%.

Таким образом, АБК, применяемый как в непосредственном виде, так и в баковой смеси с Цирконом способен снизить пораженность картофеля сухой фузариозной гнилью и тем самым повысить сохраняемость продукции. Ингибирующего действия на бактериальные болезни обработка данным препаратом не оказала.

В ходе опытов не установлено ингибирующего действия АБК на образование ростков. Это можно объяснить тем, что повышение температуры в период с 6 по 9 месяц хранения спровоцировало выход клубней из состояния покоя.

Для объективной оценки действия АБК в части защиты продукции от болезней были рассчитаны значения распространенности и развития болезни по грибным и бактериальным заболеваниям по методике [15]. Их результаты представлены в табл. 3.

По результатам расчета отмечено подавление грибных болезней, которое наблюдалось также по результатам клубневого анализа по окончании периода хранения.

Таким образом, применение рабочих растворов на основе АБК обеспечивают существенное снижение распространенности и степени развития болезней.

Наибольший эффект их воздействия проявился на грибных заболеваниях, в первую очередь на сухой фузариозной гнили.

Выводы

1. Предельный срок хранения картофеля ранних сортов в хранилищах с принудительной вентиляцией без искусственного охлаждения составляет 6–7 мес. Дальнейшее его хранение приводит к существенным весовым потерям продукции и развитию болезней, что приводит к существенным потерям и низкому выходу товарной продукции на уровне 32,7–63,5%.

2. Обработка картофеля перед закладкой на хранение АБК способствует увеличению выхода товарной продукции после хранения. Наибольший эффект был отмечен по сорту Ред Скарлетт, где на вариантах с обработкой АБК и баковой смесью ее значение составило 61,2 и 62,7% против 55,7 и 50,9% процентов на сухом и мокром контролях. На остальных сортах при более низких величинах были массы эта закономерность сохранялась.

3. Обработка картофеля препаратами, содержащими АБК способствовало снижению пораженности клубней грибными болезнями. Их подавление отмечалось на всех сортах, наибольшее – на сорте Ред Скарлетт, где потери от них составили 7,9% на варианте с обработкой раствором АБК и 9,2% баковой смесью. На сухом и мокром контролях значение данного показателя составило 15,6 и 19,9%. На величину потерь от бактериальных болезней эти обработки не повлияли.

4. Эффект от обработки картофеля перед закладкой на хранение раствором АБК и баковой смесью АБК и Циркона в части подавления грибных болезней подтверждается расчетными величинами распространенности болезней, средней степени развития болезней и биологической эффективности препаратов.

Библиографический список

1. Приказ Министерства здравоохранения РФ от 19 августа 2016 г. №614 «Об утверждении Рекомендаций по рациональным нормам потребления пищевых продуктов, отвечающих современным требованиям здорового питания» [Электронный ресурс]. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71385784/?ysclid=m67ip81cq046419854>. Дата обращения 22.01.2025 года.
2. Способы обработки картофеля перед закладкой на хранение / Н.П. Луговая, И.Ф. Беляев, Т.А. Лапко и др. // Пищевая промышленность: наука и технологии. 2013. №2. С. 20.
3. Морозов С.А., Афиногенова С.Н. Перспективные направления в технологии обработки и хранения картофеля // Хранение и переработка сельхозсырья. 2011. №8. С. 32–34.
4. Петров Н.Ю., Бикметова К.Р. Способы обработки картофеля перед закладкой на длительное хранение // Хранение и переработка сельхозсырья. 2021. №4. С. 32–47.
5. Никитенко Г.В., Лысаков А.А., Самарин Ф.Ф. Использование электрофизических способов обработки картофеля для уменьшения его потерь // Методы и технические средства повышения эффективности использования электрооборудования в промышленности и сельском хозяйстве: 74 научно-практическая конференция электроэнергетического факультета СтГАУ, Ставрополь, 19–23 апреля 2010 года. Ставрополь: Издательство «АГРУС», 2010. С. 189–192.
6. Исследование влияния препарата «Биопаг» на микробиологическое состояние и потери от болезней клубней картофеля при хранении / О.В. Савина, В.И. Криштафович, Н.В. Байдова, Е.А. Буранова // Хранение и переработка сельхозсырья. 2020. №1. С. 58–69. DOI 10.36107/spfp.2020.234. – EDN HPQZAC.
7. Кипрушкина Е.И., Колодяжная В.С. Биологическая защита растительной продукции при холодильном хранении // Депонированная рукопись ВИНТИ №925-B2006. 11.07.2006
8. Защита картофеля в период хранения / В.Н. Зейрук, О.В. Абашкин, С.В. Васильева и др. // Земледелие. 2018. №8. С. 17–19. DOI: 10.24411/0044-3913-2018-10805

9. Влияние обработки защитными препаратами на сохранность продовольственного картофеля / С.Л. Мудреченко, С.А. Масловский, Н.А. Карпова, Е.И. Щеулова, П.Н. Шаповалова, Д.А. Салмина, Е.К. Мельников // Картофель и овощи. 2022. №3. С. 19–22. <https://doi.org/10.25630/PAV.2022.60.20.003>

10. Эффективность применения препарата NaturCover при хранении продовольственного картофеля / С.Л. Мудреченко, С.А. Масловский, А.А. Солдатенко и др. // Картофель и овощи. 2022. №9. С. 24–27. DOI 10.25630/PAV.2022.88.47.001.

11. Патент №2814185 С1 Российская Федерация, МПК A01F 25/00, A23B 7/16. Способ обработки картофеля перед закладкой на хранение: №2023118903:заявл. 18.07.2023 : опубл. 26.02.2024 / С.Л. Мудреченко, С.А. Масловский, П.Н. Шаповалова [и др.]; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева».

12. Лебедев С.И. Физиология растений // Агропромиздат, 1988. 544 с.

13. Щеглов Н. Г. Способы улучшения качества тыквенного сока при длительном хранении // Хранение и переработка сельхозсырья. 2013. №2. С. 8–10.

14. Колесова О.С. Продолжительность периода покоя и сохранность микроклубней картофеля in vitro при различных температурных режимах хранения // Достижения науки и техники АПК. 2017. №6. С. 47–50.

15. Деметьева М.И., Выгонский М.И. Болезни плодов, овощей и картофеля при хранении. М.: Агропромиздат, 1988. 231 с.

16. Методологические подходы к оценке эффективности применения защитных препаратов при хранении продовольственного картофеля / С.А. Масловский, С.Л. Мудреченко, Н.Н. Полякова и др. // Безопасность и качество сельскохозяйственного сырья и продовольствия-2023: материалы Всероссийской научно-практической конференции, Москва, 22–23 ноября 2023 года. М.: ООО «Сам Полиграфист», 2023. С. 463–468.

17. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.

References

1. Order of the Ministry of Health of the Russian Federation of August 19, 2016 No614 «On approval of Recommendations on rational consumption standards of food products that meet modern requirements for healthy eating» [Web resource]. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71385784/?ysclid=m67ip81cq046419854>. Access date: 01.22.2025
2. Methods of processing potatoes before storing. N.P. Lugovaya, I.F. Belyaev, T.A. Lapko et al. Food industry: science and technology. 2013. No2. P. 20.
3. Morozov S.A., Afinogenova S.N. Promising directions in potato processing and storage technology. Storage and processing of agricultural raw materials. 2011. No8. Pp. 32–34.
4. Petrov N.Yu., Bikmetova K.R. Methods of processing potatoes before placing them in long-term storage. Storage and processing of agricultural raw materials. 2021. No4. Pp. 32–47.
5. Nikitenko G.V., Lysakov A.A., Samarina F.F. Use of electrophysical methods of processing potatoes to reduce their losses // Methods and technical means of increasing the efficiency of using electrical equipment in industry and agriculture: 74th scientific and practical conference of the electric power faculty of Stavropol State Agrarian University, Stavropol, April 19-23, 2010. Stavropol. AGRUS Publishing House. 2010. Pp. 189–192.
6. Study of the influence of the «Biopag» preparation on the microbiological state and losses from diseases of potato tubers during storage / O.V. Savina, V.I. Kristofovich, N.V. Baydova, E.A. Buranova // Storage and processing of agricultural raw materials. 2020. No1. Pp. 58–69. – DOI 10.36107/spfp.2020.234. EDN HPQZAC.
7. Kiprushkina E.I., Kolodyaznaya V.S. Biological protection of plant products during refrigerated storage. Deposited manuscript of VINITI No925-B2006. 11.07.2006
8. Protection of potatoes during storage. V. N. Zeyruk, O. V. Abashkin, S. V. Vasilyeva et al. Agriculture. 2018. No8. Pp. 17–19. DOI: 10.24411/0044-3913-2018-10805
9. Effect of treatment with protective preparations on the shelf life of food potatoes. S.L. Mudrenchenko, S.A. Maslovsky, N.A. Karpova, E.I. Shcheulova, P.N. Shapovalova, D.A. Salmina, E.K. Melnikov // Potatoes and vegetables. 2022. No3. Pp. 19–22. <https://doi.org/10.25630/PAV.2022.60.20.003>
10. Efficiency of using NaturCover during storage of food

potatoes. S.L. Mudrechenko, S.A. Maslovsky, A.A. Soldatenko et al. // Potatoes and vegetables. 2022. No9. P. 24-27. DOI 10.25630/PAV.2022.88.47.001.

11. Patent No2814185 C1 Russian Federation, IPC A01F 25/00, A23B 7/16. Method for processing potatoes before placing them in storage: No2023118903: Declared 18.07.2023: Published 26.02.2024. S.L. Mudrechenko, S.A. Maslovsky, P. N. Shapovalova [et al.]. Applicant: Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Russian State Agrarian University - Moscow Timiryazev Agricultural Academy».

12. Lebedev S.I. Plant Physiology. Moscow. Agropromizdat 1988. 544 p.

13. Shcheglov N.G. Methods for improving the quality of pumpkin juice during long-term storage. Storage and processing of agricultural raw materials. 2013. No2. Pp. 8–10.

14. Kolesova O.S. Duration of the dormant period and the safety of potato microtubers in vitro at different storage temperatures. Achievements of science and technology in the agro-industrial complex. 2017. No6. Pp. 47–50.

15. Dementeva M. I., Vygonky M. I. Diseases of fruits, vegetables and potatoes during storage. Moscow. Agropromizdat. 1988. 231 p.

16. Methodological approaches to assessing the effectiveness of using protective preparations during storage of food potatoes. S.A. Maslovsky, S.L. Mudrechenko, N. N. Polyakova, et al. Safety and quality of agricultural raw materials and food-2023: materials of the All-Russian scientific and practical conference, Moscow, November 22-23, 2023. Moscow. ООО «Sam Polygraphist». 2023. Pp. 463–468.

17. Dospekhov B.A. Methodology of field experiment. Moscow. Agropromizdat. 1985. 351 p.

Об авторах

Масловский Сергей Александрович канд. с.-х. наук, в.н.с. отдела научно-информационного обеспечения инновационного развития АПК, ФГБНУ «Росинформагротех». E-mail: smaslovskij@rambler.ru

Мудренченко Сергей Леонович, (ответственный за переписку), н.с. сектора оценки селекционных достижений на хранение и качество ВНИИО– филиала ФГБНУ ФНЦО. E-mail: msl70@mail.ru

Солдатенко Алексей Анатольевич, канд. техн. наук, главный инженер, ООО «Верумагро». E-mail: soldatenkoal@verumagro.com

Митин Дмитрий Николаевич, н.с. кафедры растениеводства Калининградского филиала ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», E-mail: mitindn@gmail.com

Цыганкова Ксения Юрьевна, студент кафедры Технологии хранения и переработки плодовоовощной и растениеводческой продукции, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева. E-mail: miss.ksenya1225@mail.ru

Author details

Maslovskiy S.A. Cand.Sci. (Arg.), leading research fellow of the Department of scientific and information support for innovative development of the agro industrial complex, FSBSI «Rosinformagrotech» E-mail: smaslovskij@rambler.ru

Mudrechenko S.L. (author for correspondence), research fellow of the Sector for the assessment of selection achievements for storage and quality of the ARRVG – branch of the FSBSI FSCV, msl70@mail.ru

Soldatenko A.A., Cand. Sci. (Techn.), Chief Engineer of LLC «Verumagro». E-mail: soldatenkoal@verumagro.com

Mitin D.N., research fellow of the Department of Plant Growing of the Kaliningrad branch of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Saint Petersburg State Agrarian University”, E-mail: mitindn@gmail.com

Tsygankova K.Yu., student of the Department of Technology of Storage and Processing of Fruit and Vegetable and Plant Products of the Russian State Agrarian University – Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev. E-mail: miss.ksenya1225@mail.ru

Главный актив сельхозпроизводителя – почва. Как мы помогаем его сохранить и умножить

Аграрии сталкиваются с серьезным вызовом: с урожаем из почвы уходит больше, чем в нее возвращается. Это путь к истощению и потере прибыли.

На лектории «Почвоведение – судьба России» в институте имени Докучаева генеральный директор «Щелково Агрохим», доктор химических наук, академик РАН Салис Каракотов четко обозначил проблему: «Аграрии забирают из почвы гораздо больше, чем вносят. Надо давать питание почве». За последние 10 лет применение СЗР в России выросло в 10 раз, а удобрений – всего в 2,8. Дисбаланс налицо. Особенно сильно страдают земли, где годами нарушается севооборот, например, в погоне за рентабельным, но истощающим почву подсолнечником. «Щелково Агрохим» предоставляет комплексные решения для здоровья почвы и устойчивой рентабельности хозяйств.

Как мы это делаем?

Инновационные СЗР, которые щадят почву. Мы разрабатываем препараты в инновационных формуляциях (МЭ, ККР), которые требуют в 1,5-2 раза меньше действующего вещества на гектар. Это значит снижение пестицидной нагрузки на агроценоз без потери эффективности. Примеры: ДРОТИК, ККР, ЗОНТРАН, ККР, ТИТУЛ ДУО, ККР.

Подход к оздоровлению почвы. Мы соединяем «химию» и «биологию». Наше ноу-хау – линейка микробиологических препаратов.

Биокомпозит-коррект:

- разлагает пожнивные остатки и солому;
- подавляет патогены;
- фиксирует азот и мобилизует фосфор;
- повышает супрессивность почвы – ее естественную способность сопротивляться болезням.

Биокомпозит-Деструкт: быстро разлагает пожнивные остатки и солому, очищая поле и возвращая в почву органику.

Азафок – единственное в России комплексное НРК-удобрение на микробиологической основе. Увеличивает урожайность, улучшая питание растений.

Эффективное питание, которое остается в растениях. Линейка специальных удобрений Ультрамаг обладает повышенной прилипаемостью и устойчивостью к смыванию. Они быстро впитываются, обеспечивая культуру всем необходимым и повышая ее устойчивость к болезням и стрессам.

Мы соблюдаем баланс между химической защитой и биологическим оздоровлением – между высокой урожайностью сегодня и плодородием почвы завтра.

Вы получаете не просто препараты, а научно обоснованную систему, которая помогает почве оставаться здоровой и продуктивной для будущих поколений.

Пресс-служба АО «Щелково Агрохим»

Применение современных удобрений при выращивании картофеля раннего в условиях Нечерноземной зоны

Application of organic fertilizers in the cultivation of early potatoes in the Non-Chernozem zone

Дыйканова М.Е., Терехова В.И., Воробьев М.В.,
Бочарова М.А.

Dyikanova M.E., Terekhova V.I., Vorobyev M.V.,
Bocharova M.A.

Аннотация

Приведены результаты исследований влияния органических удобрений на формирование раннего урожая картофеля в условиях Нечерноземной зоны Российской Федерации. Картофель – одна из основных с.-х. культур в нашей стране, урожай которой востребован в зимний период, однако и летом спрос на ранний картофель не снижается, так как запасы прошлого года к этому времени заканчиваются. Клубни сортов раннего картофеля реализуются населению в свежем виде и имеют столовое назначение. В зоне рискованного земледелия, куда относится и Московская область, необходимо весьма ответственно подходить к выбору сорта картофеля и способам его выращивания. Использование перспективных технологий выращивания раннего картофеля – важное направление в овощеводстве. Поиск ресурсосберегающих приемов, позволяющих повысить урожайность и качество продукции при снижении затрат на производство остается актуальным. Цель исследований: изучить влияние и эффективность органических и органоминеральных удобрений на развитие растений картофеля и формирование урожайности в ранние сроки. Опыт проводили в 2024–2025 годах на территории УНПЦ Садоводства и овощеводства с районированными сортами раннего картофеля. Для оптимизации условий выращивания и формирования стрессоустойчивости растений к неблагоприятным факторам использовали органические препараты РостоВИТ, ОМЭК-7 и Аминозол. Это препараты широкого спектра действия способствуют формированию мощной корневой системы и увеличению урожайности. Наибольшая урожайность отмечена у сорта Ривьера с препаратом РостоВИТ, и составила 32,6 т/га, что на 15% выше по отношению к контрольному варианту. При обработке препаратом РостоВИТ отмечено повышение продуктивности за счет массы клубней по всем фракциям и их количества. Минимальная прибавка отмечена в варианте с препаратом ОМЭК у обоих сортов. В среднем за два года у сорта Ривьера+ОМЭК, прибавка составила 4%, а у сорта Коломба+ОМЭК 6%.

Ключевые слова: органическое удобрение, картофель ранний, некорневая обработка, структура урожая, урожайность.

Для цитирования: Применение современных удобрений при выращивании картофеля раннего в условиях Нечерноземной зоны / М.Е. Дыйканова, В.И. Терехова, М.В. Воробьев, М.А. Бочарова // Картофель и овощи. 2020. №7. С. 43–46. <https://doi.org/10.25630/PAV.2025.60.63.005>

Abstract

The results of studies on the effect of organic fertilizers on the formation of early potato harvests in the Non-Chernozem zone are presented. Potatoes are one of the main agricultural crops that are in demand during the winter season, but the demand for early potatoes does not decrease during the summer season, as the previous year's supplies are running out. Early potato varieties are sold fresh to the public and are recommended for table use. In the extreme farming zone, which includes the Moscow region, it is important to choose the right variety and cultivation methods. The use of promising technologies for growing early potatoes is an important area in vegetable growing. The search for resource-saving techniques to increase productivity and product quality while reducing production costs remains relevant. The purpose of the research: to study the influence and effectiveness of organic and organomineral fertilizers on the development of potato plants and the formation of yields in the early stages. The experiment was conducted in 2024–2025 at the Horticulture and Vegetable Growing Research Center with local varieties of early potatoes. Organic preparations Rostovit, Omek-7, and Aminoazol were used to optimize growing conditions and develop plant resistance to adverse factors. These broad-spectrum preparations promote the formation of a strong root system and increase crop yields. The aim of the study was to investigate the impact and effectiveness of organic fertilizers on potato plant development and early yield formation. The highest yield was observed in the Riviera variety with Rostovit, reaching 32.6 tons per hectare, which is 15% higher than the control variant. When treated with Rostovit, an increase in productivity was observed due to the mass of tubers in all fractions and their quantity. The minimum increase was observed in the variant with Omek for both varieties. On average, over two years, the increase was 4% for the Riviera+Omek variety and 6% for the Colomba+Omek variety.

Key words: organic fertilizer, early potatoes, foliar treatment, crop structure, yield.

For citing: Application of organic fertilizers in the cultivation of early potatoes in the Non-Chernozem zone. M.E. Dyikanova, V.I. Terekhova, M.V. Vorobyev, M.A. Bocharova. Potato and vegetables. 2020. №7. Pp. 43–46. <https://doi.org/10.25630/PAV.2025.60.63.005> (In Russ.).

Картофель в настоящее время возделывают повсеместно, преимущественно в районах с умеренным климатом, наиболее благоприятным для

роста и развития данной культуры [1,2]. Ранние сорта картофеля выращивают в Московской области, но нестабильные погодные условия в мае-июне на-

кладывают свой отпечаток на продуктивность и формирование раннего урожая картофеля [3]. Ранний картофель ценится за короткий период вегетации,



Рис. 1. Опытный участок с растениями картофеля раннего

отличный вкус, сочетаемость со многими продуктами и пряными травами, широко используется в местах общественного питания, в качестве свежей овощной продукции [4,5]. Картофель востребован постоянно, но особенно растет спрос на раннюю продукцию в летний период, т.к. срок уборки наступает в период, когда урожай прошлого года заканчивается, а новый массовый сбор не наступил [6].

Картофель – одна из требовательных овощных культур к плодородию и влажности почвы, растения предъявляют повышенные требования к питательным веществам [7]. Это связано

с большим накоплением сухого вещества и слабо развитой корневой системой [8]. Отмечается, что наибольшее потребление питательных элементов картофель потребляет в фазу бутонизация-цветение и в начале клубнеобразования [9]. Органические и комплексные удобрения способны обеспечить растения картофеля в первый период вегетации и повысить устойчивость растений к неблагоприятным факторам [10]. В наших исследованиях в качестве органического удобрения использовали РостоВИТ, ОМЭК-7 и Аминозол. Цель исследования: изучить влияние органических и органоминераль-

ных удобрений на урожайность картофеля раннего.

РостоВИТ – отечественный натуральный препарат органического происхождения. Дрожжевой экстракт, получают путем микробиологической деградации отработанных пивных дрожжей. Препарат способствует полноценному сбалансированному развитию растений, стимулирует прорастание посадочного материала и корнеобразования. Используется для повышения эффективности усвоения питательных веществ, повышения иммунитета и стрессоустойчивости растений.

ОМЭК-7 – отечественных органический препарат, представлен хелатами микроэлементов марганца, цинка, железа, кобальта, селена, йода. Препарат безопасен для человека, животных, насекомых.

Аминозол – органическое удобрение иностранного производства, фирмы Ляйминер, водорастворимое и экологичное. Рекомендован для некорневых подкормок, с целью преодоления неблагоприятных условий роста и развития растений.

В настоящее время при производстве картофеля применяют интенсивные технологии, которые позволяют получать высокие урожаи. Применение органических удобрений позволит сократить применение химических соединений и совершенствовать технологию выращивания картофеля раннего. Для получения урожая картофеля в ранние сроки необходимо тщательно подходить к выбору сорта, сроку выращивания и подготовки посадочного материала. В качестве объекта исследований изучали сорта картофеля раннего Ривьера и Коломба.

Условия, материалы и методы исследований

Работа выполнена на участке открытого грунта территории УНПЦ Садоводства и овощеводства имени В.И. Эдельштейна в 2024-2025 годах (рис. 1). Изучалось влияние органических удобрений на развитие и формирование урожая картофеля раннего Ривьера (рис. 2) и Коломба (рис. 3). Ривьера – сорт раннеспелый, столового назначения. Рекомендован для выращивания в Центральном регионе. Клубень овальный, кожура светло-бежевая, мякоть кремовая, вкус хоро-



Рис. 2. Картофель ранний Ривьера

Влияние органических удобрений на урожайность картофеля ранних сортов Ривьера и Коломба, среднее за 2024-2025 годы

| Вариант | Структура урожая, шт/г | | | Масса клубней с одного куста, г | Урожайность, т/га | Прибавка к контролю | |
|-------------------------|------------------------|------------------|---------------------|---------------------------------|-------------------|---------------------|-----|
| | мелкие (менее 30г) | средние (30-80г) | крупные (более 80г) | | | т/га | % |
| Ривьера | | | | | | | |
| Контроль, без обработки | 2/25 | 3/170 | 5/400 | 595 | 28,3 | - | - |
| Вода | 2/30 | 3/170 | 5/410 | 610 | 29,0 | +0,7 | +2 |
| РостоВИТ | 2/50 | 4/175 | 5/460 | 685 | 32,6 | +4,3 | +15 |
| ОМЭК | 2/30 | 4/170 | 5/420 | 620 | 29,5 | +1,2 | +4 |
| Аминозол | 2/20 | 3/170 | 5/450 | 640 | 30,4 | +2,1 | +7 |
| НСП ₀₅ | – | – | – | 8,4 | 1,1 | – | – |
| Коломба | | | | | | | |
| Контроль, без обработки | 3/45 | 3/95 | 3/330 | 470 | 22,3 | - | - |
| Вода | 3/45 | 3/100 | 3/330 | 475 | 22,6 | +0,3 | +1 |
| РостоВИТ | 3/45 | 3/95 | 4/410 | 550 | 26,1 | +3,8 | +17 |
| ОМЭК | 2/40 | 3/90 | 4/370 | 500 | 23,8 | +1,5 | +6 |
| Аминозол | 2/40 | 3/90 | 4/390 | 520 | 24,7 | +2,4 | +11 |
| НСП ₀₅ | – | – | – | 4,4 | 0,8 | – | – |

ший. Устойчив к возбудителю рака картофеля, золотистой картофельной цистообразующей нематодой. Восприимчив к возбудителю фитофтороза. Коломба – сорт ранний, столового назначения. Рекомендован для выращивания в Центральном регионе. Клубень овально-округлый с мелкими глазками, кожура и мякоть желтые. Вкус хороший и отличный. Устойчив к возбудителю рака картофеля, золотистой картофельной цистообразующей нематодой. По данным оригинатора, среднеустойчив к фитофторозу. Кроме изучаемых органических удобрений технология выращивания использовалась классическая, срок посадки соответствовал биологическим особенностям культуры, когда почва прогревалась до 8 °С. Почва опытного участка дерново-подзолистая, среднесуглинистая со следующими показателями: органическое вещество – 2,1%; pH-6,4; P₂O₅ – 152 мг/кг; K₂O – 173 мг/кг почвы; легкогидролизуемого азота 9,1 мг/100 г. Почвы, что удовлетворяют потребности растений.

Опыт закладывали в трехкратной повторности, площадь учетной делянки 25 м², схема посадки 70×30, густота стояния 47,6 тыс. раст/га, срок посадки I декада мая. Для посадки использовали клубни средней фракции, предварительно замачивали в растворе с удобрениями на 30 минут, в контрольном варианте замачивание клубней в воде не проводилось, далее по вегетирующим растениям проводили трехкратную обработку препаратами в со-

ответствии с вариантом опыта, во 2 и 7 вариантах проводили осежательное опрыскивание водой. Первую обработку провели в фазу двух настоящих листьев (III декада мая), вторую в фазу бутонизации во II декаде июня, третью в фазу цветения (II декада июля). Схема опыта: Ривьера – контроль – без обработки; Ривьера (вода); Ривьера + РостоВИТ; Ривьера + ОМЭК-7; Ривьера + Аминозол; Коломба – контроль – без обработки; Коломба (вода); Коломба + РостоВИТ; Коломба+ ОМЭК-7; Коломба + Аминозол.

Результаты исследований

В условиях Московской области формирование урожая в ранние сроки во многом зави-

сит от погодных условий, подготовки посадочного материала, агротехники и выбора сорта.

В 2024 году весна отличалась благоприятными погодными условиями, к 1 мая почва прогрелась до 10–12 °С. Однако в период вегетации температура в среднем держалась на уровне 26–28 °С, в сочетании с недостатком осадков. В 2025 году в среднем температура не опускалась ниже 20 °С днем и 10 °С ночью, в июле отмечен температурный максимум 33,2 °С. Осадки в течение лета выпадали неравномерно, однако общее количество превысило климатическую норму.

Появление всходов отмечено в среднем на 25 сутки у сорта Ривьера и 27 сутки у сорта Коломба, разницы между ва-



Рис. 3. Картофель ранний Коломба

риантами опыта не выявлено. В среднем период вегетации составил 65 дней у сорта Ривьера и 63 дня у сорта Коломба, уборку проводили 30 июля.

Урожайность определяли весовым методом, с каждой учетной деланки выкапывали растения, взвешивали, разделяли на фракции и определяли количество клубней. В исследованиях урожайность картофеля ранних сортов в среднем за два года составила от 22,3 т/га до 32,6 т/га, в зависимости от сорта и варианта опыта (табл.).

Максимальная урожайность отмечена у сорта Ривьера с препаратом РостоВИТ, и составила 32,6 т/га, что на 15% выше по от-

ношению к контрольному варианту. При обработке препаратом РостоВИТ отмечено повышение продуктивности за счет массы клубней по всем фракциям и их количества (табл.).

У сорта Ривьера органическое удобрение Аминозол повлиял на увеличение урожайности на 7%, а у сорта Коломба на 11% по отношению к контрольным вариантам каждого сорта.

Несущественная прибавка среди вариантов опыта отмечена у органического препарата ОМЭК и в варианте с водой. В среднем за два года у сорта Ривьера+ОМЭК, прибавка составила 4%, а в варианте с водой 2% по отношению к контролю.

Выводы

Таким образом, трехкратное применение препарата РостоВИТ оказало положительное влияние на урожайность картофеля раннего обоих сортов. Удобрение обладает широким спектром действия и влияет на развитие корневой системы и урожайность в целом. Урожайность картофеля раннего сортов Ривьера и Коломба увеличилась на 15 и 17% по отношению к контрольным вариантам каждого сорта. В варианте с водой отмечена прибавка урожайности у сорта Ривьера 2%, Коломба 1%, однако несмотря на увеличение, разница оказалась несущественной.

Библиографический список

- Белик, В. Ф. Методика физиологических исследований в овощеводстве и бахчеводстве: [Сборник статей] / Под ред. д-ра с.-х. наук В. Ф. Белика. М.: ВАСХНИЛ. НИИОХ. МСХ РСФСР. 1970. 211 с.
- Влияние органических удобрений на урожайность и качество продукции чеснока / М. Е. Дыйканова, В. И. Терехова, М. В. Воробьев, М. А. Бочарова // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2025. №3(82). С. 32–35. EDN TVVOEQ.
- Формирование высокоурожайных посадок картофеля в Нечерноземной зоне / И.Н. Гаспарян, Б.А. Бицоев, Е.В. Березовский, С.А. Пастухов, М.Н. Полякова // Международный технико-экономический журнал. 2015. №4. С. 76–80.
- Гаспарян И.Н. Дыйканова М.Е. Как повысить урожай раннего картофеля // Картофель и овощи. 2018. №2. С. 29–31. EDN YPAKLA.
- Ресурсосберегающая технология возделывания раннего картофеля / М.Е. Дыйканова, А.Г. Левшин, И.Н. Гаспарян, О.Н. Ивашова // Картофель и овощи. 2019. №2. С. 26–28. DOI 10.25630/PAV.2019.14.2.005. EDN YXZNVB.
- Сортовые ресурсы картофеля для возделывания в регионах России – 2-18: справочное издание М.: ООО «Редакция журнала Достижения науки и техники АПК», 2018. 172 с.
- Основы производства продукции растениеводства / И.Н. Гаспарян, В.Г. Сычев, А.В. Мельников, С.А. Горохов. СПб.: Лань, 2021. 496 с.
- Competitiveness of early potato production in two-crop culture / A. Levshin, O. Ivashova, I. Gasparyan, Sh. Gasparyan, N. Deniskina // В сборнике: Advances in Economics, Business and Management Research. Proceedings of the International Conference on Policies and Economics Measures for Agricultural Development (AgroDevEco 2020). 2020. С. 208–212.
- Zaheer K., Akhtar M. H. Potato production, usage, and nutrition—a review // Critical reviews in food science and nutrition. 2016. Vol. 56. No5. Pp. 711–721.
- Harris P.M. (ed.). The potato crop: the scientific basis for improvement. Springer Science & Business Media, 2012.

References

- Belik V.F. Methods of physiological research in vegetable and melon growing: [Collection of papers]. Ed. by V.F. Belik. Moscow. VASHNIL. NIIOH. MSH SSSR. 1970. 211 p. (In Russ.).
- The effect of organic fertilizers on the yield and quality of garlic. M.E. Dyikanova, V.I. Terekhova, M.V. Vorobyov, and M.A. Bocharova. Bulletin of the Michurinsk State Agrarian University. 2025. No3(82). Pp. 32–35. EDN TVVOEQ. (In Russ.).
- Formation of high-yielding potato plantings in the Non-Chernozem zone. I.N. Gasparyan, B.A. Bitsoev, E.V. Berezovsky, S.A. Pastukhov, M.N. Polyakova. International Technical and Economic Journal. 2015. No4. Pp. 76–80. (In Russ.).
- Gasparyan I.N., Dyikanova M.E. Technological methods growing early potatoes. Potato and vegetables. 2018. No2. Pp. 29–31. EDN YPAKLA. (In Russ.).
- Dyikanova M.E., Levshin A.G., Gasparyan I.N., Ivashova O.N. Resource-saving technology of cultivation of early potatoes. Potato and Vegetables. 2019. No2. Pp. 26–28. DOI 10.25630/PAV.2019.14.2.005. EDN YXZNVB. (In Russ.).
- Varietal resources of potatoes for cultivation in the regions of Russia – 2-18: reference edition. Moscow. LLC “Editorial office of the journal Achievements of science and technology of the AIC”, 2018. 172 p. (In Russ.).
- Fundamentals of production of plant products. I.N. Gasparyan, V.G. Sychev, A.V. Melnikov, S.A. Gorokhov. Saint Petersburg. Lan. 2021. 496 p. (In Russ.).
- Competitiveness of early potato production in two-crop culture. A. Levshin, O. Ivashova, I. Gasparyan, Sh. Gasparyan, N. Deniskina. In Advances in Economics, Business and Management Research. Proceedings of the International Conference on Policies and Economics Measures for Agricultural Development (AgroDevEco 2020). 2020. Pp. 208–212.
- Zaheer K., Akhtar M. H. Potato production, usage, and nutrition—a review. Critical reviews in food science and nutrition. 2016. Vol. 56. No5. Pp. 711–721.
- Harris P.M. (ed.). The potato crop: the scientific basis for improvement. Springer Science & Business Media, 2012.

Об авторах

Дыйканова Марина Евгеньевна, канд. с.-х. наук, доцент кафедры овощеводства. E-mail: dyikanova@rgau-msha.ru
Терехова Вера Ивановна, канд. с.-х. наук, доцент кафедры овощеводства. E-mail: v_terekhova@rgau-msha.ru
Воробьев Михаил Владимирович, канд. с.-х. наук, доцент кафедры овощеводства. E-mail: vorobyov@rgau-msha.ru
Бочарова Мария Алексеевна, ассистент кафедры овощеводства. E-mail: bocharova@rgau-msha.ru
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Российский государственный аграрный университет – Московская государственная с.-х. академия имени К.А. Тимирязева (ФГБОУ ВО РГАУ–МСХА имени К.А. Тимирязева)

Author details

Dyikanova M.E., Cand. Sci. (Agr.), associate professor of the Department of Vegetable Growing. E-mail: dyikanova@rgau-msha.ru
Terekhova V.I., Cand. Sci. (Agr.), associate professor of the Department of Vegetable Growing. E-mail: v_terekhova@rgau-msha.ru
Vorobyov M.V., Cand. Sci. (Agr.), associate professor of the Department of Vegetable Growing. E-mail: vorobyov@rgau-msha.ru
Bocharova M.A., assistant lecturer of the Department of Vegetable Growing. E-mail: bocharova@rgau-msha.ru
Federal state budgetary educational institution of higher education Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy

Продовольственная безопасность в овощеводстве для ЛПХ: работа АНРСК

Food security in the vegetable growing for private farms: AIRSC work

Дербенский В.И., Качайник В.Г., Леунов В.И.

Derbenskiy V.I., Kachainik V.G., Leunov V.I.

Аннотация

Ключевые факторы самодостаточности отечественного овощеводства – наличие конкурентоспособных отечественных сортов и гибридов, а также обеспечение производства необходимых объемов семян внутри страны, преимущественно в специализированных зонах товарного семеноводства. Отмечены недостатки нового законодательства в области семеноводства, особенно федерального закона «О семеноводстве» №454, который вводит новые бюрократические процедуры без учета специфики отрасли и потребностей различных рынков — профессионального и любительского. Доказано, что существующие сорта, представленные в Государственном реестре, не соответствуют запросам любителей, что привело к снижению интереса к овощеводству в личных подсобных хозяйствах. Проанализированы высокие затраты на регистрацию новых сортов, которые делают селекционно-семеноводческий процесс экономически нецелесообразным. Обозначены проблемы, связанные с регистрацией селекционных достижений в России – процесс стал формальным и неэффективным. Госсорткомиссия не применяет современные технологии и не учитывает потребности рынка, что приводит к исключению важных характеристик, таких, как устойчивость к заболеваниям, из описания сортов. У российских селекционных компаний овощного профиля имеется ряд вопросов, которые связаны с организацией работы госсорткомиссии, что в итоге породило недоверие к работе этой организации. Низкая профессиональная деятельность Госсорткомиссии помноженная на крайне высокие расценки на стоимость регистрации новых сортов и гибридов в государственном реестре угрожает овощеводству в личных подсобных хозяйствах (ЛПХ), где производится 60% овощей в стране. Рекомендуется исключить семеноводство овощных культур для ЛПХ из-под действия федерального закона 454-ФЗ, что позволит расширить ассортимент доступных сортов и гибридов овощных культур для любительского рынка, а также отменить обязательную регистрацию новых селекционных достижений для личного использования.

Ключевые слова: семеноводство, законодательство, регистрация, сорт, гибрид.

Для цитирования: Дербенский В.И., Качайник В.Г., Леунов В.И. Продовольственная безопасность в овощеводстве для ЛПХ: работа АНРСК // Картофель и овощи. 2025. №7. С. 47-49. <https://doi.org/10.25630/PAV.2025.99.25.006>

Основа независимости отечественного овощеводства – достаточное количество конкурентных российских сортов и гибридов, а также производство требуемых объемов семян на своей территории, в зонах товарного семеноводства овощных культур.

В сложившейся непростой ситуации в отрасли как никогда важно понимать, на решение каких целей и задач направлено меняющееся законода-

Abstract

The key factors for the self-sufficiency of vegetable crops include the availability of competitive domestic varieties and hybrids, as well as the production of sufficient volumes of their seeds within the country, primarily in specialized areas for commercial seed production. The article notes that the Federal Law No.454 "On seed production" introduces new bureaucratic procedures, prohibitive barriers, and requirements without taking into account biological and economic difference between professional and hobby (amateur) markets of the vegetable crops. It has been proven that the existing varieties listed in the State Register don't meet of hobby growers' needs, which finally has led to a decrease in interest of vegetable crops production on personal subsidiary plots and gardens. Very high costs of State registration new varieties of vegetable crops have been analyzed, which make the breeding and seed production process economically unfeasible. The problems associated with registration of new varieties in Russian Federation have been identified. The State Commission of the Russian Federation for the Testing and Protection of Breeding Achievements (the State Commission) doesn't use modern technologies and doesn't take into account the needs of the vegetable crops marker. Russian seed companies in the vegetable crop sector have a number of issues related to the organization of work of the State Commission which has led to a lack of trust to the institution. The low professional performance of the State Commission, combined with extremely high registration fees for new varieties in the State Register, threatens vegetable crops production in private households, where 60% of the country's vegetables are produced. It is recommended to exclude seed production vegetable crops on personal subsidiary plots from the Federal Law No.454 "On seed production". This step will allow to expand the range of available varieties for hobby-market, as well as to cancel the existing mandatory registration new breeding achievements in the State Register.

Key words: seed production, legislation, registration, cultivar, hybrid.

For citing: Derbenskiy V.I., Kachainik V.G., Leunov V.I. Food security in the vegetable growing for private farms: AIRSC work. Potato and vegetables. 2025. No7. Pp. 47-49. <https://doi.org/10.25630/PAV.2025.99.25.006> (In Russ.).

тельство и политика Министерства сельского хозяйства России.

Федеральный закон «О семеноводстве» №454 от 30.12.2021 (далее, 454-ФЗ) [1] и нормативно-правовая база для реализации его положений, по мнению экспертов, в основном сфокусированы на введение новых бюрократических процедур, запретительных барьеров и требований, а также значительно расширяют возможности контрольно-

надзорных органов на введение дополнительных платных услуг. В тоже время в 454-ФЗ вообще отсутствуют положения, предусматривающие развитие отрасли селекции и семеноводства.

Российское законодательство не принимает в расчет, что селекция и семеноводство овощных культур имеют целый ряд особенностей. Одна из основных особенностей – наличие двух принципиально различных рынков: профессионального (товарное овощеводство, профи-рынок) и любительского (ЛПХ, хобби-рынок). Профи-рынок и хобби-рынок овощных отличны друг от друга масштабностью, объемом вкладываемых инвестиций, используемым видовым разнообразием, своей направленностью и, соответственно, для их функционирования и развития должна применяться отличные нормативно-правовые базы и различные государственные механизмы поддержки, учета и контроля.

Цель работы: анализ актуальных вызовов и возможностей в развитии отечественного овощеводства в ЛПХ с особым акцентом на роль законодательства и государственной политики в обеспечении независимости отрасли, выявление недостатков нового законодательства в области семеноводства, особенно федерального закона «О семеноводстве» №454.

Сорта и гибриды, предназначенные для выращивания в ЛПХ, в большинстве случаев отличаются от используемых в товарном овощеводстве. В ЛПХ не могут быть применены интенсивные технологии, частника (дачника) больше интересуют высокие вкусовые качества плодов, чем урожайность, транспортабельность и, наконец, овощеводам-любителям, в отличие от профессионалов, нужен намного больший ассортимент и разнообразие сортов и гибридов для реализации на придомовой территории личной задумки, способной быть эстетически прекрасной и позволяющей обеспечить семью свежими овощами.

Большинство находящихся в «Государственном реестр ортов и гибридов сельскохозяйственных растений, допущенных к использованию» [2] не удовлетворяют запросам садоводов-любителей, так как они либо уже устарели, либо их выращивание требует индустриальных технологий. Это является одной из причин снижения в последние два года интереса выращивания овощей в личных подсобных хозяйствах по сравнению с показателями начала 2000-х годов.

В дополнение к изложенному, в последние годы тормозом для внедрения новых сортов и гибридов как на профи-рынок, так и хобби-рынок стала ценовая политика Государственной комиссии по сортоиспытанию. Данная структура финансируется из государственного бюджета, является монополистом и фактически перекрывает выход новых сортов и гибридов овощных на отечественный рынок.

На сегодняшний день стоимость регистрации сортов в Государственный реестр, крайне высока.

Приводим пример стоимости регистрации сорта томата и огурца по ценам на 2025 год:

1. Стоимость «Испытания на отличимость, однородность и стабильность методом проведения полевого опыта» одного сорта – 105648 руб. + «Испытания на хозяйственную полезность методом проведения конкурсных испытаний» – 111795,6 р. Итого: 217443,6 р., согласно Приказу МСХ ФГБУ «Госсорткомиссия» №339 от 17.12.2024, Приложение №1 [3].

2. Сумма этих испытаний умножается на 3 (три), так как в случае испытаний, например в Нижегородской области, которая относится ко 2-му региону допуска, проводится 3 сортоопыта, согласно Приказу МСХ ФГБУ «Госсорткомиссия» №34 от 20.03.2025, Приложение №1 [4]. Итого: 652330,8 руб.

3. Период испытаний составляет 2 года, согласно Приказу МСХ №267 от 20.05.2024, 21 пункт [5]. Итого: 1304661,6 р.

Приводим пример стоимости регистрации сорта моркови по ценам на 2025 год:

Стоимость «Испытания на отличимость, однородность и стабильность методом проведения полевого опыта» - 105648 руб. + «Испытания на хозяйственную полезность методом проведения конкурсных испытаний» - 111795,6 руб. Итого – 217443,6 руб., согласно Приказу МСХ ФГБУ «Госсорткомиссия» №339 от 17.12.2024, Приложение №1 [3].

Сумма этих испытаний умножается на 5 (пять), так как в случае испытаний, например, в Нижегородской области, которая относится ко 2-му региону допуска, применяются 5 сортоопытов, согласно Приказу МСХ ФГБУ «Госсорткомиссия» №34 от 20.03.2025, Приложение №1 [4]. Итого: 1087218 р.

Период испытаний составляет 2 года, согласно Приказу МСХ №267 от 20.05.2024, 21 пункт [5]. Итого: 2174436 р.

Разумеется, при средней продаже одного сорта в 15 000 пакетов для ЛПХ в год, при цене за один пакет в 15 р. (данные Агрофирмы АЭЛИТА), такие затраты делают селекционно-семеноводческий процесс экономически не эффективным, при средней прибыли в 3 р. за 1 проданный пакет.

По факту, регистрация селекционных достижений в России сегодня превратилась в формальную процедуру, цель которой – закрепление официального статуса заведомо качественного продукта на отечественном рынке. Формальной она является еще и потому, что у Госсорткомиссии нет тех технологий, которые применяются при выращивании овощей в овощеводческих хозяйствах, и уж тем более в передовых. Доходит до вопиющих фактов, когда в России создается, причем раньше, чем многими иностранными компаниями, уникальный отечественный селекционный продукт, в частности, гибрид капусты белокачанной, устойчивый к киле, но при его регистрации устойчивость к киле убирается из характеристики, поскольку Госсорткомиссия не смогла провести такую оценку [6].

Несмотря на двухлетние платные испытания, оценка сорта или гибрида овощных производится в основном только на урожайность, а не на показатели, которые требуются современному рынку и, тем более, российскому огороднику или дачнику: способность сорта или гибрида максимально реализовать свой генетический потенциал, товарные качества плодов, пригодность для транспортировки, хранения, пригодность для переработки, хранения, засолки и потребления в свежем виде, а также устойчивость к конкретным болезням, красочность, эстетичность и т.д. [7].

Обращаем внимание, что еще 10–15 лет назад внесение любительских сортов и гибридов в Государственный реестр проводилось на основе сортоопытов на базе селекционера по экспертной оценке. Изначально такая работа была бес-

платной, а потом стала стоить до 20000 р. за один сортообразец. Нынешняя политика Минсельхоза России и Госсорткомиссии в отношении сортов и гибридов овощных культур для ЛПХ является крайне непродуманной и, что более опасно, может привести к закрытию важнейшего направления – производства овощей в ЛПХ, где на сегодня (по данным Минсельхоза России) производится 60% всех товарных овощей в стране.

У российских селекционных компаний овощного профиля имеется ряд вопросов, которые связаны с организацией работы Госсорткомиссии, что в итоге породило недоверие к работе этой организации. В советское время деятельность Госсорткомиссии оценивалась как важное звено государством созданных и государством же внедряемых сортов и гибридов в государственные овощеводческие хозяйства. Время коренным образом изменило ситуацию. У современных сортов и гибридов имеются собственники, используют их также рыночные субъекты в лице российских частных овощеводческих хозяйств, фермеров, а также совсем не рыночные субъекты – Личные Подсобные Хозяйства (садоводы, огородники, дачники).

Сегодня Минсельхоз России и Госсорткомиссия регулируют сортоиспытание сортов и гибридов овощных культур для ЛПХ, а также оборот семян овощей не только в промышленном производстве, но и для хобби-рынка утверждают, что не могут не контролировать использование огородниками, дачниками сортов и гибридов овощных, а также регулировать оборот семян овощей ЛПХ-рынке. Однако, по нашему твердому убеждению, нельзя регулировать и контролировать то, чем ты не управляешь, то на что ты не можешь повлиять. Разве Минсельхоз России

устанавливает объемы производства овощей в ЛПХ? Разве Минсельхоз России выбирает востребованные в ЛПХ сорта и гибриды овощей? В конце концов, разве от Минсельхоза России зависит будет ли человек выращивать на своем участке редиску или пойдет за ней в магазин? Конечно нет. Кроме того, это прямо запрещено частью 1, статьи 5, 112-ФЗ «О ЛПХ». Поэтому, регулирование оборота семян овощей Минсельхозом России должно ограничиваться профессиональным рынком (товарное производство). Там и объемы планируются, и государственная поддержка оказывается, и страхование урожая предусмотрено, поэтому и регулирование обосновано.

Выводы

Исходя из вышеизложенного и принимая во внимание большую важность обеспечения населения свежими овощами, выращенными на личных подсобных участках, предлагаем полностью исключить семеноводство для ЛПХ из-под действия 454-ФЗ. Предложенные меры позволят обеспечить наличие большого ассортимента сортов и гибридов для ЛПХ.

Один из важных вопросов, который в первую очередь следует решить в случае выведения сортоиспытания и семеноводства овощных культур для ЛПХ из-под 454-ФЗ является отмена обязательного требования регистрировать сорта и гибриды овощных культур, специально выведенных для ЛПХ, в «Государственном реестре сортов и гибридов сельскохозяйственных растений, допущенных к использованию».

Библиографический список

1. Федеральный закон от 30 декабря 2021 г. №454-ФЗ «О семеноводстве» // Российская газета – Федеральный выпуск от 11.01.2022 г.
2. Государственный реестр сортов и гибридов сельскохозяйственных растений, допущенных к использованию [Электронный ресурс]. URL: www.gossortrf.ru. Дата обращения: 6.11.2025.
3. Приказ МСХ ФГБУ «Госсорткомиссия» №339 от 17.12.2024, Приложение №1 [Электронный ресурс]. URL: <https://gossortrf.ru/normativ/prikazy.php> Дата обращения: 6.11.2025.
4. Приказ МСХ ФГБУ «Госсорткомиссия» №34 от 20.03.2025, Приложение №1. 1 [Электронный ресурс]. URL: <https://gossortrf.ru/normativ/prikazy.php> Дата обращения: 6.11.2025.
5. Приказ МСХ №267 от 20.05.2024, 21 пункт. [Электронный ресурс]. URL: <https://gossortrf.ru/normativ/prikazy.php> Дата обращения: 6.11.2025.
6. Дербенский В.И. Госсорткомиссия как сдерживающий фактор импортозамещения // Картофель и овощи. 2022. №5. С. 8–9.
7. Клименко Н.Н. Семеноводство овощных культур: дальнейший регресс или развитие? // Картофель и овощи. 2022. №1. С. 4–9.
8. Федеральный закон от 07.07.2003 г. №112-ФЗ «О личном подсобном хозяйстве», часть 1, статьи 5. [Интернет ресурс]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/901867310>. Дата обращения: 6.11.2025.

References

1. Federal Law No. 454-FZ. December 30, 2021 «On Seed Production». Rossiyskaya Gazeta. Federal Issue 01/11/2022 (In Russ.).
2. The State Register of varieties and hybrids of agricultural plants approved for use [Web resource]. URL: www.gossortrf.ru. Access date: 6.11.2025 (In Russ.).
3. Order of the Ministry of Agriculture of the Federal State Budgetary Institution «Gosortkommission» No. 339 dated 12/17/2024, Appendix No. 1 [Web resource]. URL: <https://gossortrf.ru/normativ/prikazy.php> Access date: 6.11.2025 (In Russ.).
4. Order of the Ministry of Agriculture of the Federal State Budgetary Institution «Gosortkommission» No. 34 dated 03/20/2025, Appendix No. 1. 1 [Web resource]. URL: <https://gossortrf.ru/normativ/prikazy.php> Access date: 6.11.2025 (In Russ.).
5. Ministry of Agriculture Order No. 267 dated 05/20/2024, 21 items. [Web resource]. URL: <https://gossortrf.ru/normativ/prikazy.php> Access date: 6.11.2025 (In Russ.).
6. Derbensky V.I. FSBI «Gossortcommission» as a deterrent to import substitution. Potato and vegetables. 2022. No5. Pp. 8–9 (In Russ.).
7. Klimenko N.N. Vegetable seed production: further regression or development? Potato and vegetables. 2022. No1. Pp. 4–9 (In Russ.).
8. Federal Law No. 112-FZ of 07.07.2003 «On personal subsidiary farming». Part 1. Article 5. [Web resource]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/901867310>. Access date: 6.11.2025 (In Russ.).

Об авторах

Дербенский Владимир Иванович, канд. с.-х. наук, доцент, исполнительный директор АНПСК. E-mail: anrsk@mail.ru
 Качайник Владимир Георгиевич, канд. с.-х. наук, генеральный директор ООО «Агрофирма Аэлита»
 Леунов Владимир Иванович, доктор с.-х. наук, профессор, председатель совета директоров АНПСК

Author details

Derbenskiy V.I., Cand. Sci. (Agr.), associate professor, Executive director of AIRSC. E-mail: anrsk@mail.ru
 Kachainik V.G., Cand. Sci. (Agr.), director general of Aelita Agrofirma Ltd.
 Leunov V.I., DSc., professor, chairman of the Board of Directors of AIRSC

Актуальные направления в селекции дыни

Current trends in melon breeding

Плужник И.С.

Аннотация

В статье представлен краткий обзор рынка, актуальные данные по мировому производству и экспорту дыни с указанием лидирующих стран (Китай, Турция, Иран, Индия, США, Узбекистан, Казахстан), посевных площадей и краткой характеристикой выращиваемых сортов. Сделан анализ производства дыни в РФ, с указанием лидирующих областей и субъектов РФ. Так за последние 7 лет посевные площади под данной культурой снизились с 42 тыс. га до 28 тыс. га. Ассортимент выращиваемых в РФ сортов довольно обширен и представлен как традиционными типами (Колхозница), так и новыми сортами иностранной и отечественной селекции (Ананас тип, Канарский, Пьель де сапо, Бранко). Показаны основные направления селекции дыни в НПО «Гавриш». Представлены селекционные модели новых сортов и гибридов следующих сортов: Колхозница, Ананас, Канарский, Галия. В моделях указаны основные хозяйственно ценные признаки, с которыми проводится селекционная работа: урожайность, скороспелость, основные характеристики плодов, дегустационные характеристики мякоти, количество сухих растворимых веществ, облиственность, лежкость, транспортабельность, устойчивость к основным заболеваниям (фузариозное увядание, мучнистая роса, вирус некротической пятнистости листа). Также в статье дана краткая характеристика созданных в НПО «Гавриш», сортов и гибридов дыни с указанием основных хозяйственно ценных признаков. Гибриды F_1 Алтын, F_1 Азовка, F_1 Селена относятся к сорту Ананас, обладают отличным качеством плодов и хорошей устойчивостью к заболеваниям. Сорт Ганнибал относится к сорту Колхозница. Характеризуется сегментированными, округлыми плодами с отличными вкусовыми качествами. Новые гибриды Канарского сорта (Модель F_1 96/23) и сорта Галия (Модель F_1 174/23) успешно прошли производственное сортоиспытание и рекомендуются для выращивания в РФ, странах СНГ и на территории стран Ближнего Востока.

Ключевые слова: дыня, посевные площади, селекция, сорт, F_1 гибрид, сортотип, модель сорта.

Для цитирования: Плужник И.С. Актуальные направления в селекции дыни // Картофель и овощи. 2025. №7. С. 50-55. <https://doi.org/10.25630/PAV.2025.84.58.006>

Pluzhnik I.S.

Abstract

The article provides a brief market overview, current data on global melon production and exports, listing the leading countries (China, Turkey, Iran, India, the USA, Uzbekistan, Kazakhstan), harvested areas, and a brief description of the cultivated varietal types. An analysis of melon production in the Russian Federation is provided, indicating the leading regions and federal subjects. Over the past 7 years, the cultivated area for this crop has decreased from 42 thousand hectares to 28 thousand hectares. The range of melon varieties grown in Russia is quite extensive and includes both traditional types (Kolkhoznitsa) and new varietal types of foreign and domestic breeding (Ananas type, Canary, Piel de Sapo, Branco). The article outlines the main directions of melon breeding at Gavriush Research and Production company. Breeding models for new varieties and hybrids of the following varietal types are presented: Kolkhoznitsa, Ananas, Canary, Galia. The models specify the main economically valuable traits targeted in the breeding work: yield, early maturity, main fruit characteristics, pulp tasting qualities, soluble solids content, foliage, shelf life, transportability, and resistance to major diseases (Fusarium wilt, powdery mildew, Cucumber green mottle mosaic virus). The article also provides a brief description of the melon varieties and hybrids developed at Gavriush Research and Production company, listing their main economically valuable traits. The F_1 hybrids Altyn, Azovka, and Selenia belong to the Ananas type, possessing excellent fruit quality and good disease resistance. The Gannibal variety belongs to the Kolkhoznitsa type, characterized by segmented, round fruits with excellent taste. New hybrids of the Canary type (Model F_1 96/23) and the Galia type (Model F_1 174/23) have successfully passed production trials and are recommended for cultivation in the Russian Federation, CIS countries, and the Middle East.

Key words: melon, cultivated area, breeding, variety, F_1 hybrid, varietal type, variety model.

For citing: Current trends in melon breeding. Potato and vegetables. 2025. No7. Pp. 50-55. <https://doi.org/10.25630/PAV.2025.84.58.006> (In Russ.).

Дыня — одна из древнейших бахчевых культур, возделываемая на протяжении тысячелетий не только благодаря своим превосходным вкусовым качествам, но и высокой питательной ценности. Плоды дыни богаты сахарами (глюкоза, фруктоза, сахароза), витаминами (А, С, В₉ — фолиевая кислота), минералами (калий, магний, медь) и пищевыми

волокнами, а такие биоактивные соединения, как каротиноиды, витамин С и супероксиддисмутаза повышают общую антиоксидантную способность организма, снижают риск хронических заболеваний и укрепляют иммунитет [1, 2, 3].

Мировое производство дыни, по данным FAO, неуклонно растет и стабильно превышает 30 млн т в год [4]. Основное про-

изводство сконцентрировано в Азии, на Ближнем востоке, и в США. Крупнейший производитель (около 50% мирового объема дыни) — Китай, (около 500–700 тыс. га, 13–14 млн т продукции) который благодаря разнообразию климатических условий, развитой агротехнике и государственной поддержке отрасли не только полностью обеспечил внутренний спрос, но и иг-

рает ключевую роль в мировом экспорте бахчевых культур [5, 6].

Еще одним из ключевых регионов мира по выращиванию дыни, благодаря обилию солнечного света и теплоте климату являются страны Ближнего Востока (суммарные посевные площади около 180-220 тыс. га), среди которых лидирующие позиции неизменно занимают Иран (80-100 тыс. га – 1,5-2 млн т) и Турция (60-80 тыс. га – 1,2-1,7 млн т). Обе страны также являются крупнейшими экспортёрами плодов дыни в Россию и страны Европы. Выращиваемые сортоотипы довольно разнообразны, но в основном представлены гибридами типа Галия, Ананас и Шаранте [4, 7].

Четвертое место среди стран, производящих дыню, принадлежит Индии (около 100-150 тыс. га и 1,4 млн т) производство которой, однако, из-за выращивания местных устаревших сортов с низкой транспортабельностью, ориентированно больше на внутренний рынок [4, 8]. В пятерку лидеров по выращиванию дыни неизменно входит США (около 100 тыс. га и 1 млн т). Около 12-15% от общего производства в стране поступает на экспорт в Канаду, Японию, Мексику и страны ЕС. Выращиваемые сортоотипы в основном представлены канталупами, сортоотипом Канарский и сортоотипом Хани дью [4, 9].

Средняя Азия – один из очагов происхождения культурных растений и вторичный очаг происхождения дыни, где сосредоточено ее огромное разнообразие. По разным источникам суммарные посевные площади под дыней в этом регионе составляют 200-250 тыс. га. Это связано с благоприятными почвенно-климатическими условиями (жаркое, сухое лето, обилие солнечных дней) в период вегетации. Лидирующие позиции занимают Узбекистан (80-100 тыс. га) и Казахстан (60-70 тыс. га), которые не только полностью обеспечивают собственный рынок, но и выступают крупнейшими экспортёрами дыни в Российскую Федерацию, Беларусь и другие страны. Сортовой состав имеет огромное разнообразие и является бесценным сокровищем генетического материала для селекции дыни. Народными селекционерами созданы многочис-

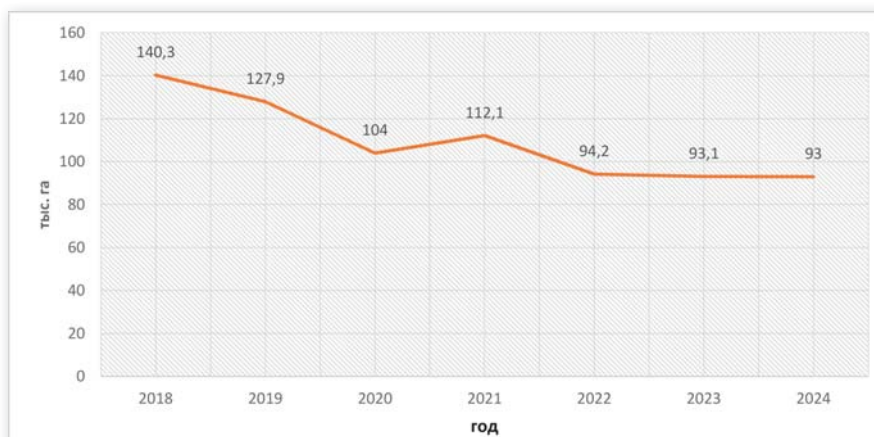


Рис. 1. Динамика посевных площадей под бахчевыми культурами, тыс. га (по данным Росстата)

ленные сортопопуляции, приспособленные для выращивания в различных почвенно-климатических условиях. Имеются сорта для выращивания в пределах одной зоны, района или даже населенного пункта. По некоторым данным в одном только Узбекистане насчитывается около 160 аутентичных культурных сортов дыни, различающихся между собой по срокам созревания, урожайности, вкусовым качествам, лежкости и другим хозяйственно ценным признакам. Ученые республики сохраняют существующие и исчезающие местные популяции путем сбора в экспедициях и всесторонне изучают их [4, 10].

В целом глобализация рынков привела к тому, что дыня стала товаром круглогодичного потребления, а это увеличило объемы международной торговли, с усилением роли таких производителей-экспорте-

ров, как Гватемала, Коста-Рика, Бразилия, Испания и страны Центральной Америки, поставляющих продукцию в Северную Америку и Европу в межсезонье. Выращиваемые сорта и гибриды в основном представлены типами Канарский, Пьель де Сапо и типом Хани Дью за счет их хорошей транспортабельности, лежкости и хороших вкусовых качеств [11].

Российская Федерация обладает благоприятными почвенно-климатическими условиями для выращивания бахчевых культур во многих регионах страны. Основные производственные площади сконцентрированы на юго-востоке страны и находятся в трех федеральных округах: Южном Федеральном Округе (Астраханская область, Волгоградская область, Краснодарский край, Ростовская область, Республика Крым), Приволжском Федеральном

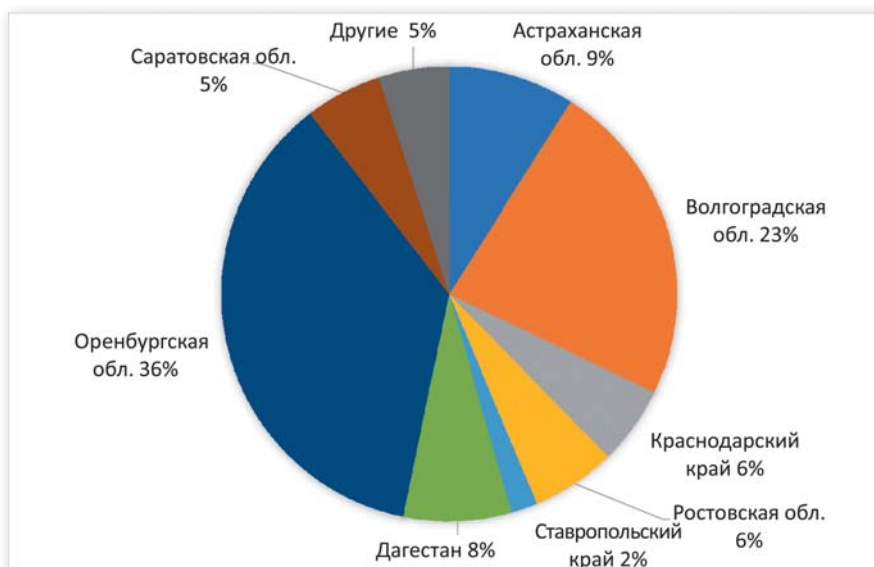


Рис. 2. Структура посевных площадей под бахчевыми культурами в 2024 году (по данным Росстата)

Округе (Оренбургская область, Саратовская область), Северокавказском Федеральном Округе (Ставропольская область, Республика Дагестан, Чеченская Республика). В 2024 году в этих регионах было сосредоточено 95,5% посевных площадей [12, 13].

По данным Федеральной службы статистики с 2018 года наблюдается падение посевных площадей под бахчевыми культурами. Так в 2018 году под выращивание данных культур отводилось 140,3 тыс. га, в то время как в 2024 году площадь снизилась до 93 тыс. га (рис. 1). Видимо это обусловлено высоким диспаритетом цен (высокие цены на ГСМ, удобрения, средства защиты растений и низкие цены при сбыте продукции) и ограничением субсидий для мелкоотварного с.-х. производителя.

Неизменные лидеры по выращиванию бахчевых культур – Оренбургская область (в 2024 году 32,7 тыс. га), Волгоградская область (20,8 тыс. га), Астраханская область (8,1 тыс. га) и Республика Дагестан (6,9 тыс. га) (рис. 2) [12].

К сожалению, единая статистика учитывает количество посевных площадей и валовый сбор в целом по бахчевым культурам,

не подразделяя на отдельные культуры. Однако, основываясь на многолетних данных производителей можно сделать определенные выводы по количеству посевных площадей в РФ конкретно под культурой дыни. По нашим данным в 2024 году под культурой дыни находилось около 28 тыс. га, что ниже на 33,8% по сравнению с 2018 годом (42 тыс. га) и на 10,6% по сравнению с 2020 годом (31,2 тыс. га).

Выращиваемый сортовой состав довольно обширен. На производственных участках можно увидеть, как традиционные, уже по праву заслужившие популярность у потребителей местные сорта типа Колхозница, так и относительно недавно внедренные, хорошо адаптированные к интенсивной технологии выращивания, устойчивые к ряду заболеваний иностранные гибриды типа Ананас, Канарский, а иногда и незнакомые широкому потребителю сортоотипы Пьел де сапо и Бранко.

В рамках реализации программы продовольственной безопасности и импортозамещения, а также, реагируя на конъюнктуру рынка (увеличение ассортимента бахчевых культур и периода их потребления), НПО

«Гавриш» усилило работу по созданию новых конкурентоспособных гибридов бахчевых культур.

Один из важных этапов селекционного процесса – разработка модели будущего сорта, основываясь на анализе потребностей рынка и товаропроизводителя [14]. Наиболее востребованы на рынке РФ и стран СНГ два сортоотипа дыни: Ананас и Колхозница. Сортоотип Колхозница, традиционно выращиваемый на территории РФ представлен на рынке семян исключительно сортами отечественной селекции. С сортоотипом Ананас дела обстоят иначе. Иностранные селекционные фирмы предоставляют довольно широкий сортимент гибридов F₁ этого типа, различных сроков созревания и с различной устойчивостью к болезням и вредителям.

В основном, Ананас тип и тип Колхозница довольно похожи, что видимо и позволило гибридам типа Ананас так легко выйти на российский рынок семян. Однако есть и довольно существенные отличия. Так, сортоотип Колхозница имеет легко узнаваемую яйцевидную, либо округлую форму, в то время как у Ананас типа форма плода как правило овальная, либо удлинненно-овальная. Главное же отличие, позволяющее легко различать эти типы, это структура и консистенция мякоти. Сортоотип Колхозница, как правило, имеет зернистую, иногда картофельную, среднесочную мякоть, в то время как у гибридов типа Ананас мякоть вязкая, сочная часто с ярко выраженными волокнами (табл. 1).

Один из минусов Ананас типа, не позволившим полностью вытеснить с рынка наши, традиционно выращиваемые сортоотипы, – ацетонистый привкус мякоти (который значительно усиливается в процессе созревания), плохая лежкость, и относительно низкая транспортабельность.

Набор устойчивостей к заболеваниям у этих сортоотипов тоже различен. Большинство сортов типа Колхозница либо вовсе не имеют устойчивости, либо в лучшем случае устойчивы к какому-либо одному заболеванию.

Гибриды сортоотипа Ананас в большинстве обладают комплексной устойчивостью к большому перечню наиболее вредоносных

| Таблица 1. Модель дыни сортоотипа Ананас/Колхозница | |
|---|---|
| Показатель | Значение |
| Урожайность, ц/га | 250-400 |
| Скороспелость, количество дней от всходов до созревания | Раннеспелая 58-66 Среднеспелая 70-85 Позднеспелая 90-110 |
| Вес плода, кг | Раннеспелая 1-2,5 Среднеспелая, позднеспелая 2-4 |
| Форма плода | Ананас тип: овальная, овально-удлиненная Колхозница: яйцевидная, округлая |
| Поверхность плода | Гладкая (несегментированная) |
| Окраска поверхности | Желтая, апельсиновая |
| Сетка | Ананас тип: полная; густая Колхозница: полная/неполная; густая/среднегустая |
| Окраска мякоти | Колхозница: белая, кремовая Ананас: белая, кремовая, оранжевая |
| Дегустационные характеристики мякоти | Сочность – среднесочная/сочная Консистенция: Колхозница- зернистая Ананас- вязкая, тающая |
| Количество растворимых сухих веществ, brix | 13-16 |
| Транспортабельность | Колхозница: хорошая Ананас: хорошая |
| Лежкость | Хорошая |
| Укрывная способность | Хорошая |
| Устойчивость к заболеваниям и вредителям | Фузариозное увядание (Fom: 0, 1, 2) Мучнистая роса (Gc (Ex Ec): 1) Мучнистая роса (Px (ex Sf): 2, 3, 5) Вирус некротической пятнистости листа (MNSV) |



Рис. 3. F₁ Азовка



Рис. 4. F₁ Алтын



Рис. 5. F₁ Селена

заболеваний (мучнистая роса, фузариозное увядание, вирус некротической пятнистости листа, устойчивость к тле). В результате селекционной работы создан ряд сортов и гибридов, как уже зарекомендовавших себя на производственных участках, так и только проходящих производственное сортоиспытание.

F₁ Азовка (рис. 3) – среднеспелый гибрид (70-82 дня от всходов до созревания) типа Ананас. Плоды превосходного качества, 2,5-4 кг, оваль-

ные, с желто-оранжевой окраской коры. Сетка полная, густая. Мякоть белая, сочная, нежная, очень сладкая, с великолепным ароматом. Показатели рефрактометра 12-13 Brix. Гибрид обладает высокой устойчивостью к мучнистой росе и фузариозу (HR Fom: 2; Ir Px (ex Sf):2).

F₁ Алтын (рис. 4) – высокоурожайный, среднеспелый гибрид (70-78 дней от всходов до созревания) Ананас типа. Мощное растение с хорошей облиственностью и отличной ук-

рывной способностью. Плоды массой 2,5-5 кг, овальной формы, с красивой густой сеткой. Окраска коры при полном созревании оранжево-желтая. Мякоть бело-кремовая, очень сочная с отличными вкусовыми качествами. Содержание растворимых сухих веществ 12-13%. Гибрид обладает высокой устойчивостью к мучнистой росе и фузариозу (HR Fom: 2; Px (ex Sf):2).

F₁ Селена (рис. 5) – высокопродуктивный, среднеспелый гибрид (70-75 дней от всходов до созревания) типа Ананас с оранжевым цветом мякоти. Мощное растение с развитыми боковыми плетями и хорошей укрывной способностью. Плоды превосходного качества, 2-2,5 кг, округлые, с оранжевой окраской коры. Сетка полная, густая. Мякоть оранжевая, сочная, нежная, сладкая, с великолепным дынным ароматом. Показатели рефрактометра 12,5-13 Brix. Гибрид обладает высокой устойчивостью к мучнистой росе и фузариозу (HR Fom: 2; Ir Px (ex Sf):2).

F₁ Ганнибал – высокоурожайный, среднепоздний сорт (88-95 дней от всходов до созревания) типа Колхозница. Плоды округлые, сегментированные, 2,5-3 кг. Окраска поверхности ярко-желтая. Мякоть белая, зернистой консистенции, средней сочности, с отличными вкусовыми качествами. Содержание сухих растворимых веществ 13,5-14%. Сорт обладает устойчивос-

Таблица 2. Модель гибрида сортотипа Канарский

| Показатель | Значение |
|---|--|
| Урожайность, ц/га | 250-400 |
| Скороспелость, количество дней от всходов до созревания | Среднеспелая 70-85 Позднеспелая 90-110 |
| Вес плода, кг | 2-3,5 |
| Форма плода | Овальная/ яйцевидная |
| Поверхность плода | Слабоморщинистая |
| Окраска поверхности | Ярко- желтая |
| Сетка | Без сетки/ неполная /полная; среднегустая |
| Окраска мякоти | Белая |
| Дегустационные характеристики мякоти | Сочность – среднесочная Консистенция: |
| Количество сухих растворимых веществ, brix | 13-15 |
| Облиственность | Средняя и > |
| Укрывная способность | Хорошая |
| Транспортабельность | Отличная |
| Лежкость | Отличная |
| Устойчивость к заболеваниям и вредителям | Фузариозное увядание (Fom: 0, 1, 2) Мучнистая роса (Gc (Ex Ec):1) Мучнистая роса (Px (ex Sf): 2,3,5) Вирус некротической пятнистости листа (MNSV) |



Рис. 6. F₁ Модель 96/23



Рис. 7. F₁ Модель 174/23

тью к фузариозному увяданию (HR Fom: 2).

Также в последние годы наблюдается тенденция к появлению на рынке относительно нового сортотипа Канарский. Производители начали выращивать этот сортотип относительно недавно, а потребителю он знаком в основном по плодам, экспортируемым из Бразилии, Испании и Марокко. Посевные площади под данным сортотипом с каждым годом увеличиваются, а хорошая транспорта-

бельность, возможность долгого хранения (3-4 месяца), отличные вкусовые качества, (содержание сухих веществ до 16 brix) позволяют со временем занять ему прочные позиции на рынке (табл. 2).

F₁ Модель 96/23 (рис. 6) – гибрид среднепозднего срока созревания (88-98 дней от всходов до созревания) типа Канарский. Плоды округлые 2,5-3 кг. Поверхность ярко-желтая, слабоморщинистая. Мякоть белая, хрустящая, среднесочная, с отличными вкусовыми качества-

ми. Содержание сухих растворимых веществ 13,5-14,5%. Гибрид отличается отличной лежкостью и транспортабельностью. В процессе хранения консистенция мякоти изменяется на сочную, тающую, а также увеличивается количество сахаров.

Сортотип Галия, созданный израильскими селекционерами, традиционно не выращивается на территории РФ из-за непривычных для потребителя зелено-го цвета мякоти, вязкой, плотной консистенции, и ацетонистого привкуса, однако на производственных площадях Ближнего востока, и ряде стран СНГ этот сортотип занимает одну из лидирующих позиций на рынке (табл. 3).

F₁ Модель 174/23 (рис. 7) – гибрид среднего срока созревания (72-78 дней от всходов до созревания). Плоды округлые 1,5-2 кг, с красивой густой сеткой. Окраска фона желтая, без рисунка. Мякоть светло-зеленая, средней плотности, сочная, тающая, с отличными вкусовыми качествами. Содержание растворимых сухих веществ 13,5 brix. Гибрид обладает высокой устойчивостью к мучнистой росе и фузариозу (HR Fom: 2; Px (ex Sf):2,5).

Выводы

За время плодотворной работы селекционерами НПО «Гавриш» было создано, районировано и внедрено в производство 12 новых сортов и гиб-

Таблица 3. Модель дыни сортотипа Галия

| Показатель | Значение |
|---|--|
| Урожайность, ц/га | 250-400 |
| Скороспелость, количество дней от всходов до созревания | Раннеспелая 57-70 Среднеспелая 70-85 |
| Вес плода, кг | 1,5-2,5 |
| Форма плода | Округлая |
| Поверхность плода | Гладкая |
| Окраска поверхности | Охра, ярко-желтая |
| Сетка | Полная, густая/очень густая |
| Окраска мякоти | Белая с зеленым оттенком/светло-зеленая |
| Дегустационные характеристики мякоти | Сочность – среднесочная/сочная Консистенция: вязкая, при полном созревании тающая |
| Показатели рефрактометра, brix | 13-15 |
| Облиственность | Средняя и > |
| Транспортабельность | Хорошая |
| Лежкость | Хорошая |
| Укрывная способность | Хорошая |
| Устойчивость к заболеваниям и вредителям | Фузариозное увядание (Fom: 0, 1, 2) Мучнистая роса (Gc (Ex Ec):1) Мучнистая роса (Px (ex Sf): 2,3,5) Вирус некротической пятнистости листа (MNSV) |

ридов дыни, отвечающих современным требованиям рынка и товаропроизводителя.

Ведется работа по созданию новых конкурентоспособных сортов и гибридов, с различными сроками созревания и комплексом хозяйственно ценных признаков (высокая урожайность, устойчивость к болезням и стрессовым факторам, отличные вкусовые качества плодов, улучшенный биохимический состав, пригодность для хранения и длительной перевозки).

Продолжается работа по приданию комплексной устойчивости к ряду наиболее вредоносных заболеваний с помощью методов маркер-опосредованной селекции. На базе лаборатории

молекулярной диагностики растений разработаны и успешно внедрены в селекционный процесс маркерные системы к таким заболеваниям как: мучнистая роса (*Podosphaera xanthii* (Px): гены Pm-1, Pm-2f, расы 1 и 2 соответственно), фузариозное увядание (*Fusarium oxysporum* f. sp. *melonis*, ген Fom 1 расы 0 и 1). Проходят испытание новые молекулярные маркеры на устойчивость к вирусу некротической пятнистости листа (*Melon necrotic spot virus*, MNSV) и устойчивости к тле (Ag).

Опытные станции в основных регионах выращивания культуры (Краснодарский край, Волгоградская область, Иордания, Турция, Узбекистан)

позволяют провести всестороннее изучение созданных сортов и гибридных комбинаций по комплексу хозяйственно ценных признаков, увидеть их потенциал продуктивности и адаптивности, к конкретным условиям выращивания, а также получить представление об их экологической пластичности.

Библиографический список

1. Rodríguez-Casado A. The health potential of fruits and vegetables phytochemicals: notable examples. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. 2016. Vol. 56(7). Pp. 1097–1107.
2. Vouldoukis I. et al. Antioxidant and anti-inflammatory properties of a *Cucumis melo* LC. Extract rich in superoxide dismutase activity. *Journal of Ethnopharmacology*. 2004. Vol. 94(1). Pp. 67–75.
3. Lum T. et al. Fresh melon consumption improves lipid profile and antioxidant capacity in overweight adults. *Nutrition Research*. 2019. No65. Pp. 1–10.
4. ФАОСТАТ Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций [Электронный ресурс] URL: <https://www.fao.org/faostat/ru/>. Дата обращения: 10.09.2025
5. Hari Kesh, Prashant Kaushik. Advances in melon (*Cucumis melo* L.) breeding: An update. *Scientia Horticulturae*. 2021. Vol 282. 110045 ISSN 0304-4238
6. Pratik Shirsath. Melon Seed Market Report 2025 (Global Edition) [Электронный ресурс] URL: <https://www.cognitivemarketresearch.com/melon-seed-market-report>. Дата обращения: 10.09.2025.
7. Akhoundnejad Y., Yıldız Daşgan H. & Sevgin N. Effects of planting dates on yield, plant nutrient content and quality of some melon (*Cucumis melo* L.) genotypes in Southeastern Anatolia of Turkey. *Turkish Journal of Agricultural and Natural Sciences*. 2022. No9(2). Pp. 486–495. <https://doi.org/10.30910/turkjans.923363>
8. Roy A., Bal S.S., Fergany M. et al. Wild melon diversity in India (Punjab State). 2012. Vol. 59. *Genet. Resour. Crop Evol.* Pp. 755–767. <https://doi.org/10.1007/s10722-011-9716-3>
9. Torres A., Langenhoven P. & Behe B. K. Characterizing the U.S. Melon Market. *HortScience*. 2020. Vol. 55(6). Pp. 795–803. <https://doi.org/10.21273/HORTSCI14859-20>.
10. Дыни Узбекистана / Р. Мавлянова, А. Рустамов, Р. Хакимов, А. Хакимов, М. Турдиева, С. Падулоси // Субрегиональный офис IPGRI для Центральной Азии, Ташкент, 2005. С. 6–7.
11. Monge-Pérez J. Producción y exportación de melón (*Cucumis melo*) en Costa Rica. *Tecnología en Marcha*. Vol. 27, No1. Pág. 93–103.
12. Федеральная служба государственной статистики. Посевные площади Российской Федерации за период с 2018 по 2024 года. [Электронный ресурс] URL: <https://rosstat.gov.ru/> Дата обращения: 3.10.2025.
13. Kaleboshina T.G., Varivoda E.A. Melon Growing Industry Analysis in Modern Economic Conditions. 2020. IOP Conf. Ser.: *Earth Environ. Sci.* 459 062075
14. Гулин А.В., Муканов М.В., Володина С.А. Результаты работы Всероссийского НИИ орошаемого овощеводства и бахчеводства по селекции тыквенных культур в Астраханской области // Известия ФНЦО. 2020. №2. М.: Изд-во ФГБНУ. 27 с.

References

1. Rodríguez-Casado A. The health potential of fruits and vegetables phytochemicals: notable examples. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. 2016. Vol. 56(7). Pp. 1097–1107.
2. Vouldoukis I. et al. Antioxidant and anti-inflammatory properties of a *Cucumis melo* LC. Extract rich in superoxide dismutase activity. *Journal of Ethnopharmacology*. 2004. Vol. 94(1). Pp. 67–75.
3. Lum T. et al. Fresh melon consumption improves lipid profile and antioxidant capacity in overweight adults. *Nutrition Research*. 2019. No65. Pp. 1–10.
4. FAOSTAT Food and Agriculture Organization of the United Nations [Web resource] URL: <https://www.fao.org/faostat/ru/>. Access date: 09.10.2025 (In Russ.).
5. Hari Kesh, Prashant Kaushik. Advances in melon (*Cucumis melo* L.) breeding: An update. *Scientia Horticulturae*. 2021. Vol 282. 110045 ISSN 0304-4238
6. Pratik Shirsath. Melon Seed Market Report 2025 (Global Edition) [Web resource] URL: <https://www.cognitivemarketresearch.com/melon-seed-market-report>. Дата обращения: 10.09.2025.
7. Akhoundnejad Y., Yıldız Daşgan H. & Sevgin N. Effects of planting dates on yield, plant nutrient content and quality of some melon (*Cucumis melo* L.) genotypes in Southeastern Anatolia of Turkey. *Turkish Journal of Agricultural and Natural Sciences*. 2022. No9(2). Pp. 486–495. <https://doi.org/10.30910/turkjans.923363>
8. Roy A., Bal S.S., Fergany M. et al. Wild melon diversity in India (Punjab State). 2012. Vol. 59. *Genet. Resour. Crop Evol.* Pp. 755–767. <https://doi.org/10.1007/s10722-011-9716-3>
9. Torres A., Langenhoven P. & Behe B. K. Characterizing the U.S. Melon Market. *HortScience*. 2020. Vol. 55(6). Pp. 795–803. <https://doi.org/10.21273/HORTSCI14859-20>.
10. Melons of Uzbekistan. R. Mavlyanova, A. Rustamov, R. Khakimov, A. Khakimov, M. Turdieva, S. Padulosi. IPGRI's Sub-regional office for Central Asia. Tashkent. 2005. Pp. 6–7.
11. Monge-Pérez, J. Producción y exportación de melón (*Cucumis melo*) en Costa Rica. *Tecnología en Marcha*. Vol. 27, No1. Pág. 93–103.
12. Federal State Statistics Service. The acreage of the Russian Federation for the period from 2018 to 2024. [Web resource]. URL: <https://rosstat.gov.ru/> Access date: 3.10.2025 (In Russ.).
13. Kaleboshina T.G., Varivoda E.A. Melon Growing Industry Analysis in Modern Economic Conditions. 2020. IOP Conf. Ser.: *Earth Environ. Sci.* 459 062075
14. Gulina A.V., Mukanov M.V., Volodina S.A. The results of the work of the All Russian Research Institute of Irrigated Vegetable and Melon Growing on the selection of pumpkin crops in the Astrakhan region. *News of FSVC*. 2022. No2. Pp. 25–29. (In Russ.).

Об авторе

Плужник Иван Сергеевич, научный сотрудник ООО «НПО «Гавриш». E-mail: plu.ivan@mail.ru

Author details

Pluzhnik I.S., research fellow, Gavriish Research and Production Company. E-mail: plu.ivan@mail.ru

Маркер-опосредованный отбор при создании линий-закрепителей стерильности рапса

Marker-assisted selection in the creation of rapeseed maintainer lines

Мурзина Э.Р., Монахос С.Г., Монахос Г.Ф.

Murzina E.R., Monakhos S.G., Monakhos G.F.

Аннотация

Abstract

В статье представлены результаты исследования по применению маркер-опосредованного отбора (MAS) для создания линий-закрепителей стерильности при селекции F_1 гибридов ярового рапса (*Brassica napus* L.). Изучено 15 линий и гибридов из коллекции ООО «Селекционная станция имени Н.Н. Тимофеева» с использованием мультиплексной ПЦР для идентификации пяти типов цитоплазмы (Ogura, Ogura-NWSUAF, Polima, Cam, Nap) на основе маркеров генов *orf138*, *orf222* и *orf224*. Этот метод позволил детально проанализировать генетический материал и выявить растения с типами цитоплазмы Cam (РЯ016) и Polima (ДДШf). В частности, молекулярное генотипирование показало отсутствие образцов с нормальным типом цитоплазмы, два образца, обладающих цитоплазмой типа Ogura, десять с Ogura-NWSUAF, подтверждая преобладание этих вариантов в изученной коллекции. С использованием четырех пар молекулярных маркеров и фенотипической оценки проведен гибридологический анализ и молекулярный скрининг потомства от скрещиваний с тестером ЦМС-линией М8мс (тип Ogura-NWSUAF) для оценки наличия/отсутствия гена восстановителя фертильности *Rfo*, восстанавливающего только тип цитоплазмы Ogura. Все растения в комбинации М8мс × РЯ016 формировали стерильные цветки с недоразвитыми пыльниками и полным отсутствием жизнеспособной пыльцы, тогда как фертильные цветки линии РЯ016 демонстрировали хорошо сформированные пыльники с жизнеспособной пыльцой (фертильность 98%). В других комбинациях скрещиваний наблюдали расщепление на фертильные и стерильные растения в соотношении 1:1, как в обычном анализирующем скрещивании гетерозиготы *Rfrf* с рецессивной гомозиготой *rfrf*. Анализ включал оценку генотипа и фенотипа полученных гибридов, было выявлено, что линия РЯ016 имеет тип цитоплазмы Cam и не содержит гена *Rfo*, таким образом может использоваться как закрепитель стерильности для цитоплазмы типа Ogura. Результаты демонстрируют высокую эффективность маркерной селекции, которая значительно ускоряет и упрощает процесс создания F_1 гибридов рапса.

The article presents the results of a study on the application of marker-assisted selection (MAS) for developing sterility maintainer lines in the breeding of F_1 hybrids of spring rapeseed (*Brassica napus* L.). Fifteen lines and hybrids from the collection of LLC "N.N. Timofeev Breeding Station" were analyzed using multiplex PCR to identify five types of cytoplasm (Ogura, Ogura-NWSUAF, Polima, Cam, Nap) based on markers of the *orf138*, *orf222* and *orf224* genes. This method enabled a detailed analysis of the genetic material and identified plants with Cam (RYa016) and Polima (DDShf) cytoplasm types. Specifically, molecular genotyping revealed the absence of samples with normal cytoplasm, two samples with Ogura-type cytoplasm, and ten with Ogura-NWSUAF, confirming the prevalence of these variants in the studied collection. Using four pairs of molecular markers and phenotypic evaluation, hybridological analysis and molecular screening of progeny from crosses with the CMS tester line M8ms (Ogura-NWSUAF type) were conducted to assess the presence/absence of the *Rfo* fertility restorer gene, which restores fertility only for the Ogura cytoplasm type. All plants in the M8ms × RYa016 combination formed sterile flowers with underdeveloped anthers and a complete absence of viable pollen, whereas fertile flowers of the RYa016 line exhibited well-formed anthers with viable pollen (fertility 98%). In other crossing combinations, a 1:1 segregation of fertile and sterile plants was observed, as expected in a typical test cross of a heterozygote *Rfrf* with a recessive homozygote *rfrf*. The analysis included evaluation of the genotype and phenotype of the obtained hybrids, revealing that the RYa016 line has Cam-type cytoplasm and lacks the *Rfo* gene, making it suitable as a sterility maintainer for Ogura-type cytoplasm. The results demonstrate the high efficiency of marker-assisted selection, which significantly accelerates and simplifies the process of creating F_1 rapeseed hybrids.

Keywords: spring rapeseed, sterility stabiliser, molecular markers, multiplex PCR, fertility restoration gene.

Ключевые слова: яровой рапс, закрепитель стерильности, молекулярные маркеры, мультиплексная ПЦР, ген-восстановитель фертильности

For citing: Murzina E.R., Monakhos S.G., Monakhos G.F. Marker-assisted selection in the creation of rapeseed maintainer lines. Potato and vegetables. 2025. No7. Pp. 56-60. <https://doi.org/10.25630/PAV.2025.96.25.007> (In Russ.).

Для цитирования: Мурзина Э.Р., Монахос С.Г., Монахос Г.Ф. Маркер-опосредованный отбор при создании линий-закрепителей стерильности рапса // Картофель и овощи. 2025. №7. С. 56-60. <https://doi.org/10.25630/PAV.2025.96.25.007>

Яровой рапс (*Brassica napus* L.) – одна из ведущих масличных культур, обеспечивающая значительную часть мирового производства растительного масла [1]. Открытие ядерно-цитоплазматической стерильности (ЯЦМС) стало важной вехой в развитии мирового выращивания рапса, открыв новую эру использования гетерозиса в

Brassica napus (*B. napus*). F_1 гибриды значительно превосходят сорта по урожайности и другим хозяйственно ценным признакам, таким как устойчивость к болезням, качество и выход масла [2].

У *B. napus* используют более 10 типов ЯЦМС, среди них pol, Shaan2A, Ogura, nap, SaNa-1A, NcA, Nsa и hau являются наиболее распространенными

ми [2]. Эти системы требуют наличия трех компонентов в селекционном процессе: стерильной (материнской) линии, закрепителя стерильности для размножения стерильной линии и восстановителя фертильности, обеспечивающего фертильность F_1 гибрида, что делает идентификацию и отбор подходящих линий критически важным этапом селекции F_1 гибридов [2-3].

На каждый тип цитоплазмы разработаны ряд молекулярных маркеров, однако для скрининга коллекций необходимо несколько раз проводить ПЦР анализ для установления типа цитоплазмы у образцов. Zhao et al. (2010) разработали мультиплексную ПЦР для одновременного определения пяти типов цитоплазмы (Polima, Ogura, Ogura-NWSUAF, Nap, Cam) [4].

Цель исследования: изучение возможности применения маркер-опосредованной селекции (MAS) для создания линий-закрепителей стерильности ярового рапса с отличной от типа Ogura цитоплазмой, а также не имеющие гена-восстановителя фертильности *Rfo* с целью оптимизации селекционного процесса и ускорения создания высокопродуктивных F_1 гибридов.

Условия, материалы и методы исследований

Исследования проведены в 2022-2024 годах в РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева.

Для поиска потенциальных линий-закрепителей стерильности было изучено 15 гибридов и линий рапса из коллекции ООО «Селекционная станция имени Н.Н. Тимофеева. В качестве стандарта использовали линии с известными типами цитоплазмы: F_1 гибриды ярового рапса Джаз и Маджонг – тип цитоплазмы Ogura-NWSUAF, ЦМС линия редиса (Rs Ms) и отдаленный гибрид *Brassicoraphanus* – Ogura.

Гибридизацию проводили в контролируемых условиях пленочной теплицы. Для предотвращения неконтролируемого опыления соцветия изолировали пергаментными изоляторами.

Гибридологический анализ по проявлению фертильности/стерильности проводили в потомстве от скрещивания ЦМС линии М8мс с цитоплазмой типа Ogura-NWSUAF и гибридов, линий с неизвестным типом цитоплазмы для выявления наличия/отсутствия специфичного гена-восстановителя фертильности *Rfo*.

Семена высевали в 64-ячеистые кассеты со смесью верхового торфа (Агробалт NPK 120:80:140, pH (H_2O) 5,5-6,6).

Морфологический анализ цветков проводили с использованием стереомикроскопа (Nexscore NSZ-818) для оценки структуры цветков и развитости пыльников.

Жизнеспособность пыльцы определяли методом окрашивания ацетокармином с последующим

наблюдением под световым микроскопом (Zeiss Axioscope). Фотографии делали с помощью камер Axioscam-208 и программного обеспечения ImageJ.

Общую ДНК выделяли из молодых листьев каждого растения методом СТАВ (Murray and Thompson, 1980) с небольшими модификациями. Для выделения использовали 200-250 мг свежей ткани молодых листьев.

Молекулярно-генетический анализ и дифференциацию генотипов в коллекции проводили с использованием следующих пар праймеров молекулярных маркеров на гены *orf138*, *orf224*, *orf222* [4] (табл. 1).

Реакционная смесь состояла из 50 нг тотальной ДНК, 150 μ M dNTP, 0.25 ед. Taq ДНК полимеразы и 0.15 μ M каждого праймера, общий объем смеси 10 мкл.

Программа амплификации согласно оригинальной статьи 35 циклов, первоначальная денатурация при 94 °C 2 минуты, далее денатурация при 94 °C 1 минута, отжиг 54 °C 1 минута, элонгация 72 °C 2 минуты, финальная элонгация 10 минут.

Генотипирование на ген-восстановитель фертильности проводили с помощью четырех молекулярных маркеров: BnRFO-AS1R: TCCTCCAAAACCTGCTTCGCAA, BnRFO-AS2F: CATGCTTCGATCTCGTCCTTTA, BnRFO-AS2R: GGTAACAACATCAGGGTGGAGT, BnRFO-DL2R: TCAAACCTCACTCCTCCAAAACCT [5], BnRFO-AS2F: CATGCTTCGATCTCGTCCTTTA, BnRFO-NEW-R: TACGACATTGGGCCTACATGTC [6]. Амплификацию проводили по оригинальному протоколу [5-6]: 95 °C 3 минуты, 35 циклов 95 °C 30 сек., 55 °C 30 сек., 72 °C 45 сек., финальная элонгация 72 °C 5 мин.

Продукты амплификации визуализировали в 1,5% TBE агарозном геле в гель-док станции ChemiDoc XRS+ (BioRad, USA) под действием УФ света, детекцию свечения красителя GelRed (Biotium, USA) регистрировали с помощью программного обеспечения Image Lab Software (BioRad).

Результаты исследований

Селекционный процесс создания F_1 гибридов рапса строится на получение трех линий: отцовской линии-восстановителя фертильности с генотипом (S RfRf/N RfRf), материнской стерильной линии (S rfrf) и линии-закрепителя стерильности (N rfrf).

Для получения линий-закрепителей необходимо проводить ряд возвратных скрещиваний для получения изогенной пары, различающейся лишь по типу цитоплазмы. Данный процесс занимает продолжительное время, а также для каждой ЯЦМС линии нужно иметь собственный фертильный аналог (закрепитель стерильности).

Таблица 1. Последовательности праймеров мультиплексной ПЦР на три гена *orf138*, *orf224*, *orf222*

| Наименование праймеров | Последовательность 5'-3' | Таргетный ген | Размер ожидаемого фрагмента, п.н. |
|------------------------|--------------------------|---------------|-----------------------------------|
| P11 | GAAACGGGAAGTGACAAT | <i>orf138</i> | 465 |
| P12 | GCATTATTTCTCGGTCCAT | | |
| P21 | AGCTGTCTGGAGGGAATC | <i>orf222</i> | 1102 |
| P22 | GCGGTCTCACGCACTAATC | | |
| P21 | AGCTGTCTGGAGGGAATC | <i>orf224</i> | 747 |
| P32 | ACGACATCAAGGAGGAAC | | |

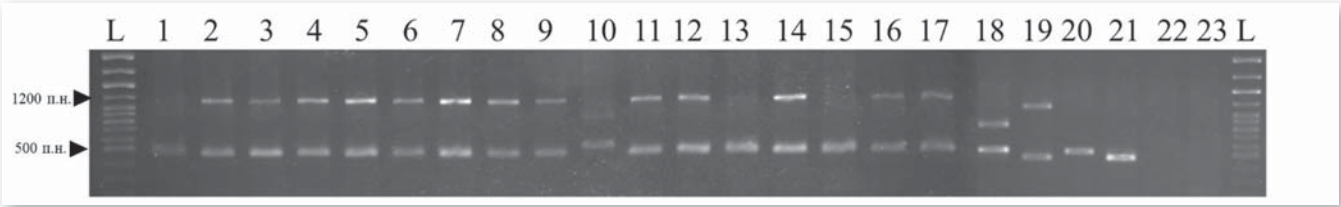


Рис. 1. Электрофореграмма продуктов амплификации трех пар маркеров на гены *orf138*, *orf222*, *orf224* (Zhao et al., 2010), где 1-Р0021, 2-Р0023, 3-РЯ045, 4-РЯ008, 5-РЯ009, 6-РЯ015, 7-РЯ036, 8-РЯ023, 9-РЯ006, 10-РЯ016, 11-РЯ018, 12-Р0030, 13-РЯ025, 14-РЯ010, 15-Р0026, 16-Джаз F1, 17-Маджонг F1, 18-ДДШф, 19-ДДШмс, 20-Brassicoraphanus, 21-Rs Ms, 22-23-контроль с водой, L-маркер молекулярных длин, Step100 Long (Biolabmix)

Другим путем получения закрепителей стерильности может быть использование отличного от применяемого в селекционном процессе типа цитоплазмы и генотипов, не имеющих специфичный ген-восстановитель фертильности.

По результатам молекулярного генотипирования коллекции ярового и озимого рапса выявлено два образца с Ogura типом, 10 с типом Ogura-NWSUAF. Два образца обладали другим типом цитоплазмы: РЯ016 тип цитоплазмы Sam и ДДШф – тип *pol* (рис. 1).

Стандарты с цитоплазмой типа Ogura: стерильная линия редиса Rs Ms, а также отдаленный гибрид *Brassicoraphanus* также подтверждают достоверность молекулярных маркеров. У них был выявлен только маркер на ген *orf138*. Аналогичный фрагмент был выявлен у образцов Р0021, РЯ025.

Все остальные генотипы имели тип цитоплазмы Ogura-NWSUAF, он представляет собой специфический аллоплазматический вариант Ogura. Данный тип цитоплазмы восстанавливается тем же геном-восстановителем фертильности, что и тип Ogura.

Для подтверждения достоверности маркерной системы (Zhao et al., 2010) был проведен гибридологический анализ потомств от скрещивания с ЦМС линией М8мс, имеющий тип цитоплазмы Ogura-NWSUAF (табл. 2).

Для восстановления стерильной цитоплазмы Ogura существует единственный ген-восстановитель фертильности *Rfo*.

Анализируемый материал – это F₁ гибриды, и они должны быть гетерозиготами по гену-восстановителю фертильности – *RfRf*, и при скрещивании со стерильной линией с генотипом *rfrf* дают расщепление 1:1. В случае отсутствия в анализируемом гибриде доминантного аллеля гена-восстановителя *Rfo* на тип цитоплазмы Ogura все потомство будет стерильным.

В таблице 2 представлены данные по количеству стерильных и фертильных растений в потомстве, а также результаты статистического анализа методом хи-квадрат (χ^2). В пяти комбинациях наблюдали расщепление 1:1, что свидетельствует о том, что генотип анализируемого образца был гетерозиготой *RfRf*. В комбинации М8мс x РЯ016 все растения потомства были стерильными, таким об-

Таблица 2. Результаты проверки соответствия фактических и ожидаемых расщеплений в гибридном потомстве с использованием критерия χ^2 Пирсона, 2022 год

| Комбинация скрещивания | Всего растений, шт | Количество стерильных растений, шт. | Количество фертильных растений, шт. | Теоретически ожидаемое расщепление 1:1 | | χ^2 расч. |
|------------------------|--------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--|------|----------------|
| | | | | S | F | |
| М8мс x РЯ006 | 20 | 11 | 9 | 10 | 10 | 0,20 |
| М8мс x РЯ036 | 24 | 13 | 11 | 12 | 12 | 0,17 |
| М8мс x РЯ009 | 28 | 12 | 16 | 14 | 14 | 0,57 |
| М8мс x РЯ016 | 27 | 27 | 0 | 13,5 | 13,5 | 27 |
| М8мс x РЯ015 | 30 | 15 | 15 | 15 | 15 | 0 |
| М8мс x РЯ018 | 22 | 9 | 13 | 11 | 11 | 0,73 |

Примечание: χ^2 таб. на 5% уровне значимости=3,84, df=1

Таблица 3. Результаты молекулярного скрининга коллекции рапса четырьмя парами маркеров на ген-восстановитель фертильности *Rfo*

| № | Генотип | BnRFO-AS1R/ BnRFO-AS1F | BnRFO-AS2R/ BnRFO-AS2F | BnRFO-DL2R/ BnRFO-AS1F | BnRFO-AS2-new-R/ BnRFO-AS2F |
|----|---------|------------------------|------------------------|------------------------|-----------------------------|
| 1 | РЯ045 | + | + | + | - |
| 2 | РЯ008 | + | + | + | - |
| 3 | РЯ009 | + | + | + | + |
| 4 | РЯ015 | + | + | + | + |
| 5 | РЯ036 | + | + | + | + |
| 6 | РЯ023 | + | + | + | + |
| 7 | РЯ006 | + | + | - | - |
| 8 | РЯ016 | - | - | - | - |
| 9 | РЯ018 | - | + | - | - |
| 10 | РЯ010 | - | + | - | + |

разом РЯ016 не имеет гена-восстановителя *Rfo* и может быть использована в качестве закрепителя стерильности. После двух беккроссов на базе этого образца создан его стерильный аналог РЯ016 который проходит оценку на комбинационную способность.

Стерильные цветки характеризуются недоразвитыми пыльниками и полным отсутствием жизнеспособной пыльцы (фертильность 0%) (рис.2 б, d), тогда как фертильные цветки демонстрировали хорошо сформированные пыльники с жизнеспособной пыльцой (фертильность 98%) (рис.2 а, с).

Для подтверждения фенотипического анализа использовали четыре пары молекулярных маркеров, разработанных на ген-восстановитель фертильности *Rfo* (табл. 3).

По результатам молекулярного генотипирования (таб. 3) изученные растения, кроме РЯ016 должны иметь ген-восстановитель фертильности.

Согласно фенотипической оценке РЯ009, РЯ015, РЯ036, РЯ018, РЯ006 показывали способность к восстановлению стерильной цитоплазмы ЯЦМС линии М8мс, однако РЯ006 и РЯ018 имеет

ожидаемые фрагменты только по двум маркерам (табл. 3). У РЯ009, РЯ015, РЯ036, РЯ023 обнаружены целевые фрагменты по всем четырем парам праймеров.

Различия в результатах амплификации между парами праймеров могут быть обусловлены вариациями в последовательности генома. Различия у РЯ006 и РЯ018, где фенотипически *Rfo* присутствует, но не все маркеры положительны, могут объясняться аллельными вариациями или наличием гомологов с делециями, приводящими к отсутствию амплификации для BnRFO-DL2R/BnRFO-AS1F и BnRFO-AS2-new-R/BnRFO-AS2F, несмотря на функциональность гена.

Выводы

Анализ коллекции выявил проблему с наличием генотипов, пригодных для использования в качестве закрепителей. Не обнаружено ни одного образца с нормальной цитоплазмой. Поэтому предлагаем в качестве закрепителей использовать генотипы с другим типом цитоплазмы, при условии отсутствия у них гена-восстановителя *Rfo*.

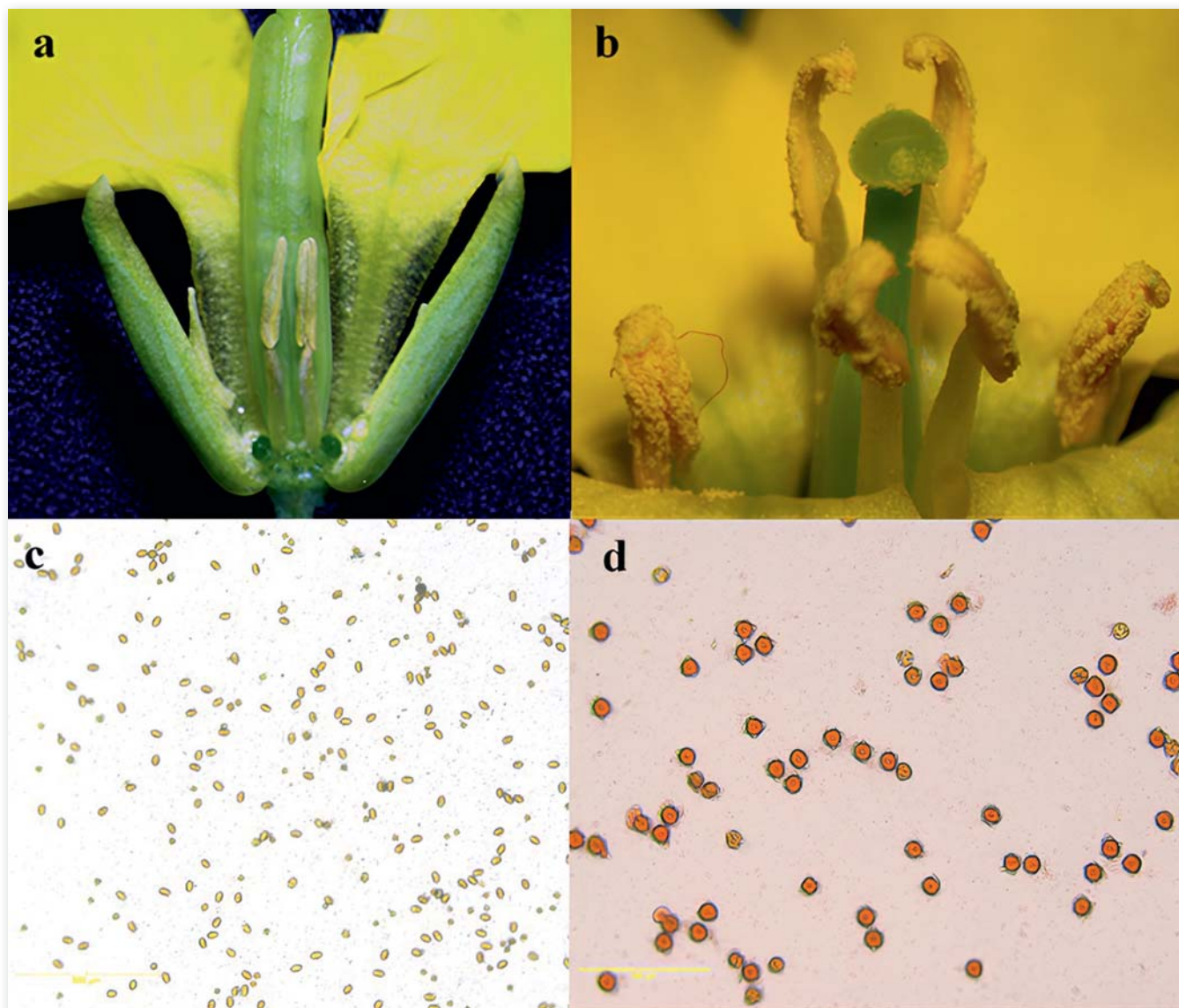


Рис. 2. Сравнение стерильного и фертильного цветков гибридов М8мс × РЯ016 (слева) и М8мс × РЯ036 (справа), полученное с помощью стереомикроскопа: (а) стерильный цветок с недоразвитыми пыльниками, характерными для ЦМС-линии; (б) фертильный цветок с полностью сформированными пыльниками, содержащими жизнеспособную пыльцу; (с) стерильная пыльца (фертильность 0%) с недоразвитыми, неокрашенными зернами; (d) фертильная пыльца (фертильность 98%) с полностью сформированными, интенсивно окрашенными зернами

Предлагаем проведение этих генетико-селекционных мероприятий в два этапа: 1) скрининг коллекции на тип цитоплазмы; 2) скрининг образцов с иной от Ogura типом цитоплазмы на наличие у них гена-восстановителя Rfo.

Результаты скрининга, представленные в **таблице 3**, демонстрируют наличие Rfo у большинства генотипов, за исключением РЯ016, где амплификация отсутствовала для всех пар праймеров. Полное присутствие маркеров наблюдалось у РЯ009, РЯ015, РЯ036 и РЯ023. Частичная амплификация у РЯ045, РЯ008, РЯ006, РЯ018 и РЯ010

свидетельствует о возможных аллельных различиях в последовательностях Rfo.

Фенотипический анализ подтвердил функциональность Rfo у РЯ009, РЯ015, РЯ036, РЯ006 и РЯ018, где они восстанавливали фертильность в скрещиваниях со стерильной линией. Это подчеркивает ценность комбинированного молекулярного и фенотипического подхода для точной идентификации линий восстановителей фертильности в селекции рапса.

Библиографический список

1. Statistical Yearbook World Food and Agriculture 2024. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). Rome: FAO, 2024. 360 с. ISBN 978-92-5-139537-0.
2. Zhang Y. et al. A set of molecular markers to accelerate breeding and determine seed purity of CMS three-line hybrids in *Brassica napus*. Plants. 2023. Vol. 12. No7. C. 1514. <https://doi.org/10.3390/plants12071514>
3. Мурзина Э.Р., Монахос С.Г. Интрогрессия гена-восстановителя фертильности из *Raphanus sativus* L. в *Brassica napus* L. путем отдаленной гибридизации. 2022. Биотехнология в растениеводстве, животноводстве и сельскохозяйственной микробиологии. Сборник тезисов докладов XXII Всероссийской международной конференции молодых ученых, посвященной памяти академика РАСХН Георгия Сергеевича Муромцева. М., 2022. С. 46–47.
4. Zhao H.X. et al. Identification of cytoplasm types in rapeseed (*Brassica napus* L.) accessions by a multiplex PCR assay. Theoretical and Applied Genetics. 2010. Vol. 121. No4. C. 643–650. <https://doi.org/10.1007/s00122-010-1336-3>
5. Hu X. et al. Mapping of the Ogura fertility restorer gene Rfo and development of Rfo allele-specific markers in canola (*Brassica napus* L.). Molecular breeding. 2008. Vol. 22. No4. C. 663–674. <https://doi.org/10.1007/s11032-008-9207-1>
6. Yu H. et al. Development of a novel allele-specific Rfo marker and creation of Ogura CMS fertility-restored interspecific hybrids in *Brassica oleracea*. Theoretical and Applied Genetics. 2016. Vol. 129. No8. C. 1625–1637. <https://doi.org/10.1007/s00122-016-2728-9>

Reference

1. Statistical Yearbook World Food and Agriculture 2024. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). Rome: FAO, 2024. 360 с. ISBN 978-92-5-139537-0.
2. Zhang Y. et al. A set of molecular markers to accelerate breeding and determine seed purity of CMS three-line hybrids in *Brassica napus*. Plants. 2023. Vol. 12. No7. C. 1514. <https://doi.org/10.3390/plants12071514>
3. Murzina E. R., Monakhos S. G. Introgression of a fertility restorer gene from *Raphanus sativus* L. into *Brassica napus* L. by distant hybridization. 2022. Biotechnology in crop production, animal husbandry and agricultural microbiology. Collection of abstracts of the XXII All-Russian International Conference of Young Scientists dedicated to the memory of academician G.S. Muromtsev. Moscow. 2022. Pp. 46–47 (In Russ.).
4. Zhao H. X. et al. Identification of cytoplasm types in rapeseed (*Brassica napus* L.) accessions by a multiplex PCR assay. Theoretical and Applied Genetics. 2010. Vol. 121. No4. C. 643–650. <https://doi.org/10.1007/s00122-010-1336-3>
5. Hu X. et al. Mapping of the Ogura fertility restorer gene Rfo and development of Rfo allele-specific markers in canola (*Brassica napus* L.). Molecular breeding. 2008. Vol. 22. No4. C. 663–674. <https://doi.org/10.1007/s11032-008-9207-1>
6. Yu H. et al. Development of a novel allele-specific Rfo marker and creation of Ogura CMS fertility-restored interspecific hybrids in *Brassica oleracea*. Theoretical and Applied Genetics. 2016. Vol. 129. No8. C. 1625–1637. <https://doi.org/10.1007/s00122-016-2728-9>

Об авторах

Мурзина Эльвира Рафаэлевна, аспирант кафедры молекулярной селекции, клеточных технологий и семеноводства, Российский государственный аграрный университет – Московская с.-х. академия имени К.А. Тимирязева (РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева). E-mail: e.murzina@rgau-msha.ru

Монахос Григорий Федорович, канд. с.-х. наук, генеральный директор ООО «Селекционная станция имени Н.Н. Тимофеева». E-mail: breedst@mail.ru

Монахос Сократ Григорьевич, доктор с.-х. наук, профессор, зав. кафедрой молекулярной селекции, клеточных технологий и семеноводства, РГАУ – МСХА. E-mail: s.monakhos@rgau-msha.ru

Author details

Murzina E.R., postgraduate student, Department Molecular Breeding, Cell technology and Seed Technology, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy after K.A. Timiryazev (RSAU–MTAA after K.A. Timiryazev). E-mail: e.murzina@rgau-msha.ru

Monakhos G.F., Cand. Sci. (Agr.), director general, Breeding station after N.N. Timofeev Ltd. E-mail: breedst@mail.ru

Monakhos S.G., D.Sci. (Agr.), professor, Head of the Department of Molecular Breeding, Cell technology and Seed Technology, RSAU–MTAA after K.A. Timiryazev. E-mail: s.monakhos@rgau-msha.ru



Подписано к печати 10.11.25. Формат А4. Бумага глянцевая мелованная. Печать офсетная. Усл. печ. л. 7,4. Заказ №2263. Отпечатано в ГБУ РО «Рязанская областная типография» 390023, г.Рязань, ул.Новая, д.69/12. Сайт: www.ryazanskaya-tipografiya.ru. E-mail: ryazan_tip@bk.ru. Телефон: +7 (4912) 44-19-36



ПОИСК

СЕМЕНА БУДУЩИХ ДОСТИЖЕНИЙ

ПОИСК СТ 16

САЛАТ ЛИСТОВОЙ
(СОРТОТИП БАТАВИЯ)

ЛУЧШИЙ ВЫБОР ДЛЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО РЫНКА!



**ХИТ
ПРОДАЖ**



ФАСОВКА:

10 000 семян,

5 000 семян



СРЕДНЕСПЕЛЫЙ СОРТ

40–45 дней от полных всходов до уборки урожая



ЦЕННОСТЬ СОРТА

Высокая урожайность,
позднее стеблевание



МАССА РАСТЕНИЯ 380–400 Г

Лист округлый, крупный, зелёный, сильнопузырчатый,
край волнистый, консистенция ткани хрустящая,
сочная и очень нежная на вкус



РЕКОМЕНДАЦИИ

Для выращивания в открытом и
защищенном грунте, на гидропонике

Россия, 140153, МО, г. Раменское, д. Верея, стр. 500

ОПТ: +7 (495) 660 – 93 – 73/72 | Розничный магазин: +7 (495) 992 – 56 – 56

Костенко Александр: +7 (916) 800 – 02 – 59 | Гордеев Роман: +7 (903) 682 – 87 – 75

Трофимов Сергей: +7 (989) 430 – 05 – 50

semenasad.ru



ПЕРЕДОВЫЕ ГИБРИДЫ МОРКОВИ БЕЙО

НЕБИДА F1

Продуктивный гибрид Нантского сортотипа. Листовой аппарат крепкий, прямостоячий, средней высоты, с высокой устойчивостью к мучнистой росе. Корнеплод гладкий, средней длины, цилиндрической формы, насыщенного оранжевого цвета. Обладает высокой ударопрочностью, прекрасно ведет себя при мойке и шлифовке.

- ▶ Дней от посева: 117
- ▶ Норма высева, млн/га: 0,8–1,5
- ▶ Вес, гр: 100–200
- ▶ Лежкость: +++
- ▶ IR: Ad / Ar / Cc

НАРИТА F1

Высокоурожайный гибрид Нантского сортотипа. Сильный и здоровый листовой аппарат. Корнеплоды гладкие, однородной цилиндрической формы, с хорошей внутренней структурой, устойчивые к растрескиванию. Гибрид хорошо ведет себя в стрессовых условиях, устойчив к цветущности и мучнистой росе. Подходит для мойки, шлифовки и длительного хранения.

- ▶ Дней от посева: 116
- ▶ Норма высева, млн/га: 0,8–1,5
- ▶ Вес, гр: 150–200
- ▶ Лежкость: +++
- ▶ IR: Ad / Ar / Cc / Ps, Pv



▶ bejo.ru

Эта информация была собрана с особой тщательностью. Данные взяты из наших собственных испытаний и коммерческой практики и должны использоваться только в качестве рекомендаций; их следует интерпретировать по собственному усмотрению.