

Фото: кристаллы бензойной кислоты
в поляризованном свете

Соединяем действие природного
антисептика и сохранность
продовольственного картофеля

Кагатник, ВРК

300 г/л бензойной кислоты / триэтаноламинная соль

Первый фунгицид, разрешенный для обработки клубней
продовольственного картофеля, с исключительным
физиологическим действием против развития гнилей

При обработке клубней перед
посадкой:

- Предотвращает развитие фузариоза и ризоктониоза картофеля по вегетации
- Способствует формированию здоровых крупных клубней

При обработке клубней перед
закладкой на хранение:

- Единственный способ защиты продовольственного картофеля при хранении
- Предотвращает развитие гнилей до 120 дней

Также применяется на сахарной свекле для
предотвращения развития корневых и кагатных гнилей
и повышения выхода сахара.

betaren.ru



ЩЕЛКОВО
АГРОХИМ

Реклама

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

лук
+565%
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 33 Богатырями

- 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 +565%





Секрет процветания

*Высококачественные гибриды
и здоровый труд на своей земле –
приоритеты «Агрофирмы Партнер»
и ее генерального директора,
В.И. Блокина-Мечталины*

Овощная барыня

В Дмитровском районе
Московской области оценили
новейшие гибриды капусты

4

Адаптируемся к реалиям рынка

«Экзотическая» линейка
томатов компании «Бейо»

12

Технологии «БашИнком» для лука

Повышаем содержание
витаминов
и микроэлементов

20

Обогащение продуктов питания

Растительные компоненты как
источники функциональных
пищевых ингредиентов

36

Генетическая устойчи- вость томата к вирусу ToBRFV

Рассказываем о перспективах
селекции

47

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

Bykovskiy 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

Chumak V. A., 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 phytopatology, professor at the department of plant protection (sector of phytopatology), 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

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

Содержание

Лидеры отрасли	
Багров Р.А. Овощная барыня	4
Багров Р.А. Через любовь к растениям – к уверенности в будущем.....	6
Блокин-Мечталин В.И. «Агрофирма Партнер»: секрет процветания на грядках и в теплицах.....	9
Миленченко В. Томаты «Бейо»: экзотика в теплицу – наш ответ!	12
Нерябов А.Ф. На благо страны и народа	16
Хайруллин Р.М., Исламова З.М., Кызин А.А., Кузнецова М.В. Повышаем пищевую ценность и качество репчатого лука по биотехнологии AC-35 (НВП «БашИнком»)	20
Овощеводство	
Сурихина Т.Н., Иванова М.И., Девочкина Н.Л. Современное состояние производства культивируемых грибов	25
Янченко Е.В., Мудреченко С.Л., Янченко А.В., Иванова М.И. Влияние минеральных и органических удобрений на агрономические характеристики капусты пекинской	30
Переработка	
Янковская В.С., Дунченко Н.И. Обогащение продуктов питания криопорошками из овощных культур	36
Янковская В.С., Дунченко Н.И. Новый подход к выбору компонентов для обогащения пищевых продуктов	41
Селекция и семеноводство	
Гавриш С.Ф., Редичкина Т.А., Буц А.В., Самойленко П.А. Генетическая устойчивость томата к вирусу ToBRFV: преодоление патогеном известных генов устойчивости и перспективы селекции	47
Быковский Ю.А., Багров Р.А. Дыня: значение, происхождение, биология, сорта	54

Contents

Leaders of the branch	
Bagrov R.A. The Vegetable Lady.....	4
Bagrov R.A. Through the love for the plants – to confidence in the future	6
Blokin-Mechtalin V.I. Partner Agrofirma: the secret of prosperity on seedbeds and in greenhouses	9
Milenchenko V. Bejo tomatoes: exotic in a greenhouse is our answer!	12
Neryabov A.F. For the good of country and people	16
Khairullin R.M., Islamova Z.M., Kyzin A.A., Kuznetsova M.V. Improving the nutritional value and quality of Onions according to AC-35 Biotechnology (BashinKom company)	20
Vegetable growing	
Surikhina T.N., Ivanova M.I., Devochkina N.L. Current state of production of cultivated mushrooms	25
Yanchenko E. V., Mudrechenko S. L., Yanchenko A. V., Ivanova M. I. The effect of mineral and organic fertilizers on the agronomic characteristics of Chinese cabbage.....	30
Processing	
Yankovskaya V.S., Dunchenko N.I. Fortification of food products with cryopowders from vegetable crops	36
Yankovskaya V.S., Dunchenko N.I. A new approach to the selection of components for food fortification.....	41
Breeding and seed growing	
Gavrish S.F., Redichkina T.A., Buts A.V., Samoilenko P.A. Genetic resistance of tomato to the ToBRFV virus: overcoming of known resistance genes by the pathogen and prospects for breeding	47
Bykovskiy Yu.A., Bagrov R.A. Melon: nutritional value, origin, biology, cultivars	54

Овощная барыня

В АО «Агрофирма «Бунятино» оценили новейшие гибриды капусты.

В начале сентября в ФГБНУ «Федеральный научный центр овощеводства» (ФНЦО) состоялась XII Международная научно-практическая конференция «Современные тенденции в селекции, семеноводстве и производстве овощных, бахчевых и цветочных культур. Традиции, современные вызовы, перспективы». В рамках этого мероприятия прошла Научно-практическая конференция «Селекция и семеноводство капустных культур», посвященная 100-летию со дня рождения известного отечественного селекционера по капустным культурам А.В. Крюкова; частью которой стала выездная методическая комиссия по селекции и семеноводству капустных культур и День Поля капустных культур в АО «Агрофирма «Бунятино» Дмитровского района Московской области. Участники конференции, специалисты по селекции капусты из разных регионов России, увидели в производственных условиях самые современные селекционные разработки ФНЦО, Агрофирмы «ПОИСК», Селекционной станции имени Н.Н. Тимофеева (РГАУ–МСХА имени К.А. Тимирязева) и других организаций – результаты, направленные на реальное импортозамещение в нашей стране.

Селекционные достижения представляли зав. лабораторией селекции и семеноводства капустных культур ФНЦО, доктор с.-х. наук Людмила Леонидовна Бондарева, зам. директора селекционно-семеноводческого центра ФНЦО, канд. с.-х. наук Владимир Анатольевич Ушаков, директор Селекционной станции имени Н.Н. Тимофеева, канд. с.-х. наук Григорий Федорович Монахос, зав. сектором селекции и семеноводства капустных культур ВНИИО–филиала ФНЦО и селекционер по капусте Агрофирмы «ПОИСК», канд. с.-х. наук Галина Александровна Костенко, зав. отделом селекции и семеноводства ВНИИО–филиала ФНЦО, начальник отдела селекции Агрофирмы «ПОИСК», канд. с.-х. наук Александр Николаевич Ховрин. В числе гостей были также представители Минсельхоза, курирующие Федеральную научно-техническую программу развития сельского хозяйства, в том числе в рамках которой создаются новые российские гибриды с.-х. культур.



Участники мероприятия осматривают образцы в производственных условиях



Слева направо: А.Н. Ховрин, Г.А. Костенко и главный специалист Дирекции ФНТП по ПП «Овощеводство, садоводство и виноградарство» Минсельхоза РФ А.А. Дудина оценивают гибрид капусты F₁ Кавказ 05

Специалисты высоко оценили отличный товарный вид и прекрасные вкусовые качества современных высокопродуктивных гибридов и перспективных образцов капусты, таких, как F₁ Атлант, F₁ Багира (ФНЦО), F₁ Орфей, F₁ Констанция, F₁ Доминатор, F₁ Кавказ 05, F₁ Княгиня (Агрофирма «ПОИСК»), F₁ Виктория, F₁ Чародей (ВНИИ риса) и др. Показательно, что АО «Агрофирма «Бунятино» уже закупает семена гибрида F₁ Орфей и F₁ Герцогиня для выращивания на своих полях.

В ходе осмотра и оценки состоялся полезный обмен мнениями. Г.Ф. Монахос озвучил насущные, требующие незамедлительного решения проблемы организации законодательной базы отечественного семеноводческого бизнеса: ведь ни один даже самый современный и урожайный гибрид не «выйдет в народ» без эффективной системы семеноводства.

Увиденное в АО «Агрофирма «Бунятино» вселяет надежду на лучшее будущее российских гибридов «самой русской культуры» на полях нашей страны.

Багров Р.А.

Начни защиту с клубня!

Синклер®

ПРОТРАВИТЕЛЬ

флудиоксонил, 75 г/л

Фунгицидный протравитель клубней картофеля с высокой концентрацией действующего вещества.

При обработке клубней до и во время посадки надолго защищает растения от ризоктониоза и фузариоза. Обладает иммуномодулирующим действием, обеспечивающим устойчивость проростков к заражению патогенами. При обработке семенного картофеля перед закладкой на хранение предохраняет его от поражения различными видами гнилей.



реклама

Через любовь к растениям – к уверенности в будущем

Уже более десяти лет работает на российском рынке «Агрофирма Партнер». Сегодня это известная компания, оригинатор знаменитых по всей стране гибридов овощных культур. Мы беседуем с ее основателем и генеральным директором, Василием Ивановичем Блокиным-Мечталиным.

— **Василий Иванович, расскажите, пожалуйста, как долго работает «Агрофирма Партнер» в аграрной отрасли, в селекции, семеноводстве и на рынке семян овощных культур? Как лично вы пришли к тому, чем занимаетесь сейчас?**

— В сентябре 2025 года «Агрофирме Партнер» исполнилось 11 лет. Да, на первый взгляд, это может показаться небольшой цифрой. Но если остановиться и оглянуться назад, понимаешь, сколько всего произошло за это время: сколько идей воплощено, сколько усилий вложено, сколько перемен произошло с нами.

Мы начинали с маленького магазина, а сегодня «Агрофирма Партнер» — это динамично развивающаяся селекционно-семеноводческая компания, надежный отечественный производитель семян высочайшего качества. Когда я думаю о пройденном пути, то понимаю, что результат такого масштаба возможен только благодаря людям — моей команде, ее энергии, упорству, профессионализму. И, конечно, благодаря нашим покупателям, их поддержке и доверию.

Все началось с маленького магазина «Семена» в Москве. До этого я пробовал себя в развлекательном и ресторанном бизнесе — работа стабильная, доход хороший. Если бы тогда кто-то сказал, что я буду заниматься семенами, я бы не поверил. Но с рождением моей первой дочери Любаши все изменилось. Вдруг пришло понимание: работа должна иметь смысл, который выходит за рамки прибыли. Появилось желание создать что-то такое, чем будут гордиться мои дети. Я понял: по-настоящему хорошо можно делать только то, что доставляет удовольствие. И тогда в памяти всплыли детские летние дни у бабушки на даче в Подмоскowie — те самые дни, когда душа отдыхает. Там я сажал растения, ухаживал за садом и теплицей, наблюдал, как маленькое семечко превращается в красивый и вкусный урожай. Это радовало меня и вдохновляло.

Так родилась идея открыть свой магазин по продаже семян. Сначала — проверенные сорта от известных производителей, а потом — свои собственные авторские сорта и гибриды, такие же ароматные и сладкие, как в детстве у бабушки, а может быть, даже лучше. Так увлечение переросло в дело всей жизни. Через пол-

года я стоял за прилавком своего магазина на ВДНХ, встречая первых покупателей. Этот день, 17 сентября 2014 года, навсегда остался в памяти — теперь мы отмечаем его как День рождения «Агрофирмы Партнер».

Вот так, маленькими шагами, с душой и верой в то, что делаешь, начиналась наша история. И сегодня, спустя 11 лет, я с гордостью смотрю на то, что мы с командой смогли создать.

— **Какая у компании производственная база, есть ли в планах расширяться?**

— В 2021 году мы сделали важный шаг — запустили собственный селекционно-семеноводческий комплекс в городском округе Коломна. Сегодня его площадь уже достигает 18 га! Здесь находятся современный тепличный комплекс, новейший отдел семеноводства, цех автоматической фасовки семян, а также оборудованный по последнему



слову техники склад, где поддерживается идеальная среда для хранения семян.

Также недалеко от города Озёры в Московской области мы создали опытную площадку — «Дача». Это место особенное для меня: именно здесь когда-то была бабушкина дача. Сегодня «Дача» стала центром наших экспериментов и творчества: здесь агрономы выращивают новинки овощных, цветочных и зеленных культур, операторы создают эксклюзивные фото- и видеоматериалы, а авторы снимают ролики для социальных сетей, рассказывая о каждой культуре и агротехнике наших сортов.

Нельзя пройти мимо испытательных площадок. Они — ключ к успеху в семеноводстве. Мы тщательно проверяем сорта и гибриды, прежде чем они попадут к покупателям. Важно также производить семена круглый год и в меньшей степени зависеть от зарубежных агрокомплексов. Поэтому я поставил себе задачу найти в России место, которое по урожайности и профессионализму сотрудников сможет конкурировать с иностранными площадками. И мы нашли его! Уже три года мы успешно сотрудничаем с компанией «Виридис» в Камызякском районе Астраханской области, которая более 30 лет занимается селекцией и выращиванием овощей на юге России.

Производственные площадки «Агрофирмы Партнер» в основном находятся на территории России, но есть и такие, что расположены за рубежом. И этому есть причины: круглогодичное производство семян благодаря подходящему климату, все же у нас производить семена в два оборота невозможно (для этого приходилось бы в холодное время года задействовать теплицы, тогда и семена стоили бы дороже раза в три, да и не все родительские линии способны вырасти и дать цветение должным образом в таких условиях). Но опять же, проверку на энергию роста и грунтоконтроль мы проводим в нашем Агрокомплексе.

Конечно же, мы активно развиваемся. Закупаем новое оборудование для фасовки семян, потому что спрос растет, и я хочу, чтобы каждый садовод, огородник и цветовод мог посеять наши семена и собрать щедрый урожай, насладиться пышным цветением. В одной из теплиц мы построили климатические комнаты — идею я подсмотрел в Тимирязевской академии — где молодая рассада будет набираться сил перед посевным сезоном. Еще одна важная задача — расширение цеха для сбора и отгрузки заказов. И гордость здесь для меня особенная: все это мы делаем своими силами! Наши сотрудники получили необходимое образование и навыки, без которых строительство и модернизация комплекса были бы невозможны.

В будущем я мечтаю перенести все стадии производства на наш Агрокомплекс — от селекционной работы до упаковки и отгрузки заказов. И каждый день мы становимся все ближе к этой цели!

— **Какие сорта и гибриды овощных культур селекции «Агрофирмы Партнер», на ваш взгляд, наиболее перспективны?**

— За 11 лет нашей работы в Государственном реестре зарегистрировано более 250 сортов и гибридов овощных культур. Среди них особое место занимает гибрид томата **Мирандалина F1** — и не просто так. Чем он уникален? Прежде всего устойчивостью к вирусу бурой морщинистости плодов, который буквально уничтожает тома-

ты на юге страны. Таких среднеплодных гибридов в России всего два-три, а без гена устойчивости к бурой морщинистости фермеры просто не смогут получить урожай, который будет востребован. **Мирандалина F1** — не только вкусный томат, но и защищенный этим важным геном. И могу с гордостью сказать: когда другие производители всего два-три года назад осознали, что без этого гена далеко не уедешь, у нас **Мирандалина F1** уже имела этот механизм защиты.

Также особое место в истории компании и сердцах наших покупателей занимает томат **Любаша F1**, который я назвал в честь своей старшей дочери. Для меня он не просто гибрид, а символ семьи и того смысла, который я вкладываю в работу. Чем же он выделяется? **Любаша F1** гарантирует ранний и стабильный урожай даже в сложных условиях выращивания. Этот томат сочетает в себе классический насыщенный вкус, прекрасно переносит транспортировку и подходит для любых видов переработки. Посадил — и можно быть уверенным: урожая хватит и для свежих салатов, и для зимних заготовок. Из него получаются и цельноплодные маринованные томаты, и соки, и паста — универсальность в лучшем виде. Кроме того, **Любаша F1** очень скороспелый, устойчивый к болезням и до последнего сопротивляется фитофторозу.

Среди множества наших гибридов почетное место занимают томаты, названные в честь моих дочерей — Любаши, Верочки и Софы. Но не только они полюбились огородникам! Настоящими хитами стали томаты **Джек Пот F1** и **Котя F1**, огурцы **Бинго F1** и **Маринин F1**, гибриды перца сладкого **Пилот F1** и **Союз F1**, баклажан **Андрюша F1**, кабачок **Хьюго F1** и многие другие сорта и гибриды. Многие из них получили имена в честь руководителей компании, наших партнеров, друзей и близких людей — для нас это особая традиция.

В прошлом году мы провели серьезные испытания — протестировали 26 сортов и гибридов томатов в условиях экстремальной жары, где температура летом достигает +50 °C! Среди участников были такие известные гибриды, как **Пламя F1**, **Версаль F1**, **Везувий F1**, **Джек Пот F1**, **Золотая миля F1**, **Верочка F1**, **Софа F1**, **Любаша F1** и другие. И результат меня по-настоящему порадовал: все они подтвердили заявленные характеристики — высокую урожайность даже в неблагоприятных условиях, отличное сопротивление болезням и превосходный вкус. Представьте: жара, нехватка влаги, сильный ветер, посев прямо в грунт — и при этом томаты демонстрируют отличные результаты! Это доказало, что наши семена прекрасно чувствуют себя в разных регионах России.

Для нас важно, чтобы продукция была универсальной и надежной. И нет ничего ценнее для нашей команды, чем видеть отзывы довольных садоводов и фермеров, которые делятся своими успехами. Именно это вдохновляет нас двигаться дальше!

— **С какими вызовами вы сталкивались в работе и как их преодолевали?**

— Весна в сельском хозяйстве — всегда время тревог: нужно успеть вырастить и сохранить рассаду, вовремя высадить растения, проконтролировать каждую мелочь. Но несколько лет назад к этим привычным заботам добавилось новое испытание — пандемия. Наше предприятие оказалось буквально на грани остановки в самый разгар се-

зона. Оказалось, что семена, посадочный материал и садово-огородные товары не вошли в список предметов первой необходимости. А компании, которые производят семена для весенне-полевых работ, не были включены в число сельхозпредприятий, которым разрешалось продолжать деятельность. Получилась парадоксальная ситуация: те, кто пашет и сеет, работали, а те, кто обеспечивает их семенным материалом, простаивали.

Это было тяжелое время. Мы понимали: нельзя терять ни дня. Пришлось действовать решительно — вплоть до записи видеообращения и личного письма министру сельского хозяйства Д.Н. Патрушеву. К счастью, вопрос удалось решить очень быстро, и пусть в стесненных условиях, но мы продолжили производить и поставлять семена. Конечно, сложности были и на международном уровне. У нас есть производственные площадки за рубежом: в Индии и Китае. Обычно процесс выглядел так: наш селекционер, агроном, технолог и я сам летели туда, официально передавали родительские формы, контролировали производство, а потом готовые семена возвращались в Россию.

Именно благодаря круглогодичному лету и более дешевой рабочей силе мы могли там организовывать гибридное семеноводство. Но санкции сильно изменили ситуацию. Мы выполняли работу, выращивали семена, получали все необходимые документы, но привезти продукцию обратно в страну становилось почти невозможно. Да, это стало серьезным вызовом. Но мы не привыкли сдаваться — и даже в таких условиях ищем решения, чтобы продолжать двигаться вперед и обеспечивать овощеводов и садоводов семенами.

— «Агрофирма Партнер» сегодня — это и гибриды овощей, и цветы, и органическое овощеводство, реализация удобрений, средств защиты растений и многое другое. Есть у Вас любимое направление в работе компании?

— Самое любимое направление в моей работе — это, конечно же, селекция, создание новых гибридов! Для меня это не просто наука, а настоящая творческая работа, где сочетаются знания, опыт, терпение и вдохновение. В нашей компании трудятся лучшие селекционеры томатов, перцев и огурцов. Я могу с гордостью сказать: особенно сильна у нас томатная группа — ее достижения вызывают уважение и даже зависть у зарубежных компаний.

Почему именно томаты? Все просто: они всегда были и остаются в центре внимания огородников. И я сам их обожаю! Ведь томат — это удивительная культура: такое разнообразие форм, цветов, вкусов и ароматов невозможно найти ни в одной другой. Каждый человек может выбрать «свой» томат — сладкий или с кислинкой, ярко-красный или солнечно-желтый, маленький черри или крупный мясистый биф.

Селекция — это как создание произведения искусства. Сначала появляется идея — каким должен быть идеальный гибрид: раннеспелым, среднесплодным, устойчивым к болезням, с необычным вкусом или формой. Потом начинается кропотливая работа: отбор родительских форм, десятки скрещиваний, годы наблюдений и испытаний. И только после этого рождается новый сорт или гибрид, который потом будет радовать садоводов по всей стране.

Каждый новый гибрид — это как маленькое чудо, в которое вложены талант, терпение и лю-

бовь наших селекционеров. Именно поэтому для меня селекция — это не только работа, но и настоящее искусство, способ создавать что-то новое, нужное и красивое.

— В чем, на ваш взгляд, состоят философия и миссия «Агрофирмы Партнер»?

— Для меня Агрофирма Партнер — это гораздо больше, чем производство семян. Мы создаем будущее сельского хозяйства, в котором главное — забота о земле, любовь к растениям и уважение к труду. Я всегда считал, что семена — это не только начало урожая, но и начало новой жизни. В каждом из них есть энергия роста, вдохновения и надежды. Поэтому мы стараемся передать людям не просто продукцию, а целую философию: выращивать с удовольствием, жить в гармонии с природой и гордиться результатами своего труда.

«Агрофирма Партнер» для меня — это место силы. Здесь мы объединяем людей, которые разделяют любовь к земле. Это и профессионалы-селекционеры, и наши коллеги, и, конечно, садово-огородники, которые делятся своим опытом и радостью. Я верю, что растениеводство может быть современным и модным стилем жизни. Когда человек сеет семечко и видит, как оно превращается в красивый и здоровый урожай, — он наполняется настоящей гордостью и уверенностью в завтрашнем дне.

Мы сохраняем лучшие традиции селекции и при этом создаем новое. Я хочу, чтобы молодое поколение относилось к земле с уважением и понимало: выращивание растений — это не обязанность, а радость и удовольствие. В этом и есть наша миссия: вдохновлять людей любить природу и через любовь к растениям строить будущее.

— По работе вашей компании ярко видно, что эта деятельность вам интересна, приносит радость, и вы охотно и с удовольствием «заражаете» этим интересом других, делитесь с окружающими своей увлеченностью. Что вы могли бы сказать молодым людям, желающим связать свою жизнь с овощеводством, с бизнесом в этой области? Какие личные качества и навыки, по вашему мнению, особенно важны для успеха в этой профессии?

Первое и главное — учитесь и найдите наставника. Это может быть предприниматель, педагог, мама, папа или дедушка — неважно кто, важно, чтобы этот человек знал свое дело и мог вам передать опыт. Станьте специалистом в ремесле: будь вы тракторист, машинист или повар — стремитесь быть лучшим.

Не бойтесь начинать с самой низкой ступени. Хочешь стать крутым шефом — после училища иди работать помощником, делай самую простую работу, даже уборку. Проси: дайте мне возможность наблюдать, дайте маленькое задание, позвольте мне быть рядом. «Бегайте за наставником хвостиком» — в хорошем смысле: спрашивайте, повторяйте, впитывайте каждую мелочь. Так вы увидите, как принимаются решения, где делают ошибки и как их исправляют. Копируйте лучшее, работайте над ошибками и со временем станете тем, к кому будут приходить учиться другие. Главное — целеустремленность, усердие и постоянное желание учиться.

Беседовал **Р. Багров**

«Агрофирма Партнер»: секрет процветания на грядках и в теплицах

Второй десяток лет российская «Агрофирма Партнер» поставляет на отечественный рынок высококачественные семена, пропагандирует здоровый труд на своей земле, прививает любовь к нему молодому поколению.

«Атмосферно!», «Мощно!», «Красота!» — такими впечатлениями делятся те, кто впервые побывал на ВДНХ в Москве. Еще бы: огромная выставка достижений народного хозяйства, словно магнит, притягивает к себе и гигантов рынка, и малый бизнес, и стабильный поток посетителей в любую погоду и любой день недели. Однажды на ВДНХ открылся небольшой магазин «Семена». Годы невероятного труда, желание достичь максимально высокой всхожести, неравнодушие к результату — и скромный магазин на ВДНХ превратился в надежную селекционно-семеноводческую компанию, известную как в нашей стране, так и за ее пределами. Почему за эти годы семена стали не только узнаваемыми, но и очень популярными?

Секрет — в политике компании, направленной в первую очередь на высочайшее качество предлагаемой покупателям продукции. «Агрофирма Партнер» объединила в себе более 40 лет селекционного опыта специалистов с мировым именем и 10 лет собственных испытаний на опытной площадке. Мы выкупили родительские линии томатов выдающегося отечественного селекционера Светланы Ильиничны Игнатовой, оказавшей нам большое доверие в деле сохранения и преемственности ее разработок. Также нашими партнерами по созданию ультрасовременных гибридов являются Московская с.-х. академия имени К.А. Тимирязева и Институт физиологии растений имени К.А. Тимирязева Российской академии наук.

Чтобы создавать будущее, важно сохранять традиции. «Агрофирма Партнер» бережно продолжает дело советских и российских селекционеров, сохраняя лучшие наработки и создавая новые гибриды, которые становятся гордостью отечественной агрономии. Свидетельство успеха работы селекционеров и всего коллектива компании — ежегодное пополнение Государственного реестра селекционных достижений новыми современными сортами и гибридами овощей, отличающимися высокими товарными и вкусовыми качествами.

За 11 лет работы в Государственном реестре зарегистрировано более 300 сортов и гибридов овощных культур: 230 сортов и гибридов томата, 29 сортов и гибридов перца, 20 сортов и гибридов огурца, а также баклажана, кабачка, лука, дыни, редиса и салата. «Агрофирма Партнер» создает

современные гибриды первого поколения, аналогов которым нет не только в России, но и в мире.

Развитие отечественной селекции и семеноводства поддерживает продовольственную безопасность страны. В 2022 году было подписано соглашение о взаимном сотрудничестве с губернатором Московской области Андреем Юрьевичем Воробьевым. Компания ведет активную работу в рамках программы по импортозамещению, создает собственный банк уникальных родительских форм, расширяет ассортимент гибридных семян овощей и наращивает их производство.

Высококласные семена помогут любителям и профессионалам стабильно получать богатый и вкусный урожай. Среди них:

- выдающиеся гибриды томатов, названные в честь дочерей генерального директора Василия



Томат Любаша F1

Блокина-Мечталины – **Любаша F1**, **Верочка F1** и **Софа F1**;

- полюбившиеся многим томаты **Котя F1** и **Кристиан F1**, названные в честь сыновей соучредителя компании Константина Константиновича Куликова;

- самые популярные хиты: томат **Джек Пот F1**, огурцы **Бинго F1** и **Маринин F1**, перцы **Пилот F1** и **Союз F1**, баклажан **Андрюша F1**, кабачок **Хьюго F1**, и много других прекрасных гибридов и сортов.

Будущее сельского хозяйства России зависит еще и от новых поколений профессиональных аграриев. Ежегодно «Агрофирма Партнер» поддерживает более 200 студентов аграрных вузов и колледжей стипендиями, профильными лекциями, проведением профориентационных экскурсий и практикой в собственном Агрокомплексе, чтобы привить молодому поколению любовь к земле. В такой среде каждый молодой человек может почувствовать себя частью аграрного возрождения. Мы делаем любовь к растениям — культурным кодом нового поколения!

Селекционно-семеноводческий комплекс «Агрофирмы Партнер» находится в городском округе Коломна. Сейчас он достигает общей площади 18 га, и в нем функционируют профессиональные теплицы, современный отдел производства семян, автоматизированный цех фасовки, высокотехнологичный склад с поддержанием оптимального микроклимата для хранения семян. С каждым годом агрокомплекс наращивает производственные мощности и подключает новейшие передовые технологии. Компания постоянно развивается и внедряет инновационные подходы в сельском хозяйстве, чтобы обеспечить высокое качество продукции, максимально соответствующее заявленным характеристикам. Работа с лучшими специалистами отрасли в

разработке новейших гибридов семян — залог уверенности партнеров в будущих урожаях.

Все семена проходят тестирование на всхожесть и соответствие сортовым характеристикам на нашей демонстрационно-опытной площадке. На протяжении 11 лет квалифицированные агрономы и эксперты ежедневно ведут пристальное наблюдение за всеми сортами и гибридами, делают выводы об особенностях их поведения в различных погодных условиях, устойчивости к болезням и вкусовых качествах. И только лучшие из лучших, доказавшие свою эффективность и высокое качество, поступают в продажу. Покупатели получают не просто семена, а становятся причастны к будущему сельского хозяйства, в котором забота о земле и растениях, высокое качество продукции и надежное партнерство становятся главными ценностями.

Более 400 000 семей питаются экологически безопасными и натуральными продуктами со своих приусадебных участков. Каждый плод, выращенный из семян «Агрофирмы Партнер», становится частью здорового образа жизни наших покупателей. Сегодня каждый может приобрести качественный семенной материал с высокой всхожестью и гарантией соответствия уникальным сортовым характеристикам, которые сочетают в себе превосходный вкус, устойчивость к болезням и стрессу и отличную урожайность в самых разных климатических условиях нашей необъятной страны. Отечественный производитель семян уважает землю и природные ресурсы и в работе стремится к минимальному воздействию на экосистему. В производстве используются передовые технологии, органические удобрения и щадящие методы работы с землей, чтобы сохранить окружающую среду, позаботиться о плодородии почвы и будущей урожайности.

Развивать отечественный бизнес в сфере сельского хозяйства можно с помощью лидеров рынка. Более 3 000 партнеров Агрофирмы уверены в завтрашнем дне, получая качественный посадочный материал. Специально для фермерских хозяйств, тепличных комбинатов и оптовых покупателей доступны к заказу высокоурожайные семена в профессиональной металлизированной упаковке с удобной фасовкой. Все гибриды устойчивы к болезням, стрессам и максимально адаптированы к условиям российских хозяйств.

При соблюдении агротехники семена «Агрофирмы Партнер» обладают 98% всхожестью. Насколько роскошный урожай можно получить на обычной даче при должном уходе за растениями, можно воочию увидеть на медиаресурсах компании, в телевизионных передачах и фирменной газете. Богатейший садово-огородный опыт упакован в емкие ролики, познавательные посты, обзоры новинок семян овощей, цветов, зеленных и пряных культур и полезные статьи с проверенными рекомендациями от экспертов. Читатели делятся собственным практическим опытом в комментариях, задают вопросы, участвуют в интерактивах и прокачивают навыки агротехники. Ежедневная информационная поддержка объединяет более 2,5 млн человек вокруг растениеводства — не просто хобби, а модного и современного стиля жизни.

Семена «Агрофирмы Партнер» открывают для всех и каждого увлекательный мир садоводства и огородничества!



Огурец Бинго F1

В.И. Блокин-Мечталин



**АГРОФИРМА
ПАРТНЕР**



**ВАШ ИДЕАЛЬНЫЙ
ПАРТНЕР В ПОЛУЧЕНИИ
БОГАТОГО УРОЖАЯ!**

Собственная
селекция

Сорта и гибриды
высокого качества

Богатый урожай
без ГМО

Устойчивость
к болезням

Отличные вкусовые
качества

Высокий процент
всхожести

**-10%* НА СЕМЕНА ПАРТНЕР, УДОБРЕНИЯ, СРЕДСТВА
ЗАЩИТЫ, ВСЁ ДЛЯ ДОМА И САДА ПО ПРОМОКОДУ**

PV2025



SEMENA-PARTNER.RU

ОТПРАВЛЯЕМ ЗАКАЗЫ
ПО ВСЕЙ РОССИИ

*Скидка распространяется на все товары (кроме подарочных наборов семян), не суммируется с другими акциями и предложениями. Промокод бессрочный, действует на одну покупку.

Томаты «Бейо»: экзотика в теплицу – наш ответ!

В последние годы рынок тепличных томатов меняется. Очень высока конкуренция как фермеров, так и конечных продуктов, представленных на рынке и в супермаркете. Меняющиеся климатические и погодные условия играют порой главную скрипку при выращивании томатов в различных регионах. Прошедшие два года яркий пример и подтверждение этому: затяжная холодная весна с околонулевыми и малыми ночными температурами в апреле-мае, и высокий скачок к 35–40 °С в июне-июле с частыми дождями. Все эти изменения вынуждают искать что-то новое и адаптироваться к реалиям рынка.

Позитивным ответом для решения этих задач может стать один из томатов «экзотической» линейки компании «Бейо». В нашем ассортименте представлены три индетерминантных томата этой категории:

- **Тонатико F1 (рис. 1, 2);**
- **Маунтин Винъярд F1 (рис. 3, 4);**
- **Маунтин Мейджик F1 (рис. 5).**

В ходе нашей работы мы сталкиваемся с вопросами от фермеров со всей страны. Далее мы рассмотрим **Тонатико F1** на примере его выращивания в южных регионах и поделимся опытом и рекомендациями от местных овощеводов с остальными. Самые важные и главные, по нашему мнению, вопросы следующие:

- тип томатов;
- основные трудности при выращивании;
- выращивание рассады в парнике и сроки;
- устойчивость к болезням и выбор сортов по скороспелости.

Тип томатов. Почему черри?

У этих томатов не только непривычная типология, но и нестандартная форма, окраска и необычный вкус. Сегодня эти мини-томаты стали незаменимы в салатах, закусках и даже десертах. А главное — они богаты витаминами А, С, калием и антиоксидантами, которые защищают организм от стресса и старения.

Юг России для томатов – благодатное место. Тепло здесь сохраняется очень долго. Томаты высаживать можно рано, они полностью вызревают на корню, поэтому всегда пропитаны солнцем и очень вкусные.



Рис. 1. Растения Тонатико F1



Рис. 2. Плоды Тонатико F1

Основные трудности при выращивании

Как было указано выше, из-за погодных аномалий, вредителей и болезней лучшим решением будет использование теплицы. Большим плюсом в пользу защищенного грунта и высокорослых гибридов является широкий ассортимент на рынке семян компании «Бейо». Можно выбрать для себя свои сорта, которые будут хорошо плодоносить именно у вас.

Тонатико F1 показал отличные результаты. Томат дружно созревает, поэтому весь урожай можно собрать за один прием. Плоды хорошо сохраняются при перевозке, не травмируются, хранятся долго. Гибрид, по отзывам фермеров, хорошо адаптируется к местным условиям.

Для повышения урожайности и рентабельности производства необходимо капельное орошение: что способствует более чем на 60% сокращению расхода воды, улучшается водно-воздушный режим почвы в зоне распространения корней, уменьшается зона увлажнения почвы, что сдерживает рост сорняков и вредоносность фитофтороза. При правильной технологии выращивания любой томат можно вырастить вкусным, красивым и богатым сахарами.

Выращивание рассады Тонатико F1 в парнике и сроки

Выращивание томатов в парнике – это популярный способ получить богатый урожай даже в условиях переменчивого климата. Оптимальные сроки высадки Тонатико F1 в парник обычно приходятся на конец апреля – начало мая. Однако точные даты могут варьировать в зависимости от конкретного региона и погодных условий:



Рис. 3. Растения Маунтин Виньярд F1



Рис. 4. Плоды Маунтин Виньярд F1

- южные регионы (Краснодарский край, Ростовская область) — с середины марта по конец апреля;
- средняя полоса (Московская, Тульская, Рязанская области) — с 10–15 мая;
- Урал и Сибирь — конец мая — начало июня;
- Дальний Восток — с 25 мая по 10 июня.

При использовании обогреваемых парников посадку можно проводить раньше на 10–14 дней. Для необогреваемых конструкций лучше дождаться стабильного потепления. Перед тем как высаживать томаты, необходимо тщательно подготовить парник. Первым делом дезинфицируют конструкции, особенно если в прошлом сезоне наблюдались какие-либо заболевания растений. Это поможет предотвратить распространение инфекций и защитит будущий урожай.

Грунт требует особого внимания – его нужно перекопать, внести необходимые удобрения и обеспечить высококачественный дренаж. Оптимальная кислотность почвы для томатов составляет 6,2–6,8 pH. Если показатель выше, рекомендуется внести доломитовую муку или древесную золу.

В качестве удобрений для рассады можно использовать калиевую, кальциевую и магниевую селитру, монокалий с фосфатом плюс чередование нитрата кальция. Грунт используем покупной и добавляем немного своего из теплицы, в которой томаты планируем выращивать.

Чтобы рассада сильно не вытягивалась, делаем расстановку 35–40 раст/м²). Внимательно следим за проращиванием семян и температурным режимом. При появлении 2–3 настоящих листочков, начинаем немного подкармливать рассаду, и когда она сформирует пять настоящих листьев, высаживаем ее в теплицу.

В качестве сдерживания рассады можно полить растения раствором с повышенной концентрацией удобрений – соотношение N:K = 1:3, добавить в поливной раствор регуляторы корнеобразования. Поливать под корень.

За неделю до высадки рассады парник следует хорошо прогреть. Дневная температура внутри должна поддерживаться на уровне 22–25 °С, а ночная – не ниже 15 °С.

Устойчивость к болезням и выбор сортов по скороспелости

Учитывая то, что весна на юге ранняя и часто дождливая, значит и грибные болезни появляются довольно рано. Вместе с тем температура поднималась выше 25 °С. При таких условиях появление фитофтороза не за горами. Своевременная и постоянная профилактика, частое рыхление и правильный ограниченный полив помогают ее сдерживанию на томатах.

Немаловажное значение играет выбор сортов устойчивых к фитофторозу и серой гнили. Для ранних сортов томатов вспышки фитофтороза не так опасны, поскольку основной урожай созревает на этих сортах дружно и первую волну урожая возможно снимать еще до массового распространения болезни.

Какие гибриды можно использовать в смысле скороспелости?

Учитывая то, что в южных регионах тепло приходит довольно рано, а к концу июля наступает ус-



Рис. 5. Маунтин Мейджик F1

Характеристика раннеспелых индетерминантных гибридов томата компании «Бейо»

Маунтин Винъярд F1	Тонатико F1	Маунтин Мейджик F1
описание		
Элегантный виноградный томат. Сильные, довольно высокие растения обладают отличной устойчивостью и хорошим потенциалом урожайности. Рекомендуется раннее сильное формирование. Плоды глянцевые, темнокрасные, плотные, с привлекательной красной мякотью и сбалансированным сладким вкусом, массой 30-60 г. Устойчив к растрескиванию, с хорошей лежкостью. Первый в своем роде виноградный томат с геном высокого содержания ликопина и устойчивости к TSWV и Fusarium 3. От высадки рассады до технической спелости 65 дней. Масса плода 30-60 г.	Раннеспелый индетерминантный гибрид томата черри с отличными вкусовыми качествами, для интенсивной технологии. Мощное растение с мощной корневой системой, можно формировать в два стебля (тип V). Плоды круглые, массой до 20 г, насыщенные темнокрасные, выровненные по окраске и размеру, в кисте до 20 плодов. Урожай можно убирать как кистями, так и отдельными плодами. Хорошо переносит высокие температуры в летний период (не абортится), отлично подходит для выращивания в неотапливаемых теплицах, пластиковых тоннелях, а также в проф. стекле. Плоды плотные, для перевозки и упаковки в подложку. От высадки рассады до технической спелости 60 дней. Масса плода 18-20 г.	Коктейльный томат индетерминантного типа для выращивания в защищенном грунте или в открытом грунте на шпалере. Плоды массой от 50 до 70 г, устойчивые к растрескиванию, имеют выраженный вкус, мясистую мякоть и плотную кожицу. Гибрид выделяется высоким потенциалом товарности продукции. Подходит для консервирования или рынка свежей продукции. От высадки рассады до технической спелости 68 дней. Масса плода 50-70 г.
высокая устойчивость (HR)		
Fol:O Fol:1 Fol:2 Ss Va:O	Fol:0 / Fol:1 / For / Mi / Pst / ToMV	Fol:0 / Fol:1 / Ss / Va:0
средняя устойчивость (IR)		
TSWV	–	Pi

стойчивая засушливая жара, оптимальным будет выбор ранних гибридов линейки «Бейо» (табл.).

В заключение хочется сказать, что ассортимент томатов компании Бейо включает детерминантные, полудетерминантные и индетерминантные сорта и гибриды разнообразных форм и размеров, подходящих для открытого грунта и пленочных теплиц. Устойчивость к болезням имеет для нас наибольший приоритет, а также отдельное внимание уделяется скороспелости, урожайности и качеству семян. Наши селекционные центры сосредоточены на создании улучшенных гибридов, соответствующих требованиям рынка. А специа-

листы Бейо при личной встрече или в офисах компании всегда рады поделиться своим опытом и помочь Вам в выборе сортов и гибридов томата для вашего хозяйства.

Миленченко Вадим, специалист «Бейо»
по огурцу, томату и перцу
сайт www.bejo.ru
контактные телефоны:
+7 (495) 392-77-77
+7 (863) 200-03-33

На благо страны и народа

Ордена «Знак почета» Всероссийскому научно-исследовательскому институту овощеводства – филиалу Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр овощеводства» (ВНИИО – филиал ФГБНУ ФНЦО) исполнилось 95 лет.

Институт овощеводства создан в 30 октября 1930 года по предложению Президиума ВАСХНИЛ. 31 октября Постановлением Малого Президиума ВАСХНИЛ он был переименован в «Институт овощного хозяйства» (НИИОХ).

С момента создания до 1947 года институт входил в систему ВАСХНИЛ, с февраля 1947 года по июль 1990 года – Министерства сельского хозяйства РСФСР, с ноября 1990 года по сентябрь 2014 года – Российской академии с.-х. наук (РАСХН), с сентября 2014 года по август 2017 года – Федерального агентства научных организаций (ФАНО), с августа 2017 года по настоящее время – в качестве филиала ФГБНУ «Федеральный научный центр овощеводства» Минобрнауки России.

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

Институт овощеводства размещался сначала на юго-западной окраине Москвы. С 1955 года институт находился в Мытищинском районе, а с 1995 года – в д. Верея Раменского района Московской области.

При организации института в его систему была включена Грибовская селекционная станция, а затем ряд овощных опытных станций – Ростовская (на Дону), Воронежская, Западно-Сибирская, Быковская бахчевая, Краснодарская, Адлерская, Херсонская,

Крымская, расположенные в различных зонах товарного производства овощей [3]. Впоследствии институт овощеводства стал базой для создания крупных научных учреждений по овощеводству. Так, на базе Грибовской овощной селекционной опытной станции был создан ВНИИ селекции и семеноводства овощных культур (ВНИИССОК), на базе отдела овощеводства НИИОХ в Астраханской области и Астраханской опытной станции – ВНИИ орошаемого овощеводства и бахчеводства, на базе Херсонской опытной станции НИИОХ – Южно-Украинский НИИ овощеводства и бахчеводства, на базе Краснодарской опытной станции НИИОХ – Краснодарский НИИ овощеводства и картофелеводства. Позднее в состав института были включены Чечено-Ингушская научно-исследовательская станция по овощеводству и плодоводству, Ростовская опытная станция по цикорию, Кировская овощная опытная станция, Приморская овощная опытная станция.

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

Научное обеспечение отрасли овощеводства в Нечерноземной зоне осуществлялось непосредственно институтом, а в остальных регионах товарного производства овощей – опытными станциями института, в т.ч. Краснодарской овоще-картофельной и Бирючукской селекционной овощной опытной станциями, Чечено-Ингушской научно-исследовательской станцией по овощеводству и плодоводству – в областях и краях Северного Кавказа, Адлерской овощной опытной станцией – в субтропиках Черноморского побережья, Воронежской овощной опытной станцией – в областях Центральной Черноземной зоны, Западно-Сибирской овощной опытной станцией – в районах Западной Сибири, Быковской бахчевой опытной станцией – в Нижнем Поволжье, Приморской овощной опытной станцией – в условиях муссонного климата Дальнего Востока, Ростовской опытной станцией по цикорию в Нечерноземной зоне,



Кировской овощной опытной станцией – в северо-восточном регионе Нечерноземной зоны.

С 1995 по 2014 годам число опытных станций, входящих в состав института, сократилось до семи: Бирючукская, Воронежская, Быковская бахчевая, Западно-Сибирская, Кировская, Приморская и Ростовская ОС по цикорию.

Производственной базой института и его опытных станций в прошлом столетии были 11 опытно-производственных хозяйств (ОПХ), до 2014 года – 6 опытно-производственных хозяйств с общей земельной площадью более 8000 га, численностью работающих свыше 2200 человек. Институт располагал 12 многолетними стационарами на 7 почвенных разностях. В 70-80 годы прошлого столетия численность научных работников института и его опытных станций достигала 600 человек и более. К 2014 году в институте и опытных станциях работало более 150 научных сотрудников, около 108 инженерного и вспомогательного персонала, среди них 1 академик, 16 докторов и 66 кандидатов наук, 2 заслуженных деятеля науки РФ, 1 заслуженный изобретатель РФ, 4 лауреата Государственных премий в области науки и техники, 9 профессоров, 4 доцента, 6 заслуженных агрономов РСФСР и РФ, 5 заслуженных работников сельского хозяйства РФ и Московской области.

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

Разработаны овощные и овощекормовые севообороты, системы обработки почв, агротехнические способы борьбы с сорной растительностью, экологически безопасные системы удобрений овощных и бахчевых культур по основным зонам РФ, на-

учно обоснованные модели плодородия почв, агроприемы снижения содержания нитратов, тяжелых металлов и радионуклидов в овощной продукции; дифференцированные по зонам, культурам и межфазным периодам вегетации режимы орошения; интегрированная система защиты овощных культур от вредителей и болезней; высокоэффективные способы хранения лука, столовых корнеплодов, капусты в стационарных хранилищах при активном вентилировании и в холодильных камерах; хранение скоропортящихся овощей в регулируемой газовой среде и пониженном давлении; ГОСТы, ОСТ, РСТ и ТУ на свежие овощи 50 наименований и культивируемые грибы (шампиньоны и вешенка).

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

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

Оригинальность инженерных решений защищены около 400 авторскими свидетельствами на изобретения и патентами.

Разработаны зоны товарного овощеводства, размещения специализированных хозяйств и тепличных комбинатов вокруг крупных городов и промышленных центров России, перспективная схема развития и размещения овощеводства по зонам страны в открытом и защищенном грунте. В настоящее время исследования направлены на разработку организационно-экономических аспектов развития отрасли в условиях существующих экономических отношений и форм хозяйствования, работы в условиях ВТО, ЕАЭС и санкций.

За достижения в области овощеводства институт и его опытные станции многократно были отмечены правительственными наградами, в том числе орденом «Знак почета».

С историей института тесно связаны имена известных ученых и организаторов научных исследований: Героя Социалистического Труда, Почетного академика ВАСХНИЛ В.И. Эдельштейна, Героя Социалистического Труда, академика ВАСХНИЛ Д.Д. Брежнева, членов-корреспондентов АН СССР Б.А. Рубина и Ф.Э. Реймерса, академиков ВАСХНИЛ Н.С.

Авдони́на, А.В. Алпатъева, Е.И. Ушаковой, члена-корреспондента ВАСХНИЛ Л.С. Бакулева, докторов наук З.И. Журбицкого, В.М. Маркова, А.С. Кружилина, В.А. Колесникова, Н.И. Жидковой, П.В. Шереметевского, Б.В. Квасникова, Н.А. Палилова, В.И. Алексашина, В.Ф. Белика, В.А. Лудилова, Э.Д. Галушко, В.А. Борисова, С.С. Ванеяна, Г.А. Микаэляна, Ю.Л. Колчинского, Ю.А. Быковского, А.А. Коломийца, Г.Г. Венди́ло, В.М. Гарбуза, А.Ф. Разина, Р.Дж. Нурметова, В.Н. Петриченко, В.И. Леунова, кандидатов наук П.М. Демусенко, Н.А. Косцелецкого, Е.А. Осницкой, Б.А. Герасимова, Л.Г. Тер-Симонян, И.И. Тарасенкова, Н.Ф. Ермакова, Л.А. Девочкина, А.А. Скаржинского, И.И. Сивашинского, А.А. Россошанского, С.В. Максимова, В.В. Корчагина, А.А. Шайманова, В.М. Ковылина, А.В. Романовой, В.А. Твердохлебова, А.И. Дятликовича, А.Г. Габдуллина, Н.С. Горшковой, Т.А. Терешонковой, Р.А. Мещеряковой, Л.Н. Прянишниковой, Н.К. Бирюковой, Т.А. Белик, директоров института Н.С. Авдони́на, И.А. Власова, Героя Советского Союза И.К. Шаумяна, Н.С. Гончарука, Героя Социалистического Труда И.И. Леунова, академика РАН С.С. Литвинова, директоров опытных станций С.Ф. Генералова, М.Ф. Куликовой, Н.Г. Антипенко, Ю.К. Тулупова, В.М. Кругликова, А.П. Иванова, П.К. Чайкина, С.Н. Лутохина, П.А. Орешкина, В.Ф. Петрова, П.П. Клыкова, А.И. Юрова, В.В. Лукашева, В.С. Тарасенко, А.В. Наперковского и др. Мы признательны нашим предшественникам за заложенный ими надежный фундамент комплекса с.-х. исследований и осознаем, что сохранение и развитие науки в овощеводстве и грибоводстве нашей страны – это теперь полностью наша зона ответственности, и мы должны передать эту эстафету будущим поколениям исследователей.

Институт вел подготовку кадров высшей квалификации по 7 специальностям. Подготовлено 40 докторов и более 500 кандидатов наук. В институте ежегодно обучалось 32-45 аспирантов. В диссертационном совете института осуществлялась защита докторских и кандидатских диссертаций по 3 специальностям. С 1971 по 2017 год защищено 515 диссертационных работ, из них 39 докторских.

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

Переезд института на новую базу исследований в Раменский район (1995 год) совпал с переходом к новому многоукладному типу хозяйствования в аграрной сфере. Это были очень трудные времена для науки (отсутствие финансирования и государственной поддержки, развал базы научных исследований, отток рабочих с овощных полей и др.). Однако и в этих

трудных условиях был сохранен коллектив исследователей и основная тематика научных исследований с учетом функционирования в отрасли крупных специализированных хозяйств и мелкотоварного производства. Селекционеры института продолжали создавать новые сорта и гибриды с учетом требований крупных товаропроизводителей и мелкотоварного производства. Совместно с Агрохолдингом «Поиск» налажены селекция и семеноводство новых сортов и гибридов, которые пользуются широким спросом.

За последние 5 лет научными сотрудниками разработаны *in vitro* технологии селекции, размножения и оздоровления посадочного материала овощных и декоративных культур. Созданы сорта чеснока озимого Гладиатор, Император и сорт чеснока ярового Гиппократ. Разработана технология выращивания чеснока в двупольном севообороте. За последние 10 лет в Госреестр внесено более 80 новых сортов и гибридов овощных культур, в т.ч. моркови столовой – Рекси, F₁ Таврида, F₁ Красногорье, Корсар, Крейсер, Астарт; томата – F₁ Сеньорита, F₁ Вере́йский красный, F₁ Оранжевый фонтан, F₁ Элвинг, F₁ Алонсия, F₁ Валенсия, F₁ Стефания, F₁ Алевтина; свекле столовой – сорта Багрянец, Соло; редьки европейской – Бьянка и F₁ Цыганский барон; редиса – Нежность, Спартак, Удача, Юбилейный, F₁ Кардинал; лука репчатого – F₁ Есаул и Форвард; лука-шалота – Дороня, Зубаревский, Патрон; капусты белокочанной – F₁ Атлант, F₁ Багира, F₁ Августовский; лука Ошанина – Персей, лука алтынского – Золотой стандарт.

Разработаны методы ускоренной селекции моркови столовой на комплексную устойчивость к грибным болезням (*Alternaria* и *Fusarium*); система комплексного применения селекционно-иммунологических методов для создания сортов и гибридов моркови столовой с групповой устойчивостью к *Alternaria* sp. и *Fusarium* sp; экспресс-метод определения содержания β-каротина в корнеплодах моркови столовой; комплекс морфометрических параметров семян, как дополнительный показатель в системе тестирования качества семян, в т.ч. в процессе их формирования и прорастания. Предложена концепция селекционного совершенствования качества семян, основанная на исследовании, морфометрии внутреннего строения семян овощных культур семейства зонтичные. Разработаны методические рекомендации по гибриднему семеноводству кабачка с применением этиленпродуцентов.

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

- на капусте цветной – окупаемости минеральных удобрений дополнительно полученной продукцией на 1 кг д.в. удобрений по азоту и по фосфору 38,65 кг, по калию 25,78 кг.; окупаемости органических удобрений дополнительно полученной продукцией на 1 кг д.в. удобрений по азоту и по фосфору 29,6 кг.; окупаемости дополнительно полученной продукцией на 1 кг д.в. удобрений при совместном применении минеральных и органических удобрений по азоту и по фосфору 26,04 кг;
- на луке репчатом – окупаемости удобрений дополнительно полученной продукцией 18,3 кг на 1 кг д.в. NPK; 43,0 кг на 1 кг биокomпоста из куриного помета; 22,3 кг на 1 кг биокomпоста из KPC; 25,0 кг

на 1 кг биокомпоста их конского навоза; 72,1 кг/кг д.в. при почвенной диагностике ($N_{23}K_{20}$) и 91,8 кг/кг д.в. при растительной диагностике ($N_{29}K_{32}$);

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

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

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

Разработанный технологический регламент инкрустирования семян свеклы столовой и моркови с использованием препаратов нового поколения для защиты растений от вредителей и болезней и отечественного оборудования, позволяющий достичь повышение лабораторной всхожести семян моркови на 2-5% и свеклы столовой на 1-3%, увеличение урожайности – на 42,3 и 15,7% соответственно.

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

Разработанная научно обоснованная система четырехкратного внесения гербицидов для защиты лука репчатого от однолетних сорняков обеспечивает снижение засоренности на 91-96 %, повышение урожайности луковиц до 83,4-86,3 т/га (106,9-108,6 % к контролю). Научно обоснованная система применения экологически безопасных биоинсектоакарицидов против трипса, паутинного клеща на огурце и тепличной белокрылки на томате обеспечивает снижение численности вредителей в теплице на 88,5-94,4% и сохранение урожая от потерь на 15,8-22,4% к необработанному контролю.

Технологический регламент выращивания базилика на многоярусных гидропонных установках в закрытых помещениях обеспечивает увеличению урожайности на 13,5%.

Технология и технологический регламент культивирования шиитаке позволяют достичь повышению урожайности (не менее 25% от массы субстрата) и рентабельности производства (более 40%). Разработанные исходные требования к культивационным сооружениям и оборудованию для культивирования дереворазрушающих грибов (вешенка, шиитаке), обеспечивают рентабельность не менее 100%, получение чистого дохода с 1000 м² полезной площади культивационных сооружений в размере 1,26-1,35 млн р.

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

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

За последние пять лет научными сотрудниками изданы монографии: «Инновационные технологии орошения овощных культур» (2021 год), «Капустные зеленные овощи» (2022 год), «Морфометрия внутреннего строения семян овощных культур семейства зонтичные (Umbelliferae) (селекционные аспекты)» (2024 год), «Цифровая морфометрия семян овощных культур (научно-методическое руководство)» (2024 год).

Ведущие ученые института принимают активное участие в работе подкомитетов Государственной Думы по вопросам аграрной политики страны. Сотрудники института оказывают консультативную помощь компаниям и фермерам по вопросам производства овощей в открытом и защищенном грунте, а также культивируемым грибам. Среди них необходимо особо отметить имена таких ученых, как докторов наук Бекова Р.Х., Девочкиной Н.Л., Алексеевой К.Л., Игнатовой С.И., Полякова А.В., Бухарова А.Ф., Ивановой М.И., Соколовой Л.М., кандидатов наук: Ховрина А.Н., Меньших А.М., Янченко А.В., Янченко Е.В., Васюкова И.Ю., Баклановой О.В., Чистяковой Л.А., Тимаковой Л.Н., Костенко Г.А., Ибрагимбекова М.Г., Шиляевой Е.А., Макаровой Е.Л., Иркова И.И., Сметаниной Л.Г., Голубовича В.С., Азопкова М.И., Азопковой М.А., Корнева А.В., Багрова Р.А., специалистов Телегиной Г.А., Сурихиной Т.Н., Енгальцевой Н.А., Казуровой Н.А., Тарновской А.А., Гавриковой Н.П.

В рамках перспективных направлений развития сельского хозяйства Институт ориентируется на Программу фундаментальных научных исследований в Российской Федерации, рассчитанную на долгосрочный период (2021–2030), утвержденную Правительством РФ. Повышение конкурентоспособности учреждения на российском и международном уровне главным образом предполагается за счет освоения и применения передовых методов исследований.

В юбилейный для института год хочется пожелать коллективу процветания, новых открытий и успехов во всех начинаниях. Пусть ВНИИО продолжает быть местом, где рождаются выдающиеся специалисты и научные достижения, и добиваются выполнения поставленных задач на благо народа нашей страны.

Нерябов Александр Федорович,

канд. экон. наук, и.о. руководителя ВНИИО – филиала ФГБНУ ФНЦО

Повышаем пищевую ценность и качество репчатого лука по биотехнологии АС-35 (НВП «БашИнком»)

Какую роль играет лук репчатый (*Allium cepa*) в здоровье человека? За пять тысяч лет выращивания этой культуры человечество достаточно хорошо изучило его полезные свойства и успешно применяло в профилактике и лечении серьезных заболеваний дыхательной системы, кровообращения, пищеварения, инфекционных заболеваний и т.д.

В репчатом луке содержатся макро- и микроэлементы: алюминий (Al), бор (B), барий (Ba), кальций (Ca), хром (Cr), медь (Cu), железо (Fe), калий (K), магний (Mg), марганец (Mn), молибден (Mo), натрий (Na), никель (Ni), фосфор (P), свинец (Pb), селен (Se), кремний (Si), олово (Sn), стронций (Sr), теллур (Te), цинк (Zn) (Наумова и др., 2024.). По данным Бородачевой (2020), лук превосходит другие овощи по содержанию одновременно трех элементов: железа, цинка и меди, совместное действие которых усиливает защитные свойства организма. В луке содержится витамин С, а также токоферол (Е), никотиновая кислота (РР), тиамин (В₁), пантотеновая кислота (В5), пиридоксин (В6), филлохинон (К), ретинол (А), фолат (В₉).

Очевидно, что повышение содержания витаминов и минералов в луке, как и в других овощах, повышает его питательную и целебную ценности. Сейчас это особенно актуально, поскольку в последние десятилетия в мире отмечается тенденция к уменьшению нутриентов в овощах и фруктах. Так, в Южной Корее было исследовано изменение содержания основных питательных веществ в овощах с 1981 по 2021 годам (Seonghee, 2022). За 40 лет в овощах наблюдалась тенденция к снижению содержания таких нутриентов, как кальций, железо, тиамин, рибофлавин, аскорбиновая кислота и др. Подтверждено, что за это время в луке уменьшилось содержание: кальция – на 0,09 мг, фосфора – 1,3733 мг, железа – 0,002 мг, витаминов: тиамина – на 1,6 мкг, рибофлавина – на 3,5 мкг, ниацина – на 1 мкг, витамина С – на 39 мкг. За период с 1975 по 1997 гг. в Индии содержание питательных веществ в луке снизилось: кальция – на 25,9%, железа – на 56%, витамина А – в два раза, витамина С – на 36% (Bhardwaj et al., 2024). Английские ис-

следователи на основе публикаций 1940–1991 годов проанализировали динамику содержания нутриентов в овощах (Mayer et al., 2021). Установлено, что за этот период в них уменьшилось содержание: натрия – на 52%, железа – на 50%, меди – на 49%, магния – на 10%. Похожая тенденция отмечена также американскими исследователями при анализе изменения содержания в овощах минералов и витаминов (Davis et al. 2024).

В России, согласно справочникам (Скурихин, Волгарева 1987; Скурихин, Тутельян, 2002), содержание некоторых питательных веществ в луке с 1987 по 2002 годам не изменилось. Тем не менее, с учетом мировой тенденции, а также ростом неинфекционных заболеваний (Амирова и др., 2024), одной из причин которых является недостаточное потребление витаминов и минералов, насущной задачей в производстве лука, как и других овощей, является не только повышение урожайности, но и увеличение содержания нутриентов.

Биотехнология АС-35, разработанная НВП «БашИнком», позволяет увеличить содержание витамина С на 22%, а фосфора (Р в отличие от Р2О5 в экспериментах Пронько и др., 2018) на 19% (табл. 1). Эти и другие данные, приведенные в таблице, получены при выращивании лука сорта Кармен в ИП Михайлов А.В. в Батыревском районе Чувашской Республики с применением экологически безопасных препаратов Фитоспорин-М, 33 Богатыря, Гуми-20 и Кормилица Микориза (рис. 1).

Технология выращивания, повышающая количество витаминов и минералов в луке

Батыревский район Чувашской Республики по праву является луковым центром России, закрывая 80% потребности лука в стране. Молодой фер-

Таблица 1 Повышение уровня нутриентов в луке при использовании препаратов и технологии ООО НВП «БашИнком»			
Нутриенты	Контроль	Технология АС-35	Увеличение в сравнении с контролем
Витамины, мг/100 г			
Аскорбиновая кислота (С)	8,22	10,04	+22%
Токоферол (Е)	0,18	0,22	+22%
Никотиновая кислота (РР)	0,39	0,48	+23%
Тиамин (В1)	0,03	0,06	+100%
Пантотеновая кислота (В5)	4,84	5,17	+7%
Пиридоксин (В6)	0,07	0,11	+57%
Витамины, мкг/100 г			
Филлохинон (К)	0,25	0,28	+12%
Ретинол (А)	0,03	0,05	+67%
Фолаты (В9)	8,31	8,84	+6%
Макроэлементы, мг/100 г			
Натрий (Na)	3,52	4,04	+15%
Калий (К)	168,4	175,0	+4%
Магний (Mg)	12,05	13,97	+16%
Кальций (Ca)	26,71	30,34	+14%
Железо (Fe)	0,67	0,77	+15%
Фосфор (Р)	44,13	52,60	+19%
Микроэлементы, мкг/100 г			
Цинк (Zn)	710	840	+18%
Медь (Cu)	77,46	82,25	+6%
Кобальт (Co)	4,13	5,05	+22%
Йод (I)	1,80	2,95	+64%
Бор (В)	173,6	190,4	+10%
Другие нутриенты			
Янтарная кислота, мг/100 г	0,03	0,05	+67%
Пищевые волокна, г/100 г	2,26	3,30	+46%





Рис. 2. Консультация на производстве

мер Алексей знает о луке все – с детства помогал отцу его выращивать. Занимаясь еще одним семейным делом – пчеловодством, Алексей видит, что за сезон от тяжелой химии, которую применяют на полях, гибнет 50% пчел. Уже сейчас, полностью занимаясь хозяйством, он укрепился в мысли, что его продукт должен быть безопасным как для людей, так и для пчелок-работяг.

В этом году рядом с луковым полем фермер посеял растение-медонос фацелию, а лук полностью перевел на органическую технологию (но с сохранением минерального питания) научно-внедренческого предприятия «БашИнком». Для сравне-

ния одно из луковых полей вырастили по традиционной технологии хозяйства с применением химических фунгицидов и инсектицидов (рис. 1, 2).

Лук-севок был обработан баковой смесью биофунгицида Фитоспорин-АС: 1,5 л/т, микробиологическим удобрением БиоАзФК: 1,5 л/т и инновационным препаратом Микориза жидкая Профи: 60 мл на 1 т семян. Также немаловажно учитывать, что на первых этапах роста луку нужен комплекс микроэлементов, поэтому в баковую смесь добавлен Борогум Экстра комплексный: 0,25 л/т.

После появления всходов для профилактики пероноспороза, шейковой гнили, фузариозной



Рис. 3. Уборка лука, выращенного по биотехнологии АС-35

ЛУК СТАЛ ПОЛЕЗНЕЕ НА 521%

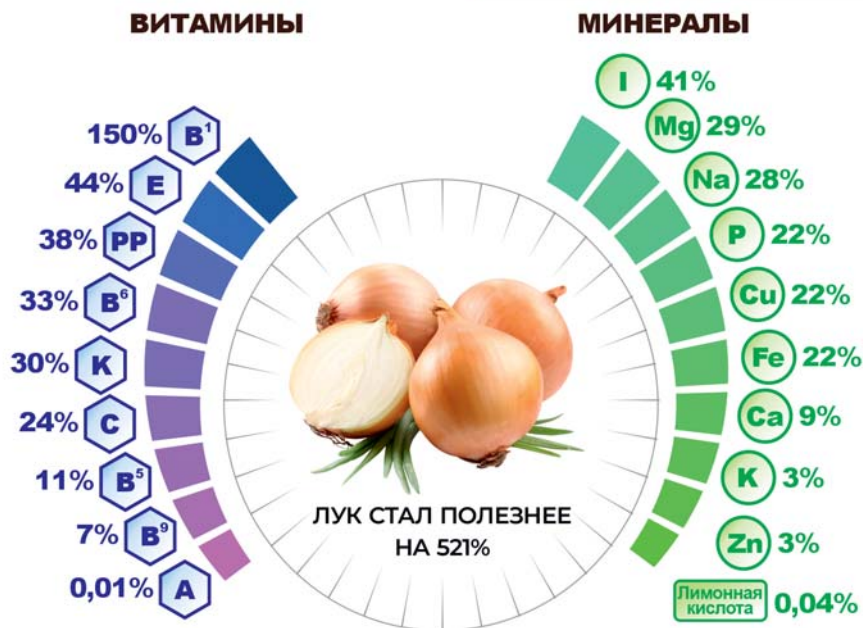


Рис. 4. Лук стал полезнее на 521%

гнили донца еженедельно в дозе 2 л/га применяли Фитоспорин-АС. Для усиления защитного эффекта в фазу формирования луковицы посеы обрабатывали Биополмик Cu, Zn в дозе 0,5 л/га. Для защиты от комплекса вредителей (луковой мухи, тли, трипса, луковой моли) применялась баковая смесь Боверикс (5 л/га) +ТуринБаш (1 л/га). Данный комплекс эффективно сработал на профилактику. Учитывая, что минеральных удобрений в поле с технологией АС-35 было внесено вдвое меньше, чем по традиционной технологии хозяйства, по вегетации были проведены листовые подкормки комплексными минеральными удобрениями Бионекс-Кеми:

- Бионекс-Кеми (40:1,5:2 + микроэлементы) – в первой половине вегетации;
- Бионекс-Кеми (9:12:33 + микроэлементы) – начиная с фазы формирования луковицы;
- Бионекс-Кеми (2:40:27 + микроэлементы) – на

стадии налива луковицы.

После уборки урожая были проведены агрохимический и фитопатологический анализы почвы. В варианте с биотехнологией запаса подвижного калия в почве было на 23% больше. Остальные показатели были примерно на одном уровне: как на поле с традиционной технологией хозяйства, так и на поле с использованием АС-35.

Более интересны результаты по обсемененности почвы спорами патогенных грибов. Титр спор патогенного гриба *Fusarium* sp. в контроле был в 10 раз больше, чем в опытном поле и составил 1×10 в 4 степени КОЕ/г почвы. Обсемененность спорами *Alternaria* spp была также в три раза больше в контрольном участке.

То есть применение даже листовых обработок биофунгицидом Фитоспорин-АС способствовало снижению патогенного фона почвы.

Таблица 2. Содержание нутриентов в луке, выращенном по технологии АС-35, в сравнении с нутриентами в луке, реализуемом в торговой сети

Нутриенты	Лук по технологии АС-35	Лук из торговой сети (Наумова и др., 2024)	Различие с технологией АС-35, +/-%
Аскорбиновая кислота (витамин С), мг/100 г	10,04	3,3	+304
Натрий (Na), мг/100 г	4,04	2,54	+159
Калий (K), мг/100 г	175,0	115,0	+152
Магний (Mg), мг/100 г	13,97	3,75	+372
Кальций (Ca), мг/100 г	30,34	32,3	-6
Железо (Fe), мг/100 г	0,77	0,34	+226
Фосфор (P), мг/100 г	52,60	22,51	+234
Цинк (Zn), мкг/100 г	840	264	+318
Медь (Cu), мкг/100 г	82,25	32,0	+257
Бор (B), мкг/100 г	190,4	89,0	+214

В конце срока хранения убранных урожаев лука также будет определена доля здоровых луковиц.

Внедрение технологии АС-35 позволило увеличить содержание указанных в **таблице 2** витаминов в среднем на 35%, а в сумме на 316%, макроэлементов, соответственно, на 14% и 83%. Количество таких важных микроэлементов, как йод и бор, увеличилось на 67% и 10%, а всех перечисленных микроэлементов в сумме на 120%, при среднем значении 24% (**рис. 4**).

Наумова с соавторами (2024) исследовали содержание витамина С, макро- и микроэлементов в репчатом луке, реализуемом через один из магазинов торговой сети (**таблица 2**). Сравнение содержания одних и тех же анализируемых нутриентов в луковицах, выращенных по технологии АС-35, с луковицами, реализуемыми в торговой сети, выявило превышение содержания витамина С на 304%, макро- и микроэлементов в среднем на 223% и в сумме – на 2230% в луке, выращенном по технологии АС-35!

Содержание витамина С в луке определяет не только его пищевую ценность. По данным Жарковой (2013) между признаками «витамин С – сохранность луковиц» получена прямая средняя положительная зависимость. Мы проанализировали показатели содержания этого витамина в различных сортах лука по данным научной литературы. Скалецкая с соавторами (2013) сообщают о среднем содержании аскорбиновой кислоты в 9 сортах лука 4,5 мг/100 г при колебаниях значения от 3,1 мг до 5,4 мг. Тутова (2022) выявила содержание витамина С в одном сорте лука в зависимости от срока посадки от 6,0 до 9,6 мг/100 г. Джум с соавторами (2004) исследовали содержание этого витамина в девяти сортах лука, возделываемого в Краснодарском крае. Средний показатель составил 6,77 при колебаниях от 5,22 до 8,87 мг/100 г. Исследуя качество лука-репки двадцати двух сортов, Голубкина с соавторами (2016) показали, что в нем в среднем содержалось 6,7 мг/100 г витамина С при разбросе значений от 4,9 до 8,0 мг/100 г. В нашем случае в контрольных луковицах содержалось 8,22 мг/100 г этого витамина, а с технологией АС-35 этот показатель был доведен до наибольшего как в опыте, так и в сравнении с другими данными – 10 мг/100 г, причем независимо от сорта.

Таким образом, принимая во внимание прямую корреляцию между содержанием витамина С и сохранностью лука при хранении (Жаркова, 2013), можно утверждать, что технология АС-35 не только многократно повышает пищевую ценность этого овоща, но и должна способствовать увеличению срока его хранения.

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

Исламова Зарина Марсовна, ведущий научный сотрудник НВП «БашИнком»

Кызин Андрей Александрович, зам. директора по инновациям, Биологическая лаборатория ООО НВП «БашИнком»

Кузнецова Мария Вячеславовна, зам. директора НВП «БашИнком»

В юбилей – с новыми достижениями

«Август» отмечает 35-летие запуском масштабных инвестиционных проектов для развития агропромышленного комплекса России.

Группа компаний «Август», ведущий российский производитель средств защиты растений (СЗР), крупный агропромышленный холдинг, поставщик передовых технологий для сохранения и повышения урожайности с.-х. культур, отметила 35-летие со дня основания. За это время было создано крупнейшее в России производство пестицидов (АО Фирма «Август»), реализованы масштабные проекты в сфере растениеводства и молочного животноводства (УК «Август-Агро»), построен завод по выпуску полимерных материалов для сельского хозяйства, самый большой в стране научно-исследовательский центр в сфере агротехнологий, а также множество объектов социальной инфраструктуры. Начавший путь с малого бизнеса, организованного коллективом молодых ученых, сегодня «Август» – значимый участник агропромышленного комплекса России, который вносит весомый вклад в ее продовольственную безопасность и укрепление технологического суверенитета.

Свое 35-летие группа компаний встречает завершением нескольких крупных инвестиционных проектов, открывающих новые возможности для развития и повышения эффективности сельскохозяйственного производства в стране. Эта стратегия в полной мере соответствует истории «Августа», неизменно делавшего шаг в будущее даже в условиях глобальных экономических вызовов.

Сегодня АО Фирма «Август» представлена в 67 субъектах Российской Федерации, в 60 регионах работают ее представительства. Всего компания присутствует в 30 странах мира, при этом является лидером пестицидного рынка России, Беларуси и Казахстана, входит в топ-10 поставщиков СЗР в Перу, Эквадоре и Колумбии.

Производство препаратов осуществляется на трех собственных высокотехнологичных заводах: «Август-Вурнары» (филиал АО Фирма «Август» Вурнарский завод смесевых препаратов) в Чувашской Республике, «Август-Бел» в Беларуси, «Август-Алабуга» в Республике Татарстан. На созданном совместно с китайскими партнерами предприятии в КНР ведется синтез ряда действующих веществ.

– Начиная с 1990-х годов, которые чаще всего вспоминают как время разрухи и неопределенности, «Август» последовательно строил и в итоге построил в России крупный, высокоэффективный и высокотехнологичный бизнес... Мы развиваем технологии, инвестируем в науку, расширяем ассортимент продукции – продолжаем создавать возможности для повышения эффективности отечественного с.-х. производства», – говорит генеральный директор АО Фирма «Август» Михаил Данилов.

Источник: пресс-служба компании «Август»

Современное состояние производства культивируемых грибов

Current state of production of cultivated mushrooms

Сурихина Т.Н., Иванова М.И., Девочкина Н.Л.

Surikhina T.N., Ivanova M.I., Devochkina N.L.

Аннотация

В статье представлены и проанализированы показатели производства культивируемых грибов. Выращивание грибов представляет собой перспективное направление в агробизнесе, которое может принести значительную прибыль и одновременно решить ряд актуальных проблем современности. В условиях растущего спроса на экологически чистые и питательные продукты грибы становятся отличным вариантом для устойчивого сельского хозяйства. Увеличение производства грибов также может значительно повысить их доступность на рынке. Это, в свою очередь, поможет улучшить продовольственную безопасность в стране, обеспечивая население качественными и доступными продуктами. Грибы являются отличным источником белка и других питательных веществ, что делает их важным элементом рациона. За последние 20 лет мировое производство грибов росло со среднегодовым темпом роста 8,26%. Рынок грибов значительно вырос в последние годы. В Российской Федерации промышленное грибоводство активно развивается. За последние годы было открыто 85 предприятий. Среднегодовой темп роста производства свежих грибов составил 11,7%. В основном в России выращивают шампиньон (*Agaricus bisporus*) и вешенку (*Pleurotus*). Целью данного исследования является анализ состояния производства культивируемых грибов в РФ и в мире в аспекте продовольственной безопасности. Литература для составления этого обзора была получена из исследовательских статей, обзорных статей и глав книг, опубликованных в журналах (индексированных SCOPUS, SCIE и ESCI) или издательствами (например, Elsevier). Сначала был создан пул литературы из всех соответствующих работ, связанных с областью обзора из авторитетных источников, таких как Elibrary.ru, Google Scholar, ScienceDirect, Taylor & Francis, Wiley, Springer Nature и т.д.

Ключевые слова: грибы культивируемые, грибоводство, мицелий, объем производства.

Для цитирования: Сурихина Т.Н., Иванова М.И., Девочкина Н.Л. Современное состояние производства культивируемых грибов // Картофель и овощи. 2025. №6. С. 25-29. <https://doi.org/10.25630/PAV.2025.32.82.001>

Abstract

The article presents and analyzes the indicators of the production of cultivated mushrooms. Mushroom cultivation is a promising area in agribusiness, which can bring significant profits and at the same time solve a number of pressing problems of our time. With the growing demand for environmentally friendly and nutritious products, mushrooms are becoming an excellent option for sustainable agriculture. Increasing mushroom production can also significantly increase their market availability. This, in turn, will help improve food security in the country by providing the population with high-quality and affordable products. Mushrooms are an excellent source of protein and other nutrients, which makes them an important element of the diet. Over the past 20 years, global mushroom production has grown at an average annual growth rate of 8.26%. The mushroom market has grown significantly in recent years. Industrial mushroom farming is actively developing in the Russian Federation. In recent years, 85 enterprises have been opened. The average annual growth rate of fresh mushroom production was 11.7%. Champignons (*Agaricus bisporus*) and oyster mushrooms (*Pleurotus*) are mainly grown in Russia. The purpose of this study is to analyze the state of production of cultivated mushrooms in the Russian Federation and in the world in terms of food security. The literature for this review was obtained from research articles, review articles, and book chapters published in journals (indexed by SCOPUS, SCIE, and ESCI) or by publishers (e.g., Elsevier). First, a pool of literature was created from all relevant works related to the field of review from reputable sources such as Elibrary.ru, Google Scholar, ScienceDirect, Taylor & Francis, Wiley, Springer Nature, etc.

Key words: cultivated mushrooms, mushroom farming, mycelium, production volume.

For citing: Surikhina T.N., Ivanova M.I., Devochkina N.L. Current state of production of cultivated mushrooms. Potato and vegetables. No6. Pp. 25-29. <https://doi.org/10.25630/PAV.2025.32.82.001> (In Russ.).

Одной из развивающихся альтернативных с.-х. отраслей является выращивание грибов. Съедобные грибы издавна ценятся за их значительный вклад в питание и здоровье человека, являясь богатым источником необходимых питательных веществ, витаминов и биологически активных соединений [1]. Их способность укреплять иммунитет, уменьшать воспаление и обладать антиоксидантными свойствами сделала их неотъемлемой частью рациона питания по всему миру [2]. Помимо их пищевой ценности, значительно возросла и экономическая значимость съедобных грибов, что обусловлено растущим потребительским спросом на здоровую и функциональную пищу.

Это привело к широкому распространению выращивания съедобных грибов, включая такие виды, как *Agaricus bisporus*, *Lentinula edodes* и *Pleurotus* spp., которые теперь производят в больших масштабах во многих странах.

Сегодня выращивание съедобных грибов является быстрорастущим с.-х. сектором, при этом внедряются инновационные методы для повышения урожайности, улучшения питательной ценности грибов и обеспечения устойчивости производства. Благодаря пищевой и лекарственной ценности грибы широко культивируются во всем мире, и грибная индустрия также постепенно модернизируется. Мировой рынок культивируемых гри-

бов продолжает расширяться, особенно в таких регионах, как Восточная Азия, Европа и Северная Америка. Грибная индустрия в Китае быстро эволюционировала от традиционного земледелия и тепличного выращивания к крупномасштабному промышленному производству, что сделало Китай ведущим мировым производителем. Индустрия съедобных грибов стала пятой по значимости культурой, составляя 5% от общего объема производства с.-х. культур и превосходя по объему производства хлопок, сахар и табак [3].

Мировой рынок грибов оценивается в \$63 млрд при этом культивируемые съедобные грибы составляют 54% этого рынка, лекарственные грибы – 38%, а дикорастущие грибы – 8%. В Европе выращивание грибов – стратегический с.-х. сектор, который сочетает в себе традиции и инновации. С годовым объемом производства около 1 млн т этот сектор является важным источником дохода для тысяч фермеров и обеспечивает здоровую и устойчивую пищу. Европейская грибоводческая отрасль оказалась стабильной с ожидаемым объемом производства 1 040 200 т к 2025 году Польша и Нидерланды остаются основными производителями, на долю которых приходится более 70% от общего объема, Италия прочно занимает шестое место.

Рынок грибов значительно вырос в последние годы. Этот рост в исторический период можно объяснить активным экономическим ростом на развивающихся рынках, увеличением числа веганов, повышением осведомленности о пользе грибов для здоровья и ростом спроса на обработанные продукты.

Ожидается, что объем рынка грибов будет стремительно расти в ближайшие несколько лет. К 2029 году он достигнет \$105,54 млрд при среднегодовом темпе роста 10,2%. Рост в прогнозируемом периоде обусловлен усилением государственной поддержки, быстрой урбанизацией, ростом спроса на продукты питания, увеличением числа вегетарианцев, ростом населения и ростом числа потребителей, заботящихся о своем здоровье. Основные тенденции прогнозируемого периода включают увеличение инвестиций в грибные фермы, акцент на стратегических приобретениях для расширения присутствия на рынке, инвестиции в передовые технологии для сокращения времени и стоимости производства, фокус на разработке новых и ин-



Плодоношение шампиньона на стеллажах

новационных сортов грибов и ориентацию на продуктовые инновации.

Азиатско-Тихоокеанский регион был крупнейшим регионом на рынке грибов в 2024 году и, как ожидается, станет самым быстрорастущим регионом в прогнозируемый период. Производство съедобных грибов в Китае составляет более 75% от общемирового объема. В 2024 году Китай экспортировал переработанных грибов на сумму \$601 млн заняв 538-е место по объему экспорта (из 1211) в Китае. Самыми быстрорастущими рынками экспорта переработанных грибов из Китая в период с 2023 по 2024 год стали: Россия (\$9,72 млн), Филиппины (\$3,72 млн и Австралия (\$2,69 млн). По мере роста производства грибов в Китае ежегодно производится около 6 млн т отработанного грибного субстрата. Эффективная утилизация этих от-

Таблица 2. Динамика производства грибной продукции в Российской Федерации, тыс. ц [6]

Страна, регион	Год							
	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Российская Федерация	160,8	306,9	479,5	870,8	1109,7	1288,4	1459,1	1457,8
Центральный ФО	77,8	122,8	255,3	455,8	638,9	718,5	793,3	834,5
Северо-Западный ФО	26,1	26,9	34,7	64,9	77,4	104,9	87,3	85,9
Южный ФО	25,3	112,7	135,8	236,7	276,4	299,5	402,0	379,4
Северо-Кавказский ФО	0,3	0,3	0,3	0,4	0,6	0,5	0,6	1,3
Приволжский ФО	30,2	43,1	51,4	109,0	108,4	156,9	166,4	148,7
Уральский ФО	0,6	0,2	0,3	0,7	0,9	0,7	0,2	0,2
Сибирский ФО	0,3	0,5	0,8	2,6	6,0	7,2	8,8	7,01
Дальневосточный ФО	0,3	0,2	0,6	0,5	0,9	0,3	0,4	0,5

ход стало серьезной проблемой для грибоводческой отрасли [4].

В РФ отрасль грибоводства на промышленной основе начала новый этап своего развития с 2014 года. Было принято решение на государственном уровне включить Концепцию развития грибоводства в Государственную программу развития сельского хозяйства и регулирования рынков с.-х. продукции, сырья и продовольствия на 2013–2020 годы с продолжением до 2030 года. Это дало возможность получения льготных кредитов для строительства новых грибоводческих комплексов, особенно в сфере производства шампиньонов [5]. В перечень сельхозпродукции грибы в России включены только с 2020 года. Развитию отрасли способствуют меры господдержки, включая инвестиционные кредиты, которые позволяют запускать крупные проекты в этой сфере. За последние годы было открыто 85 предприятий.

Российский рынок мицелия, будучи важным элементом грибной индустрии, демонстрирует устойчивый рост и развитие. В 2024 году в России наблюдался значительный рост производства мицелия. Малые предприятия произвели в общей сложности 2 131 246 кг мицелия, что на 50,5% больше по сравнению с предыдущим годом. Крестьянско-фермерские хозяйства (К (Ф) Х) и индивидуальные предприниматели также продемонстрировали впечатляющие результаты, собрав 427 517 кг мицелия, что на 1,5% выше показателей 2023 года (табл. 1). Этот показатель определяется комплексом факторов, включая объемы производства культивируемых грибов, доступность сырья и технологическое оснащение предприятий.

В последние годы наблюдается увеличение производства культивируемых грибов, в частности шампиньонов и вешенок, что напрямую влияет на спрос на мицелий. Развитие агропромышленных комплексов, специализирующихся на выращивании грибов, стимулирует рост валового сбора мицелия.

Однако, существуют и факторы, сдерживающие развитие рынка мицелия. К ним относятся высокая зависимость от импортных технологий и оборудования, а также недостаток квалифицированных кадров. Для преодоления этих препятствий необходимо стимулировать развитие отечественных технологий производства мицелия, а также внедрять программы обучения и повышения квалификации специалистов (научное обеспечение, селекция новых штаммов).

Создание современных комплексов по производству мицелия с использованием передовых технологий позволит повысить урожайность грибов и снизить себестоимость продукции. Внедрение инновационных технологий и использование местных ресурсов позволит увеличить объемы производства мицелия и снизить зависимость от импорта. Необходимо отметить важность государственной поддержки для развития грибоводства в регионе. Предоставление льготных кредитов, субсидий и грантов позволит привлечь инвестиции в данную отрасль и стимулировать развитие малого и среднего бизнеса. В Саратовской области работает основной производитель мицелия в России – ООО «Сантана».

В последние годы грибоводство в РФ динамично развивается. В 2024 году произведено 1457,8 тыс. ц грибов. География выращивания грибов неравномерная: в ЦФО производят 54% грибов от общего объема производства, в ЮФО – 28%, в Приволжском ФО – 11%, доля СЗФО составляет всего лишь 6% (табл. 2). В целом по РФ лидерами по производству культивируемых грибов являются Краснодарский край, Курская, Ленинградская, Московская, Калужская области и Республика Татарстан.

Урожайность грибной продукции в промышленности зависит от ряда факторов, включая качество компоста, соблюдение температурного режима и влажности, а также защиту от болезней и вредителей. Постоянное совершенствование технологий культивирования, внедрение новых штаммов

Таблица 1. Объемы производства мицелия культивируемых грибов, кг [6]

Страна, регион	2024 год			2024 год к 2023 году, %	
	с.-х. организации	из них: малые предприятия	крестьянские (фермерские) хозяйства и индивидуальные предприниматели	с.-х. организации	крестьянские (фермерские) хозяйства и индивидуальные предприниматели
Российская Федерация	2 131 246	2 131 246	427 517	150,5	101,5
Южный федеральный округ	–	–	418 750	–	128,5
Краснодарский край	–	–	418 750	–	128,5
Северо-Кавказский федеральный округ	436 630	436 630	–	82,9	–
Кабардино-Балкарская Республика	436 630	436 630	–	82,9	–
Приволжский федеральный округ	1 694 616	1 694 616	42	190,6	0,1
Республика Башкортостан	1	1	–	0,0	–
Кировская область	–	–	42	–	–
Саратовская область	1 694 615	1 694 615	–	807,6	–
Уральский федеральный округ	–	–	8 725	–	–
Свердловская область	–	–	8 725	–	–

и методов борьбы с болезнями и вредителями позволяют повышать урожайность и улучшать качество грибной продукции. В перспективе, расширение ассортимента выращиваемых грибов, развитие перерабатывающей промышленности и стимулирование экспорта могут значительно увеличить вклад грибного производства в экономику России.

По данным Школы грибоводства, в январе 2025 года в России было выращено 12076 тонн шампиньонов. Это на 1,6% больше, чем в декабре прошлого года, и на 1,7% меньше, чем в январе 2024 года. Объем производства 10 крупнейших российских ферм составил 93% от общего сбора грибов на 29 фермах страны. Средняя цена реализации свежих шампиньонов в январе составила 234 р/кг. Это на 14% меньше, чем в декабре прошедшего года, и на 26% выше январской цены прошлого года [7].

Лидером промышленного грибоводства в России является шампиньон. Его высокая урожайность обусловлена промышленными способами производства, высокими темпами отдачи урожая и стабильным спросом на рынке. Современные грибные комплексы, оснащенные системами контроля микроклимата, позволяют получать несколько урожаев шампиньонов в год, обеспечивая высокую рентабельность производства.

Помимо шампиньонов, в России развивается выращивание вешенки. Этот гриб имеет более простую технологию приготовления субстрата, что делает его привлекательным для небольших фермерских хозяйств. В 2017 году в России произвели 6157 т вешенки, в 2018–6323, в 2019–6380, в 2020–6114, в 2021–6018, в 2022–5679, в 2023–6099, в 2024–5506 [7]. Таким образом, в 2024 году в России наблюдается снижение урожая вешенки на 10% по сравнению с предыдущим годом. Это снижение показывает негативную тенденцию, которая наблюдается на протяжении последних пяти лет. Если взглянуть на ситуацию в более долгосрочной перспективе, то по сравнению с 2019 годом производство вешенки сократилось еще больше – на 14%. Такие данные вызывают беспокойство среди производителей и экспертов, так как вешенка остается востребованным продуктом на рынке.

Российское грибоводство получило мощный толчок к развитию благодаря государственной поддержке. С 2021 года грибы и мицелий официально признаны с.-х. продукцией, что открывает перед производителями новые горизонты. Это означает более доступное финансирование, льготы и, как следствие, рост производства качественных грибов для потребителей. Так, перед грибоводами открылись новые возможности, ведь теперь они освобождены от уплаты налога на прибыль. Нулевая ставка налогообложения делает этот бизнес еще более привлекательным и стимулирует рост производства отечественных грибов. В десятку лидеров по грибному производству в России в 2024 году вошли: ООО «Воронежский шампиньон» (Воронежская область), ООО «Грибная радуга» (Курская область), ООО «Агрогриб» (Тульская область), ООО «Русский гриб» (Краснодарский край), ООО «Грибная компания» (Пензенская область).

По статистике, каждый год в России потребляется около 180 тыс. т грибов, выращенных на специальных фермах. Это говорит о высоком спросе



Плодоношение вешенки в камере выращивания

се на такие продукты, как шампиньоны, вешенки и другие культивируемые виды.

«Магнит» – единственный ритейлер в стране, который владеет собственными предприятиями по выпуску продуктов питания, в том числе крупным грибным комплексом по выращиванию культивируемых шампиньонов. В декабре 2022 года «Магнит» запустил на базе действующего комплекса производство вешенок и опять. В 2024 году производство этих видов грибов составил около 900 т, а производство шампиньонов – 7 тыс. т. В 2023 году «Магнит» стал первым в стране ритейлером с собственным органическим производством: компания получила сертификат соответствия органическому производству и начала выращивать и поставлять в свои магазины органические шампиньоны. Сертификат соответствия органическому производству был выдан Роскачеством тепличному комплексу «Зеленая линия» (входит в группу компаний «Магнит»), на базе которого работает центр по производству культивируемых грибов. Сертификат подтверждает, что процесс выращивания шампиньонов в грибном комплексе «Магнита» отвечает всем требованиям к органическому производству. Например, в производстве не используются генно-модифицированные организмы, агрохимикаты, пестициды и др. Органическим стандартам также соответствуют все этапы хранения, упаковки и транспортировки продукции. На упаковках органических вешенок, которые будут представлены в магазинах под собственным брендом ритейлера «Магнит Свежесть», размещен единый государственный знак органической продукции: белый лист на зеленом фоне с надписями «Органик» и Organic. Рядом с графическим знаком нанесен штрих-код, с помощью которого покупатель сможет получить информацию о компании-производителе и видах выпускаемой продукции. Кроме того, на упаковке указан термин «Органический продукт». Ожидается, что на органические вешенки в текущем году придет-

ся около 10% от общего урожая этих грибов в производственном комплексе «Магнита».

Выводы

Развитие отрасли грибоводства имеет большое экономическое значение. Оно способствует созданию новых рабочих мест, увеличению доходов сельских жителей и обеспечению населения свежей и качественной грибной продукцией. Кроме того, развитие перерабатывающей промышленности, производящей консервированные и замороженные грибы, позволяет расширить рынки сбыта и увеличить экспортный потенциал региона. Поддержка со стороны государства, в виде субсидий и льготных кредитов, является важным фактором дальнейшего развития грибного хозяйства. Кроме того, развитие грибоводства может стать источником дохода для мелких производителей. Это направление бизнеса требует относительно небольших стартовых вложений и может быть организовано даже в условиях ограниченного пространства. Таким образом, выращивание грибов не только способствует улучшению продовольственной ситуации, но и создает новые возможности для людей, которые хотят начать собственное дело. Мировое производство грибов составляет 40 млн т, что составляет вклад Китая,

США, Нидерландов, Польши, Испании, Франции, Италии, Ирландии, Канады и Великобритании, в то время как Индия отстает с производством всего 0,18 млн т [8]. Азия является ведущим регионом в мировом производстве грибов, а Китай – доминирующим производителем [9]. Соединенные Штаты и Канада – основные игроки в североамериканской грибной индустрии. США известны своим крупномасштабным производством белых шампиньонов, которые доминируют на рынке из-за своей универсальности и потребительских предпочтений. География выращивания грибов неравномерная. Саратовская область, обладая значительным аграрным потенциалом, рассматривается как перспективный регион для развития грибоводства, в частности, выращивания мицелия. В целом по РФ, лидерами по производству культивируемых грибов являются Краснодарский край, Курская, Ленинградская, Московская, Калужская области и Республика Татарстан. Объем производства этих популярных грибов составил 5506 т, тогда как в 2023 году он достигал 6099 т. В целом грибоводство – это не просто бизнес, а возможность для устойчивого развития, которая может принести пользу как экономике, так и обществу в целом.

Библиографический список

1. Macrofungi as a nutraceutical source: Promising bioactive compounds and market value. A.G. Niego, S. Rapior, N. Thongklang, O. Raspé, W. Jaidee, S. Lumyong, K.D. Hyde. *Journal Fungi*. 2021.No7. P. 397.
2. A review of the therapeutic and biological effects of edible and wild mushrooms. G. Anusiya, U. Gowthama Prabu, N.V. Yamini, N. Sivarajasekar, K. Rambabu, G. Bharath; F. Banat. *Bioengineered*. 2021.No12. Pp.11239–11268.
3. Девочкина Н.Л., Сурихина Т.Н., Иванова М.И. Статус производства грибов: глобальный и национальный сценарий. *Овощи России*. 2024. №6. С. 84–92. <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2024-6-84-92>
4. Patel S., Goyal A. Recent developments in mushrooms as anticancer therapeutics: a review. *3 Biotech*. 2012. No2(1). Pp. 1–15. <https://doi.org/10.1007/s13205-011-0036-2>.
5. Афанасьев В.И. Об Экономической эффективности грибоводства в России. *Экономика, труд, управление в сельском хозяйстве*. 2020. № 8 (65). С. 99–103. DOI: 10.33938/208-99
6. Бюллетени о состоянии сельского хозяйства (электронные версии). Росстат. [Электронный ресурс]. URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/11110/document/13277>. Дата обращения: 09.07.2025.
7. Школа грибоводства. [Электронный ресурс]. URL: <https://gribovod.ru>. Дата обращения: 10.06.2025.
8. Recent advances and future directions on the valorization of spent mushroom substrate (SMS): a review. Y.K. Leong, T.W. Ma, J.S. Chang, F.C. Yang. *Bioresour. Technol.* 2022. 344. Pp. 126157.
9. Li, C., Xu, S. Edible mushroom industry in China: Current state and perspectives. *Appl. Microbiol. Biotechnol.* 2022. 106. Pp. 3949–3955.

References:

1. Macrofungi as a nutraceutical source: Promising bioactive compounds and market value. A.G. Niego, S. Rapior, N. Thongklang, O. Raspé, W. Jaidee, S. Lumyong, K.D. Hyde. *Journal Fungi*. 2021.No7. P. 397.
2. A review of the therapeutic and biological effects of edible and wild mushrooms. G. Anusiya, U. Gowthama Prabu, N.V. Yamini, N. Sivarajasekar, K. Rambabu, G. Bharath; F. Banat. *Bioengineered*. 2021.No12. Pp.11239–11268.
3. Devochkina N.L., Surikhina T.N., Ivanova M.I. Mushroom production status: global and national scenario. *Vegetables of Russia*. 2024. No6. Pp. 84–92. <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2024-6-84-92> (In Russ.).
4. Patel S., Goyal A. Recent developments in mushrooms as anticancer therapeutics: a review. *3 Biotech*. 2012. No2(1). Pp. 1–15. <https://doi.org/10.1007/s13205-011-0036-2>.
5. Afanasyev V.I. On the economic efficiency of mushroom farming in Russia. *Economics, labor, management in agriculture*. 2020. No8 (65). Pp. 99–103. DOI: 10.33938/208-99 (In Russ.).
6. Bulletins on the state of agriculture (electronic versions). Rosstat. [Web resource]. URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/11110/document/13277>. Access date: 26.08.2025 (In Russ.).
7. Mushroom farming school. [Web resource]. URL: <https://gribovod.ru>. Access date: 26.08.2025 (In Russ.).
8. Recent advances and future directions on the valorization of spent mushroom substrate (SMS): a review. Y.K. Leong, T.W. Ma, J.S. Chang, F.C. Yang. *Bioresour. Technol.* 2022. 344. Pp. 126157.
9. Li, C., Xu, S. Edible mushroom industry in China: Current state and perspectives. *Appl. Microbiol. Biotechnol.* 2022. 106. Pp. 3949–3955.

Об авторах

Сурихина Татьяна Николаевна, м.н.с. лаборатории экономики и разработки отраслевых стандартов. E-mail: 9153756862@mail.ru

Иванова Мария Ивановна, доктор с.-х. наук, профессор РАН, г.н.с. сектора селекции и семеноводства луковых культур. E-mail: ivanova_170@mail.ru

Девочкина Наталия Леонидовна, доктор с.-х. наук, г.н.с. сектора защищенного грунта. E-mail: green-hothouse@mail.ru

Всероссийский научно-исследовательский институт овощеводства – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр овощеводства» (ВНИИО – филиал ФГБНУ ФНЦО)

Author details

Surikhina T.N., junior research fellow, Laboratory of Economics and Development of Industry Standards. E-mail: 9153756862@mail.ru.

Ivanova M.I., D.Sci. (Agr.), professor of the Russian Academy of Sciences, chief research fellow of the sector of breeding and seed production of onion crops. E-mail: ivanova_170@mail.ru

Devochkina N.L., D.Sci. (Agr.), chief fellow of the greenhouse industry. E-mail: green-hothouse@mail.ru

All-Russian Research Institute of Vegetable Growing – a branch of the FSBSI Federal Scientific Center of Vegetables (ARRIVG – a branch of FSCV)

Влияние минеральных и органических удобрений на агрономические характеристики капусты пекинской

The effect of mineral and organic fertilizers on the agronomic characteristics of Chinese cabbage

Янченко Е.В., Мудреченко С.Л., Янченко А.В.,
Иванова М.И.

Yanchenko E. V., Mudrechenko S. L., Yanchenko A. V.,
Ivanova M. I.

Аннотация

Капуста пекинская – экономически значимая культура, набирающая популярность в нашей стране. Сокращение импорта капусты пекинской в Россию свидетельствует о росте внутреннего производства и обеспечении рынка отечественной продукцией. Выращивание капусты пекинской представляет собой перспективное направление с.-х. бизнеса благодаря высокой рыночной стоимости продукции, стабильному потребительскому спросу, высокой урожайности (до 60 т/га), а также возможности осуществлять двухразовую уборку урожая в течение года в открытом грунте. Тем не менее, существенная часть потребляемой в России капусты пекинской по-прежнему поступает из-за рубежа. Агрономические характеристики капусты пекинской существенно зависят от окружающей среды. В РФ урожайность кочанов капусты пекинской составляет 40–61 т/га. Высокие урожаи невозможны без сбалансированного питания растений. Вынос азота 1 т зеленой массы составляет 1,6–3,0 кг, фосфора – 1,0–1,4 кг, калия – 3,1–5,1 кг. Оптимальная норма органических удобрений под капусту пекинскую составляет 10–30 т/га. В кочанах содержится 4,6–5,9% сухого вещества, 17–26 мг% витамина С, 0,4–0,9% редуцирующих сахаров, 400–1100 мг/кг сырой массы нитратов. В период формирования кочана против краевого ожога листьев рекомендуется до 3-х подкормок в неделю 1,5%-ным раствором нитрата кальция. По сравнению с минеральными удобрениями, применение органических удобрений может значительно улучшить урожайность и товарный выход на 10,1% и 35,6% соответственно и увеличить содержание питательных веществ в почве. Внесение органических удобрений может значительно увеличить содержание витамина С (на 11,1%), растворимого сахара (на 19,2%) и растворимого белка (на 8,8%) и снизить содержание нитратов и нитритов со снижением до 19,0% и 20,9% соответственно.

Ключевые слова: капуста пекинская, *Brassica rapa* L. subsp. *pekinensis*, агрономические характеристики, урожайность, минеральные удобрения, органические удобрения, макро- и микроэлементы, пищевое качество.

Для цитирования: Влияние минеральных и органических удобрений на агрономические характеристики капусты пекинской / Е.В. Янченко, С.Л. Мудреченко, А.В. Янченко, М.И. Иванова // Картофель и овощи. №6. С. 30–35. <https://doi.org/10.25630/PAV.2025.26.84.002>

Abstract

Chinese cabbage is an economically significant crop that is gaining popularity in our country. The reduction in imports of Chinese cabbage to Russia indicates an increase in domestic production and the provision of domestic products to the market. The cultivation of Chinese cabbage is a promising area of agricultural business due to the high market value of products, stable consumer demand, high yields (up to 60 t/ha), as well as the ability to harvest twice a year in the open ground. Nevertheless, a significant part of the Chinese cabbage consumed in Russia still comes from abroad. The agronomic characteristics of Chinese cabbage depend significantly on the environment. In the Russian Federation, the yield of Chinese cabbage heads is 40–61 t/ha. High yields are impossible without balanced plant nutrition. Nitrogen removal of 1 ton of green mass is 1.6–3.0 kg, phosphorus – 1.0–1.4 kg, potassium – 3.1–5.1 kg. The optimal rate of organic fertilizers for Peking cabbage is 10–30 t/ha. The heads contain 4.6–5.9% of dry matter, 17–26 mg% of vitamin C, 0.4–0.9% of reducing sugars, 400–1100 mg / kg of crude weight of nitrates. During the period of head formation, up to 3 top dressing per week with a 1.5% solution of calcium nitrate is recommended against marginal leaf burn. Compared with mineral fertilizers, the use of organic fertilizers can significantly improve yields and commercial yields by 10.1% and 35.6%, respectively, and increase the nutrient content in the soil. The application of organic fertilizers can significantly increase the content of vitamin C (by 11.1%), soluble sugar (by 19.2%) and soluble protein (by 8.8%) and reduce the content of nitrates and nitrites with a decrease to 19.0% and 20.9%, respectively.

Key words: Chinese cabbage, *Brassica rapa* L. subsp. *pekinensis*, agronomic characteristics, yield, mineral fertilizers, organic fertilizers, macro- and microelements, nutritional quality.

For citing: The effect of mineral and organic fertilizers on the agronomic characteristics of Chinese cabbage. E.V. Yanchenko, S.L. Mudrechenko, A.V. Yanchenko, M.I. Ivanova. Potato and vegetables. No6. Pp. 30–35. <https://doi.org/10.25630/PAV.2025.26.84.002> (In Russ.).

Капуста пекинская (*Brassica rapa* L. subsp. *pekinensis*) – важнейший и широко потребляемый овощ в мире, особенно в Восточной Азии. На азиатский регион приходится около 70% мирового производства, что в весовых показателях превышает 50 млн т ежегодно. Высокие масштабы производства наблюдаются в Китае, где под эту культуру ежегодно отводится

колоссальная площадь — 2,67 млн га, что составляет 15% от всех площадей, занятых под овощные культуры в стране.

Производство капусты пекинской достаточно привлекательно для фермеров благодаря высокой рыночной стоимости продукции, стабильному потребительскому спросу, высокой урожайности (до 60 т/га), а также возможности осуществлять двух-

разовую уборку урожая в течение года в открытом грунте. В нашей стране в структуре оптовых закупок по итогам последних сезонов доля отечественных производителей капусты пекинской превысила 70%, стабильно прибавляя ежегодно 5–8%. Снижение зависимости от импорта из стран ЕАЭС и отдельных азиатских направлений позволило минимизировать логистические риски и быстрее реагировать на колебания спроса в регионах, включая Краснодарский край и Московскую область. Причиной стала одновременная поддержка отрасли в рамках национального проекта «Экспорт продукции АПК» и усиление государственного контроля за фитосанитарными стандартами. Средние отпускные цены между сезонами колеблются более чем на 25–40%, особенно в весенне-летний период. Такая динамика связана прежде всего с нестабильностью погодных условий и увеличением стоимости логистики на фоне всплеска спроса со стороны оптовиков и сервисов доставки готовой продукции. Все более востребованы премиальные гибриды капусты пекинской с повышенным содержанием сухих веществ, привлекательным внешним видом и определенными градациями по массе кочана, что позволяет формировать оптимальный ассортимент для широкого круга конечных потребителей. Объемы закупок такой продукции в общем объеме рынка уже превышают 30%, а прирост в этом сегменте оценивается экспертами в 10–12% ежегодно. Это ведет к активизации взаимодействия между производителями и поставщиками агротехнологических решений, позволяя разрабатывать индивидуальные программы питания и защиты растений для целевых сортов. Инновации в селекции и упаковке способствуют сохранению свежести кочанов даже при длительных транспортировках на направления Москва–Санкт-Петербург и другие крупные города. Уже сейчас на рынке появляются эксклюзивные гибриды с ярко-зелеными листьями или усиленным хрустом. Игроки рынка снижают время между сбором урожая и попаданием продукта на склад или полку до 48–72 ч. За последний год доля перевозок с использованием цифровых платформ отслеживания и температурного контроля увеличилась более чем на 15%, что позволило минимизировать потери при транспортировке и улучшить оборачиваемость запасов. Уже сейчас более 40% крупных сделок на рынке свежей капусты пекинской совершаются в рамках совместных программ, предполагающих коллективное инвестирование в инновации, совместное планирование закупок и обмен данными о спросе. Ожидается, что горизонтальная интеграция даст дополнительный импульс развитию новых видов продукции — например, готовых к употреблению салатных миксов на основе капусты пекинской или специализированных нарезок для индустрии общественного питания. Инновационным элементом становятся платформы для совместного доступа к складским мощностям и транспортным ресурсам, а также обмену агрономическими данными в режиме онлайн [1].

Тем не менее, существенная часть потребляемой в России капусты пекинской по-прежнему поступает из-за рубежа. В связи с этим особую актуальность приобретает задача производства отечественной продукции как важного шага к достижению продовольственной независимости и реа-

лизации политики импортозамещения. Внедрение адаптивных технологий за счет оптимизации использования ресурсов (удобрений, воды), своевременного проведения агротехнических мероприятий, минимизации использования средств защиты и улучшения состояния почвы может решить данную проблему. Предыдущие научные работы отечественных исследователей были направлены на изучение действия азотных, фосфорных и калийных удобрений на урожайность и качество капусты пекинской [2–8]. Практически отсутствует информация по применению органических удобрений под капусту пекинскую.

Цель исследования – оценить агрономические характеристики, роль минеральных и органических удобрений для повышения урожайности и качество капусты пекинской для решения проблем продовольственной безопасности.

Методика исследования

Создан пул литературы из всех соответствующих работ, связанных с областью обзора из отечественных авторитетных источников, таких как Elibrary.ru, КиберЛенинка, Библиотека РФФИ, Академия Google, PsyJournals и т.д. по таким ключевым словам, как капуста пекинская, агрономические характеристики, урожайность, минеральные удобрения, органические удобрения, макро- и микроэлементы, пищевое качество.

Агрономические характеристики

Капуста пекинская – холодостойкая овощная культура с оптимальной температурой 18–20°C на ранних стадиях роста и 15–18°C – на поздних. Формирование кочана во многом зависит от изгиба листьев, который определяется особенностями адаксиально-абаксиальной полярности листовых пластин, что существенно влияет на показатели урожайности.

Большинство сортов/гибридов не формируют кочаны, когда среднесуточная температура превышает 25°C. Воздействие температур выше 20°C может неблагоприятно повлиять на кочан и увеличить ее уязвимость к болезням и насекомым-вредителям, снижая количество и качество. Если температура выше 13°C держится более 7 дней, а затем резко повышается с увеличением продолжительности светового дня, у растений может наблюдаться преждевременное цветение. Это серьезное физиологическое нарушение, наблюдаемое преимущественно у весенних и летних сортов и снижающее ее коммерческую ценность.

Продолжительные осадки при оптимальных температурах могут привести к различным эпидемиям, таким как бактериальная мягкая гниль, вызываемая видами *Pectobacterium*. Более того, у капусты пекинской более низкая плотность внутриклеточной ткани, чем у других овощных культур, что делает ее уязвимой к разрушению тканей при воздействии переувлажненных условий. И наоборот, снижение влажности почвы в течение 2 недель или более может вызвать разрушение листовой ткани и привести к закрытию устьиц, что потенциально может привести к недостаточному поступлению углекислого газа в клетки. Урожайность кочанов, подвергавшейся длительной засухе более четырех недель, может снизиться на 34% по сравнению с капустой, которую правильно орошали.

Агрономические характеристики капусты пекинской существенно зависят от окружающей сре-

ды. Глянцевитость является важным признаком качества кочана, которая вызвана аномальным накоплением кутикулярного воска. Последний играет решающую роль в защите растений от стрессов. Глянцевый фенотип имеет решающее значение для повышения генетического разнообразия и создания ярких зеленых сортов/гибридов.

Окраска листьев имеет важное значение, характеризует содержание питательных веществ и витаминов. Кочаны бывают разных окрасок, например, бледно-зеленой, зеленой и оранжевой. Окраска листьев указывает на содержание индольных глюкозинолатов и пигментов, биомассу, биосинтез флавоноидов, растворимых сахаров и глюкозинолатов. В зеленых сортах выявлены более низкие уровни кверцетина, изорамнетина и цианидина, чем фиолетовый сорт, что иллюстрирует, что 3'-дигидроксилированные флавоноиды не преобладают в зеленом сорте.

Наиболее экономически значимые заболевания, поражающие капусту пекинскую - мягкая гниль, которая связана с присутствием *Pectobacterium carotovorum* (*P. carotovorum* subsp. *carotovorum*, *P. carotovorum* subsp. *brasiliense* и *P. carotovorum* subsp. *odoriferum*) и ложная мучнистая роса, вызываемая *Hyaloperonospora brassicae*.

Plasmidiophora brassicae Woronin является основной причиной килы, почвенного заболевания капусты пекинской. В РФ в Госреестре около 70 сортов и гибридов, и многие из них восприимчивы к киле, от которой гибнет до 60% урожая. Научными сотрудниками РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева созданы устойчивые к киле гибриды, в их числе позднеспелая F₁ Ника, среднеспелая F₁ Гидра и ультрараннеспелая F₁ Нежность, выделены гибридные комбинации, превосходящие стандарты по массе кочана не менее чем на 30%, а также продуктивный генотип с устойчивостью к болезням во время хранения и минимальной потерей массы [9].

Комплексная энтомологическая оценка гибридов капусты пекинской к капустной моли (*Plutella xylostella* (L.)) и капустной совке (*Mamestra brassicae* L.). выявила устойчивый гибрид F₁ Гидра, который можно рекомендовать для снижения пестицидной нагрузки на агроценоз и получения экологически безопасной продукции [10].

Ожог кончика листа чаще всего возникает на стадии розетки листьев, но может также возникать на стадии рассады, если среда выращивания не подходит или сорт имеет слабую устойчивость к заболеванию. Неспособность растений обеспечить достаточное количество кальция для быстрого развивающихся листьев является основной причиной ожогов кончиков листьев. Известная мера профилактики - обеспечение притока воздуха к внутренним поверхностям листьев. В период формирования кочана проводят до 3-х подкормок в неделю 1,5 %-ным раствором нитрата кальция.

Капусту пекинскую можно выращивать в высокогорных регионах с низкими летними температурами и меньшей численностью вредителей, но ожидается, что повышение температуры и водный стресс увеличат нагрузку на вредителей, что приведет к быстрому сокращению потенциальных площадей возделывания. В Республике Дагестан успешно выращивают капусту пекинскую, в том числе в Дербентском районе и в зимний период (уби-

рают урожай в январе) благодаря уникальным природно-климатическим условиям региона. Зимой на плантациях в этом регионе практически нет вредителей и болезней, что исключает необходимость использования химических средств защиты растений и гарантирует высокое качество продукции.

Наиболее пригодными почвами являются: аллювиальные почвы, черноземы и торфяники. Оптимальный севооборот — отсутствие крестоцветных культур четыре года. Хорошими предшественниками являются: зерновые и бобовые культуры, лук, томат, огурец и др. Если содержание органических веществ в почве менее 3%, то необходимо использовать органические удобрения: навоз, перегной, компост и т.д. Оптимальное содержание минеральных элементов следующее (мг/дм³): N – 110 - 130; P – 50 - 60; K – 160 - 180; Mg – 55 - 65; Ca – 1000–1500. Густота посадки растений в открытый грунт - от 65 000 до 100 000 растений на гектар. Чем больше растений на гектар, тем меньше проблем с сорными растениями. Важно помнить, что высокая густота ухудшает продуваемость растений в поле. В связи с этим, профилактическая работа фунгицидами очень важна. Оптимально кубик рассады должен возвышаться над землей на 1 – 2 см. Через три недели после посадки рассады используется 1/3 часть азотных удобрений (40 кг) для подкормки с последующей аэрацией (рыхлением) почвы.

Переросшее растение теряет свою товарность, существенно ухудшаются вкусовые качества, сокращается период хранения. Как результат — нет реализации. Лучшее время для уборки — как только начинает отходить внешний лист у сформировавшегося кочана. Уборку осуществляют вручную, готовые растения складывают в пластиковые ящики. Морозная погода ухудшает качество и время хранения продукции, особенно, если температура упадет ниже -3°C. Оптимальная температура хранения в камерах с газомодифицированной средой 0,5-2°C, CO₂ – 1,5% и O₂ – 1,5% или по 2,5%.

Оптимальная масса кочана для реализации находится в пределах 0,8-1,2 кг, реже до 2 кг. Обертывание в пленку перед продажей позволяет сохранить товарные качества кочана дольше. В холодильниках с контролируемой газомодифицированной средой удается сохранить кочаны до марта-апреля, а на других складах и в холодильниках, как правило, 2–4 месяца.

Минеральные удобрения

Внесение амидного азота значительно повышает биологическую и экономическую урожайность, а также выход товарной продукции. При внесении аммонийного азота значительно повышается содержание витамина С, аминокислот и флавоноидов фенольных кислот. Амидный азот является наиболее подходящей формой азотных удобрений для получения высокой урожайности капусты пекинской, в то время как обработка аммонийным азотом наиболее эффективна для улучшения качества пекинской капусты.

Доза азотного удобрения 250 кг/га позволяет значительно снизить норму внесения азота, сохранить урожайность, увеличить содержание растворимых сухих веществ в надземной части растения и усвоение азота, а также улучшить эффективность использования азота.

Для получения высоких урожаев капусты пекинской гибридов F_1 Ника и F_1 Нежность рекомендуется внесение перед посадкой (при выращивании рассадой) азофоски в количестве 1,2–1,5 ц/га [11].

На дерново-подзолистой тяжелосуглинистой высококультуренной почве (с высоким содержанием легкогидролизуемого азота (80–140 мг/кг) и очень высоким содержанием подвижных форм фосфора (710–840 мг/кг) и калия (340–390 мг/кг) применение 80 кг/га азота под капусту пекинскую гибрида F_1 Ника позволило получить в среднем урожайность кочанов 23 т/га, гибрида F_1 Нежность – 33 т/га. Суммарная продуктивность зеленой массы основной и побочной продукции при той же дозе азота составила 48–55 т/га. Увеличение дозы азота до 120 кг/га приводило к приросту урожая основной продукции в 1,3–1,4 раза, а суммарной зеленой массы – в 1,1–1,2 раза. Добавление K_{120} к N_{120} увеличило урожайность кочанов еще на четверть, до 40 т/га, а продуктивность зеленой массы – до 71 т/га. Наибольший урожай кочанов получен при внесении $N_{120}K_{720}$, что составило 49 т/га, а продуктивность зеленой массы составила 84 т/га [12].

Избыточное поступление в растение капусты пекинской калия тормозило поступление кальция и вызывало краевой ожог листьев [13]. При недостатке серы в почве у растений хуже развивается листовая аппарат, цвет молодых листьев бледно-зеленый или бледно-желтый, а корни отстают в развитии [14]. Отмечено положительное действие кобальта и молибдена на растения капусты пекинской. Двукратная подкормка 0,05% раствором борной кислоты в фазе формирования кочана не сказывалась положительно образом на снижении содержания нитратов и повышении урожайности кочанов, как и продуктивности зеленой массы. Под действием борных некорневых подкормок содержание сухого вещества снижалось в 1,2 раза [15].

Однократная внекорневая подкормка селеном натрия из расчета 200 г/га обеспечивало накопление селена в кочане без превышения ориентировочно допустимых концентраций, при этом не происходило снижения урожайности [16].

Добавление кремния в питательные растворы снижает токсичность аммония для капусты пекинской. Кремний связан с жесткостью клеточных стенок, тем самым представляя лучшую архитектуру листа с большей площадью и большим улавливанием света, что приводит к улучшению чистой фотосинтетической ассимиляции. Стоит отметить, что аморфный кремний, отложенный на эпидермисе листа, контролирует устьичную проводимость и приводит к снижению скорости транспирации, что также может способствовать фотосинтезу.

Органические удобрения

Для листовых овощных культур органические удобрения могут повысить содержание необходимых питательных веществ, таких как витамин С и хлорофилл, а также снизить накопление нитратов. Однако сложность, связанная с различными типами удобрений и их сочетаниями, а также с разной реакцией различных видов овощных культур на эти удобрения, затрудняет определение оптимальных методов использования органических удобрений. Кроме того, некоторые исследователи отмечают, что стойкие вещества (антибиотики, тяжелые металлы, пестициды и т.д.), содержащиеся в органи-

ческих удобрениях, могут попадать в почву, высвобождаться и переноситься на листья, ухудшая их качество. Специалисты в первую очередь связывают их появление (например, антибиотиков или тяжелых металлов) с экзогенными факторами, такими как внесение навоза, или с генными мутациями в результате совместного отбора, и потенциально они могут угрожать здоровью человека.

По сравнению со 100%-ным внесением минеральных удобрений, внесение органических удобрений может способствовать росту растений, повышению урожайности и определенному влиянию на качество кочанов. При этом оптимальное количество органических удобрений составляет 10–30 т/га, а урожайность повышается на 17,7%. Органические удобрения могут повышать содержание органических веществ в почве и увеличивать активность почвенных ферментов, что является эффективной мерой по обогащению почвы.

Применение органических удобрений может увеличить сырую массу, число листьев, поперечный диаметр, длину листа и развитие растений капусты пекинской с увеличением на 8,5, 6,6, 9,9, 8,4 и 10,0% соответственно. Между тем, органические удобрения могут значительно повысить урожайность и товарный выход кочанов, увеличив эти показатели на 10,1 и 35,6 % соответственно. Внесение органических удобрений может значительно увеличить в кочанах содержание витаминов С (на 11,1%), растворимого сахара (на 19,2%) и растворимого белка (на 8,8%) и снизить содержание нитратов и нитритов со снижением до 19,0 и 20,9% соответственно. По сравнению с углеродными удобрениями, внесение органических удобрений может значительно улучшить содержание органического вещества в почве, секвестрацию углерода в почве, поглощение азота и калия, увеличивая их на 12,7, 13,2, 7,9 и 7,4%, а также снижает электропроводность почвы и содержание доступного азота, уменьшая их на 36,8 и 38,8% соответственно. Внесение органических удобрений значительно увеличивает содержание уреазы и сахарозы в почве, увеличивая их на 9,4 и 17,2 % соответственно.

Совместное применение минеральных и органических удобрений

Комбинированное использование органических и минеральных удобрений эффективнее, чем применение только минеральных. Для раннеспелых сортов оптимальна схема 1/2 дозы органического навоза + минеральные удобрения, для позднеспелых – 1/4 органического удобрения + минеральное удобрение. Такой подход улучшает микробиологический состав почвы, повышает активность ферментов и качество урожая.

Применение 2/3 химического удобрения в сочетании с 1/3 органического удобрения способствует формированию высокой урожайности и выживаемости растений – 188,0 т/га и 90,7% соответственно, а также самую высокую агрономическую эффективность азотного удобрения и частичную продуктивность – 163,3 и 696,3 кг/кг соответственно.

Качество кочанов в зависимости от применения удобрений

Пищевая ценность определяется содержанием и соотношением распределения питательных веществ, таких как сырой белок, растворимый са-

хар, клетчатка, органические кислоты, аминокислоты и минеральные элементы, и связана со здоровьем человека. Существует сильная корреляция между питательными качествами кочанов и такими показателями, как витамин С, растворимый белок, растворимый сахар и массовая доля целлюлозы. Содержание растворимого сахара оказывает наибольшее влияние на качество сырой и приготовленной пищи из капусты пекинской, а растворимый сахар и растворимый белок - на органолептические качества, т.е. увеличение содержания растворимого сахара и растворимого белка способствуют формированию хорошего качества. В среднем в кочанах содержание глюкозы составляет 14,52 г/кг, фруктозы - 13,4 г/кг, витамина С - 255 мг/кг [17].

На дерново-подзолистых тяжелосуглинистых высококультуренных почвах с высоким содержанием легкогидролизуемого азота и очень высоким содержанием подвижных форм фосфора и калия содержание сухого вещества составило 4,6–5,6%, аскорбиновой кислоты 8–20 мг%, редуцирующих сахаров 0,6–3,3%, нитратов 1100–4100 мг/кг сырой массы, на абсолютно сухую массу: азота 3,4–6,9%, фосфора 1,6–2,8% и калия 4,7–8,6%. Побочная продукция содержала: 5,4–9,2% сухого вещества, 3,3–5,7 % на абсолютно сухую массу азота, 1,5–2,0% фосфора и 4,1–8,6% калия. Вынос N (1,8–4,2 кг), P₂O₅ (0,9–1,5 кг), K₂O (2,4–5,6 кг) 1 т зеленой массы, коэффициенты использования азота легкогидролизуемого из почвы (22–29%), подвижных форм фосфора (2–3%) и калия (12–21%), коэффициенты использования азота (31–70%) и калия (до 20%) из минеральных удобрений [18].

Выводы

Агрономические характеристики капусты пекинской существенно зависят от окружающей среды. Колебания рекомендуемых доз основных элементов питания под капусту пекинскую очень значительны, что, видимо, связано с большим разнообразием почвенно-климатических условий, в которых проводились исследования и различной обеспеченности почв питательными элементами. Вопрос о том, как правильно сочетать две фор-

мы азота для получения высокоурожайной и в то же время высококачественной капусты пекинской, остается открытым. Соответствующие нормы внесения минеральных удобрений в каждый ключевой период роста имеют решающее значение для синхронизации поступления макро- и микроэлементов в почву и спроса на него растениями, а также для достижения высокой урожайности и эффективности использования их. Вынос азота 1 т зеленой массы составляет 1,6–3,0 кг, фосфора – 1,0–1,4 кг, калия – 3,1–5,1 кг. Внедрение технологий капельного орошения и фертигации позволяет значительно снизить издержки и получить стабильный, высокий урожай, что стимулирует отечественное производство. Кальциевые удобрения для капусты пекинской могут включать нитрат кальция и хлорид кальция. Разные сорта имеют разную потребность в кальции, поэтому внесение удобрений следует оптимизировать для конкретных сортов и условий их выращивания, чтобы повысить питательную ценность и предотвратить ожог кончиков листьев. В период формирования кочана проводят до 3-х подкормок в неделю 1,5 %-ным раствором нитрата кальция. Оптимальная норма органических удобрений под капусту пекинскую составляет 10–30 т/га.

В целом, проведенные исследования создают научную основу для дальнейшей разработки комплексных методов оптимизации, позволяющих использовать преимущества органических и минеральных удобрений и повышать урожайность и качество капусты пекинской. Тема новых исследований - как лучше комбинировать разные виды азотных удобрений, чтобы получить не только богатый урожай, но и качественную капусту пекинскую. Проведенные исследования уже заложили фундамент для создания новых эффективных методов использования органических удобрений. Теперь важно продолжить работу в двух направлениях: определить точные нормы внесения органических удобрений и понять, как именно эти удобрения помогают увеличить урожай. Такая работа поможет сделать выращивание капусты пекинской более эффективным и прибыльным.

Библиографический список

1. Пекинская капуста в России: пять трендов, меняющих всю отрасль [Электронный ресурс] URL: <https://tebiz.ru/pekinskaya-kapusta-v-rossii-trendov-menyayushchih-vsyu-otrasl> Дата обращения: 03.09.25.
2. Жукова Г.Ф., Кудряшова Л.А., Муравин Э.А. Влияние уровня азотного питания на урожайность овощных культур семейства капустные, содержание нитратов и N-нитрозаминов в продукции // Оптимизация питания растений в условиях химизации земледелия. Сборник научных трудов. М., 1987. С. 36–41 с.
3. Андреев Ю.М., Осипова А.В. Пекинская капуста // Новый сад-овод и фермер. 2004. №6. С. 18–19 с.
4. Папонов А.Н., Игнатова А.Н. Влияние уровня минерального питания на продуктивность и накопление нитратов пекинской капустой // Адаптивные технологии в растениеводстве. Материалы научно-практической конференции. Ижевск, 2005. С. 291–293.
5. Голиков Г. В. Применение удобрений под кочанный салат и пекинскую капусту в защищенном грунте: специальность 06.01.04 «Агрохимия»: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук. Москва, 1991. 24 с. EDN ZJQLFN.
6. Шаповал И.Е., Демин В.А., Родионов В.А. Минеральное питание, урожай и качество пекинской капусты // Картофель и

овощи. 2012. №1. С. 13–14 с.

7. Кузина Л.Б. К вопросу о технологиях выращивания и оптимальных дозах минеральной подкормки пекинской капусты на дерново-подзолистых почвах средней полосы (на примере отечественного гибрида F₁ «Нежность») // Бюллетень науки и практики. 2016. №4(5). С. 136–144. DOI:10.5281/zenodo.54022
8. Демин В.А., Родионов В.А. Урожайность и показатели качества пекинской капусты (*Brassica pekinensis* Skeels) при различных дозах минеральных удобрений // Известия ТСХА. 2018. №1. С. 5–17. DOI: 10.26897/0021-342X-2018-1-5-17.
9. Заставнюк А.Д., Монахос Г.Ф., Монахос С.Г. Оценка продуктивности и пригодности к длительному хранению CR-гибридов капусты пекинской // Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture. 2025. Т. 17. №1. С. 205–228.
10. Багров Р.А., Денискина Н.Ф., Костенко Г.А. Результаты оценки белокочанной и пекинской капусты на устойчивость к капустной моли и капустной совке // Картофель и овощи. 2020. №7. С. 37–40.
11. Монахос Г.Ф., Монахос С.Г. Капуста пекинская *Brassica rapa* L. Em. Metz. ssp. *pekinensis* (Lour.) Hanelt. Биологические особенности, генетика, селекция и семеноводство. М.: Изд-во РГАУ — МСХА имени К.А. Тимирязева, 2009. 182 с.
12. Демин В.А., Родионов В.А. Обоснование совместного применения калийных и азотных удобрений под гибриды пекинской капусты // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной

ной академии. 2020. №1. С. 20–32. DOI 10.26897/0021-342X-2020-1-20-32. EDN VJZHQU

13. Келеуридзе Д.Н. Продуктивность пекинской кочанной капусты в теплицах Подмосковья. Селекция, семеноводство и агротехника овощных культур. М., 1982. С. 67–69.

14. Смирнов Н.А. Увеличить производство зеленных овощей (обзор). Плодоовощное хозяйство. 1985. №6. С. 13–14.

15. Родионов В.А., Дёмин В.А., Ларченкова И.В. Изучение предполагаемого действия микроэлементов бора и цинка на урожайность, содержание нитратов и другие показатели качества пекинской капусты. Инновационные научные исследования в современном мире: теория, методология, практика: Сборник научных статей по материалам XIV Международной научно-практической конференции, Уфа, 12 апреля 2024 года. Уфа: Общество с ограниченной ответственностью «Научно-издательский центр «Вестник науки», 2024. С. 45–67. EDN WONVRP.

16. Сычёв В.Г., Чупахин Д.А., Орлова В.А. Содержание селена в капусте пекинской в зависимости от количества применяемого селената натрия // Плодородие. 2009. №3(48). С. 50–52.

17. Дёмин В.А., Родионов В.А. Урожайность и показатели качества пекинской капусты (*Brassica pekinensis* Skeels) при различных дозах минеральных удобрений // Известия ТСХА. 2018. №1. С. 5–17. DOI: 10.26897/0021-342X-2018-1-5-17.

18. Демин В.А., Родионов В.А. Удобрение пекинской капусты // Картофель и овощи. 2016. №4. С. 19–20.

References

1. Peking cabbage in Russia: five trends changing the entire industry [Web resource] URL: <https://tebiz.ru/pekinskaya-kapusta-v-rossii-pyat-trendov-menyayushchih-vsyu-otrasl> Access date: 03.09.25 (In Russ.).

2. Zhukova G.F., Kudryashova L.A., Muravin E.A. Influence of nitrogen nutrition level on the yield of cabbage family vegetable crops, the content of nitrates and N-nitrosoamines in the products. Optimization of plant nutrition under conditions of chemical farming. Collection of scientific papers. Moscow. 1987. Pp. 36–41 p. (In Russ.).

3. Andreev Yu.M., Osipova A.V. Chinese cabbage. New Gardener and Farmer. 2004. No6. Pp. 18–19 p. (In Russ.).

4. Paponov A.N., Ignatova A.N. Influence of the level of mineral nutrition on the productivity and accumulation of nitrates by Chinese cabbage. Adaptive technologies in crop production. Materials of the scientific and practical conference. Izhevsk. 2005. Pp. 291–293. (In Russ.).

5. Golikov G. V. Application of fertilizers for head lettuce and Chinese cabbage in protected soil: specialty 06.01.04 «Agrochemistry»: abstract of a thesis for the degree of Candidate of Agricultural Sciences. Moscow. 1991. 24 p. EDN ZJQLFN. (In Russ.).

6. Shapoval I.E., Dyomin V.A., Rodionov V.A. Mineral Nutrition, Yield, and Quality of Chinese Cabbage. Potatoes and vegetables. 2012. No1. Pp. 13–14 p. (In Russ.).

7. Kuzina L.B. On the issue of cultivation technologies and optimal doses of mineral fertilization for Chinese cabbage on sod-podzolic soils in the middle zone (based on the domestic hybrid F₁, «Nezhnost»). Bulletin of Science and Practice. 2016. No4(5). Pp. 136–144. DOI: 10.5281/zenodo.54022 (In Russ.).

8. Demin V.A., Rodionov V.A. Yield and quality indicators of Chinese cabbage (*Brassica pekinensis* Skeels) at different doses of mineral fertilizers. Izvestiya of the Russian State Agrarian University – Moscow Agricultural Academy. 2018. No1. Pp. 5–17. DOI: 10.26897/0021-342X-2018-1-5-17. (In Russ.).

9. Zastavnyuk A.D., Monakhos G.F., Monakhos S.G. Evaluation of productivity and suitability for long-term storage of CR-hybrids of Peking cabbage. Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture. 2025. Vol. 17. No1. Pp. 205–228. (In Russ.).

10. Bagrov R.A., Deniskina N.F., Kostenko G.A. Results of assessing white cabbage and Chinese cabbage for resistance to cabbage moth and cabbage weevil. Potato and Vegetables. 2020. No7. Pp. 37–40. (In Russ.).

11. Monakhos G.F., Monakhos S.G. Peking cabbage *Brassica rapa* L. Em. Metzg. ssp. *pekinensis* (Lour.) Hanelt. Publishing house of the Russian State Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev. 2009. 182 p. (In Russ.).

12. Demin V.A., Rodionov V.A. Justification of the combined use of potassium and nitrogen fertilizers for hybrid Chinese cabbage. Izvestiya of the Timiryazev Agricultural Academy. 2020. No1. Pp. 20–32. DOI 10.26897/0021-342X-2020-1-Pp. 20–32. EDN VJZHQU. (In Russ.).

13. Keleuirdze D.N. Productivity of Chinese cabbage in greenhouses in the Moscow region. Selection, seed production, and agricultural techniques for vegetable crops. Moscow. 1982. Pp. 67–69. (In Russ.).

14. Smirnov N.A. Increase the production of green vegetables (review). Fruit and Vegetable Farming. 1985. No6. Pp. 13–14. (In Russ.).

15. Rodionov V.A., Demin V.A., Larchenkova I.V. Study of the effect of boron and zinc micronutrients on the yield, nitrate content, and other quality indicators of Chinese cabbage. Innovative Scientific Research in the Modern World: Theory, Methodology, and Practice: Collection of Scientific Articles Based on the Materials of the XIV International Scientific and Practical Conference, Ufa, April 12, 2024. Ufa. Scientific and Publishing Center «Vestnik Nauki» LLC. 2024. Pp. 45–67. EDN WONVRP. (In Russ.).

16. Sychov V.G., Chupahin D.A., Orlova V.A. Selenium content in Chinese cabbage depending on the amount of sodium selenate used. Fertility. 2009. No3(48). Pp. 50–52. (In Russ.).

17. Demin V.A., Rodionov V.A. Yield and quality indicators of Chinese cabbage (*Brassica pekinensis* Skeels) at different doses of mineral fertilizers. Izvestiya of the Russian State Agrarian University – Moscow Agricultural Academy. 2018. No1. Pp. 5–17 p. DOI: 10.26897/0021-342X-2018-1-5-17. (In Russ.).

18. Demin V.A., Rodionov V.A. Fertilizing Chinese cabbage. Potato and vegetables. 2016. No4. Pp. 19–20. (In Russ.).

Об авторах

Янченко Елена Валерьевна, канд. с.-х. наук, в.н.с. E-mail: elena_0881@mail.ru

Мудреченко Сергей Леонович, н.с. E-mail: msl70@mail.ru

Янченко Алексей Владимирович, канд. с.-х. наук, в.н.с. E-mail: laboratoria2008@yandex.ru

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

Всероссийский НИИ овощеводства – филиал ФГБНУ Федеральный научный центр овощеводства (ВНИИО – филиал ФГБНУ ФНЦО)

Author details

Yanchenko E.V., Cand. Sci. (Agr.), leading research fellow. E-mail: elena_0881@mail.ru

Mudrenchenko S.L., research. E-mail: msl70@mail.ru

Yanchenko A.V., Cand. Sci. (Agr.), leading research fellow. E-mail: laboratoria2008@yandex.ru

Ivanova M.I., Dr. Sci. (Agr.), professor of RAS, chief research fellow. E-mail: ivanova_170@mail.ru

All-Russian research institute of vegetable growing – branch of FSBSI Federal scientific center of vegetables (ARRIVG – branch of FSBSI FSCV)

Обогащение продуктов питания криопорошками из овощных культур

Fortification of food products with cryopowders from vegetable crops

Янковская В.С., Дунченко Н.И.

Yankovskaya V.S., Dunchenko N.I.

Аннотация

Приведены результаты оценки перспективности обогащения продуктов питания криопорошками на примере йогуртов с криопорошками тыквы, репы и моркови. В работе применяли элементы квалиметрического прогнозирования: экспертную квалиметрию, информационно-матричную модель, авторскую квалиметрическую шкалу, а также стандартные методы определения витаминов С и К, каротина. Содержание микроэлементов определяли на двухлучевом атомно-абсорбционном спектрометре Shimadzu AA-7000. Приведены данные научного обоснования выбора вида сушки и степени измельчения овощного сырья для обогащения им йогурта. Установлено, что наиболее предпочтительным видом овощного сырья в технологии производства йогурта с точки зрения технологичности и возможности формирования заданного комплекса требований к готовой продукции, обогащенной функциональными пищевыми ингредиентами (ФПИ), является криопорошок (40 баллов), на втором месте – порошок сублимационной сушки (31 балл). Результаты исследования содержания ФПИ в криопорошках тыквы, репы и моркови показали, что внесение небольшого количества криопорошков может обеспечить функциональные свойства продукции: 15% от рекомендуемой суточной нормы потребления ванадия обеспечивается внесением 0,23, 0,28 и 0,61% криопорошков тыквы, моркови и репы соответственно; кремния – 0,54, 1,33 и 2,20% криопорошков репы, тыквы и моркови соответственно; каротинов – 0,72 и 2,43% криопорошков моркови и тыквы соответственно; витамина С – 4,82% криопорошка репы. Оценка вкусовой совместимости образцов йогуртов с криопорошками показали, что йогуртная основа с криопорошками получила более высокую оценку по сравнению с контролем, а наиболее высокие баллы получили образцы йогурта, обогащенные криопорошками тыквы (1,4%), репы (4,9%) и моркови (2,2%). Эти образцы обладали выраженным насыщенным вкусом и ароматом вносимых овощей, более густой консистенцией и отсутствием синерезиса, а образцы с криопорошками тыквы и моркови – характерным цветом. Предложен способ внесения криопорошков при производстве йогурта – внесение в сквашенный йогуртный сгусток предварительно смешанных криопорошков с пастеризованными сливками или молоком с последующим перемешиванием и розливом в потребительскую тару. Полученные результаты показывают перспективность применения исследуемых криопорошков в качестве источников ФПИ в технологиях обогащенной молочной продукции, а также как натуральных загустителей и вкусо-, аромато- и цветообразователей.

Ключевые слова: криопорошки, овощи, тыква, репа, морковь, функциональные пищевые продукты, обогащение.

Для цитирования: Янковская В.С., Дунченко Н.И. Обогащение продуктов питания криопорошками из овощных культур // Картофель и овощи. 2025. №6. С. 36-40. <https://doi.org/10.25630/PAV.2025.99.97.003>

Abstract

The article presents the results of assessing the prospects of enriching food with cryopowders using the example of yoghurts with pumpkin, turnip and carrot cryopowders. The work used elements of qualimetric forecasting: expert qualimetry, an information matrix model, the author's qualimetric scale, as well as standard methods for determining vitamins C and K, carotene; the content of trace elements was determined on a two-beam atomic absorption spectrometer Shimadzu AA-7000. The article provides scientific evidence for the choice of the type of drying and degree of grinding of vegetable raw materials for yogurt enrichment. It has been established that the most preferred type of vegetable raw materials in yogurt production technology in terms of adaptability and the possibility of forming a set of requirements for finished products enriched with functional food ingredients (FPI) is cryopowder (40 points), followed by freeze-dried powder (31 points). The results of a study of the FPI content in pumpkin, turnip and carrot cryopowders showed that the introduction of a small amount of cryopowders can ensure the functional properties of products: 15% of the recommended daily intake of vanadium is provided by the introduction of 0.23, 0.28 and 0.61% of pumpkin, carrot and turnip cryopowders, respectively; silicon – 0.54, 1.33 and 2.20% of turnip and pumpkin cryopowders. and carrots, respectively; carotenes – 0.72 and 2.43% of carrot and pumpkin cryopowders, respectively; vitamin C – 4.82% of turnip cryopowder. Evaluation of the taste compatibility of yogurt samples with cryopowders showed that the yogurt base with cryopowders received a higher score compared to the control, and the highest scores were obtained by yogurt samples enriched with pumpkin (1.4%), turnip (4.9%) and carrot (2.2%) cryopowders. These samples had a pronounced rich taste and aroma of the introduced vegetables, a thicker consistency and the absence of syneresis, and samples with pumpkin and carrot cryopowders had a characteristic color. A method of applying cryopowders in the production of yogurt is proposed – adding pre-mixed cryopowders with pasteurized cream or milk to a fermented yogurt clot, followed by mixing and bottling in consumer containers. The results obtained show the prospects of using the studied cryopowders as sources of FPI in the technologies of fortified dairy products, as well as as natural thickeners and flavor, aroma and color-forming agents.

Key words: cryopowders, vegetables, pumpkin, turnips, carrots, functional food products, enrichment.

For citing: Yankovskaya V.S., Dunchenko N.I. Fortification of food products with cryopowders from vegetable crops. Potato and vegetables. 2025. No6. Pp. 36-40. <https://doi.org/10.25630/PAV.2025.99.97.003> (In Russ.).

Изучение новых видов сырья и создание отечественных продуктов здорового питания – один из выраженных трендов развития пищевой и перерабатывающей промышленности

[1]. Национальные программы нашей страны, направленные на популяризацию здорового образа жизни и увеличения продолжительности активной жизни, включают в себя продвижение принципов

здорового питания как среди граждан нашей страны, так и среди бизнеса, связанного с производством продуктов питания [2]. Натуральные продукты, отвечающие принципам здорового питания и обогащенные функциональными пищевыми ингредиентами (ФПИ), более предпочтительны для потребителей [3], что формирует спрос и возможность перевода продукции в более высокий ценовой сегмент за счет добавленной ценности (полезности) продукта [4].

Согласно «Основам государственной политики РФ в области здорового питания населения на период до 2020 года» (от 25 октября 2010 г. N 1873-р) одной из причин несоответствия рациона питания взрослого населения нашей страны принципам здорового питания остается недостаток овощей.

Однако установившиеся пищевые привычки населения в своей совокупности формируют спрос на различные группы продовольственных товаров, представленные на рынке [3]. Это требует от разработчиков продуктов питания новых подходов к обогащению популярной продукции [5], такой как йогурт [6], овощами и содержащимися в них ФПИ [7]. Высокое содержание влаги и выраженная сезонность получения овощного сырья также формируют задачу по применению перспективных методов переработки растительного сырья, нацеленных на максимальное сохранение всех содержащихся в овощах ФПИ и концентрации сухих веществ путем сушки [8].

Цель работы: оценка перспективности обогащения продуктов питания криопорошками овощных культур (тыквы, репы и моркови) на примере технологии йогурта.

Условия, материалы и методы исследований

Для достижения поставленной цели были сформулированы следующие задачи: провести обоснование выбора вида сушки и степени измельчения овощного сырья для обогащения им йогурта; провести исследования содержания ФПИ в криопорошках овощных культур; оценить вкусовую сов-

местимость модельных образцов йогуртов с криопорошками овощных культур и предложить способ внесения криопорошков при производстве йогурта.

В работе использовали элементы методологии квалитетического прогнозирования: экспертная квалитетрия [9], информационно-матричная диаграмма (модель) с применением авторской триполярной семантической шкалы ABC-шкалы [10], а также методы экспериментальных исследований: определение содержания витамина С (ГОСТ 24556-89), витамина К (ГОСТ EN 14148-201), каротина (ГОСТ 8756.22-80), содержание микроэлементов определяли на двухлучевом атомно-абсорбционном спектрометре Shimadzu AA-7000 с программным обеспечением WizAArd.

Результаты исследований

На первом этапе исследований нами была проведена оценка преимуществ и недостатков различных видов сушки (конвективной, сублимационной и криосушки) овощного сырья как источника ФПИ в технологии обогащенного йогурта. Для этого с применением экспертных оценок нами был сформулирован следующий комплекс требований:

- внесение овощной добавки должно обогащать проектируемый продукт ФПИ, т.е. обработка и режимы сушки овощей должны обеспечивать максимальное сохранение исходного количества эссенциальных компонентов;
- овощная добавка должна обеспечивать высокие потребительские свойства проектируемого продукта за счет формирования выраженных вкуса, цвета и запаха используемой овощной культуры без необходимости применения усилителей вкуса, ароматизаторов и красителей (необходимость использования минимум ингредиентов в составе продукта);
- добавка не должна быть причиной контаминации микроорганизмами продукта и не повышать риски возникновения его микробиологической порчи (высокие показатели микробиологической безопасности сырья и длительный срок годности);

Таблица 1. Информационно-матричная модель оценки и прогнозирования влияния вида и формы сухих овощных добавок на показатели качества и производства обогащенного йогурта

Рецептурно-технологический фактор	Наименование требуемых показателей															
	вкус	цвет	запах	ОС*	ГК*	МИ*	ВС ФПИ*	Б*	ДСГ*	ОП ФПИ*	ОНПЛ*	ОПН О*	УХТ*	ЗФја*	ЗФјб*	ЗФјс*
1. Полученные конвективной сушкой: 1.1 кусочки	b	2b	2b	2a	a	2a	3a	3b	3b	2a	2b	2b	2a	12	15	1
								c								
1.2 порошок	a	a	2b	2a	3a	3a	3a	3b	3b	2a	2a	2a	2a	21	8	2
		c						c								
2. Полученные сублимационной сушкой: 2.1 кусочки	3a	2a	2a	2a	2a	3a	3a	2b	a	3a	2b	2b	2a	23	6	1
								c								
2.2 порошок	3a	3a	3a	3a	3a	3a	3a	2b	a	3a	2a	2a	2a	31	0	1
								c								
3. Полученные криосушкой: 3.1 кусочки	3a	3a	3a	2a	2a	3a	3a	2a	3a	4a	2b	2b	2a	30	4	0
3.2 порошок	3a	4a	3a	3a	3a	3a	4a	2a	3a	4a	2a	2a	2a	40	0	0

* ОС – отсутствие синерезиса; ГК – густая консистенция; МИ – минимум ингредиентов; ВС ФПИ – высокое содержание ФПИ; Б – безопасность; ДСГ – длительный срок годности; ОП ФПИ – отсутствие потерь ФПИ; ОНПЛ – отсутствие необходимости переналадки линии; ОПНО – отсутствие потребности в новом оборудовании; УХТ – удобство хранения и транспортировки; ЗФја, ЗФјб, ЗФјс – значимость фактора по осям а, b, c соответственно определяется как сумма балльных оценок по соответствующим осям для конкретного фактора

Таблица 2. Содержание ФПИ в криопорошках тыквы, репы и моркови

Криопорошок	Измеряемый показатель	Каротины, мкг	Витамин С, мг	Витамин К, мкг	Fe, мг	Si, мг	V, мкг	Со, мкг	Mn, мг	Mo, мкг
	СНП	5000	60	120	14	30	15	10	2	70
Тыква	m	30907,32±98,65	33,60±0,75	12,88±0,23	13,35±0,09	339,40±2,88	999,45±7,34	10,54±0,07	1,29±0,02	59,36±0,47
	m 15 % СНП	2,43	26,79	139,77	15,73	1,33	0,23	14,24	23,30	17,69
Репа	m	1002,18±4,05	186,69±8,34	0,98±0,02	8,49±0,10	840,86±6,87	369,55±2,61	20,67±0,15	0,89±0,01	64,07±0,51
	m 15 % СНП	74,84	4,82	1828,97	24,72	0,54	0,61	7,26	33,87	16,39
Морковь	m	104634,15±208,92	41,46±0,98	94,33±1,69	5,63±0,06	204,20±1,87	802,0±6,79	15,85±0,09	3,88±0,03	16,57±0,13
	m 15 % СНП	0,72	21,71	19,08	37,31	2,20	0,28	9,46	7,72	63,38

• применение овощной добавки должно обеспечивать густую консистенцию продукта, без синерезиса (самопроизвольного уменьшения объема с выделением жидкости), расслоения и неоднородности распределения частиц наполнителя по объему;

• применение овощной добавки должно предполагать использование базового технологического оборудования, минимальные изменения линии производства, хранения сырья и готовой продукции.

Полученный комплекс требований при выборе овощной добавки был структурирован и лег в основу информационно-матричной модели (ИММ) оценки и прогнозирования влияния вида и формы сухих овощных добавок на показатели качества и производства обогащенного йогурта (табл. 1).

Приведенная ИММ является авторской разработкой [11], отражающей специфику применения оригинальной триполярной семантической шкалы АВС-шкалы. В строках ИММ указываются субъекты влияния (в частности, рецептурные и технологические факторы влияния), а в столбцах ИММ – наименования объектов влияния (в частности, показателей качества и производства проектируемой продукции). В каждой клеточке на пересечении каждого столбца и строки ИММ указывается результат экспертной оценки, отражающий силу (по шкале от 0 до 4 баллов) и характер (по шкалам: а – для оценки степени положительного/желательного влияния фактора на показатель; b – отрицательного/нежелательного; с – для описания степени чувствительности показателя от влияния изменения фактора [10]) влияния каждого фактора на каждый показатель. Далее по каждой строке рассчитывается сумма баллов по каждой шкале а, b, с, которая отражает значимость каждого фактора: 3Фја, 3Фјb и 3Фјс – соответственно. Эти данные позволяют выявить, прогнозировать и нагляд-

но оценить положительные и отрицательные (желательные и нежелательные) стороны проекта(ов), в частности применение различных видов и формы сухих овощных добавок на показатели качества проектируемого обогащенного продукта.

На базе полученных экспертных оценок были рассчитаны показатели значимости каждого фактора, отражающие положительные (3Фја) и отрицательные (3Фјb) стороны применения различных видов овощного сырья как источника ФПИ в технологиях обогащенного йогурта.

Установлено, что наиболее предпочтительно внесение в состав йогурта овощей, полученных в результате криосушки в форме порошка (наиболее высокие значения 3Фја равное 40 баллам). Также можно выделить перспективность применения порошка овощей, полученных при сублимационной сушке (3Фја 31 балл). Для остальных исследуемых видов существуют негативные аспекты применения (3Фјb не равно нулю). Необходимо отметить, что криопорошок значительно выигрывает перед порошком сублимационной сушки по положительному/желательному влиянию на наиболее важные показатели качества и производства обогащенного йогурта как высокое содержание ФПИ, минимальные потери ФПИ и микробиологическая безопасность. Кроме того, используемые при производстве криопорошков режимы (замораживание до температуры минус 120-190 °С, сушка и измельчение) позволяют максимально сохранить все полезные вещества (витамины, витаминные вещества, микро- и макроэлементы, антиоксиданты и др. биологически активные вещества [12]) овощей и их вкусоароматические свойства [13].

На следующем этапе были проведены исследования содержания ФПИ в криопорошках (m) репы (производство ООО НПК «Сантевилль», г. Нижний

Табл. 3. Органолептическая оценка образов йогурта с криопорошками

Криопорошок	ФПИ	М.д. криопорошка, %	Вкус и запах, балл	Цвет, балл	Внешний вид, балл	Консистенция, балл	Сумма оценок
Контроль	-	-	4,2±0,3	4,6±0,2	4,5±0,2	4,2±0,2	17,5
Тыква	V	0,3	4,2±0,3	4,7±0,3	4,5±0,3	4,3±0,4	17,7
	V, Si	1,4	4,8±0,3	4,9±0,2	4,8±0,3	4,8±0,2	19,3
	V, Si, картины	2,5	4,6±0,2	4,9±0,3	4,8±0,2	4,8±0,3	19,1
Репа	Si	0,6	4,4±0,3	4,6±0,2	4,5±0,4	4,3±0,3	18,1
	Si, V	0,7	4,5±0,3	4,6±0,2	4,5±0,4	4,7±0,3	18,3
	Si, V, витамин С	4,9	4,9±0,2	4,7±0,3	4,8±0,3	4,8±0,3	19,2
Морковь	V	0,3	4,2±0,2	4,6±0,3	4,5±0,3	4,6±0,2	17,9
	V, каротины	0,8	4,3±0,2	4,7±0,3	4,6±0,3	4,6±0,2	18,1
	V, Si, картины	2,2	4,8±0,2	4,8±0,2	4,8±0,2	4,8±0,3	19,0

Новгород, СТО 25622234-001-2018), моркови и тыквы (производство ООО ПК «Композит», г. Новосибирск, СТО 50751792-001-2021) и рассчитано минимальное количество криопорошка, которое необходимо внести, чтобы за счет него обеспечить содержание ФПИ, достаточное, для подтверждения функциональных свойств готовой продукции (м 15 % СНП), т.е. 15 % от рекомендуемой суточной нормы потребления (СНП). Результаты представлены в **таблице 2**.

Установлено, что исследуемые криопорошки тыквы, репы и моркови обладают высоким содержанием ФПИ. Криопорошок тыквы может рассматриваться как источник ванадия, каротинов и кремния. Внесение криопорошка тыквы в количестве всего 0,23 г на 100 г готового продукта (или 0,23%) обеспечивает 15% от СНП ванадия, т.е. придает продукту функциональные свойства по содержанию ванадия. Внесение 1,33% – обеспечивает функциональные свойства по кремнию, а 2,43% криопорошка – по каротинам. Внесение 0,54, 0,61 и 4,82% криопорошка репы обеспечивает 15% от СНП кремния, ванадия и витамина С соответственно. А для криопорошка моркови – 0,28, 0,72 и 2,20% обеспечивают функциональные свойства по ванадию, каротинам и кремнию.

Необходимо отметить, что исследуемые криопорошки также содержат в высоких количествах витамины С и К, железо, кобальт, марганец и молибден, но для обеспечения 15% от СНП по данным ФПИ необходимо внести в проектируемый продукт существенно большие количества криопорошков, что негативно скажется на стоимости конечного продукта, его потребительских и идентификационных показателях.

Следующим этапом исследований было изучение вкусовой совместимости криопорошков с йогуртной основой. Для этого была проведена органолептическая оценка выработанных резервуарным способом образцов йогурта (с массовой долей жира 3,2%) с добавлением исследуемых криопорошков тыквы, репы и моркови в концентрациях, обеспечивающих функциональные свойства готового продукта. Результаты органолептической оценки представлены в **таблице 3**.

Наиболее высокие органолептические оценки получили образцы йогуртной основы с криопорошками тыквы, внесенных в количестве 1,4%, репы (4,9%) и моркови (2,2%). Данные образцы обладали оригинальным насыщенным приятным вкусом и запахом, характерным для соответствующих овощных культур, а также более густой консистенцией, без признаков синерезиса. Образцы с криопорошками моркови и тыквы имели приятный оранжевый цвет, присущий используемым овощам.

Все образцы с криопорошками получили более высокие оценки по сравнению с контролем, что говорит о том, что криопорошки способствуют улучшению потребительских свойств йогурта.

Полученные данные позволяют рекомендовать применение криопорошков исследуемых овощных культур не только как источник ФПИ в технологиях обогащенной продукции, но и как натуральные вкусо-, аромато- и цветообразующие добавки, способствующие приданию более густой консистенции, без признаков синерезиса. Внесение криопорошков более высокой их концентрации нецелесообразно в связи с высокой их стоимостью и формированием излишне выраженных вкусовых свойств овощных культур и нехарактерной для данного продукта консистенции.

Рекомендуемым способом внесения криопорошков в молочную основу при производстве йогурта является внесение в сквашенную йогуртную основу в виде предварительно подготовленной смеси криопорошка и нормализованного пастеризованного молока (или сливок) с последующим перемешиванием, охлаждением до температуры (8 ± 2) °С, розливом в индивидуальную потребительскую тару, маркировкой, упаковкой и доохлаждением до температуры (4 ± 2) °С.

Выводы

Таким образом, полученные данные подтверждают целесообразность применения криопорошков тыквы, репы и моркови при производстве продуктов питания, в частности, обогащенного йогурта, в качестве источников ФПИ, обеспечивающих 15 % от суточной нормы потребления, а также натуральных вкусо-, аромато- и цветообразователей, придающих продукту более густую консистенцию и снижение рисков синерезиса. Применение криопорошков позволяет расширить ассортимент натуральных функциональных продуктов питания, выработанных из отечественного сырья.

Библиографический список

1. Коденцова, В.М., Рисник Д.В. Обогащенные молочные продукты как перспективный носитель дефицитных микронутриентов в рационе россиян // Молочная промышленность. 2021. №8. С. 10–13. DOI 10.31515/1019-8946-2021-08-10-13.
2. Belyakova Z.Yu., Makeeva I.A., Stratonova N.V. [et al.]. Role Of Organic Products In The Implementation Of The State Policy Of Healthy Nutrition In The Russian Federation. Foods and Raw Materials. 6(1). Pp. 4–13. DOI 10.21603/2308-4057-2018-1-4-13.
3. Янковская В.С. Проектирование творожных продуктов для питания молодежи // Молочная промышленность. 2007. № 12. С. 71–72.
4. Давидович Е.А. Качество пищи и культура питания // Экологическая безопасность в АПК. Реферативный журнал. 2010. №4. С. 1149.
5. Dunchenko N.I., Yankovskaya V.S. A new approach to developing the quality of yoghurts with functional ingredients // Food Processing: Techniques and Technology. 2022. Vol. 52. No2. Pp. 214–221. DOI 10.21603/2074-9414-2022-2-2357.
6. Chandan R.C., A. Gandhi, N.P. Shah Yogurt: Historical background, health benefits, and global trade. In Yogurt in health and disease prevention / R.C. Chandan // Academic Press, 2017. Pp. 3–29. DOI 10.1016/B978-0-12-805134-4.00001-8
7. Yankovskaya V.S., Dunchenko N.I., Voloshina E.S. [et al.] Improving the quality of functional fish products based on management and qualimetry methods // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Voronezh, 26–29 February 2020. Voronezh, 2021. Pp. 062001. DOI 10.1088/1755-1315/640/6/062001.
8. Hachak Yu., Gutij B., Bilyk O. [et al.] Effect of the cryopowder «Amaranth» on the technology of meolten cheese // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2018. Vol. 1. No. 11(91). Pp. 10–15. DOI 10.15587/1729-4061.2018.120879.
9. Дунченко Н.И., Щетинин М.П., Янковская В.С. Управление качеством продукции. Пищевая промышленность. Для магистров. С-Пб: Изд-во «Лань», 2018. 244 с.
10. Янковская В.С., Дунченко Н.И., Купцова С.В. [и др.] Формирование и прогнозирование качества творожных сыров в условиях неопределенности // Сыроделие и маслоделие. 2021. № 6. С. 34–36. DOI 10.31515/2073-4018-2021-6-34-36.
11. Янковская, В.С. Научное обоснование методологии оценки, прогнозирования и прослеживаемости качества / Качество бытия человека: пути развития и прогнозирования. М.: Издательство «Принт24», 2020. С. 139–166.
12. Gubsky S., Artamonova M., Shmatchenko N. [et al.] Determination of total antioxidant capacity in marmalade and marshmallow // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2016. Vol. 4, No. 11(82). Pp. 43–50. DOI 10.15587/1729-4061.2016.73546.
13. Касьянов Г.И., Ломачинский В.В. Производство и использование криопорошков из овощей и фруктов // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. 2010. № 2-3(314-315). С. 64–65.

References

- 1.Kodentsova V.M., Risnik D.V. Fortified dairy products as a promising carrier of micronutrient deficiencies in the Russian diet. Dairy industry. 2021. No8. Pp. 10–13. DOI 10.31515/1019-8946-2021-08-10-13. (In Russ.)
- 2.Belyakova Z.Yu., Makeeva I.A., Stratonova N.V. [et al.]. Role Of Organic Products In The Implementation Of The State Policy Of Healthy Nutrition In The Russian Federation. Foods and Raw Materials. No6(1). Pp. 4–13. DOI 10.21603/2308-4057-2018-1-4-13.
- 3.Yankovskaya V.S. Designing cottage cheese products for youth nutrition. Dairy industry. 2007. No12. P. 71–72. (In Russ.)
- 4.Davidovich E.A. Food quality and nutrition culture. Environmental safety in agriculture. Abstract journal. 2010. No4. Pp. 1149. (In Russ.)
- 5.Dunchenko N.I., Yankovskaya V.S. A new approach to developing the quality of yoghurts with functional ingredients. Food Processing: Techniques and Technology. 2022. Vol. 52. No2. Pp. 214–221. DOI 10.21603/2074-9414-2022-2-2357.
- 6.Chandan R.C., A. Gandhi, N.P. Shah Yogurt: Historical background, health benefits, and global trade. In Yogurt in health and disease prevention / R.C. Chandan. Academic Press. 2017. Pp. 3–29. DOI 10.1016/B978-0-12-805134-4.00001-8
- 7.Yankovskaya V.S., Dunchenko N.I., Voloshina E.S. [et al.] Improving the quality of functional fish products based on management and qualimetry methods. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Voronezh, 26–29 February. 2020. Voronezh, 2021. Pp. 062001. DOI 10.1088/1755-1315/640/6/062001.
- 8.Hachak Yu., Gutyj B., Bilyk O. [et al.] Effect of the cryopowder «Amaranth» on the technology of meolten cheese. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2018. Vol. 1. No. 11(91). Pp. 10–15. DOI 10.15587/1729-4061.2018.120879.
- 9.Dunchenko N.I., Shchetinin M.P., Yankovskaya V.S. Product quality management. The food industry. For Masters. St. Petersburg. Lan Publishing House. 2018. 244 p. (In Russ.)
- 10.Yankovskaya V.S., Dunchenko N.I., Kuptsova S.V. [et al.]. Formation and prediction of the quality of cottage cheese in conditions of uncertainty. Cheese and butter making. 2021. No6. Pp. 34–36. DOI 10.31515/2073-4018-2021-6-34-36. (In Russ.)
- 11.Yankovskaya V.S. Scientific substantiation of the methodology of quality assessment, forecasting and traceability. The quality of human existence: ways of development and forecasting. Moscow. Print24 Publishing House. 2020. P. 139–166.
- 12.Gubsky S., Artamonova M., Shmatchenko N. [et al.] Determination of total antioxidant capacity in marmalade and marshmallow. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2016. Vol. 4. No11(82). Pp. 43–50. DOI 10.15587/1729-4061.2016.73546.
- 13.Kas'yanov G.I., Lomachinskii V.V. Production and use of cryopowders from vegetables and fruits. News of higher educational institutions. Food technology. 2010. No2-3(314-315). Pp. 64–65. (In Russ.)

Об авторах

Янковская Валентина Сергеевна, доктор техн. наук, профессор кафедры управления качеством и товароведения продукции. E-mail: vs3110@yandex.ru

Дунченко Нина Ивановна, доктор техн. наук, профессор кафедры управления качеством и товароведения продукции. E-mail: ndunchenko@rgau-msha.ru

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева» ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева (ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева).

Author details

Yankovskaya V.S., D.Sci (Techn.), professor of department of quality management and product science. E-mail: vs3110@yandex.ru.

Dunchenko N.I., D.Sci (Techn.), professor of department of quality management and product science. E-mail: ndunchenko@rgau-msha.ru.

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Russian State Agrarian University – Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev".

Алексей Николаевич Смирнов



Исполнилось 55 лет известному ученому, потомственному биологу, доктору биол. наук, профессору сектора фитопатологии кафедры защиты растений РГАУ–МСХА имени К.А. Тимирязева, специалисту по болезням картофеля и томата и иммунитету растений, фитопатологу и микологу Алексею Николаевичу Смирнову. Выпускник МГУ с отличием, юбиляр вот уже около 35 лет, еще со студенческой скамьи, связал свою профессиональную жизнь с картофелем и томатом. С 1997 года по настоящее время без перерывов его научная и научно-педагогическая работа проходит в РГАУ–МСХА имени К.А. Тимирязева, на кафедрах ботаники, фитопатологии, защиты растений, микробиологии и иммунологии.

А.Н. Смирнов – автор около 200 научных и научно-педагогических работ, в том числе 8 учебников и учебных пособий. Он подготовил 8 кандидатов наук, 6 стажеров из России и других стран, 22 магистров и около 160 дипломников, специалистов и бакалавров. Его лекции, видеолекции и занятия прослушало около 4000 человек.

Научные результаты А.Н. Смирнова позволяют находить подходы к решению сложных вопросов, связанных с жизненными и инфекционными циклами грибов и грибоподобных организмов, оптимизировать применение средств защиты растений против фитофтороза картофеля и томата, других болезней этих культур грибной и псевдогрибной природы. Юбиляр успешно проводил исследования в Великобритании, США и Мексике. А.Н. Смирнов имеет награды Министерства сельского хозяйства, ВНИИ фитопатологии и Московской федерации судебных экспертов. Любовь к природе и сельскому труду Алексей Николаевич прививает своим четверым детям.

А.Н. Смирнов имеет разносторонние интересы и увлечения. Он активно занимается византийской и финно-угорской историей, собаководством, футболом и нумизматикой.

Ученые России, специалисты по защите растений, коллектив РГАУ–МСХА имени К.А. Тимирязева, редакция журнала «Картофель и овощи» сердечно поздравляют Алексея Николаевича, желают ему крепкого здоровья и радости научного творчества и на многие годы!

Новый подход к выбору компонентов для обогащения пищевых продуктов

A new approach to the selection of components for food fortification

Янковская В.С., Дунченко Н.И.

Yankovskaya V.S., Dunchenko N.I.

Аннотация

В статье приведены результаты обобщения пятнадцатилетнего опыта научных исследований в области системного подхода к подбору растительных компонентов как источников функциональных пищевых ингредиентов (ФПИ) при создании функциональной молочной продукции с наполнителями. Предложенный методологический подход выбора наименования и источника ФПИ при проектировании функциональной продукции включает в себя общепринятые методы и инструменты качества, а также методы квалиметрического прогнозирования. Цель работы – формирование методологического подхода к выбору компонентов для обогащения пищевых продуктов, основанного на изучении и учете комплекса дополнительных требований. Новый подход включает в себя алгоритм выявления и изучения всех внутренних и внешних требований к проектируемой продукции и процессам ее производства, необходимых для обоснованного выбора наименования ФПИ и его источника. В статье раскрыто содержание трех ключевых этапов предложенного подхода: формирование комплексов требований нормативной документации к функциональной продукции; составление перечня ФПИ, предпочтительных для обогащения продукции, и формирование методологического подхода к выбору наименования ФПИ. Рассмотрены особенности нормативных требований к функциональным продуктам и ФПИ. Приведены обязательные нормативные требования. Приведен перечень наименований ФПИ, имеющих наиболее полную нормативно-правовую базу, содержащую все необходимые требования к выбираемому ФПИ (отнесение к ингредиентам с однозначно доказанными функциональными свойствами, утвержденная в нормативной документации рекомендуемая физиологическая суточная норма потребления, установлено минимальное количество ФПИ в 100 г или 100 см³ продукции, необходимое для обеспечения ее функциональных свойств). Этот перечень предпочтителен для выбора ФПИ при разработке продукции. Приведены требования к содержанию в готовом продукте перечисленных ФПИ, необходимых для обеспечения правомерности применения термина «функциональный продукт» относительно проектируемой продукции. Рассмотрены базовые рецептурно-технологические факторы при выборе наименования ФПИ и его источника. Для реализации всех приведенных элементов методологического подхода при выборе компонентов для обогащения пищевых продуктов приведены методы, позволяющие выявить и учесть все факторы, оказывающие влияние на выбор наименования и источника ФПИ.

Ключевые слова: функциональные пищевые продукты, функциональные пищевые ингредиенты, обогащение, проектирование продукции, методология, нормативные требования.

Для цитирования: Янковская В.С., Дунченко Н.И. Новый подход к выбору компонентов для обогащения пищевых продуктов // Картофель и овощи. 2025. №6. С. 41–46. <https://doi.org/10.25630/PAV.2025.16.55.004>

Abstract

The article presents the results of a generalization of 15 years of scientific research experience in the field of a systematic approach to the selection of plant components as sources of functional food ingredients (FPI) in the creation of functional dairy products with fillers. The proposed methodological approach to choosing the name and source of the FPI in the design of functional products includes generally accepted methods and quality tools, as well as methods of qualimetric forecasting. The aim of the work is to develop a methodological approach to the selection of components for food fortification, based on the study and consideration of a set of additional requirements. The new approach includes an algorithm for identifying and examining all internal and external requirements for the designed products and their production processes necessary for an informed choice of the name of the FPI and its source. The article reveals the content of three key stages of the proposed approach: the formation of sets of requirements for regulatory documentation for functional products.; drawing up a list of preferred FPI for product enrichment and developing a methodological approach to choosing the name of the FPI. The features of the regulatory requirements for functional products and FPI are considered. Mandatory regulatory requirements are given. The list of FPI names with the most complete regulatory framework containing all the necessary requirements for the selected FPI is given (attribution to ingredients with unambiguously proven functional properties, the recommended physiological daily intake rate approved in the regulatory documentation, the minimum amount of FPI in 100 g or 100 cm³ of products necessary to ensure its functional properties). This list is preferable for choosing the FPI during product development. The requirements for the content of the listed FPI in the finished product are given, which are necessary to ensure the legality of the use of the term «functional product» in relation to the designed product. The basic prescription and technological factors are considered when choosing the name of the FPI and its source. To implement all the above elements of the methodological approach, when selecting components for food fortification, methods are provided to identify and take into account all the factors influencing the choice of the name and source of the FPI.

Key words: functional food products, functional food ingredients, fortification, product design, methodology, regulatory requirements.

For citing: Yankovskaya V.S., Dunchenko N.I. A new approach to the selection of components for food fortification. Potato and vegetables. 2025. No6. Pp. 41–46. <https://doi.org/10.25630/PAV.2025.16.55.004> (In Russ.).

На современном этапе развития пищевой отрасли предприятия сталкиваются с рядом задач, связанных с изменением сырьевого рынка, созданием новых цепочек поставок оборудования, комплектующих и ингредиентов [1], развитием нормативно-правовой базы технического регулирования в АПК, ростом ожиданий потребителей от качества продукции и формированием новых более высоких требований к ней [2].

Общемировой тренд сегодня – научные исследования и разработка новых продуктов, содержащих в своем составе компоненты, оказывающие при систематическом употреблении доказанное полезное влияние на здоровье человека [3]. Такие обогащенные продукты называются функциональными, а компоненты – функциональными пищевыми ингредиентами. По разным оценкам более 60% всех неинфекционных заболеваний, таких как сахарный диабет второго типа, сердечно-сосудистые заболевания, онкологические, болезни желудочно-кишечного тракта и др., связано с неправильным питанием [4]. Согласно принципам здорового питания, для поддержания здоровья и профилактики алиментарно зависимых заболеваний основой рациона должна являться растительная пища [5]: прежде всего, на основе зерновых и бобовых (каши и хлеб – преимущественно, цельно-зерновые). На втором месте – овощи и фрукты. Причем, овощи более предпочтительны в связи с высоким содержанием в них пищевых волокон и низким содержанием сахаров [6].

Еще один мировой тренд в запросах потребителей заключается в все более высокой степени желательности органической (выращенной без применения стимуляторов роста, антибиотиков, удобрений и др.) [7] и/или натуральной (без содержания искусственных или не свойственных продукту компонентов – прежде всего пищевых добавок) [8] продукции.

Для поддержания конкурентоспособности производители должны отвечать этим мировым трендам и расширять ассортимент выпускаемой натуральной продукции за счет ее обогащения функциональными пищевыми ингредиентами без применения или с минимум пищевых добавок с индексом Е. В частности, для расширения ассортимента молочных продуктов, которые традиционно ассоциируются с продуктами здорового питания благодаря высокому содержанию легкоусвояемого белка, кальция, фосфора и других эссенциальных компонентов [9], все чаще прибегают к использованию растительного сырья, богатого несвойственными для молочных продуктов компонентами – прежде всего, пищевыми волокнами, фолиевой кислотой, рядом микроэлементов (кремнием, ванадием, йодом и др.) и т.д.

Однако при разработке, внедрении и реализации новой функциональной продукции производители сталкиваются с рядом задач, связанных с необходимостью учитывать ряд внешних (требования нормативной и законодательной базы, ресурсообеспечения, ситуации на рынке, информированность потребителей и их ожидания от продукта и др.) [1, 4] и внутренних факторов (технологические особенности внедрения новой продукции, закупка нового оборудования и сырья, необходимость обеспечения безопасности и высоких потребительских свойств, позиционирование и стра-

тегии продвижения продукции, разработка концепции, экономическая целесообразность и др.) [4, 10]. Решение такого комплекса задач лежит в разработке единого комплексного подхода к выбору растительных компонентов для обогащения продукции, отвечающей внутренним и внешним требованиям.

Цель работы – формирование методологического подхода к выбору компонентов для обогащения молочных продуктов, основанного на изучении и учете особенных дополнительных требований к пищевой продукции, обогащенной функциональными пищевыми ингредиентами (ФПИ).

Поставленную цель достигали в несколько этапов: формирование комплексов требований нормативной документации к функциональной продукции, составление перечня ФПИ предпочтительных для обогащения продукции и формирование методологического подхода к выбору наименования ФПИ.

Предложенный методологический подход выбора наименования и источника ФПИ при проектировании функциональной продукции включает в себя общепринятые методы и инструменты качества, а также методы квалитетического прогнозирования.

Предложенный методологический подход представляет собой результаты обобщения пятнадцатилетнего опыта научных исследований в области системного подхода при подборе растительных компонентов как источников ФПИ при создании функциональной молочной продукции с наполнителями, анализ полученных результатов и апробацию на реальных производствах.

Начальный этап жизненного цикла продукции – изучение рынка и маркетинговые исследования. Эти исследования важны для разработки нового продукта, нужного рынку по своим потребительским характеристикам и ценовой нише, выигрышно представленного по сравнению с остальной продукцией на потребительской полке [11]. Однако перед обеспечением желательных (но необходимых для обеспечения конкурентоспособности) свойств продукции нужно выявить и изучить обязательные требования к проектируемой продукции, выполнение которых позволит ей получить право выйти на рынок [10]. Эти требования нормативной документации в сфере функционального питания. Формирование комплекса требований нормативной документации к идентификационным свойствам функциональной продукции является начальным этапом деятельности по разработке обогащенной продукции – обязательным изучением «правил игры».

Вся функциональная продукция относится к пищевой продукции. Это означает, что априори:

- должны быть соблюдены все требования к процессам производства, хранения, транспортировки и реализации сырья, полуфабрикатов и готовой продукции на всех этапах, в т.ч санитарно-гигиенические требования и требования к прослеживаемости и функционировании элементов системы обеспечения безопасности на базе принципов ХАССП (ТР ТС 021/2011);
- используемое сырье, материалы и готовая продукция должна соответствовать требованиям нормативной документации, в т.ч. ТР ТС 021/2011, ТР ТС 005/2011, соответствующих технических регла-

ментов, государственных стандартов и т.д.;

- все используемые пищевые добавки, ароматизаторы и технологические вспомогательные средства должны соответствовать требованиям ТР ТС 029/2012.

В случае, если предприятие планирует производить функциональную пищевую продукцию и заявлять ее таковой на этикетной надписи, то дополнительно к перечисленным требованиям, обязательным для всей пищевой продукции, необходимо будет обеспечивать соответствие требованиям ГОСТ Р 52349-2005, ГОСТ Р 55577-2013, ТР ТС 022/2011, ТР ТС 029/2012 и ТР ТС 027/2012.

В частности, в случае позиционирования продукта как полезного для здоровья, обогащенного, являющегося источником ФПИ и т.д., необходимо подтверждать это соответствие путем документального обоснования на базе экспериментальных исследований.

Согласно требованиям ГОСТ Р 52349-2005, под функциональными пищевыми продуктами понимаются такие пищевые продукты, которые оказывают доказанное положительное воздействие на здоровье человека при систематическом употреблении, и в которых содержится от 10 до 50% от рекомендуемой физиологической суточной нормы потребления (СНП) ФПИ. К ФПИ относятся: пищевые волокна, витамины, минеральные вещества, полиненасыщенные жирные кислоты, пробиотики, пребиотики или синбиотики. Приведенный в ГОСТ Р 52349-2005 разброс содержания ФПИ, обеспечивающее правомерность причисления продукции к функциональной от 10 до 50% очень велик, чтобы быть реальным требованием к исполнению.

В России СНП установлены и содержатся в официальном издании Методических рекомендаций МР 2.3.1 0253-2021 «Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации», в которых далеко не для всех ФПИ приведены суточные потребности.

Кроме того, есть ГОСТ Р 55577-2013 и ТР ТС 022/2011, которые регламентируют требования к продукту и возможность нанесения информации об его функциональных свойствах. Эти требования включают содержание для каждого ФПИ минимального его количества в объеме или массе продукта, позволяющее вынести на этикетную надпись информацию, что продукт является «источником» или «с высоким содержанием» ФПИ и т.д. Приведен более расширенный перечень ФПИ по сравнению с ГОСТ Р 52349-2005, но и он не является исчерпывающим. Таким образом, в совокупности нормативная база не дает однозначного ответа, какое количество должно содержаться в продукте некоторых ФПИ (например, каротиноидов, ликопина, аминокислот, синбиотиков и ряда антиоксидантов), чтобы можно было заявить о функциональных свойствах продукции.

В случае, если для какого-то полезного ингредиента нет четко прописанных и утвержденных в РФ рекомендаций применению как ФПИ и необходимых доз внесения для обеспечения функциональных свойств, разработчик продукции в праве провести экспериментальное обоснование в независимых лабораториях для подтверждения клинически выраженного положительного влияния разработанного продукта на снижение рисков разви-

тия заболеваний, связанных с питанием, за счет наличия в его составе заявляемого производителем полезного ингредиента.

С точки зрения трудоемкости, широкой информированности потребителей и отсутствия необходимости доказательства положительного влияния ФПИ на организм человека предпочтительно выбирать общепризнанные наименования ФПИ. Для этой цели нами была проанализирована нормативная база, результаты систематизированы и представлены в **таблице**.

На следующем этапе исследований нами был сформирован комплекс внутренних и внешних факторов, отражающий спектр задач и требований, необходимых для проектирования функциональной продукции и внедрения на производство, систематизированный и представленный в виде схемы, описывающей методологический подход при выборе компонентов при проектировании обогащенной продукции (**рис.**). Также приведены методы для сбора информации и проведения исследования каждого фактора при подборе компонентов.

Методологический подход включает в себя выявление и анализ внешних и внутренних факторов с последующим обоснованием выбора наименования и источника ФПИ, а также анализ рецептурно-технологических особенностей внесения ФПИ при разработке технологии нового функционального продукта (с ФПИ).

К основным внешним факторам, необходимым для изучения и учета, относятся (на **рисунке** выделены желтым цветом):

- требования законодательной и нормативной базы, в т.ч. дополнительные требования к функциональной продукции, содержащиеся в ГОСТ Р 52349-2005, ГОСТ Р 55577-2013, ТР ТС 022/2011, ТР ТС 029/2012 и ТР ТС 027/2012;

- выбор популярного продукта для обогащения его ФПИ (для обеспечения выраженного положительного эффекта продукции на организм, необходимо систематическое употребление продукта, т.е. он должен подходить для ежедневного употребления), ассоциируемого у потребителя с продуктами здорового питания;

- маркетинговые исследования, оценка ассортимента конкурентов, изучение мнения потребителей о желаемых свойствах проектируемой продукции позволит разработать продукт, ожидаемый на рынке, что способствует формированию спроса на продукцию;

- при разработке продукции необходимо также учитывать мировые тренды, «моду» в сфере здорового питания, достижения науки о питании для оперативного реагирования на общественное мнение, формирующий запросы потребителей и спрос.

К внутренним ключевым рецептурно-технологическим факторам при выборе наименования и источника ФПИ относятся следующие (на **рисунке** выделены розовым цветом):

- необходимость учета особенностей действующего производства, в т.ч. минимизация переналадки линии и закупки нового оборудования, и др.;
- ассортиментная и ценовая политика организации, позиционирование продукта, планы развития предприятия, освоение новых ниш рынка, экономические цели проекта и др.;
- технологические ограничения, связанные с

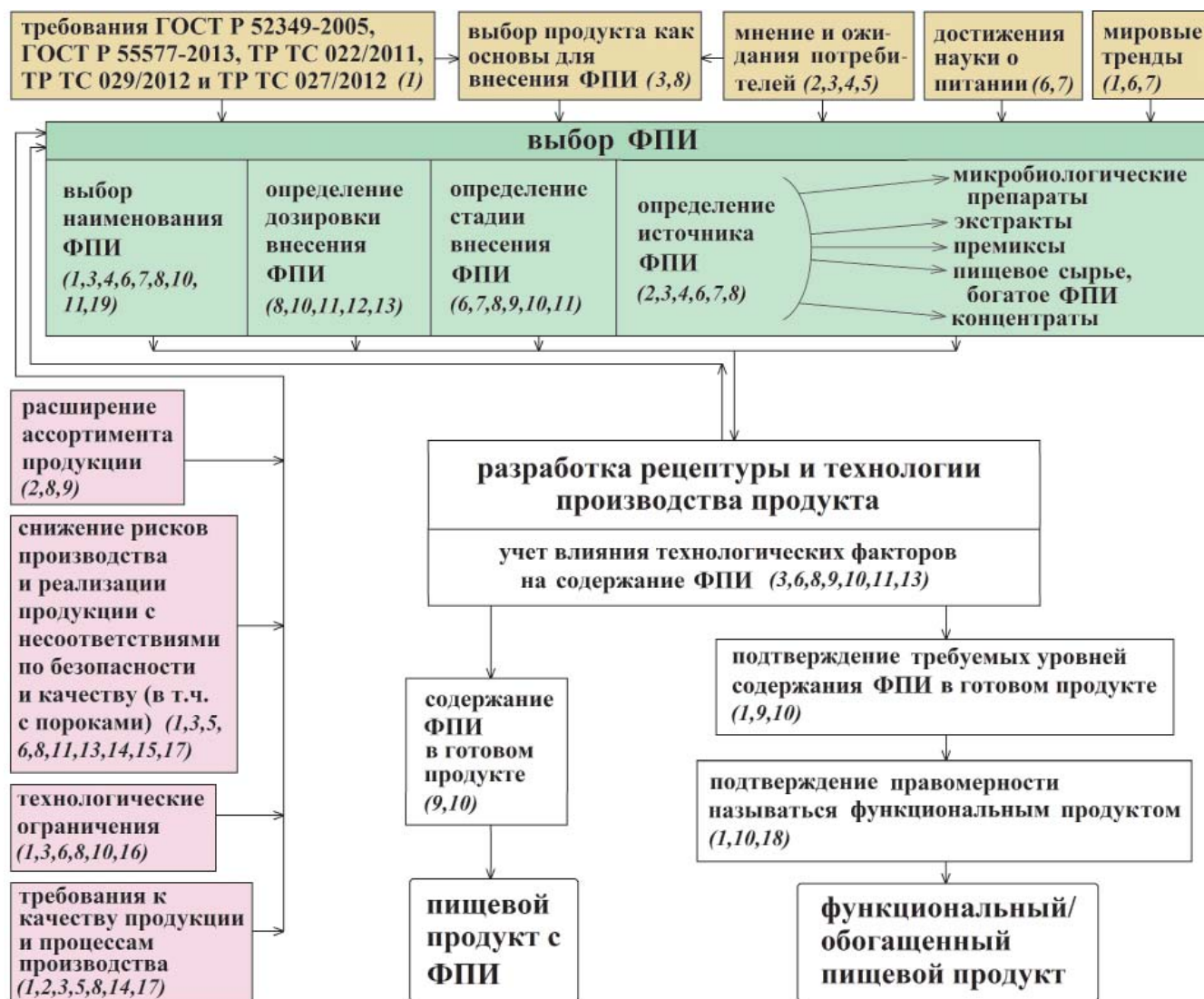
действующими требованиями к осуществлению производственных процессов, их последовательности и режимов; расположением и характеристиками оборудования, ресурсной оснащенностью предприятия и др.;

- особенности производства продукта, выбранного в качестве базового при создании обогащенного;
- комплекс заданных характеристик готового продукта – физико-химические, структурно-механические и органолептические свойства, в т.ч. выявленных требований потребителей.

Следующим этапом методологического подхода является обоснование выбора наименования и источника ФПИ (выделено зеленым цветом). Выбор наименования ФПИ должен базироваться на существующей доказательной базе полезных для здоровья функциональных свойств. Наиболее

приемлемый вариант – воспользоваться данными, приведенными в таблице.

При выборе наименования и стадии внесения ФПИ необходимо учитывать особенности базовой технологии продукта. Например, не целесообразно выбирать в качестве ФПИ белок и пищевые волокна – в растительное масло, полиненасыщенные жирные кислоты и жирорастворимые витамины – в обезжиренные продукты, пробиотики и термолабильные витамины (например, витамин С) – перед тепловой обработкой и т.д. Также необходимо учитывать степень разрушения выбранного ФПИ в процессе производства и хранения готового продукта. Это влияет на дозу внесения ФПИ с учетом его потерь при производстве и хранении, поскольку производитель должен гарантировать содержание в продукте не менее установленной для функциональной продукции нормы на момент окончания срока годности.



Методологический подход к подбору компонентов при производстве функциональных продуктов: 1 – анализ нормативной документации, 2 – социологические исследования, 3 – квалитетическое прогнозирование, 4 – методология структурирования функции качества, 5 – требования серии ISO 9000, 6 – анализ научной и технической литературы, 7 – анализ патентной литературы, 8 – экспертная квалитетрия (интеллектуальные и сенсорные методы, формирование экспертных групп, обработка данных), 9 – расчетные методы, 10 – экспериментальные исследования, 11 – информационно-матричная модель (ИММ), 12 – моделирование рецептуры, 13 – квалитетрия рисков, 14 – принципы ХАССП, 15 – прослеживаемость, 16 – моделирование процессов, 17 – сбор и анализ данных о несоответствиях (диаграммы Парето, Исикавы, контрольный листок), 18 – подтверждение данных аккредитованными организациями, 19 – сравнительный анализ требований нормативной документации для обоснования функциональных свойств продукции

Перечень наиболее предпочтительных для обогащения продукции ФПИ		
Наименование группы ФПИ	Наименование ФПИ и маркировка	Требования к содержанию ФПИ*, не менее (примечания)
Белок	белок	5 % от СНП (СНП = 60-114 г/сут)
Пищевые волокна	источник	3,0 г на 100 г продукта,
	с высоким содержанием	6,0 г на 100 г продукта
Витамины	источник	15 % от СНП в 100 г или 100 см ³ (порции)
	с высоким содержанием	30 % от СНП в 100 г или 100 см ³ (порции)
Пробиотики	живые микроорганизмы заквасочной культуры йогурта (<i>Lactobacillus delbrueckii</i> subsp. <i>bulgaricus</i> и <i>Streptococcus thermophilus</i>)	10 ⁶ КОЕ единиц в 1 г или 1 см ³
	лактобактерии (<i>Lactobacillus acidophilus</i> , <i>L. casei</i> , <i>L. plantarum</i> , <i>L. fermentum</i> , <i>L. rhamnosus</i> , <i>L. reuteri</i>)	
	бифидобактерии (<i>Bifidobacterium bifidum</i> , <i>B. longum</i> , <i>B. infantis</i> , <i>B. adolescentis</i> , <i>B. breve</i> , <i>B. animalis</i> subsp. <i>animalis</i> , <i>B. animalis</i> subsp. <i>lactis</i>)	
Полиненасыщенные жирные кислоты	ω-3	0,2 г на 100 г или 100 см ³ продукта;
		1,2 г на 100 г или 100 см ³ для высокожирной продукции (более 98 %)
Макроэлементы (кальций, фосфор, калий, сера и магний)	источник	15 % от СНП в 100 г или 100 см ³ (порции)
	с высоким содержанием	30 % от СНП в 100 г или 100 см ³ (порции)
Микроэлементы (железо, цинк, йод, селен)	источник	15 % от СНП в 100 г или 100 см ³ (порции)
	с высоким содержанием	30 % от СНП в 100 г или 100 см ³ (порции)
* по ГОСТ Р 55577-2013		

В зависимости от выбранного(ых) наименования(й) ФПИ нужно подобрать его источник. Для этого эффективно использование баз данных о содержании ФПИ в различных видах пищевого сырья, экстрактов, концентратов, микробиологических препаратов, витаминно-минеральных премиксов и др. Для продуктов питания животного происхождения, в частности, молочной продукции, наиболее перспективно использование растительного сырья как источника несвойственных эссенциальных микро- и макро-нутриентов. Основных требований к источникам ФПИ два: высокая концентрация ФПИ, минимальные риски возникновения порчи или небезопасной продукции в результате внесения источника ФПИ и обеспечение высоких потребительских свойств, в т.ч. удовлетворение запроса на вкусную, полезную и натуральную продукцию. Для обеспечения высокого спроса на новый продукт, он должен выгодно отличаться от аналогов не только своей полезностью, но и вкусовыми качествами. Наиболее предпочтительным с этой точки зрения являются натуральные экстракты и концентраты, микробиологические препараты (закваски пробиотиков), пищевое растительное сырье, богатое ФПИ (так называемые суперфуды).

В зависимости от задач, стоящих перед предприятием, его финансовыми возможностями, принятой стратегией позиционирования и продвижения продукта на рынке, необходимо провести исследования в аккредитованной лаборатории для подтверждения функциональных свойств продукции или о требуемом высоком содержании в продукте заявленных ФПИ. Функциональная продукция в глазах потребителей имеет более высокую ценность, т.е. покупатель готов к более высокой по сравнению с нефункциональными аналогами цене, что позволяет производителю сократить сроки окупаемости проекта [12].

На базе предложенного методологического подхода в короткие сроки разработан новый фун-

кциональный творожный сыр, обогащенный растительными ингредиентами (криопорошки шпината, свеклы и сельдерея как источники пищевых волокон, кремния, ванадия, марганца, каротинов, витаминов С, К и В₂). Подана заявка на патент РФ «Способ получения творожного сыра» (заявка № 2024123303, опубл. 13.08.24). Авторы: Дунченко Н.И., Янковская В.С., Купцова С.В. и Шипилов А.Д.

Выводы

Рекомендуемый авторами перечень наименований ФПИ, имеющих наиболее полную нормативно-правовую базу, содержащую все необходимые требования к выбираемому ФПИ, поможет производителям быстро сориентироваться при разработке рецептур функциональных продуктов питания. Приведенные методы выявления, изучения и учета всех требований и влияющих факторов в предложенном методологическом подходе к подбору компонентов для обогащения пищевой продукции позволяют производителям эффективно разрабатывать новую функциональную продукцию в короткие сроки.

Таким образом, новый предложенный методологический подход выбора наименования и источника ФПИ при проектировании функциональной продукции, основанный на многолетних исследованиях в области обоснования выбора растительных компонентов для обогащения ФПИ молочных продуктов, позволяет быстро и целенаправленно подойти к составлению рецептур новых функциональных продуктов питания, что способствует развитию рынка продуктов здорового питания в России.

Библиографический список

1. Earle M.D., R.L. Earle. Building the Future on New Products. Leatherhead. Leatherhead Food RA. 2000. 144 p.
2. Янковская В.С., Черствой А.А. Квалиметрическая оценка продукции АПК // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. 2012. № 5(16). С. 80–84.
3. Кайшев В.Г., Серегин С.Н. Функциональные продукты питания: основа для профилактики заболеваний, укрепления здоровья и активного долголетия // Пищевая промышленность. 2017. №7. С. 8–14.
4. Дунченко Н.И., М. П. Щетинин, В. С. Янковская. Управление качеством продукции. Пищевая промышленность. Для магистров. С-Пб: Изд-во «Лань», 2018. 244 с.
5. Давидович Е.А. Качество пищи и культура питания // Экологическая безопасность в АПК. Реферативный журнал. 2010. № 4. С. 1149.
6. Пивоваров В.Ф., Пышная О.Н., Гуркина Л.К. Овощи – продукты и сырье для функционального питания // Вопросы питания. 2017. Т. 86. № 3. С. 121–127.
7. Belyakova Z.Yu., Makeeva I.A., Stratonova N.V. [et al.]. Role Of Organic Products In The Implementation Of The State Policy Of Healthy Nutrition In The Russian Federation. Foods and Raw Materials. No6(1). Pp. 4–13. DOI 10.21603/2308-4057-2018-1-4-13.
8. Лисицын А.Б., Чернуха И.М., О.И. Лунина. Современные тенденции развития индустрии функциональных пищевых продуктов в России и за рубежом // Теория и практика переработки мяса. 2018. Т.3. № 1. С. 29–45. DOI 10.21323/2414-438X-2018-3-1-29-45.
9. Тихомирова Н.А., Волокитина З.В., Нгуен Б.Т. Низколактозный кисломолочный продукт с растительными компонентами // Молочная промышленность. 2020. № 6. С. 35–37.
10. Янковская В.С., Дунченко Н.И., Волошина Е.С. [и др.]. Методология квалиметрии рисков как основа обеспечения качества и безопасности продукции // Молочная промышленность. 2021. № 11. С. 52–53. DOI 10.31515/1019-8946-2021-11-52-53.
11. Янковская В.С. Дунченко Н.И. Методология проведения социологических исследований при проектировании продуктов питания // Сыроделие и маслоделие. 2024. №4. С. 34–40. DOI 10.21603/2073-4018-2024-4-2.
12. Bobkova E.Y., Vorobyev D.I., Vorobeve A.V. [et al.]. Assessment of economic efficiency of putting the functional food products into production // Agrarian Science. 2022. No. 10. Pp. 149–153. DOI 10.32634/0869-8155-2022-363-10-149-153.

Reference

1. Earle M.D., R.L. Earle. Building the Future on New Products. Leatherhead. Leatherhead Food RA. 2000. 144 p.
2. Yankovskaya, V.S. Cherstvoj A.A. Qualimetric assessment of agricultural products. Technology and commodity science of innovative food products. 2012. No5(16). C. 80–84. (In Russ.)
3. Kajshev V.G., Seregin S.N. Functional foods: the basis for disease prevention, health promotion and active longevity. Food industry. 2017. No7. C. 8–14. (In Russ.)
4. Dunchenko N.I., Shchetinin M.P., Yankovskaya V.S. Product quality management. The food industry. For Masters. St. Petersburg. "Lan" Publishing House. 2018. 244 p. (In Russ.)
5. Davidovich E.A. Food quality and nutrition culture. Environmental safety in agriculture. Abstract journal. 2010. № 4. Pp. 1149. (In Russ.)
6. Pivovarov V.F. Pyshnaya O.N., Gurkina L.K. Vegetables – products and raw materials for functional nutrition. Nutrition issues. 2017. Vol. 86, No3. Pp. 121–127. (In Russ.)
7. Belyakova Z.Yu., Makeeva I.A., Stratonova N.V. [et al.]. Role Of Organic Products In The Implementation Of The State Policy Of Healthy Nutrition In The Russian Federation. Foods and Raw Materials. No6(1). Pp. 4–13. DOI 10.21603/2308-4057-2018-1-4-13.
8. Lisicyn A.B., Chernukha I.M., Lunina O.I. Current trends in the development of the functional food industry in Russia and abroad. Theory and practice of meat processing. 2018. Vol.3. No1. C. 29–45. DOI 10.21323/2414-438X-2018-3-1-29-45. (In Russ.)
9. Tihomirova N.A., Volokitina Z.V., B.T. Nguen. Low-lactose fermented milk product with vegetable ingredients. Dairy industry. 2020. No6. Pp. 35–37. (In Russ.)
10. Yankovskaya V.S., Dunchenko N.I., Voloshina E.S. [et al.]. Risk qualimetry methodology as a basis for ensuring product quality and safety. Dairy industry. 2021. № 11. C. 52–53. DOI 10.31515/1019-8946-2021-11-52-53. (In Russ.)
11. Yankovskaya V.S., Dunchenko N.I. Methodology of conducting sociological research in food design. Cheese and butter making. 2024. No4. Pp. 34–40. DOI 10.21603/2073-4018-2024-4-2. (In Russ.)
12. Bobkova E.Y., Vorobyev D.I., Vorobeve A.V. [et al.]. Assessment of economic efficiency of putting the functional food products into production // Agrarian Science. 2022. No10. Pp. 149–153. DOI 10.32634/0869-8155-2022-363-10-149-153.

Об авторах

Янковская Валентина Сергеевна, доктор техн. наук, профессор кафедры управления качеством и товароведения продукции. E-mail: vs3110@yandex.ru

Дунченко Нина Ивановна, доктор техн. наук, профессор кафедры управления качеством и товароведения продукции. E-mail: ndunchenko@rgau-msha.ru

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева» ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева (ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева).

Author details

Yankovskaya V.S., D.Sci (Techn.), professor of department of quality management and product science. E-mail: vs3110@yandex.ru.

Dunchenko N.I., D.Sci (Techn.), professor of department of quality management and product science. E-mail: ndunchenko@rgau-msha.ru.

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Russian State Agrarian University – Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev".

Новая книга

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



С. С. ТУБОЛЕВ, М. С. ТУБОЛЕВ, В. Д. ЛИПИН

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 направлениям 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.



Генетическая устойчивость томата к вирусу ToBRFV: преодоление патогеном известных генов устойчивости и перспективы селекции

Genetic resistance of tomato to the ToBRFV virus: overcoming of known resistance genes by the pathogen and prospects for breeding

Гавриш С.Ф., Редичкина Т.А., Буц А.В.,
Самойленко П.А.

Gavrish S.F., Redichkina T.A., Buts A.V.,
Samoilenko P.A.

Аннотация

Вирус коричневой морщинистости плодов томата ToBRFV – один из наиболее опасных патогенов, угрожающих мировому производству томатов. В данной обзорной статье представлены биологические особенности ToBRFV, его эволюционное происхождение, пути распространения (механический контакт, семена, опылители) и методы диагностики. Анализируются геномная организация вирусов, спектр растений-хозяев, характерные симптомы, эпидемиологические особенности. Обсуждаются комплексные стратегии контроля, включая фитосанитарные и химические методы. Эффективные методы обеззараживания семян и поверхностей. Проведен сравнительный анализ ToBRFV с родственными tobamовирусами: вирус табачной мозаики (TMV), вирус мозаики томатов (ToMV), вирус крапчатой мозаики томата (ToMMV), выявивший различия в патогенности, симптоматике и способности преодолевать гены устойчивости. Особое внимание уделено селекционно-генетическим стратегиям контроля. Детально проанализированы молекулярные механизмы преодоления вирусом известных генов устойчивости Tm-1, Tm-2 и Tm-2². Включая мутации в белке движения N82K, которая позволяет патогену обходить иммунный ответ, опосредованный геном Tm-2². Обобщены последние научные данные по идентификации и характеристике новых генетических источников устойчивости к ToBRFV в геномах дикорастущих видов рода *Solanum* (*S. pimpinellifolium*, *S. habrochaites*, *S. chilense*, *S. ochranthum*), перспективных для использования в селекционных программах. Рассматриваются как традиционные методы селекции, так и современные молекулярно-генетические подходы, включая модификацию R-генов и идентификацию QTL-локусов, ответственных за устойчивость. Подчеркивается, что эффективная и устойчивая защита от ToBRFV требует комплексного подхода, сочетающего строгие фитосанитарные меры, надежные системы мониторинга на основе высокочувствительных методов диагностики и внедрение в производство новых гибридов томата с долговременной, желательной полигенной устойчивостью.

Ключевые слова: ToBRFV, tobamовирусы, распространение, семенная передача, гены устойчивости, преодоление устойчивости, QTL, дикорастущие виды *Solanum*.

Для цитирования: Генетическая устойчивость томата к вирусу ToBRFV: преодоление патогеном известных генов устойчивости и перспективы селекции / С.Ф. Гавриш, Т.А. Редичкина, А.В. Буц, П.А. Самойленко // Картофель и овощи. 2025. №6. С. 47-53. <https://doi.org/10.25630/PAV.2025.80.17.005>

Abstract

Tomato brown wrinkle virus ToBRFV is one of the most dangerous pathogens threatening the global tomato production. This review article presents the biological characteristics of ToBRFV, its evolutionary origin, routes of dissemination (mechanical contact, seeds, pollinators) and diagnostic methods. The genomic organization of viruses, the range of host plants, characteristic symptoms, epidemiological features are analyzed. Integrated control strategies, including phytosanitary and chemical methods, are discussed. Effective methods for disinfection of seeds and surfaces. A comparative analysis of ToBRFV with related tobamoviruses was carried out: tobacco mosaic virus (TMV), tomato mosaic virus (ToMV), tomato mottled mosaic virus (ToMMV), revealing differences in pathogenicity, symptoms and the ability to overcome resistance genes. Particular attention is paid to breeding and genetic control strategies. The molecular mechanisms of the virus overcoming the known resistance genes Tm-1, Tm-2 and Tm-2² are analyzed in detail. Including mutations in the N82K movement protein, which allows the pathogen to bypass the immune response mediated by the Tm-2² gene. The latest scientific data on the identification and characterization of new genetic sources of resistance to ToBRFV in the genomes of wild species of the genus *Solanum* (*S. pimpinellifolium*, *S. habrochaites*, *S. chilense*, *S. ochranthum*), promising for use in breeding programs, are summarized. Both traditional breeding methods and modern molecular genetic approaches are considered, including modification of R genes and identification of QTL loci responsible for resistance. It is emphasized that effective and sustainable protection against ToBRFV requires an integrated approach combining strict phytosanitary measures, reliable monitoring systems based on highly sensitive diagnostic methods and the introduction into production of new tomato hybrids with long-term, preferably polygenic, resistance.

Key words: ToBRFV, tobamoviruses, spread, seed transmission, resistance genes, overcoming resistance, QTL, wild *Solanum* species.

For citing: Genetic resistance of tomato to the ToBRFV virus: overcoming of known resistance genes by the pathogen and prospects for breeding. S.F. Gavrish, T.A. Redichkina, A.V. Buts, P.A. Samoilenko. Potato and vegetables. 2025. No6. Pp. 47-53. <https://doi.org/10.25630/PAV.2025.80.17.005> (In Russ.).

Томат (*Solanum lycopersicum*), одна из ведущих овощных культур мирового масштаба, находится под нарастающей угрозой вирусных инфекций. Среди них выделяется вирус коричневой морщинистости плодов томата ToBRFV. Впервые зафиксированный в 2014–2015 годах в Израиле и Иордании, этот патоген стремительно распространился по всем континентам, приобретает статус карантинного объекта. Высокая патогенность и адаптивность вируса ToBRFV связаны с его эволюционным происхождением.

Эволюционная и молекулярная сложность ToBRFV, а также его значимость как патогена, делают целесообразным его рассмотрение в группе тобамовирусов. Такой подход способствует пониманию его биологических особенностей и выявлению общих закономерностей и различий в патогенезе на томате по сравнению с родственными вирусами.

Целью данной работы было изучение и анализ научной литературы на предмет генетической устойчивости томата к вирусу коричневой морщинистости плодов томата (ToBRFV), а также оценки перспективы селекции томата к данному патогену. Tobamовирусы — род вирусов растений в семействе Virgaviridae, объединяющий около 37 видов по последним данным ICTV. Генетическим материалом этих патогенов служит линейная одноцепочечная (+)РНК. Отличительными чертами семейства являются: специфическая tРНК-подобная структура на 3'-конце генома, репликаза, относящаяся к альфа-подобной супергруппе, а также форма вирусных частиц – безоболочечные палочки диаметром ~20 нм и род-специфичной длиной [1]. Среди наиболее опасных представителей этой группы – вирус табачной мозаики TMV, вирус мозаики томатов ToMV, вирус коричневой морщинистости плодов томата ToBRFV и вирус крапчатости томатов ToMMV. Эти патогены имеют как общие черты, так и важные различия в биологии, симптоматике и методах контроля.

Вирус табачной мозаики TMV первый изученный представитель рода *Tobamovirus*, обнаружен в 1882 году как возбудитель мозаичной болезни табака. Он стал ключевой моделью в вирусологии. В 1898 году М. Бейеринк ввел термин «*contagium vivum fluidum*» для описания его природы. TMV остается серьезной угрозой для с.-х. культур [2].

Вирус мозаики томатов ToMV, первоначально считавшийся разновидностью TMV, был признан отдельным видом в 1971 году. Филогеографические данные указывают на его возможное появление в Европе около 1750 года с последующим глобальным распространением [2]. Для защиты от TMV и ToMV используются гены устойчивости: Tm-1 из *Solanum habrochaites* кодирует белок, подавляющий репликацию вирусной РНК, а Tm-2 и его аллель Tm-2² из *S. peruvianum* продуцируют NB-LRR белки, распознающие вирусные белки движения и запускаящие защитные реакции. Хотя Tm-2² обеспечивает долговременную устойчивость, некоторые новые штаммы вируса способны ее преодолевать [3].

В 2013 году в Мексике идентифицирован тобамовирус ToMMV, поражающий устойчивые сорта томатов. Вирус обнаружен на томатах и перце в ряде регионов, включая Флориду, Нью-Йорк, Китай и Израиль [2]. Показано, что ген Tm-2² эффективно подавляет репликацию ToMMV у гомо-

зиготных и некоторых гетерозиготных растений. Однако вирус способен инфицировать гетерозиготные генотипы с комбинацией Tm-2² и неактивного аллеля tm-2, что указывает на их частичную устойчивость [3].

В 2014 году в Израиле обнаружена крупная вспышка нового заболевания томата, быстро распространившегося по с.-х. регионам. У тепличных томатов, несущих ген устойчивости к тобамовирусам Tm-22, наблюдались симптомы мозаики, сужения листьев и желтых пятен на плодах. [2].

Исследования указывают на его возникновение в результате рекомбинации между тобамовирусами: TMV (штамм Ohio V) выступил основным родительским вирусом, а ToMMV — донором фрагмента гена Rep [2]. Филогенетические данные свидетельствуют об эволюции ToBRFV от общего предка с ToMV и TMV, где адаптация к томату достигнута минимальными мутациями [4]. Широкий круг хозяев (томат, перец, сорняки), высокая контагиозность, множественные пути передачи (механический, семена, опылители) и наносимые значительные экономические потери делают ToBRFV глобальной угрозой для защищенного грунта.

В 2015 году в долине реки Иордан у коммерческого гибрида томата F1 Candela были обнаружены растения с некрозами (коричневые вдавленные пятна) листьев и плодов, значительно снижавших товарное качество [5]. Предположение о вирусной этиологии подтвердилось при выделении патогена и его исследовании биологическими и молекулярными методами, международный комитет по таксономии вирусов (ICTV) классифицировал его как новый вид рода *Tobamovirus* — вирус коричневой морщинистости плодов томата [6]. Анализ генома израильского тобамовируса (TBRFV-IL) выявил высокое сходство с иорданским штаммом ToBRFV [2].

Кроме того, ToBRFV стремительно распространился по странам Средиземноморья, Северной Америки и Азии всего за несколько лет. Генетическая изменчивость между изолятами из различных регионов, где вирус был впервые обнаружен, остается крайне низкой: сходство нуклеотидных последовательностей превышает 99%. В работе Chanda B (2020) установлено, что нуклеотидная идентичность полногеномных изолятов ToBRFV из различных стран составляет 99,6–99,9%, что свидетельствует о недавнем эволюционном происхождении вируса. В то же время сходство с другими тобамовирусами, такими как ToMV, ToMMV, TMV значительно ниже менее 82,2% [7]. Исследование van de Vossen B. T (2020) дополнительно подтвердило высокую генетическую однородность ToBRFV. Результаты анализа 50 геномов вируса, выделенных в Нидерландах, показали сходство последовательностей на 99,3–100%, что подчеркивает ограниченное геномное разнообразие изолятов ToBRFV в очагах вспышек [8].

Согласно первым отчетам, опубликованным в научных рецензируемых журналах, на данный момент вирус обнаружен в 25 странах на четырех континентах Азия, Европа, Северная Америка и Африка согласно первым отчетам в ЕОКЗР [6].

На основе доступных данных, в России не зафиксировано широкомасштабных вспышек ToBRFV. Однако вирус был обнаружен в импортированных плодах томата. Такие зараженные плоды вполне могут стать способом распростране-

ния вирусной инфекции на территории страны. Например, в ноябре 2020 года Россия ввела запрет на импорт плодов томата и перца из Ферганской области Узбекистана после обнаружения вируса в поставках [9]. В феврале 2023 года специалисты Россельхознадзора выявили ToBRFV в двух партиях томата из Китая [10].

Симптомы заражения томатов вирусом ToBRFV варьируют в зависимости от сорта, стадии роста и условий. Характерные проявления включают хлоротичную мозаику, деформацию и сужение листьев, некрозы их верхушек, а также некрозы на цветках, черешках и стеблях. В тяжелых случаях наблюдается увядание и гибель растений. На плодах развиваются желтые и коричневые пятна, морщинистость, деформация и неравномерное созревание, что снижает их товарность [2] (табл.).

Вирус также может инфицировать ряд широко распространенных трав и сорных растений, которые становятся его резервуарами. Экспериментально подтверждена передача ToBRFV представителям рода *Nicotiana*, а также *Solanum nigrum*, *Physalis angulata*, *P. pubescens*, ряду сорных растений и *Petunia hybrida* [11].

Баклажан был идентифицирован как потенциальный хозяин ToBRFV, однако в Мексике был зафиксирован лишь один положительный случай [12]. Эксперименты по передаче вируса на баклажан дали противоречивые результаты: четыре исследовательские группы не смогли подтвердить его заражение [11]. Исследования также показали, что картофель не является хозяином ToBRFV [2].

Еще одной проблемой в изучении и контроле ToBRFV является сложность его диагностики. Визуальная диагностика заболевания затруднена из-за значительного сходства симптомов с другими тобамовирусами ToMV и TMV. Неспецифический характер симптомов, усугубляющийся при смешанных инфекциях к примеру, с вирусом Пегино ПерMV [13], делает этот метод ненадежным.

Основным методом обнаружения РНК вируса коричневой морщинистости плодов томата на сегодняшний день является – Количественная ОТ-ПЦР (кОТ-ПЦР). Метод включает обратную транскрипцию РНК в кДНК с последующей амплификацией и количественным анализом. Разработаны специфические праймеры и зонды, повышающие эффективность детекции [14;15]. Важное преимущество – возможность мультиплексирования, позволяющего одновременно выявлять ToBRFV и родственные тоба-

мовирусы (TMV, ToMV, ToMMV) в одной реакции, что эффективно для скрининга [16;17].

Иммуноферментный анализ (ИФА) и его модификации, включая иммунохроматографические полоски, применяются для быстрого выявления вирусных белков с помощью специфических антител [18]. Несмотря на риск перекрестных реакций с другими тобамовирусами, эти методы обеспечивают быстрое получение результатов в полевых условиях. Но данный метод неточен, т.к. требует определенной концентрации вируса в самом растении. На ранних стадиях заражения он бесполезен.

Расширяя возможности стандартной диагностики на основе ОТ-ПЦР и ИФА, исследователи активно разрабатывают новые методы детекции вируса ToBRFV, отличающиеся повышенной эффективностью. Так, капельная цифровая ПЦР (ddPCR) демонстрирует исключительную чувствительность и точность количественной оценки [19]. Принцип метода, основанный на дигитализации ПЦР-реакции путем ее фрагментации на множество независимых микрокомпарментов (капель), обеспечивает прямой подсчет копий целевой РНК без необходимости использования калибровочных кривых. Другим прорывным подходом стала адаптация системы CRISPR-Cas12a для специфичного определения ToBRFV [20]. Комбинирование этих перспективных технологий открывает путь к созданию высокоточных инструментов для мониторинга и сдерживания популяций тобамовирусов, характеризующихся высокой скоростью эволюции.

Эффективная защита от ToBRFV требует понимания всех ключевых путей его передачи. Семена томатов, полученные из плодов, инфицированных ToBRFV, полностью 100% заражены вирусом, при этом вирус локализуется исключительно на внешней оболочке семян [21]. Однако, как и в случае с другими вирусами, передающимися через семена, вероятность заражения проростков от инфицированных семян ToBRFV остается низкой и варьируется от 0,08% до 2,8% [22;23]. Эти данные указывают на то, что зараженные семена могут служить источником первичных очагов инфекции, а дальнейшее распространение вируса происходит через различные виды механического контакта.

Передача ToBRFV через пыльцу не подтверждена, несмотря на обнаружение вируса в 3% пыльцевых зерен. Зараженные пыльцевые зерна не прорастают, а перекрестное опыление здоровых растений инфицированной пыльцой не приводит к передаче

Сравнение патогенности TMV, ToMV, ToMMV и ToBRFV на томате: симптомы, устойчивость, статус угрозы

Вирус	Основные симптомы	Устойчивость	Статус угрозы
TMV	Листья: яркая светлая/темная мозаика, пузырчатость, деформация. Плоды: мозаичная окраска, некротические пятна. Общее: задержка роста, курчавость верхушки.	Tm-1, Tm-2	Не является карантинным объектом
ToMV	Листья: мозаика (от слабой до сильной), деформация, сужение долей, пузырчатость. Плоды: мозаичная окраска, неравномерное созревание, некротические кольца/пятна. Общее: задержка роста.	Tm-2 ²	Не является карантинным объектом
ToMMV	Листья: мозаика, пузырчатость, деформация, сужение долей, нитевидность, пожелтение. Плоды: мозаичная окраска, желтые пятна, крапчатость, некротические кольца/пятна, деформация. Общее: задержка роста.	Tm-2 ² эффективно подавляет размножение вируса у гомозиготных растений.	Не является карантинным объектом
ToBRFV	Листья: сильная мозаика, деформация нитевидность, сужение долей, пожелтение жилок. Плоды: некротические (коричневые) пятна, морщинистость, деформация, неравномерное созревание, желтые/коричневые пятна. Общее: задержка роста.	Обходит гены Tm-1, Tm-2, Tm-22.	Карантинный объект

вируса в плоды или семена. Однако ToBRFV может передаваться механически опылителями (шмели, медоносные пчелы), вероятно, через зараженный сок или пыльцу во время опыления в теплицах [24]. Проникновение вируса в пыльцу, вероятно, связано с вызванными инфекцией дефектами зерен, приводящими к потере их жизнеспособности.

В обзорах Zhang S (2022) подчеркивается, что доминирующим путем распространения ToBRFV является механическая передача вируса человеком. Патоген эффективно переносится на руках, перчатках, одежде и инструментах во время выполнения таких работ, как обрезка, подвязывание и сбор урожая. При этом даже однократного контакта бывает достаточно для последующего заражения множества растений [1]. Дополнительными путями распространения служат прямой контакт между растениями, а также перенос вируса с водой в системах орошения. Критически важную роль в эффективном распространении патогена играет его чрезвычайная стабильность: вирусные частицы сохраняют инфекционность на поверхностях в течение многих недель и даже месяцев в условиях защищенного грунта [24].

Комплексный контроль вируса ToBRFV предполагает использование различных мер, при этом химические методы могут демонстрировать высокую эффективность, согласно ряду исследований. Обработка 0,5%-ным лактоферрином, 2%-ным Вироцидом, 10%-ным Хлороксом или 3%-ным Вирконом обеспечивает 90–100% защиту растений при механической инокуляции [25]. Диоксид хлора (ClO_2 , 760 мг/л) снижает передачу вируса на 60%, ограничивает распространение (на 48% в открытом грунте и 81% в теплицах), повышает устойчивость томатов к стрессам и сокращает потери урожая на 48% и 85% [26]. Препараты Tsunami, Bioxi, Bio-con, Incidin и соляная кислота (HCl) в высоких концентрациях эффективно подавляют ToBRFV [22]. Для дезинфекции семян эффективны: 2,5%-ный гипохлорит натрия (15 мин, 100% прорастание) или 10%-ный тринатрийфосфат (TSP, 3 часа), полностью инактивирующий вирус [22;27]. Однако 1%-ный HCl может деформировать семена при всхожести 80% [13]. Альтернативный нехимический метод постепенный нагрев семян ($20^\circ\text{C} \rightarrow 72^\circ\text{C}$ за 72 ч), снижающий контаминацию с 0,8% до 0,3% при всхожести 95,8% [28].

Генетическая устойчивость остается одним из наиболее экологически безопасных и экономически оправданных направлений в селекции растений. На данный момент в селекционной работе против тобамовирусов используются три основных гена: Tm-1, Tm-2 и Tm-22. Стратегия ученых заключается в изучении их эффективности как по отдельности, так и в комбинациях для преодоления ограничений моногенной устойчивости.

Ген Tm-1, полученный из дикорастущего вида *Solanum habrochaites* (PI126445) и локализованный на 2-й хромосоме. Проявляет неполную доминантность и кодирует белок, гомологичный триозофосфатизомеразе, который эффективно подавляет репликацию вирусной РНК [29;30].

Другим важным источником устойчивости стали гены Tm-2 и Tm-22, перенесенные из *Solanum peruvianum*. Они расположены в локусе на 9-й хромосоме, наследуются по полному доминантному типу и кодируют белки класса CC-NB-LRR, которые индуцируют гиперчувствительный ответ (HR),

блокируя перемещение вируса между клетками [29;30]. Ген Tm-22 долгое время обеспечивал высокую устойчивость к вирусам TMV и ToMV, но появление ToBRFV выявило его ограниченную эффективность [31].

Исследования механизмов преодоления устойчивости показали, что даже единичная мутация в геноме вируса может привести к потере устойчивости. Так, работа Zisi (2024) продемонстрировала, что замена аспарагина на лизин в положении 82 (N82K) белка движения (MP) ToBRFV позволяет вирусу избегать распознавания продуктом гена Tm-22 и инфицировать ранее устойчивые растения [32]. Это подчеркивает уязвимость стратегии, основанной на одном R-гене, особенно в условиях интенсивного земледелия и высокого инфекционного фона.

Согласно данным патентной заявки, поданной Ashkenazi V (2020) описывает растения томата, устойчивые к ToBRFV благодаря комбинации рецессивного гена Tm-1 (хромосома 2) и количественных локусов признака (QTL) на хромосомах 6 (QTL1), 9 (QTL2) и 11 (QTL3). Ген Tm-1 (SEQ ID No:19) ингибирует репликацию вирусной РНК, но его эффект усиливается QTL, обеспечивающими толерантность листьев и/или плодов. QTL1 и QTL2 снижают симптомы на плодах, а QTL3 — на листьях. Устойчивость подтверждена снижением титра вируса (RT-PCR, ELISA). Этот подход уникален комбинацией Tm-1 и QTL, что делает его перспективным для создания гибридов с комплексной устойчивостью. [33; 34].

Перспективным направлением стала модификация известных генов устойчивости с помощью методов молекулярной биологии. Группа ученых из Израиля модифицировали ген Tm-2², ответственный за распознавание белка движения вируса (MP-ToBRFV), и выявили три однонуклеотидных полиморфизма (SNP), существенно повышающих устойчивость к ToBRFV [35]. Lindbo J (2022) установил, что мутации в LRR-домене гена Tm-2² усиливают способность белка распознавать белки движения различных тобамовирусов, тем самым расширяя спектр устойчивости [36]. Rivera-Márquez K (2022) с соавторами используя молекулярный докинг, определили ключевые аминокислотные остатки (R350, H384, K385 и др.), которые увеличивают сродство Tm-2² к MP-ToBRFV, что способствует повышению устойчивости растений [37]. Эти результаты открывают путь к созданию генов с усиленной и широкой специфичностью.

Параллельно ведется активный поиск новых источников устойчивости к ToBRFV и особую ценность здесь представляют дикорастущие виды. Например, исследования дикорастущего вида *S. pimpinellifolium*, проведенные Hamelink (2019) и коллегами, выявили резистентные генотипы, ассоциированные с QTL на хромосомах 6, 11 и 12. Эти локусы были успешно интрогрессированы в геном культурного томата [38]. Другой пример — вид *S. habrochaites*, который продемонстрировал устойчивость, опосредованную локусом на 8-й хромосоме этот локус кодирует белок типа NBS-LRR, являющийся ключевым компонентом иммунитета растений [39]. Дополнительные исследования *S. pimpinellifolium* под руководством Zinger не только подтвердили наличие толерантных к ToBRFV генотипов, но и привели к разработке функционального ДНК-маркера, сцепленного с геном Tm-1, что значительно упрощает селекционную работу [40].

Масштабный скрининг 809 образцов дикорастущих томатов выявил толерантные и устойчивые линии. Среди них 26 образцов *S. lycopersicum* var. *cerasiforme*, *S. habrochaites*, *S. chilense* и *S. pimpinellifolium* проявили толерантность. А пять образцов *S. ochranthum* (LA2160, LA2162, LA2166 и др.) показали высокую устойчивость к ToBRFV, TMV и ToMV [41]. Однако межвидовая несовместимость *S. ochranthum* с *S. lycopersicum* затрудняет их использование в селекции.

Важной характеристикой, выявленной у дикорастущих видов устойчивости, является ее термозависимость. Исследования Jewehan показали, что у *S. habrochaites* и *S. peruvianum* резистентность, связанная с подавлением репликации и перемещения вируса, полностью утрачивается при температуре 33 °C, но восстанавливается при 24 °C [42]. Это указывает на сложный физиологический характер взаимодействия, при котором иммунный ответ зависит от условий окружающей среды. Кроме того, у линии *S. habrochaites* LA1739 наблюдалась потеря устойчивости при прививке на зараженный подвой, что исключает абсолютный иммунитет и подчеркивает роль системных сигналов в формировании защиты [42].

В свою очередь, Kopeliovitch и Gilan зарегистрировали выраженную устойчивость у гибридных форм, полученных от скрещивания культурного томата с видами *S. corneliomulleri*, *S. habrochaites* и *S. chilense*, ассоциируя этот признак с молекулярными маркерами на хромосомах 2 и 11 [13]. Эффективность стратегии интрогрессии подтверждена Kalisvaart с соавторами, которые верифицировали устойчивость, перенесенную из *S. pimpinellifolium* в *S. lycopersicum*, и идентифицировали новый перспективный QTL на 8-й хромосоме. В пределах этого локуса расположен ген-кандидат Tom2a, представляющий значительный интерес для дальнейшего изучения [43].

Выводы

Вирус коричневой морщинистости плодов томата (ToBRFV) представляет глобальную угрозу для защищенного грунта из-за исключительной контагиозности, множественных путей передачи (механический контакт, семена, опылители) и способности преодолевать гены устойчивости Tm-1, Tm-2, Tm-2². Его эволюционное происхождение связано с рекомбинацией вирусов TMV и ToMMV, что привело к появлению высокоадаптивного патогена.

На данный момент не существует коммерческих сортов томата со стабильной и полной устойчивостью к данному вирусу. Позиционирование большинства селекционных компаний, основано на концепции толерантности, при которой растение заражается, но демонстрирует существенно ослабленные симптомы и сохраняет приемлемую продуктивность. Первые гибриды компании Гавриш, сочетающие модифицированные аллели известных генов, такие как Tm-2², Tm-1 и Tm-3, с новыми QTL-локусами, уже созданы и проходят полевые испытания, а их массовое появление на рынке ожидается в течение ближайшего времени. Использование таких толерантных гибридов в комплексе со строгими фитосанитарными мерами и обязательным применением методов обнаружения вируса (например, ОТ-ПЦР) является ключевым элементом современной стратегии по сдерживанию патогена.

Библиографический список

1. Zhang S. et al. Tomato brown rugose fruit virus: An emerging and rapidly spreading plant RNA virus that threatens tomato production worldwide. *Molecular Plant Pathology*. 2022. Vol. 23. No. 9. Pp. 1262–1277.
2. Ishibashi, K., Kubota, K., Kano, A. et al. Tobamoviruses: old and new threats to tomato cultivation. *J Gen Plant Pathol*. 2023. Vol. 89. Pp. 305–321
3. Shahriari Z, Su X, Zheng K, Zhang Z. Advances and Prospects of Virus-Resistant Breeding in Tomatoes. *Int J Mol Sci*. 2023 Oct 22
4. Maayan Y. et al. Using genomic analysis to identify tomato Tm-2 resistance-breaking mutations and their underlying evolutionary path in a new and emerging tobamovirus. *Archives of virology*. 2018. Vol. 163. No. 7. Pp. 1863–1875.
5. Salem. N, Mansour. A, Ciuffo. M, Turina. B.W. A new tobamovirus infecting tomato crops in Jordan. *Archives of Virology*. Falk & M. 2016. Vol. 161. Pp. 503–506
6. Zhang S. et al. Tomato brown rugose fruit virus: An emerging and rapidly spreading plant RNA virus that threatens tomato production worldwide. *Molecular Plant Pathology*. 2022. Vol. 23. No. 9. Pp. 1262–1277.
7. Chanda B. et al. Complete genome sequence of a tomato brown rugose fruit virus isolated in the United States // *Microbiology Resource Announcements*. 2020. Vol. 9. No 29. Pp. 10.1128/mra.00630-20.
8. Van De Vossen B. T. L. H. et al. Real-time tracking of Tomato brown rugose fruit virus (ToBRFV) outbreaks in the Netherlands using Nextstrain. *PLoS One*. 2020. Vol. 15. No. 10. Pp. 234–240.
9. Russia bans greenhouse tomatoes & peppers from Uzbekistan's Fergana region [Web resource] <https://www.freshplaza.com/north-america/article/9272394/russia-bans-greenhouse-tomatoes-peppers-from-uzbekistan-s-fergana-region/> Access date: 16.09.2025
10. Russia: Two lots of cherry tomatoes coming from China were infected with ToBRFV [Web resource]. URL: <https://www.hortidaily.com/article/9505294/russia-two-lots-of-cherry-tomatoes-coming-from-china-were-infected-with-tobrfv>. Access date: 16.09.2025
11. Chanda B. et al. Comparative analysis of host range, ability to infect tomato cultivars with Tm-22 gene, and real-time reverse transcription PCR detection of tomato brown rugose fruit virus. *Plant Disease*. 2021. Vol. 105. No 11. Pp. 3643–3652
12. EPPO 2019. Update of the situation of tomato brown rugose fruit virus in Mexico EPPO Rep. Serv. 2019/192 Eur. Mediterr. Plant Prot. Organ. Paris: <https://gd.eppo.int/reporting/article-6622>.
13. Kopeliovitch E, Gilan I. 2022. A tomato plant comprising dominant resistance genes to tomato brown rugose fruit virus WO Patent 2022/018734.
14. Caruso A. G. et al. Tomato brown rugose fruit virus: A pathogen that is changing the tomato production worldwide. *Annals of Applied Biology*. 2022. Vol. 181. No 3. Pp. 258–274.
15. Salem NM, Jewehan A, Aranda MA, Fox A (2023) Tomato brown rugose fruit virus pandemic. *Annu Rev Phytopathol*.
16. Yan Z. et al. Biological and molecular characterization of tomato brown rugose fruit virus and development of quadruplex RT-PCR detection. *J. Integr Agric*. Vol. 20. Pp. 1871–1879
17. Tiberini A. et al. Development and validation of a one-step reverse transcription real-time PCR assay for simultaneous detection and identification of tomato mottle mosaic virus and tomato brown rugose fruit virus. *Plants*. 2022. Vol. 11. No. 4. Pp. 489.
18. Bernabé-Orts J. M., Hernando Y., Aranda M. A. Toward a CRISPR-based point-of-care test for tomato brown rugose fruit virus detection. *PhytoFrontiers™*. 2022. Vol. 2. No2. Pp. 92–100.
19. Vargas-Hernández B. Y. et al. Development of a droplet digital polymerase chain reaction (ddPCR) assay for the detection of Tomato brown rugose fruit virus (ToBRFV) in tomato and pepper seeds. *Journal of virological methods*. 2022. Vol. 302. Pp. 114466.
20. Alon D. M. et al. Differential detection of the tobamoviruses tomato mosaic virus (ToMV) and tomato brown rugose fruit virus (ToBRFV) using CRISPR-Cas12a. *Plants*. 2021. Vol. 10. No6. P. 1256.
21. Klap C. et al. The potential risk of plant-virus disease initiation by infected tomatoes. *Plants*. 2020. Vol. 9. No. 5. Pp. 623.
22. Davino S. et al. Tomato brown rugose fruit virus: Seed transmission rate and efficacy of different seed disinfection treatments. *Plants*. 2020. Vol. 9. No. 11. P. 1615.
23. Salem N.M, Sulaiman. A, Samarah, M. Turina & M Localization and mechanical transmission of tomato brown rugose fruit virus in tomato seeds. *Plant Disease*. Vallino. 2022. 106. Pp. 275–281.
24. Levitzky N. et al. The bumblebee *Bombus terrestris* carries a primary inoculum of Tomato brown rugose fruit virus contributing to disease spread in tomatoes. *PloS one*. 2019. Vol. 14. No. 1. Pp.

E0210871.

- 25.Chanda B. et al. Effectiveness of disinfectants against the spread of tobamoviruses: Tomato brown rugose fruit virus and Cucumber green mottle mosaic virus. *Virology journal*. 2021. Vol. 18. No1. P. 7.
- 26.Gutiérrez U. V. et al. Chlorine Dioxide: Antiviral That Reduces the Spread of ToBRFV in Tomato (*Solanum lycopersicum* L.) Plants. *Viruses*. 2024. Vol. 16. No. 10. P. 1510.
- 27.Disinfection treatments eliminated tomato brown rugose fruit virus in tomato seeds. N. Samarah, A. Sulaiman, N. Salem & M. Turina. *European Journal of Plant Pathology*. 2021. 159(1). Pp. 153–162.
- 28.Fidan H., Ulusoy D., Albezirgan H. N. Exploring effective strategies for ToBRFV management in tomato production: insights into seed transmission dynamics and innovative control approaches. *Agriculture*. 2024. Vol. 14. No. 1. P. 108.
- 29.de Ronde D., Butterbach P., Kormelink R. Dominant resistance against plant viruses. *Frontiers in plant science*. 2014. Vol. 5. P. 307.
- 30.Pfützner A. J. P. Resistance to tobacco mosaic virus and tomato mosaic virus in tomato //Natural resistance mechanisms of plants to viruses. Dordrecht : Springer Netherlands, 2006. Pp. 399–413.
- 31.Salem N. M. et al. New weed hosts for tomato brown rugose fruit virus in wild Mediterranean vegetation. *Plants*. 2022. Vol. 11. No. 17. Pp. 2287
- 32.Zisi Z, L. Ghijssels, E. Vogel, C. Vos, J.Single amino acid change in tomato brown rugose fruit virus breaks virus-specific resistance in new resistant tomato cultivar. *Matthijssens. Front Plant Sci*. 2024 May 7;15:1382862. doi:10.3389/fpls.2024.1382862. PMID: 38774217; PMCID: PMC11106371.
- 33.Ashkenazi V, Y. Rotem, R. Ecker, S. Nashilevitz, N. Barom. WO Patent 2020/249798 Resistance in plants of *Solanum lycopersicum* to the tobamovirus tomato brown rugose fruit virus.
- 34.Ashkenazi.V, Y. Rotem, R. Ecker, S. Nashilevitz, N. Barom. WO Patent 2018/219941. Tolerance in plants of *Solanum lycopersicum* to the tobamovirus tomato brown rugose fruit virus (TBRFV)
- 35.Spiegelman Z., Hak H., Loeb Ezra J., Sherman Y. Tobamovirus-resistant tomato plants WO Patent 2022/091104.
- 36.Lindbo J. 2022. Tomato plants resistant to ToBRFV, TMV, ToMV and ToMMV and corresponding resistance genes WO Patent 2022/117884
- 37.Rivera-Márquez K. et al. Bioinformatic-based approach for mutagenesis of plant immune Tm-22 receptor to confer resistance against tomato brown rugose fruit virus (ToBRFV). *Frontiers in Plant Science*. 2022. Vol. 13. Pp. 846–984
- 38.Hamelink R, Kalisvaart J, Rashidi H. 2019. TBRFV resistant tomato plant WO Patent 2019/110130.
- 39.Ykema M., Verweij C.W., de la Fuente van Bentem S. 2020. Tomato plant resistant to tomato brown rugose fruit virus WO Patent 2020/147921.
- 40.Zinger A. et al. Identification and mapping of tomato genome loci controlling tolerance and resistance to tomato brown rugose fruit virus. *Plants*. 2021. Vol. 10. No. 1. P. 179.
- 41.Jewehan A. et al. Screening of *Solanum* (sections *Lycopersicon* and *Juglandifolia*) germplasm for reactions to the tomato brown rugose fruit virus (ToBRFV). *Journal of Plant Diseases and Protection*. 2022. Vol. 129. No. 1. Pp. 117–123.
- 42.Jewehan A. et al. Evaluation of responses to tomato brown rugose fruit virus (ToBRFV) and selection of resistant lines in *Solanum habrochaites* and *Solanum peruvianum* germplasm //Journal of general plant pathology. 2022. Vol. 88. No 3. Pp. 187–196.
- 43.Kalisvaart J, Ludeking DJW, Roovers AJM. 2022. Gene leading to ToBRFV resistance in *S lycopersicum*. WO Patent 2022/013452.

References

- 1.Zhang S. et al. Tomato brown rugose fruit virus: An emerging and rapidly spreading plant RNA virus that threatens tomato production worldwide. *Molecular Plant Pathology*. 2022. Vol. 23. No. 9. Pp. 1262–1277.
- 2.Ishibashi, K., Kubota, K., Kano, A. et al. Tobamoviruses: old and new threats to tomato cultivation. *J Gen Plant Pathol*. 2023. Vol. 89. Pp. 305–321
- 3.Shahriari Z, Su X, Zheng K, Zhang Z. Advances and Prospects of Virus-Resistant Breeding in Tomatoes. *Int J Mol Sci*. 2023 Oct 22
- 4.Maayan Y. et al. Using genomic analysis to identify tomato Tm-2 resistance-breaking mutations and their underlying evolutionary path in a new and emerging tobamovirus. *Archives of virology*. 2018. Vol. 163. No. 7. Pp. 1863–1875.

- 5.Salem. N, Mansour. A ,Ciuffo. M ,Turina. B.W. A new tobamovirus infecting tomato crops in Jordan. *Archives of Virology*. Falk & M. 2016. Vol. 161. Pp. 503–506
- 6.Zhang S. et al. Tomato brown rugose fruit virus: An emerging and rapidly spreading plant RNA virus that threatens tomato production worldwide. *Molecular Plant Pathology*. 2022. Vol. 23. No. 9. Pp. 1262–1277.
- 7.Chanda B. et al. Complete genome sequence of a tomato brown rugose fruit virus isolated in the United States // *Microbiology Resource Announcements*. 2020. Vol. 9. No 29. Pp. 10.1128/mra. 00630-20.
- 8.Van De Vossen B. T. L. H. et al. Real-time tracking of Tomato brown rugose fruit virus (ToBRFV) outbreaks in the Netherlands using Nextstrain. *PLoS One*. 2020. Vol. 15. No. 10. Pp. 234–240.
- 9.Russia bans greenhouse tomatoes & peppers from Uzbekistan's Fergana region [Web resource] <https://www.freshplaza.com/north-america/article/9272394/russia-bans-greenhouse-tomatoes-peppers-from-uzbekistan-s-fergana-region/> Access date: 16.09.2025
- 10.Russia: Two lots of cherry tomatoes coming from China were infected with ToBRFV [Web resource]. URL: <https://www.hortidaily.com/article/9505294/russia-two-lots-of-cherry-tomatoes-coming-from-china-were-infected-with-tobrfv>. Access date: 16.09.2025
- 11.Chanda B. et al. Comparative analysis of host range, ability to infect tomato cultivars with Tm-22 gene, and real-time reverse transcription PCR detection of tomato brown rugose fruit virus. *Plant Disease*. 2021. Vol. 105. No 11. Pp. 3643–3652
- 12.EPPO 2019. Update of the situation of tomato brown rugose fruit virus in Mexico EPPO Rep. Serv. 2019/192 Eur. Mediterr. Plant Prot. Organ. Paris: <https://gd.eppo.int/reporting/article-6622>.
- 13.Kopeliovitch E, Gilan I. 2022. A tomato plant comprising dominant resistance genes to tomato brown rugose fruit virus WO Patent 2022/018734.
- 14.Caruso A. G. et al. Tomato brown rugose fruit virus: A pathogen that is changing the tomato production worldwide. *Annals of Applied Biology*. 2022. Vol. 181. No 3. Pp. 258–274.
- 15.Salem NM, Jewehan A, Aranda MA, Fox A (2023) Tomato brown rugose fruit virus pandemic. *Annu Rev Phytopathol*.
- 16.Yan Z. et al. Biological and molecular characterization of tomato brown rugose fruit virus and development of quadruplex RT-PCR detection. *J. Integr Agric*. Vol. 20. Pp. 1871–1879
- 17.Tiberini A. et al. Development and validation of a one-step reverse transcription real-time PCR assay for simultaneous detection and identification of tomato mottle mosaic virus and tomato brown rugose fruit virus. *Plants*. 2022. Vol. 11. No. 4. Pp. 489.
- 18.Bernabé-Orts J. M., Hernando Y., Aranda M. A. Toward a CRISPR-based point-of-care test for tomato brown rugose fruit virus detection. *PhytoFrontiers™*. 2022. Vol. 2. No2. Pp. 92–100.
- 19.Vargas-Hernández B. Y. et al. Development of a droplet digital polymerase chain reaction (ddPCR) assay for the detection of Tomato brown rugose fruit virus (ToBRFV) in tomato and pepper seeds. *Journal of virological methods*. 2022. Vol. 302. Pp. 114466.
- 20.Alon D. M. et al. Differential detection of the tobamoviruses tomato mosaic virus (ToMV) and tomato brown rugose fruit virus (ToBRFV) using CRISPR-Cas12a. *Plants*. 2021. Vol. 10. No6. P. 1256.
- 21.Klap C. et al. The potential risk of plant-virus disease initiation by infected tomatoes. *Plants*. 2020. Vol. 9. No. 5. Pp. 623.
- 22.Davino S. et al. Tomato brown rugose fruit virus: Seed transmission rate and efficacy of different seed disinfection treatments. *Plants*. 2020. Vol. 9. No. 11. P. 1615.
- 23.Salem N.M, Sulaiman. A, Samarah, M. Turina & M Localization and mechanical transmission of tomato brown rugose fruit virus in tomato seeds. *Plant Disease*.. Vallino. 2022106. Pp. 275–281.
- 24.Levitzky N. et al. The bumblebee *Bombus terrestris* carries a primary inoculum of Tomato brown rugose fruit virus contributing to disease spread in tomatoes. *PloS one*. 2019. Vol. 14. No. 1. Pp. E0210871.
- 25.Chanda B. et al. Effectiveness of disinfectants against the spread of tobamoviruses: Tomato brown rugose fruit virus and Cucumber green mottle mosaic virus. *Virology journal*. 2021. Vol. 18. No1. P. 7.
- 26.Gutiérrez U. V. et al. Chlorine Dioxide: Antiviral That Reduces the Spread of ToBRFV in Tomato (*Solanum lycopersicum* L.) Plants. *Viruses*. 2024. Vol. 16. No. 10. P. 1510.
- 27.Disinfection treatments eliminated tomato brown rugose fruit virus in tomato seeds. N. Samarah, A. Sulaiman, N. Salem & M. Turina. *European Journal of Plant Pathology*. 2021. 159(1). Pp. 153–162.
- 28.Fidan H., Ulusoy D., Albezirgan H. N. Exploring effective strategies for ToBRFV management in tomato production:

- insights into seed transmission dynamics and innovative control approaches. *Agriculture*. 2024. Vol. 14. No. 1. P. 108.
29. de Ronde D., Butterbach P., Kormelink R. Dominant resistance against plant viruses. *Frontiers in plant science*. 2014. Vol. 5. P. 307.
30. Pfitzner A. J. P. Resistance to tobacco mosaic virus and tomato mosaic virus in tomato // *Natural resistance mechanisms of plants to viruses*. Dordrecht : Springer Netherlands, 2006. Pp. 399–413.
31. Salem N. M. et al. New weed hosts for tomato brown rugose fruit virus in wild Mediterranean vegetation. *Plants*. 2022. Vol. 11. No. 17. Pp. 2287
32. Zisi Z., L. Ghijssels, E. Vogel, C. Vos, J. Single amino acid change in tomato brown rugose fruit virus breaks virus-specific resistance in new resistant tomato cultivar. *Matthijnssens. Front Plant Sci*. 2024 May 7;15:1382862. doi:10.3389/fpls.2024.1382862. PMID: 38774217; PMCID: PMC11106371.
33. Ashkenazi V., Y. Rotem, R. Ecker, S. Nashilevitz, N. Barom. WO Patent 2020/249798 Resistance in plants of *Solanum lycopersicum* to the tobamovirus tomato brown rugose fruit virus.
34. Ashkenazi V., Y. Rotem, R. Ecker, S. Nashilevitz, N. Barom. WO Patent 2018/219941. Tolerance in plants of *Solanum lycopersicum* to the tobamovirus tomato brown rugose fruit virus (TBRFV)
35. Spiegelman Z., Hak H., Loeb Ezra J., Sherman Y. Tobamovirus-resistant tomato plants WO Patent 2022/091104.
36. Lindbo J. 2022. Tomato plants resistant to ToBRFV, TMV, ToMV and ToMMV and corresponding resistance genes WO Patent 2022/117884
37. Rivera-Márquez K. et al. Bioinformatic-based approach for mutagenesis of plant immune Tm-22 receptor to confer resistance against tomato brown rugose fruit virus (ToBRFV). *Frontiers in Plant Science*. 2022. Vol. 13. Pp. 846–984
38. Hamelink R., Kalisvaart J., Rashidi H. 2019. TBRFV resistant tomato plant WO Patent 2019/110130.
39. Ykema M., Verweij C.W., de la Fuente van Bentem S. 2020. Tomato plant resistant to tomato brown rugose fruit virus WO Patent 2020/147921.
40. Zinger A. et al. Identification and mapping of tomato genome loci controlling tolerance and resistance to tomato brown rugose fruit virus. *Plants*. 2021. Vol. 10. No. 1. P. 179.
41. Jewehar A. et al. Screening of *Solanum* (sections *Lycopersicon* and *Juglandifolia*) germplasm for reactions to the tomato brown rugose fruit virus (ToBRFV). *Journal of Plant Diseases and Protection*. 2022. Vol. 129. No. 1. Pp. 117–123.
42. Jewehar A. et al. Evaluation of responses to tomato brown rugose fruit virus (ToBRFV) and selection of resistant lines in *Solanum habrochaites* and *Solanum peruvianum* germplasm // *Journal of general plant pathology*. 2022. Vol. 88. No 3. Pp. 187–196.
43. Kalisvaart J, Ludeking DJW, Roovers AJM. 2022. Gene leading to ToBRFV resistance in *S. lycopersicum*. WO Patent 2022/013452.
44. *lycopersicum*. WO Patent 2022/013452. *lycopersicum*. WO Patent 2022/013452

Об авторах

Гавриш Сергей Федорович, доктор с.-х. наук, профессор, председатель совета директоров группы компаний «Гавриш»
Редичкина Татьяна Александровна, канд. с.-х. наук, директор ООО «НИИСОК»

Буц Алексей Валерьевич, канд. биол. наук, зав. лабораторией пасленовых культур Крымского селекционного центра «Гавриш»

Самойленко Павел Анатольевич (ответственный за переписку), н.с. ООО «НПО «Гавриш», соискатель КубГАУ. E-mail: SamoilenkoPavel.A@yandex.ru

Author details

Gavrish S.F., DSci (Agr.), professor, Chairman of the Board of Directors of Gavrish group of company
Redichkina T.A., Cand. Sci. (Agr.), Director of NIISOK LLC
Buts A.V., Cand. Sci. (Biol.), Head of the Laboratory of Solanaceous Crops of the Crimean Breeding Center Gavrish
Samoylenko P.A. (author for correspondence), research fellow at NPO Gavrish, KubSAU applicant. E-mail: SamoilenkoPavel.A@yandex.ru

По законам рынка

Глава Минсельхоза выступила против законодательной фиксации цены на картофель.

В отношении цены на картофель нужна формула, привязанная к рыночной ситуации, заявила министр сельского хозяйства Оксана Лут на расширенном заседании комитета по аграрно-продовольственной политике и природопользованию Совета Федерации.

– Мер господдержки (проекта по развитию картофелеводства и овощеводства – ИФ) денежных у нас в достаточном объеме и хватает. Но чего не хватает? Вы сказали о доле в законе о торговле по определенным видам продукции, где должна быть зафиксирована цена. Мы против фиксации цены – это нерыночное регулирование. Мы останемся без картофеля, – заявила Лут, комментируя прозвучавшее на заседании предложение о внесении в закон о торговле предложений о фиксации цен на некоторые виды продукции.

По ее словам, выход может быть в создании формулы цены, которая бы учитывала рыночную ситуацию. «Мы бы попросили комитет поддержать нас с идеей внесения изменений в закон о торговле – не с фиксированной ценой, а с формулой цены в привязке к рыночной ситуации. По крайней мере, все будут понимать правила игры», – считает она.

Как пояснила Лут, в последнее время на цены на картофель в рознице влияет не только объем урожая, но и изменение его структуры. «Если посмотреть на структуру посевных площадей по картофелю, то у нас увеличивается доля, которая выращивается под промышленную переработку, промышленные сорта, не товарный картофель. И каждый год эта доля увеличивается», – обратила внимание она.

Причина не только в том, что увеличивается спрос на переработанную продукцию, но и в том, что «промышленный бизнес дает четкие условия – зачастую все переходят на трехлетние условия с понятной стоимостью картофеля», отметила она. «Если ты понимаешь, что у тебя будет формула цены в течение трех лет привязана к инфляции, ты будешь сажать картофель и овощи для переработчика, – уверена она. – К сожалению, с розницей пока так не получается... Нужно подтянуть регулятору», – добавила министр.

По словам Лут, сбор картофеля в организованном секторе в этом году может составить 7,6 млн т против 7,3 млн т в прошлом году, когда цены резко повысились. Самым урожайным был 2023 год – 8,6 млн т.

Источник: www.interfax.ru

Дыня: значение, происхождение, биология, сорта

Melon: nutritional value, origin, biology, cultivars

Быковский Ю.А., Багров Р.А.

Bykovskiy Yu.A., Bagrov R.A.

Аннотация

Представлена информация о пищевой и диетической ценности дыни (*Cucumis melo*), ее значении в питании человека. В плодах дыни содержится 82–96% воды и 4–18% растворимых сухих веществ, которые на 90% состоят из растворимых углеводов – сахаров. Культурные сорта дыни помимо сахаров содержат ряд ценных для человеческого организма веществ: 0,6 мг% пищевых волокон, 0,2 мг% свободных органических кислот; витамины и микроэлементы. Существует два географических очага происхождения культурных дынь – африканский и азиатский. Следует отметить Индию, как очаг происхождения примитивных форм дыни с высокой устойчивостью к заболеваниям. Именно индийские формы дыни могли быть предками современных культурных форм. В Россию дыня попала через черноморские колонии Греции, а также из Средней Азии и Турции через Астрахань. Первые исторические сведения о культуре дыни в России относятся к началу XVI в. Она быстро распространилась по берегам рек на Северном Кавказе, Нижнем Поволжье, на Дону, дойдя до Воронежа и Курска. Первые упоминания о возделывании под Москвой на утепленных навозом грунте относятся к началу XVI века. Основные промышленные посевы дыни сосредоточены на юге России. Среди отечественных сортов, востребованных с.-х. товаропроизводителями, следует отметить сорта Быковской бахчевой селекционной опытной станции (Дюна, Славия, Осень, Идиллия, Гармония), Института орошаемого овощеводства и бахчеводства (Лада, Сельчанка), Агрофирмы «ПОИСК» (Эфиопка, Торпеда, Царская, Млада, Фортуна). Из всех бахчевых культур дыня наиболее требовательна к теплу. Она также очень светолюбива, особенно чувствительна она к затенению в начальный период развития. Растениям дыни необходима сухость окружающего воздуха и сухая поверхность почвы, но почвенную засуху они переносят плохо. Наиболее важные специализированные вредители дыни – дынная муха и бахчевая тля, болезни – грибные (настоящая мучнистая роса, пероноспороз, фузариозное увядание, антракноз и аскохитоз) и бактериальные болезни (угловатая пятнистость и различные гнили плодов).

Ключевые слова: дыня, сорт, болезни, вредители.

Для цитирования: Быковский Ю.А., Багров Р.А. Дыня: значение, происхождение, биология, сорта // Картофель и овощи. 2025. №6. С. 54-60. <https://doi.org/10.25630/PAV.2025.56.58.006>

Abstract

Information is provided on the nutritional and dietary value of melon (*Cucumis melo*), its importance in human nutrition. Melon fruits contain 82-96% water and 4-18% soluble solids, which consist of 90% soluble carbohydrates – sugars. In addition to sugars, cultivated melon varieties contain a number of substances that are valuable to the human body: 0.6 mg% dietary fiber, 0.2 mg% free organic acids; vitamins and trace elements. There are two geographical centers of origin of cultivated melons – African and Asian. India should be noted as the source of primitive melon forms with high resistance to diseases. It was the Indian forms of melon that could be the ancestors of modern cultural forms. Melon came to Russia through the Black Sea colonies of Greece, as well as from Central Asia and Turkey through Astrakhan. The first historical information about melon culture in Russia dates back to the beginning of the XVI century. It quickly spread along the river banks in the North Caucasus, the Lower Volga region, and the Don, reaching Voronezh and Kursk. The first mentions of growing near Moscow on manure-insulated soil date back to the beginning of the XVI century. The main industrial melon crops are concentrated in the south of Russia. Among the domestic varieties in demand by agricultural producers, it is worth noting the varieties of the Bykovsky melon breeding experimental station (Duna, Slavia, Osen, Idillia, Garmonia), the Institute of Irrigated Vegetable Growing and Melon Growing (Lada, Selchanka), the Agricultural Company «POISK» (Efiofka, Torpeda, Tsarskaya, Mlada, Fortuna). Of all melon crops, melon is the most demanding of heat. She is also very light-loving, especially sensitive to shading during the initial period of development. Melon plants need the dryness of the surrounding air and a dry soil surface, but they do not tolerate soil drought well. The most important specialized melon pests are the melon fly and melon aphid, fungal diseases (powdery mildew, peronosporosis, Fusarium wilt, anthracnose and ascochyosis) and bacterial diseases (angular leaf spot and various fruit rot).

Key words: melon, cultivar, diseases, insect pests.

For citing: Bykovskiy Yu.A., Bagrov R.A. Melon: nutritional value, origin, biology, cultivars. Potato and vegetables. 2025. No6. Pp. 54-60. <https://doi.org/10.25630/PAV.2025.56.58.006> (In Russ.).

В рекомандуемых Институтом питания АМН примерных нормах потребления продуктов питания на долю бахчевых приходится 26 кг плодов в год, в том числе арбузов – 50 %, дыни – 25%, тыквы и кабачков – 25%. Однако в настоящее время эта норма не удовлетворяется производством и распре-

деление ее потребления происходит очень неравномерно по зонам страны — от 60 кг в регионах возделывания до 1 кг в отдаленных северных районах.

Пищевая ценность дыни заключается в высоких вкусовых качествах, обусловленных способностью ее накапливать легкоусвояемые сахара. В плодах

дыни содержится 82–96% воды и 4–18% растворимых сухих веществ, которые на 90% состоят из растворимых углеводов – сахаров. В мякоти дыни содержатся органические кислоты, минеральные вещества, белок, витамины С (аскорбиновая кислота) и витамины группы В (тиамин, пиридоксин, биотин, никотино-



Плоды дыни сорта Торпеда в поле

вая и пантотеновая кислоты). Каротин содержится только в плодах с оранжевой мякотью, у беломякотных сортов каротин отсутствует.

Плоды дыни более богаты сахарами, чем плоды арбуза, их содержание превышает 15%. Сахара в плодах дыни распределяются неравномерно. Наибольшее их количество концентрируется в мякоти, в коре сахаров значительно меньше и как правило они представлены моносахарами. Содержание сахаров в плоде дыни возрастает от плодоножки к цветочной части плода, а наибольшее количество сахаров накапливается в слое, наиболее близком к семенной плаценте. Моносахара накапливаются в первую половину роста плодов, в то время как содержание сахарозы увеличивается во вторую половину. По мере созревания количество моносахаров относительно сахарозы снижается. Содержание сахаров и особенно сахарозы в плодах дыни снижается при переходе от культурных подвидов (среднеазиатский, европейский) к полукультурным, у дикорастущих видов *Cucumis* L. сахароза полностью отсутствует. Дикорастущие дыни богаты полисахаридами, на синтез которых расходуются сахара и, в частности, сахароза.

Культурные сорта дыни помимо сахаров содержат ряд цен-

ных для человеческого организма веществ: 0,6 мг% пищевых волокон, 0,2 мг% свободных органических кислот; 118 мг% калия, 1,0 мг% железа, витамины С, РР, β-каротин, фолиевую кислоту, магний, фосфор, кальций, медь, кобальт.

Ядра семян дыни содержат 32–52% жира. Дынное масло характеризуется высоким показателем йодного числа 123–183 мг и невысоким кислотным 1,8–3,8 мг. Масличность семян в плодах неодинакова. Наибольшее количество жира содержат семена цветочного конца плода, наименьшее находится в части, прилегающей к плодоножке. Помимо жира в семенах присутствуют сахара, но в небольшом количестве – до 2,5%, из которых более 2% составляет сахароза. Содержание белкового азота 4,8–5,9% [1].

Дыня не менее чем арбуз ценна в лечебном и диетическом питании, ее применяют при атеросклерозе, геморрое, болезнях почек, сердечно-сосудистой системы. Сок дыни хорошо утоляет жажду и успокаивает нервную систему, обладает мочегонным и мягким слабительным действием. Однако дыня показана не всем. Незрелая дыня не рекомендуется больным с язвой желудка и острым гастритом. Вредно питаться дыней на голодный желудок, полезнее

и безопаснее есть ее в промежутке между приемами пищи. Nakamura I. и др. отмечают высокую антимуtagenную активность сока плодов дыни, что делает возможным использование дыни как профилактическое средство против раковых заболеваний [2].

Цель: представить обзор значения в питании человека, происхождения, биологических особенностей и сортов дыни (*Cucumis melo*).

Возделывание дыни на территории России менее развито по сравнению с другими бахчевыми культурами, арбузом и тыквой. Это обусловлено более высокими требованиями культуры дыни к технологии возделывания и проблемами по транспортировке и хранению плодов.

Вместе с тем дыня возделывается повсеместно. Ее выращивают более чем в 40 странах: в юго-западной Азии, южных странах Европы, юго-западных штатах Северной Америки, а также в Индии, Китае и Японии. Наибольшее распространение дыня получила в России, Украине, Казахстане, Узбекистане, Таджикистане, США, Японии, Индии, Афганистане, Турции, культивируется она в странах Латинской Америки, в Австралии, Африке, Европе, а также в защищенном грунте в странах Северной Европы.

Основные промышленные посевы дыни сосредоточены на юге России. Для успешного выращивания дыни необходимо знать биологические особенности, определяющие рост и развитие этой бахчевой культуры. Если создавать условия выращивания, соответствующие ее биологическим требованиям, проблем с урожаем не будет. Биологические особенности растений дыни, как и других с.-х. культур, обусловлены местом происхождения культуры.

Родиной дыни *Cucumis melo* L. следует считать тропические Африку и Азию. Ареал распространения дикорастущих форм дыни охватывает долину Нила и доходит до Малой Азии, однако расселение дикорастущих форм дыни по Аравии, Средней и Южной Азии – процесс вторичный. Формирование культурных сортов произошло на северной границе распространения дикорастущих форм, в Малой и Средней Азии. Этому способствовали благоприятные почвенно-климатические условия региона. Наибольшее число культурных форм вида *Cucumis melo* L. встречается в Юго-Западной и Юго-Восточной Азии, в Северо-Восточной Африке их значительно меньше.

Таким образом, существует два географических очага происхождения культурных дынь – африканский и азиатский. Следует отметить Индию, как очаг происхождения примитивных форм дыни с высокой устойчивостью к заболеваниям. Именно индийские формы дыни могли быть предками современных культурных форм. Из Индии ряд эндемичных форм дыни попал в Китай (*var. utilissimus* Roxb. и *var. momordica* Roxb.) где встречается и в настоящее время [3, 4, 5, 6, 7].

Растения дыни имеют строение корневой системы, аналогичное строению корневой системы арбуза, но развита она несколько слабее: длина главного корня 60–100 см, боковых 2–3 м, число боковых корней 9–12. У кустовых форм дыни корневая система распространяется в меньшем диаметре, чем у длинноплетистых сортов, но проникает в почву глубже. Наиболее сильное развитие корней отмечается у позднеспелых сортов дыни.

Семена дыни в период прорастания предъявляют несколько меньшие требования к теплу, чем семена арбуза. Прорастание одиночных семян дыни начинается при 12 °С. Температура 14–16 °С также является недостаточной для полного прорастания семян. Лишь при 18–24 °С 100% всхожесть семян дыни отмечается на 3 день проращивания. Более высокие температуры от 28 °С до 40 °С снижают всхожесть семян от 95 до 81%. При 48 °С семена не прорастают. Оптимальная температура прорастания семян дыни считается 18–24 °С, а максимальная 46 °С.

Из всех бахчевых культур дыня наиболее требовательна к теплу. Только при температуре 30–40 °С процесс роста и развития протекает лучшим образом. При температуре ниже 15 °С дыни почти не развиваются, при 10 °С прекращается процессы роста, при 1–5 °С останавливается развитие, а при -1 °С через 2–3 часа дыни погибают. Жаростойкость дыни такая же, как и у арбуза; белок, содержащийся в листьях, начинает сворачиваться и лист отмирать при температуре 60 °С.

Дыни, помимо высоких требований к теплу крайне светолюбivy, особенно чувствительна дыня к затенению в начальный период своего развития. В это время посевы дыни должны быть свободными от сорняков, в противном случае замедление в развитии растений дынь неизбежно отзывается неблагоприятно на урожае, даже в тех случаях, когда все последующие агротехнические операции будут проводиться своевременно.

Дыня, как и арбуз, культура засухоустойчивая, но отношение к влаге у нее двояко. Если помимо света и тепла растениям дынь необходима сухость окружающей воздуха и сухая поверхность почвы, то почвенную засуху (недостаточное содержание доступной влаги) дыни переносят плохо. Расходование влаги растениями дыни крайне неэкономично. Дыни хорошо растут и развиваются на участках с относительно близким расположением грунтовых вод, вместе с тем плохо переносят и избыток влаги.

Дыня более требовательна к условиям питания, чем арбуз. Ее лучше выращивать на более пло-

дородных почвах: темноцветных супесях и легких суглинках, а в районах с достаточным количеством осадков даже на средних суглинках.

Распространяясь по всему миру растения дыни меняли свои потребительские свойства. Наиболее древние исторические документы, в которых достаточно достоверно описаны дыни, позволяют утверждать, что культура дыни была известна в долине Нила 3–4 тыс. лет назад. В это же период культура дыни была широко распространена по берегам рек на территории Индии.

Из Индии дыня попала в Китай. В старинных сборниках поэзии северного Китая, описывающих дыни, указывается, что они были известны китайцам еще 2500 лет тому назад. Проникнув в Японию из Китая, дыня подверглась значительному окультуриванию еще 1500–2000 лет назад, этот факт подтверждают данные археологических раскопок.

Из первоначального центра формообразования Индии дыня проникла в Среднюю и Малую Азию, где сформировались культурные дыни. Культура дыни в Средней Азии насчитывает более 2000 лет. В оазисах городов Хорезм, Бухара, Самарканд, Ташкент и Ферганской долины сформировался особый экологический и морфологический тип, который по вкусовым качествам не имеет себе равных в мире.

В Турции также происходило окультуривание дыни и здесь на границе соприкосновения турецких и среднеазиатских сортов произошло образование своеобразных форм, характерных для Закавказья [4]. Из Турции дыня продвигалась на северо-запад. В Европе, в частности в Древнем Риме, сообщения о дыне относятся к I в. н.э. В работах Диоскорида, Плиния, Палладия отмечается, что в IV в. н. э. дыня в Риме была довольно обычной культурой и оценивалась ниже огурцов.

В XV веке привезли дыню в Италию и доставили ее в папское имение Канталупе, откуда этот сортотип дыни получил свое название канталупа. Примерно в то же время из Италии дыня проникла во Францию. Уже в XVI–XVII вв. дыня довольно часто встречалась в Германии, Франции, Швеции и Венгрии.

В Новом Свете дыня распространилась довольно быстро. Появившись там с испанскими конкистадорами, в 1516 году она пришла в Центральную Америку, в 1567 году – в Южной и в 1623 году – в Северной.

В Россию дыня попала через черноморские колонии Греции, а также из Средней Азии и Турции через Астрахань, где пересекались основные торговые пути. Первые исторические сведения о культуре дыни в России относятся к началу XVI в. Она быстро распространилась по берегам рек на Северном Кавказе, Нижнем Поволжье, на Дону, дойдя до Воронежа и Курска [8].

Первые упоминания о возделывании под Москвой на утепленных навозом грунте относятся к началу XVI века. Для выращивания дынь устраивались высокие грядки, в изобилии применяли навоз [9]. Уже в начале XX века эта культура занимала тысячи парниковых рам под Москвой, Владимиром, Рязанью, Калугой и Петербургом. Сложился собственный сортимент парниковых дынь, основанный на завезенных из Франции сортах канталуп. В конце XIX века выгонка дынь в парниках применялась чаще, чем других бахчевых культур. Это говорит о масштабах выращивания дынь в парниках в России того времени [5, 10].

Мировой сортимент культивируемых разновидностей дыни очень разнообразен. Большая часть этого сортимента сосредоточена в Поволжье, на Украине, Северном Кавказе и особенно в Средней Азии. Больше половины составляют среднеазиатские сорта, районированные в Средней Азии и на юге Казахстана. Большое значение при производстве плодов дыни имеет правильный подбор сорта, который должен отвечать цели производства (местное потребление, транспортировка в промышленные центры страны, ранняя продукция, плоды для хранения и т.д.) и условиям выращивания. Для получения продукции хорошего товарного вида представляют интерес сорта с оранжевой или насыщенно желтой окраской фона поверхности, наличием сплошной или частичной сетки, толстой мякоти с нежной консистенцией и интенсивным запахом. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию на терри-

тории Российской Федерации на 2025 год, включает в себя 197 сортов и гибридов дыни, в том числе 118 гибридов из которых 40 зарубежной селекции.

Среди отечественных сортов, востребованных с.-х. товаропроизводителями, следует отметить сорта Быковской бахчевой селекционной опытной станции (Дюна, Славия, Осень, Идиллия, Гармония), Института орошаемого овощеводства и бахчеводства (Лада, Сельчанка), Агрофирмы «ПОИСК» (Эфиопка, Торпеда, Царская, Млада, Фортуна).

Эфиопка – среднеспелый сорт, 70-80 дней от полных всходов до первого сбора плодов. Плод широкоокруглый, сильно сегментированный, поверхность шершавая, сетка грубая по всей поверхности плода, фон коры золотисто-желтый. Кора средней толщины. Масса плода: 3,5-5 кг. Мякоть светло-желтая, сочная, нежная, очень сладкая. Плоды имеют высокую транспортабельность.

Торпеда – среднеспелый сорт, 85-90 дней от полных всходов до первого сбора плодов. Плод удлиненной формы, поверхность с густой грубой сеткой, фон желтый, рисунок отсутствует. Масса плода: 2,5-6 кг. Урожайность товарных плодов: 18-20 т/га. Мякоть толстая, белая, тающая, сладкая, сочная. Семенная полость небольшая. Сорт устойчив к солнечному ожогу и антракнозу, транспортабельный.

Царская – позднеспелый урожайный сорт: 80-100 дней от полных всходов до первого сбора плодов. Растение плетистое. Плод шаровидный, желто-зеленый, без рисунка, гладкий, с крупной нежной грубой сеткой. Масса плода: 2-3,2 кг. Мякоть белая, средней толщины, плотная, сочная, сладкая. Сорт засухоустойчивый, транспортабельный. Плоды сохраняют вкусовые качества в течение 30 дней после съема.

Млада – среднеспелый сорт: 80-95 дней от полных всходов до первого сбора плодов. Плод округло-овальный, желтый, без рисунка, гладкий, со сплошной сеткой. Масса плода: 2,0-2,6 кг. Урожайность товарных плодов: 15-18 т/га. Мякоть средней толщины, светло-кремовая, хрустящая, нежная, сочная. Семена овальные, кремово-желтые. Жароустойчивый, засухоустойчивый, хорошо переносит воздушную засуху. Плоды сохраняют товарные качества в течение 30 дней после съема. Устойчив к фузариозу и настоящей мучнистой росе.

При агрономической оценке культуры дыни необходимо учитывать адаптивную способность, средовосстанавливающую особенность культивируемых растений (влияние их на свойства почвы, интенсивность эрозии, фитосанитарные условия, экологическую ситуацию).

Бахчевые культуры, в том числе и дыня, не оказывают значительного воздействия на агрофизические показатели состояния почв. Лишь длительное, бо-



Эфиопка



Торпеда

более трех лет, возделывание бахчевых на одном месте, вызывает снижение количества агрономически ценных агрегатов и увеличение доли пылевой фракции (диаметром <0,25мм), при этом водопрочность почвенных агрегатов и объемный вес почвы существенных изменений не претерпевают.

Немаловажное качество культуры дыни – высокая засухоустойчивость и малая потребность в питательных веществах. Поэтому, несмотря на высокую отзывчивость дыни на повышение почвенного плодородия, ее можно возделывать на почвах, которые мало пригодны для возделывания других полевых культур.

Арбуз, дыня и тыква не имеют общих болезней и вредителей с большинством полевых культур, возделываемых в зоне промышленного бахчеводства, поэтому данные культуры следует рассматривать и с точки зрения улучшения фитосанитарного состояния полей, за исключением орошаемых земель Астраханской области, подверженных засорению заразой. Вместе с тем возделывание дыни на одном месте более двух лет подряд приводит к резкому накоплению патогенов и снижению общей урожайности, его товарности и качества. Временная изоляция между повторными посевами бахчевых культур должна составлять 6–8 лет.

Важнейшие специализированные вредители дыни в России

– дынная муха и бахчевая тля [11, 12].

Дынная муха (*Myiopardalis pardalina*). Отряд Diptera, семейство Tephritidae. Распространена в восточном Закавказье, на юго-востоке Ростовской области, в Волгоградской и Астраханской областях, на северном Кавказе (Краснодарский, Ставропольский край, Дагестан). Также ареал вредителя охватывает Сирию, Турцию, Иран, Ирак, Афганистан, Индию. Имаго палево-желтой окраски, грудь покрыта белесоватыми волосками, сверху с двумя белесоватыми полосами, ограниченными тремя тонкими резкими оран-

жевыми линиями. Брюшко бледно-оранжевое, в более длинных, чем на груди, волосках, ноги и низ тела более бледной окраски. Крылья с тремя желтоватыми поперечными полосками, из которых обе внутренние прямые, а наружные – V-образные, наружный край крыльев с буроватым оттенком. Длина тела самца 5,5-6 мм, самки – 6,5-7 мм. Яйцо продолговатое, суженное к концам, блестящее, молочно-белой окраски, длиной 1 мм. Взрослые личинки молочно-белые, длиной до 10 мм. Пупарий (ложнококон) желто-бурый, длиной 7-8 мм.

Зимует фитофаг в фазе куколки в пупарии в почве на тех бахчах, где вредили личинки. Весенний лет начинается во время цветения дыни – образования плодов. Во время вылета температура почвы с зимующими пупариями достигает 20 °С. Муха дает два-три поколения, продолжительность ее жизни два месяца и больше. Яйцекладка растягивается на 20-30 дней и начинается через 6-7 дней после вылета. Плодовитость самки составляет 100-120 яиц. Мухи питаются соком дынь, огурцов, арбузов, для чего самки делают яйцекладом уколы на этих растениях, и когда из места укола выступает жидкость, слизывают ее. Самцы питаются соком из наколов, сделанных самками. На развитие яйца требуется два-три дня, при неблагоприятных условиях – до 7 дней. Яйца располагаются под кожей плода в его мякоти, верхний конец яйца слегка выступа-



Царская



Млада

ет над поверхностью. Самки откладывают яйца на разные части молодых плодов, кроме соприкасающихся с почвой. Крупных сформировавшихся плодов самки избегают. После отрождения личинки сразу же вбуравливаются вглубь плода, развиваясь в нем летом в течение 8-13, осенью – 17 дней. Взрослые личинки покидают плод и уходят в почву, очень редко оставаясь в плодах. Фаза куколки длится летом 13-20 дней, осенью – 40-45 дней. Пупарии залегают на глинистых почвах на глубине 12-13 см, значительно реже в поверхностном слое, на глубине 1-2 см.

Внешний признак повреждения дыни – уколы с каплями выступившего сока и бугорки; последние или крупны и явно выделяются, или почти незаметны, в зависимости от сорта дыни. В период окукливания повреждения имеют вид округленных отверстий до 3 мм в диаметре на сортах с твердой кожурой и на более крупных плодах. При вскрытии поврежденных плодов видны узкие ходы личинок. Особенно легко заметны буро-ржавые ходы между зернами и вдоль внутреннего края мякоти, ходы извилистые, пересекающиеся. От повреждений дыни загнивают. Повреждения на арбузах отличаются от повреждений на дынях, у арбузов к середине плода ходы значительно расширяются, а ткань вокруг них пробковевает.

Контроль дынной мухи имеет определенные сложности, так как в основном вредитель на-

ходится либо — внутри плода, либо — в почве. Поэтому большое внимание нужно уделять профилактическим мероприятиям. Необходимо строго соблюдать севооборот, глубокая зяблевая вспашка. Для выращивания лучше всего использовать скороспелые сорта, таким образом можно обеспечить завязывание плодов и их рост до того времени пока начнется массовый лет мух. Уже сформировавшиеся плоды не представляют для мух интереса. Для посева нужно использовать только предварительно протравленные семена [13].

Бахчевая (хлопковая) тля (*Aphis gossypii*). Отряд равнокрылых (Homoptera), семейство Aphididae. Бескрылая живородящая самка имеет яйцевидное брюшко и длинные шестичлениковые усики, заходящие за середину брюшка. Окраска от желтой или зеленой до темно-бурой, часто с темными неправильной формы пятнами. Длина тела 1,4-1,6 мм. Тело крылатой живородящей самки стройнее и тоньше,

чем у бескрылой, усики длиннее. Общая окраска тела желтоватая или темно-зеленая, голова блестящая, длина тела 1,1-1,5 мм.

Личинка имеет цилиндрическое тело, несколько расширенное к заднему концу, толстые пятичлениковые усики, окраска тела беловатая или серовато-зеленая. Длина тела до 1 мм.

Нимфа имеет очень изменчивую окраску: от желтой и темно-зеленой до сине-серой, оранжевой и красновато-коричневой. Размер такой же, как и у крылатых форм, от которых нимфа отличается главным образом отсутствием развитых крыльев.

Зимует тля в стадиях взрослой личинки и нимфы, преимущественно на пастушьей сумке. Весной тля появляется на культурных растениях, в том числе петрушке и тыквенных, на которые она переходит с сорных. Первоначально колонии немногочисленны и состоят из бескрылых живородящих особей и личинок, собирающихся преимущественно на нижней стороне листьев. В июне колонии достигают уже значительных размеров, десятки особей. Развиваются тли очень быстро, пройдя четыре линьки и линяя примерно через день. Достигнув половой зрелости, девственные самки начинают рождать личинок. Каждая самка отрождает до 20 личинок и более. В течение вегетационного периода развивается более 15 поколений. В июне появляются крылатые живородящие самки, которые разлетаются по огородам и бахчам, к концу лета колонии сплошь покрывают заселенные ими растения. Тли развиваются до поздней осени, до конца сентября, даже при утренних морозах -2 °C и -3 °C, а при температуре 3 °C взрослые особи могут отрождать личинок.

Вред от тлей в начале их развития, когда колонии их еще невелики, малозаметен, и только в июне



Дынная муха: имаго (слева), личинки в мякоти плода дыни (справа)

повреждения начинают бросаться в глаза. От сосания листья скручиваются, покрываются складками, пузыревидно вздуваются, особенно страдают растения, когда появляются крылатые особи и площади заселения увеличиваются. При сплошном заселении растения оно покрывается липкими бесцветными экскрементами, загрязняется брошенными шкурками и приобретает вид как бы обсыпанного золой или пеплом.

Контроль тли включает агротехнические, химические и биологические методы. Необходимо тщательно контролировать сор-

няки, удалять растительные остатки. Вегетирующие растения обрабатывают химическими и биологическими препаратами в соответствии с Государственным каталогом пестицидов и агрохимикатов.

К важнейшим болезням дыни относятся грибные (настоящая мучнистая роса, пероноспороз, фузариозное увядание, антракноз и аскохитоз) и бактериальные болезни (угловатая пятнистость и различные гнили плодов). Для их контроля применяют фунгициды в соответствии

с Государственным каталогом пестицидов и агрохимикатов.

Выводы

Производство дыни имеет большое значение как источник пищи и воды в полупустынных и пустынных регионах планеты, что позволяет этой культуре внести существенный вклад в человеческое здоровье в течение этого столетия. Являясь высокодоходной культурой, производство дыни по-прежнему будет вносить существенный вклад в общий объем производства с.-х. культур на юге России.

Библиографический список

- 1.Рахимова Р.С. Содержание сахаров в семенах дынь разной жизнеспособности // Вопросы селекции семеноводства и агротехники овоще-бахчевых культур и картофеля в Узбекистане: сб. науч. тр. Ташкент, 1976. Вып. 12. С. 16–19.
- 2.Comparative bioantimutagen of common vegetables and traditional vegetables in Kyoto. I. Nakamura, E. Saganuma, N. Kuyama, K. Sato, K. Outsuki. Bull. I.agr. Sc., 1995. Vol. 1. No4. Pp. 433–439.
- 3.Вульф Е.В. Земледельческий Афганистан и проблемы происхождения культурных растений. Природа. 1929. №3. С. 239–254.
- 4.Жуковский П.М. Земледельческая Турция, М.: Сельхозгиз, 1933. 908 с.
- 5.Пангало К.И. Дыни. Кишинев: Госиздат Молдавии, 1958. 283 с.
- 6.Синская Е.Н. Историческая география культурной флоры. Л.: Колос, 1969. 480 с.
- 7.De Candole A.P. Prodromus systematis naturalis regni vegetabilis, sive enumeratio contracta ordinum generum specierumque plantarum huc usque cognitarum, juxta methodi naturalis normas digesta. 1828. Vol. III. P. 300.
- 8.Ковалевский, Г. Из истории культуры арбуза и дыни в европейской части СССР // Тр. по прикладной ботанике, генетике и селекции. 1930. Т. 23. Вып. 3. Л. С. 329–342.
- 9.Herberstein S. Rerum moscoviticarum commentarii. Antverpiae. 1557. P. 58.
- 10.Давыдов В. Д. Справочник по овощеводству и бахчеводству, под ред. В. П. Янатьева. Донецк: Донбас, 1981. 287 с.
- 11.Сельскохозяйственная энтомология. Вредители сельскохозяйственных культур и меры борьбы с ними. Под ред. проф. В.Н. Щеголева. ОГИЗ СЕЛЬХОЗГИЗ. М.–Л.:1949. С. 596–597.
- 12.Словарь-справочник энтомолога М.–Л.: Государственное издательство сельскохозяйственной литературы. 1955. С. 366.
- 13.Абдуллаева Х. З., Рахмонова Г. Р. Интегрированные методы защиты от дынной мухи и ее экологические особенности // Бюллетень науки и практики. 2018. Т. 4. №9. С. 114–118.

References

- 1.Rakhimova R.S. Sugar content in melon seeds of different viability. Issues of seed breeding and agrotechnics of vegetable and melon crops and potatoes in Uzbekistan: coll. of sci. papers. Tashkent. 1976. Is. 12. Pp. 16–19 (In Russ.).
- 2.Comparative bioantimutagen of common vegetables and traditional vegetables in Kyoto. I. Nakamura, E. Saganuma, N. Kuyama, K. Sato, K. Outsuki. Bull. I.agr. Sc., 1995. Vol. 1. No4. Pp. 433–439.
- 3.Wulf E.V. Agricultural Afghanistan and problems of the origin of cultivated plants. Nature. 1929. №3. С. 239–254 (In Russ.).
- 4.Zhukovsky P.M. Agricultural Turkey. Moscow. Selkhozgiz. 1933. 908 p. (In Russ.).
- 5.Pangalo K.I. Melons. Chisinau. Gosizdat of Moldavia. 1958. 283 p. (In Russ.).
- 6.Sinskaya E.N. Historical geography of cultural flora. Leningrad. Kolos. 1969. 480 p. (In Russ.).
- 7.De Candole A.P. Prodromus systematis naturalis regni vegetabilis, sive enumeratio contracta ordinum generum specierumque plantarum huc usque cognitarum, juxta methodi naturalis normas digesta. 1828. Vol. III. P. 300.
- 8.Kovalevsky G. From the history of watermelon and melon culture in the European part of the USSR. Proc. on applied botany, genetics and breeding. 1930. Vol. 23. Is. 3. Pp. 329–342 (In Russ.).
- 9.Herberstein S. Rerum moscoviticarum commentarii. Antverpiae. 1557. P. 58.
- 10.Davydov V.D. Handbook of vegetable growing and melon growing. Ed. by V.P. Yanatiev. Donetsk: Donbas. 1981. 287 p. (In Russ.).
- 11.Agricultural entomology. Crop pests and control measures. Ed. by prof. V.N. Shchegolev. SELKHOZGIZ. Moscow – Leningrad. 1949. Pp. 596–597 (In Russ.).
- 12.Dictionary-guide of an entomologist M.–L. State Publishing House of Agricultural Literature. 1955. P. 366 (In Russ.).
- 13.Abdullayeva Kh., & Rakhmonova G. Integrated methods of protection against *Myiopardalis pardalina* and its environmental features. Bulletin of Science and Practice. 2018. Vol.4. No9. Pp. 114–118. (In Russ.).

Об авторах

Быковский Юрий Анатольевич, доктор с.-х. наук, профессор, Агрофирма «Поиск»

Багров Роман Александрович (ответственный за переписку), канд. с.-х. наук, с.н.с., Всероссийский НИИ овощеводства – филиал ФГБНУ Федеральный научный центр овощеводства (ВНИИО – филиал ФНЦО). E-mail: romanus81@mail.ru

Author details

Bykovskiy Yu.A., DSci (Agr.), professor, Poisk company
Bagrov R.A. (author for correspondence), Cand. Sci. (Agr.), senior research fellow, ARRIVG – branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution of Federal Scientific Vegetable Center (ARRIVG – branch of FSBSI FSVS). E-mail: romanus81@mail.ru



Подписано к печати 26.09.25. Формат А4. Бумага глянцевая мелованная. Печать офсетная. Усл. печ. л. 7,4. Заказ №1976. 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

ФОРТУНА®

ДЫНЯ

СУПЕРУРОЖАЙНЫЙ СОРТ!



ФАСОВКА:

Банка 0,5 кг,
пакет 50 г



СРЕДНЕСПЕЛЫЙ СОРТ

70–85 дней от полных всходов
до первого съема плодов



СОДЕРЖАНИЕ САХАРОВ: ДО 14%

Мякоть толщиной до 8 мм, желтовато-белая,
тающая, нежная, очень сладкая и сочная



ТОВАРНАЯ УРОЖАЙНОСТЬ:

18–25 Т/ГА

Плод массой 2,5–4,0 кг, округлый,
желтый, со сплошной грубой сеткой



ГЕНЕТИЧЕСКАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ

Устойчив антракнозу



ЦЕННОСТЬ СОРТА

Высокая транспортабельность



ПЕРЕДОВЫЕ ГИБРИДЫ ТОМАТОВ БЕЙО

МАУНТИН ВИНЪЯРД F1

Элегантный виноградный томат. Сильные, довольно высокие растения обладают отличной устойчивостью и хорошим потенциалом урожайности. Рекомендуется раннее сильное формирование. Плоды глянцевые тёмно-красные плотные с привлекательной красной мякотью и сбалансированным сладким вкусом, 30-60 г. Устойчив к растрескиванию, с хорошей лежкостью. Первый в своем роде виноградный томат с геном высокого содержания ликопина и устойчивости к TSWV и Fusarium 3.

- ▶ Дней от высадки рассады: 65
- ▶ Вес, гр: 30-60
- ▶ HR: Fol:0 / Fol:1 / Fol:2 / Ss / Va:0
- ▶ IR: TSWV

ТОНАТИКО F1

Раннеспелый индетерминантный гибрид томата черри с отличными вкусовыми качествами, для интенсивной технологии. Растение с мощным габитусом и сильной корневой системой, можно формировать в два стебля (тип V). Плоды круглые, до 20гр, насыщенные тёмно-красные, выровненные по цвету и размеру, в кластере до 20 плодов. Урожай можно убирать как кистями, так и отдельными плодами.

- ▶ Дней от высадки рассады: 60
- ▶ Вес, гр: 18-20
- ▶ HR: Fol:0 / Fol:1 / For / Mi / Pst / ToMV



▶ 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.