

Обзор / Review

<https://doi.org/10.18619/2072-9146-2021-5-5-10>
УДК 631.52:635.64(091)

О.Н. Пышная,
Е.А. Джос

Федеральное государственное бюджетное
научное учреждение
"Федеральный научный центр овощево-
дства" (ФГБНУ ФНЦО)
143072, Россия, Московская область,
Одинцовский район,
п. ВНИИССОК, ул. Селекционная, д. 14

Конфликт интересов. Авторы заявляют
об отсутствии конфликта интересов.

Вклад авторов: Все авторы в равной доле
участвовали в написании статьи.

Для цитирования: Пышная О.Н., Джос Е.А.
История развития и результаты селекции
пасленовых культур в ФГБНУ ФНЦО.
Овощи России. 2021;(5):5-10.
<https://doi.org/10.18619/2072-9146-2021-5-5-10>

Поступила в редакцию: 20.06.2021

Принята к печати: 03.08.2021

Опубликована: 11.10.2021

Olga N. Pyshnaya,
Elena A. Dzhos

Federal State Budgetary Scientific Institution
Federal Scientific Vegetable Center (FSBSI
FSVC)
14, Selektionnaya str., VNISSOK,
Odintsovo district, Moscow region, Russia,
143072

Conflict of interest. The authors declare
no conflict of interest.

Authors' Contribution: All authors contributed
equally to the writing of the article.

For citations: Pyshnaya O.N., Dzhos E.A.
History of development and results of selec-
tion of *Solanaceae* crops in FSBSI FSVC.
Vegetable crops of Russia. 2021;(5):5-10. (In
Russ.) <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2021-5-5-10>

Received: 20.06.2021

Accepted for publication: 03.08.2021

Accepted: 11.10.2021

История развития и результаты селекции пасленовых культур в ФГБНУ ФНЦО



Резюме

В статье представлена краткая история создания лаборатории селекции и семеноводства пасленовых культур ФГБНУ ФНЦО. Показан процесс развития селекции томата, перца, баклажана, физалиса от начала образования учреждения до настоящего времени. Практическая селекция пасленовых культур в ФГБНУ ФНЦО непосредственно связана с именем академика ВАСХНИЛ А.В. Алпатьева, который является основоположником научных исследований по осеверению теплолюбивых культур. На основе проводимых научных исследований разработана методика создания холодостойких, скороспелых сортов томата, включающая воздействие определенных условий на родительские формы и гибридный материал с первых его генераций для повышения приспособляемости к новым, не характерным условиям селективируемого материала. Впоследствии данную методику применяли при селекции перца сладкого, баклажана и физалиса. Для обогащения генофонда пасленовых культур использовали межвидовую гибридизацию. В результате отдаленной гибридизации были созданы: оригинальный сорт томата Северянин с крупными партенокарпическими плодами на 1 и 2 кистях; бестычинковый мутант для использования в селекции; ультраскороспелые, короткостадийные формы для получения гетерозисного эффекта; сорт Вкусный с повышенным содержанием сухого вещества в плодах. На основе межвидового гибрида физалиса овощного *Ph. ixocarpa* x *Ph. angulata* созданы сорта Десертный, Лакомка, отличающиеся повышенной урожайностью и устойчивостью к болезням, высоким содержанием сахаров, пектина и отсутствием горечи. Виды перца *Capsicum chinense*, *C. frutescens* и *C. annuum* использовали для создания устойчивых форм к вирусным заболеваниям. Вовлечение диких видов баклажана (*Solanum aethiopicum*, *S. macrocarpon*) в селекционный процесс позволило получить гибридные комбинации с содержанием флавоноидов в 1,3 раза, фенолкарбоновых кислот – в 1,6-1,7 раза выше, чем у вида *S. melongena*. Благодаря развитию теоретических основ селекции пасленовых культур на устойчивость к биотическим и абиотическим стрессорам, а также на высокое качество продукции созданы серии сортов космополитов, которые и в настоящее время востребованы, как в производстве, так и в качестве исходного материала. Научные приоритеты настоящего времени заключаются в использовании инновационных методов биотехнологии и молекулярного маркирования, направленных на ускорение селекционного процесса и повышения эффективности отбора.

Ключевые слова: томат, перец, баклажан, физалис, селекция, сорта, гибридизация, виды, инновационные методы

History of development and results of selection of *Solanaceae* crops in FSBSI FSVC

Abstract

The article presents a brief history of the establishment of the Laboratory of Plant Breeding and Seed Production of *Solanaceae* Crops of FSBSI FSVC. The process of development of tomato, pepper, eggplant and physalis breeding is shown from the beginning of the establishment until the present time. Practical selection of *Solanaceae* crops in FSBSI FSVC is directly connected with the name of Academician VASKhNIL A.V. Alpatyev, who is the founder of scientific research on thermophilic crops. On the basis of conducted scientific researches the technique of creation of cold-resistant, early-ripening cultivars of tomato was developed, including influence of certain conditions on parental forms and hybrid material from its first generations to increase adaptability to new, not characteristic conditions of selected material. Subsequently, this technique was applied to the breeding of sweet pepper, eggplant and physalis. Interspecific hybridisation was used to enrich the gene pool of *Solanaceae* crops. As a result of distant hybridization, the following cultivars were created: the original tomato cultivar Severyanin with large parthenocarpic fruits on 1 and 2 racemes; an anadrous mutant for use in breeding; ultra-rapid, short-stage forms for obtaining heterosis effect; the cultivar Vkusnyy with increased content of dry matter in fruits. On the basis of interspecific hybrid of *Ph. ixocarpa* x *Ph. angulata*, the cultivars Dessert and Lakomka, characterized by high yield and resistance to diseases, high content of sugars, pectin and absence of bitterness, are created. Types of pepper *Capsicum chinense*, *C. frutescens* and *C. annuum* were used to create resistant forms to viral diseases. Involvement of wild eggplant species (*Solanum aethiopicum*, *S. macrocarpon*) to the breeding process allowed to obtain hybrid combinations with flavonoids content 1.3 times higher and phenolcarboxylic acids 1.6-1.7 times higher than in *S. melongena*. The development of theoretical bases of *Solanaceae* crops breeding for resistance to biotic and abiotic stressors, as well as for high quality production, allowed to create a series of cosmopolitan cultivars, which at present are in demand, both in production and as a source material. The current scientific priorities are to use innovative biotechnology and molecular marking methods to accelerate the breeding process and improve selection efficiency.

Keywords: tomato, pepper, eggplant, Physalis, breeding vegetables, cultivars, hybridization, species, innovative methods

Начало селекции пасленовых культур в ФГБНУ ФНЦО (ранее ВНИИССОК и Грибовская ОСОС) отражено в трудах С.И. Жегалова — первого директора и научного руководителя учреждения. Профессор Жегалов начинал работать с культурой томата, используя известные к тому времени методы. Главным направлением в селекции томата было выведение раннеспелых сортов. В условиях 1920 года была изучена коллекция и из более ранних сортов по урожайности выделены: Spark's Earliana от В.А. Буланже, «Король ранних» и «Spark's Earliana» из Копьева. Кроме того, выделен позднеспелый сорт «Пондероза» по признакам крупноплодности и хороших вкусовых качеств. Эти сорта послужили первым исходным материалом для селекции. В это время изучен характер проявления отдельных признаков: положение первого соцветия, начало цветения, начало завязывания плодов и их созревания. Изучен коэффициент изменчивости этих и других признаков, таких, как средняя масса одного плода, общая масса и число убранных спелых плодов с одного растения. Были определены корреляционные связи между отдельными признаками. В 1922 году проведены первые скрещивания и изучено наследование многих признаков: таких, как раннеспелость, число и масса спелых плодов, форма плода, число камер плода, тип соцветия и др. В результате этой работы показано, что наследование имеет промежуточный характер или с приближением к одному из родителей. Это были первые шаги по селекции теплолюбивых пасленовых культур, в частности, томата, в северных широтах. В этот период Грибовская станция считала своим долгом как можно скорее улучшить некоторые испытанные иностранные сорта и передать их в производство. С 1921 по 1932 годы для Московской области на Грибовской селекционной станции методом отбора были выведены сорта томата: Эрлиана Грибовская 20, Датский экспорт 2, Пьеретта 225, Лучший из всех 318, Джон Бер 306. В Сибири в 1930 годах выращивали сорта типа Пьеретта под названием Минусинские, Ползунок; в Алтайском крае — Бийские крупноплодные; в Поволжье — Астраханские типа Микадо, Саратовские, Суздальские типа Чудо Рынка. Однако большинство этих сортов томата были недостаточно скороспелыми и к тому же, высокорослыми и сильно ветвящимися, в условиях средней Нечерноземной полосы нуждались в пасынковании и подвязке к колям [1].

Практическая селекция пасленовых, включая перец, баклажан, физалис, в ФГБНУ ФНЦО непосредственно связана с именем академика ВАСХНИЛ А.В. Алпатьева, 60-летний период научной деятельности которого отражен в более чем 70 сортах и гибридах томата, перца, баклажана, физалиса, сахарной кукурузы, салата и в 210 научных печатных работах, в том числе многочисленных монографиях. Он стал основоположником научной селекции пасленовых культур, им созданы первые штамбовые сорта томата в нашей стране, которые послужили исходным материалом штамбовых сортов, создаваемых селекционерами других НИУ. Алпатьевым была проведена большая селекционная работа по созданию оригинальных северных сортов томата — более холодостойких, скороспелых, дружно-созревающих и урожайных, не требующих пасынкова-

ния и подвязки, с возможностью выращивания в безрассадной культуре, высевая семена непосредственно в открытый грунт [2].

На основе теоретических исследований была разработана методика создания холодостойких, скороспелых сортов томата, включающая воздействие определенных условий на родительские формы и гибридный материал с первых его генераций для повышения приспособляемости к новым, не характерным условиям селектируемого материала. При селекции холодостойких, раннеспелых сортов томата гибридные семена предварительно проращивали в течение 14-18 суток при переменных температурных условиях: от 0...4°C до +14...+18°C. Наряду с естественным отбором проводили индивидуальный непрерывный отбор с оценкой по потомству [2]. Результатом этой работы было создание скороспелых штамбовых, детерминантных, холодостойких сортов томата для условий открытого грунта Московской области: Грунтовый Грибовский 1180, Штамбовый Алпатьева 905а, Бизон 639, Патриот 2170, Пионер 2761 и другие.

В 1932 году была начата селекция физалиса на комплекс хозяйственно ценных признаков — улучшение пищевкусовых качеств, повышение урожайности и холодостойкости [3]. Несколько позднее были выведены первые в стране сорта физалиса овощного: Московский ранний, Кондитерский, Грунтовый Грибовский и один сорт физалиса земляничного Изюмный, которые позволили расширить ареал возделывания этих южных культур в более северные районы страны.

В дальнейшем разработанная методика селекции урожайных, скороспелых сортов томата, методы повышения его холодостойкости, методы элитного семеноводства применяли при селекции перца сладкого и баклажана. Таким образом, создан и доведен до однородности самый ранний сорт баклажана Карликовый ранний 921, достигающий биологической спелости даже в Подмоскovie, и на основе которого впоследствии был выведен сорт баклажана Викар. На основе этой методики и с использованием полученных селекционных форм созданы сорта перца, рекомендуемые для выращивания в условиях Московской области: Ранний круглый 2120, Отборный северный 2122, Крупный сладкий 2123. Эта работа получила дальнейшее развитие, и в 1986 году районирован сорт Здоровье, а в 1992 — сорт Медаль.

С целью обогащения генофонда пасленовых культур проводились работы по отдаленной гибридизации. Для скрещивания были выбраны виды *Lycopersicum hirsutum* Humb., *L. peruvianum* Mill. и культурные сорта *Lycopersicum esculentum* L. — Грунтовый Грибовский 1189, Бизон 639, Лучший из всех 318. Наибольшее разнообразие генотипов по типу растения, средней массе, окраске и форме плода получено от повторных скрещиваний межвидового гибрида Грунтовый Грибовский 1189 (*Lycopersicon esculentum* L.) x *L. hirsutum* с культурными сортами и вегетативными гибридами — томатоцифомандровым гибридом Цицина и томата Бизон 639 на дынную грушу. В результате четырех скрещиваний с культурными сортами выявили скороспелые, урожайные, крупноплодные формы растений с высоким содержанием сухого вещества — 8-9%, а также формы с

несвойственным ароматом для плодов томата [4]. В результате этой работы были созданы: оригинальный сорт томата Северянин с крупными партенокарпическими плодами на 1 и 2 кистях; бестычинковый мутант для использования в селекции; ультраскороспелые, короткостадийные формы для получения гетерозисного эффекта; сорт Вкусный с повышенным содержанием сухого вещества в плодах. С применением отдаленной гибридизации культурных сортов с разновидностью дикого смородиновидного томата создавались гибриды, более устойчивые к грибным и вирусным заболеваниям. Их устойчивость проверялась на фоне искусственного заражения кладоспориозом в защищенном грунте и вирусом табачной мозаики — в открытом. Были получены доноры устойчивости к болезням, которые и в настоящее время используются в селекционной работе.

В дальнейшем были обоснованы принципы и разработаны методы создания сортов и гибридов пасленовых культур с высокой адаптивностью к биотическим и абиотическим стрессорам, стабильной урожайностью для зон с пониженной теплообеспеченностью.

Большая работа проводилась по селекции томата для открытого грунта на устойчивость к фитофторозу. В условиях открытого грунта и пленочных укрытий изучалась устойчивость томата к расам T_0 и T_1 . В результате длительного периода исследований для условий открытого грунта созданы многочисленные сорта различного срока созревания, приспособленные к механизированному возделыванию, устойчивые к фитофторозу, транспортабельные, обладающие высокими вкусовыми и технологическими качествами: Грот, Гном, Челнок, Перст, Патрис, Дубрава, Отрадный, Гранд, Чаровница, Августин, Росинка, Магнат, Камея и др. [5].

Наряду с работой по созданию сортов томата для открытого грунта, уделялось большое внимание созданию сортов и гибридов пасленовых культур для выращивания в культивационных сооружениях различного типа. Созданы первые сорта томата для теплиц: Лучший из всех 318, Московский осенний, Пионерский, Грибовский А-50, которые были широко районированы во многих областях страны. Изучался вопрос создания гетерозисных гибридов томата на стерильной основе с использованием формы Мутант-1 с тычинковой стерильностью. На основе этой формы созданы гибриды томата для защищенного грунта F_1 Мудрец и F_1 Журавль. Для теплиц также созданы гибриды и сорта томата: F_1 Вега, F_1 Парус, F_1 Танина, Жигуль, Огородник, Любитель и др.

Большая работа проведена по селекции перца сладкого и баклажана для различных культивационных сооружений. В результате научных исследований созданы сорта и гибриды, обладающие комплексом хозяйственно ценных признаков: перца сладкого — Агаповский, Родник, F_1 Руза, F_1 Хризолит, F_1 Екатерина, F_1 Ария, F_1 Адепт, F_1 Изабелла, F_1 Отелло и др.; баклажана — Солярис, Снежный, F_1 Котельен.

Созданы сорта перца сладкого сортотипа паприка — Маяк, Каскад, Малыш, Ёжик, приспособленные для культивирования в условиях открытого грунта и неотапливаемых пленочных укрытиях, предназначенные для приготовления сладкого порошка «паприка».

В связи с увеличением площадей в тепличных комбинатах под малообъемной технологией, созданы гибриды пасленовых культур, адаптированные для данных условий: баклажан F_1 Боярин; перец сладкий F_1 Княжич, F_1 Мила; томат F_1 Подарок юбилею.

В результате многолетних исследований созданы и выделены: доноры и генисточники томата устойчивости к фитофторозу, высокого содержания БАВ и АО; детерминантные, холодостойкие, партенокарпические формы томата, ультраскороспелые формы перца, источники высокого содержания витамина С, каротиноидов; разновидности перца острого с оригинальной формой и окраской плодов, различным уровнем содержания капсаицина; раннеспелые дружносозревающие с высоким содержанием пектина образцы физалиса; пластичные образцы баклажана с фиолетовой и белой окраской плодов.

В настоящее время заложенные традиции продолжают развиваться и расширяются. Традиционно селекция пасленовых культур проводится для различных условий выращивания и использования. Основным направлением селекции является создание новых, оригинальных, конкурентоспособных сортов и гибридов пасленовых культур, устойчивых к биотическим и абиотическим стрессорам, с высокими вкусовыми и технологическими свойствами для различных культивационных сооружений и открытого грунта зоны умеренного климата и юга РФ.

Классическая селекционная программа включает 4 основных этапа:

- создание исходного материала (гибридизация, получение гомозиготных линий) согласно поставленным задачам.
- изучение селекционного материала (выявление и инвентаризация генов хозяйственно ценных признаков, отборы на инфекционных фонах, полевые испытания и оценка)
- создание конкурентоспособных высокопродуктивных гибридов и сортов с устойчивостью к биотическим и абиотическим стрессорам, высокими технологическими качествами, различного целевого использования, отвечающих требованиям товарного производства и потребительского рынка.
- разработка сортовой технологии и внедрение в производство.

Современный уровень и темпы развития овощного рынка диктуют необходимость быстрой сортосмены и поиск путей сокращения сроков создания сортов и гибридов путем использования новых технологий ускоренного получения генетически стабильного исходного материала и повышение эффективности его оценки.

Для решения сложных, трудноосуществимых с помощью простых межсортных или межлинейных скрещиваний задач, стоящих перед селекцией, применяется межвидовая гибридизация, способствующая созданию нового генетического разнообразия. В селекции пасленовых это направление использовалось для разработки технологии создания исходного материала перца и получения устойчивых форм к вирусным заболеваниям. По результатам иммунологической оценки по признаку относительной устойчивости к TSWV выделены межвидовые гибриды перца *Capsicum annuum* x *C. chinense*, *C. frutescens* x *C. annuum*, Чаймс x (*C.*

annuum x *C. frutescens*), *C. frutescens* x Здоровье, сортообразцы перца сладкого Шоколадная красавица, Шоколадный, Чага, Агач, Белоснежка, Болер, Адепт [6; 7].

На основе межвидового гибрида физалиса овощного *Ph. ixocarpa* x *Ph. angulata* созданы сорта Десертный, Лакомка, отличающиеся повышенной урожайностью и устойчивостью к болезням, высоким содержанием сахаров, пектина, отсутствием горечи, что позволяет использовать плоды в свежем виде [8].

Вовлечение диких видов баклажана в селекционный процесс позволило получить гибридные комбинации *Solanum aethiopicum* x *S. melongena* (Л-Бриллиант), *S. aethiopicum* x *S. melongena* (Л-Алмаз), *S. melongena* (Л-Бриллиант) x *S. macrocarpon*, которые по содержанию флавоноидов в 1,3 раза, фенолкарбоновых кислот — в 1,6–1,7 раза выше, чем у вида *S. melongena* [9].

Для ускорения селекционного процесса и повышения эффективности отбора наряду с классическими методами в работе все шире стали использовать современные биотехнологические методы и подходы маркер-ассоциированной селекции.

Разработанная технология получения удвоенных гаплоидов перца позволила получить растения-регенеранты из микроспор сортов Здоровье, Чудо Подмоскovie, Созвездие, Юбилейный ВНИИССОК и ряда межвидовых гибридов, несущих устойчивость к вирусным заболеваниям от видов *Capsicum chinense* и *C. frutescens* для ускоренного получения гомозиготных линий. Удвоенные гаплоидные линии, полученные из сорта Здоровье, являются источником генов холодоустойчивости и по параметрам холодостойкости превышают эталон – сорт Здоровье. В селекционной практике эти линии были использованы при создании гибридов с пониженной теплотребовательностью F₁ Гусар и F₁ Натали. Использование разработанной DH-технологии позволило ускорить селекционный процесс при создании высокоадаптивных сортов и гибридов перца с целью его продвижения в более северные регионы страны [10].

Применяется комплексный подход с использованием различных методов молекулярного маркирования для анализа генома основных родов семейства Пасленовые. Разработана система маркирования генома культурных видов рода *Capsicum* с использованием мультилокусного AFLP маркирования и систем микросателлитных SSR маркеров, позволяющая определить уровень вариативности генома, аллельный состав и частоту встречаемости каждого аллеля у образцов перца сладкого отечественной и зарубежной селекции и составить молекулярно-генетические паспорта анализируемых сортов. Полученные результаты позволяют обоснованно подходить к подбору родительских форм для скрещивания, прогнозировать эффект гетерозиса, контролировать сортовую чистоту и определить степень гибридности при коммерческом семеноводстве [11].

Молекулярные методы (SCAR, CAPS и др.) использовали для идентификации генов или локусов, отвечающих за устойчивость растений к заболеваниям. Проведенный молекулярный анализ растений из расщепляющихся популяций F₂ и F₃ (от комбинации скрещивания *C. annum* x *C. chinense*) с использованием

подобранной рестриктазы *HindIII* позволил выявить как гомозиготные, так и гетерозиготные по локусу гена *rvr4* генотипы перца. Таким образом, использование полученного кодоминантного аллель-специфического CAPS маркера позволяет сократить селекционный процесс, т.к. уже на раннем этапе (на стадии проростка) возможен отбор генотипов, несущих аллель *rvr4*-гена, отвечающую за устойчивость к Y вирусу картофеля [10].

Идентифицирована и охарактеризована структура гомологов гена *anthocyanin2* (AN2) у двух сортов перца острого *Capsicum chinense* с различной окраской плода (фиолетовой и желтой). У анализируемых сортов в вегетативных и репродуктивных органах, а также в тканях плодов на разных стадиях развития определены содержание антоцианов, уровень экспрессии гена CcAN2 и регулируемых им структурных генов биосинтеза антоцианов CcDFR и CcUGFT. Показана взаимосвязь между уровнями транскрипции CcAN2, CcDFR и CcUGFT. Определена прямая зависимость между уровнями транскрипции этих генов и содержанием антоцианов в кожце плодов. При этом в листьях такой зависимости не выявлено. Предположено, что в вегетативных тканях исследуемых сортов *C. chinense* гены AN2, DFR и UFGT участвуют в фотозащите растения, а накопление антоцианов до уровня видимой фиолетовой окраски может быть связано с регуляторной активностью других MBW-генов [12].

Проведен биохимический анализ плодов перца (*Capsicum annum* L.) четырех сортов, контрастных по окраске незрелого и зрелого плодов, и определен паттерн изменения содержания хлорофиллов, каротиноидов и антоцианов в кожце и мякоти плодов в динамике их созревания. Выявлено, что разные части перикарпия (кожца и мякоть) имеют различный состав пигментов и порядок их накопления, а также охарактеризован профиль экспрессии структурных генов каротиноидного (PSY1, PSY2, LCYb и CCS) и антоцианового (CHS, F3'5'H, DFR, ANS и UFGT) путей. Выявлена положительная корреляция между экспрессией генов PSY1, LCYb и CCS и содержанием суммы каротиноидов в мякоти плодов, а также между экспрессией CCS и содержанием каротиноидов в кожце плодов. Для сортов перца с фиолетовой окраской незрелого плода (Сиреневый куб, Отелло) показана положительная корреляция уровня экспрессии генов CHS, F3'5'H, DFR, ANS и UFGT с содержанием антоцианов в кожце плодов. Фиолетовая окраска перикарпия незрелого плода сорта Сиреневый куб обусловлена высоким содержанием антоцианов и присутствием следов хлорофиллов и каротиноидов. В кожце незрелого плода сорта Отелло также содержались антоцианы, но за счёт наличия большего количества хлорофиллов и каротиноидов плод имел фиолетово-коричневую окраску. Таким образом, установлено, что окраска кожцы и мякоти плодов перца регулируется независимо и определяется соотношением основных типов пигментов и активностью генов их биосинтеза [13].

Отбор образцов с заданными необходимыми признаками при помощи методов молекулярного маркирования позволяет повысить эффективность отбора и сократить некоторые этапы селекционного процесса почти вдвое. Результатом такой работы стало создание

скороспелого гибрида томата F₁ Метеор с высокой урожайностью и комплексом хозяйственно ценных признаков, сорта перца сладкого Королевский с высоким содержанием витамина С и сорта перца Кармин с высоким содержанием каротиноидов для приготовления порошка «паприка», гибрид перца сладкого F₁ Мила, предназначенный для малообъёмной гидропоники.

Вместе с тем, селекция пасленовых культур проводится и в филиалах Центра. Располагаясь в различных эколого-географических зонах России, головная организация и филиалы ведут зональную селекцию, учитывающую требования региона, создают сорта и гибриды, обеспечивающие результативное сочетание «гено-тип-среда».

Приморский филиал по климатическим условиям не имеет аналогов в других овощеводческих зонах страны. Наиболее значимым лимитирующим фактором при выращивании пасленовых культур в регионе является высокий естественный инфекционный фон. В связи с этим муссонный климат региона предполагает создание гибридов и сортов пасленовых культур, устойчивых к наиболее вредоносным болезням со стабильной урожайностью и высоким качеством продукции. Для данной зоны созданы скороспелые сорта томата – Одиссей, Патрокл, Саммит, Посыет, Приморец, Фитилек; перца сладкого – Рассвет, Свежесть, Радость, Артемка; баклажана – Егорка, Медвежонок, Квартет [14].

Западно-Сибирский филиал расположен в резко континентальном климате, характеризующимся жарким коротким летом и холодной продолжительной зимой, а также частыми поздневесенними и ранними осенними заморозками. Поэтому селекция пасленовых культур для данного региона направлена на получение ультраскороспелых, дружносозревающих сортов и гибридов с высоким качеством плодов и устойчивостью к биотическим и абиотическим стрессорам. Наряду с известным сортом Сибирский скороспелый, созданы новые сорта томата: Земляк, Демидов, Никола, Аметист, Мое солнышко; баклажана – Кубышка, Ларец, Сундучок [15]. Создан ряд скороспелых сортов перца сладкого – Иволга, Купец, Факир, Викинг, Кадриль, Вальс, Подарок лета, Малахит, Сибирский князь, Кавалер, Султан, Хитрая лиса, отличающихся высокой урожайностью, товарностью, устойчивостью к наиболее вредоносным болезням, с высокой адаптивностью, пригодных для выращивания в условиях открытого и защищенного грунта. Благодаря разнообразию форм, размеров, окраски плодов, сибирский сортимент способен удовлетворить широкий потребительский спрос на перец [16].

Воронежская овощная опытная станция – филиал ФГБНУ ФНЦО, является старейшим селекционным учреждением Центральной черноземной зоны, исследования которой направлены на получение сортов и гибридов томата, предназначенных для возделывания в данном регионе, скороспелых, дружносозревающих, транспортабельных, имеющих длительную сохранность плодов в свежем виде, пригодных для механизированной уборки. В результате многолетней селекционной работы созданы сорта томата: Воронежский ранний, Яхонт, Кулон, Буй Тур, Молния, Аллюр Юбилейный, Заповедный, Краса Воронежа, Варяг,

Бухаровец и др., отвечающие зональным требованиям [17].

Создание сортимента пасленовых культур для юга России, экологическое изучение и научное сопровождение внедрения новых сортов и гибридов является приоритетом Бирючукской овощной селекционной опытной станции – филиала ФГБНУ ФНЦО. Из созданных и улучшенных на станции сортов и ныне широко распространены сорта: томата – Ермак; перца – Беглицкий; баклажана – Донской 14. При освоении в производстве новых отечественных гибридов и сортов пасленовых культур возможно их выращивание по традиционным, комбинированным и органическим технологиям с применением как химических, так и органических удобрений, сидератов, химических и биологических средств защиты растений.

Приоритетом исследований по пасленовым культурам во ВНИИО является селекция томата для защищенного грунта с устойчивостью к болезням на основе комбинирования современных и классических методов, изучение и разработка методик оценки и отбора исходного материала томата по направлениям селекции: биф, черри и коктейль с различной окраской, кистевые; пригодность для возделывания в условиях приливно-отливной гидропонной технологии «фитопирамида». Здесь впервые получены гибриды с групповой устойчивостью к болезням, включая устойчивость к мучнистой росе.

Созданы сорта и гибриды: красноплодные F₁ Красная стрела, F₁ Оля, F₁ Леля, F₁ Юпитер, F₁ Баядерка, F₁ Маргарита блюз, F₁ Валенсия, F₁ Держава; розовоплодные F₁ Сударь, F₁ Боярин; черри F₁ Эльф, F₁ Грёзы Прованса, F₁ Алевтина, F₁ Лейла и др.

Большая работа проводится по иммунитету и созданию линейного материала с необходимым набором генов устойчивости. Исследования ведутся как с использованием целой серии экспериментов с искусственным заражением культурами местных агрессивных патогенов, так и с применением анализа по ДНК-маркерам на 4–5 генов устойчивости.

Проводится селекция для условий юга России, созданы многокамерные сорта, пригодные для механизированной уборки и сочетающие хозяйственно полезные свойства с маркерными признаками плодоножки (j-2) и окраски семян (bs, bs-2) [18].

Климатические условия Северо-Восточной зоны России, где расположена Северная лаборатория овощеводства ФГБНУ ФНЦО, ограничивают широкое распространение пасленовых культур в этом регионе. Кировская область относится к зоне критического земледелия. Для пасленовых культур не хватает солнечного света и тепла, поэтому в промышленных условиях томат выращивают в защищенном грунте. Сегодня большое распространение получили поликарбонатные теплицы, однако ассортимент гибридов и сортов, рекомендованных для выращивания в этом регионе, невелик. Однако гибриды F₁ Огонь, F₁ Коралловый риф, F₁ Океан с урожайностью 7,7–10,3 кг/м², детерминантных F₁ Донской, F₁ Капитан, F₁ Афродита, F₁ Персиановский (5,7–9,6 кг/м²), черри F₁ Эльф, F₁ Сладкий фонтан в поликарбонатных теплицах в условиях второй световой зоны позволяет получать высокий и качественный урожай, сравнимый по

величине с таковым в грунтовых теплицах средней полосы. Лаборатория Северного овощеводства является одной из площадок ФГБНУ ФНЦО для создания исходного материала и экологического испытания имеющихся гибридов томата в условиях защищенного грунта второй световой зоны [19].

Таким образом, работа по селекции пасленовых культур в ФГБНУ ФНЦО продолжается с посто-

янным расширением ассортимента и методических приемов. Основной задачей селекционеров на ближайший период и перспективу является создание гибридов, устойчивых к наиболее вредоносным болезням и стрессовым факторам среды в сочетании со стабильной продуктивностью, высоким качеством получаемой продукции, отвечающей требованиям реального рынка.

Об авторах:

Ольга Николаевна Пышная – доктор с.-х. наук, pishnaya_o@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9744-2443>

Елена Алексеевна Джос – кандидат с.-х. наук, elenadzhos@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2216-0094>

About the authors:

Olga N. Pyshnaya – Doc. Sci. (Agriculture), pishnaya_o@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-9744-2443>

Elena A. Dzhos – Cand. Sci. (Agriculture), elenadzhos@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2216-0094>

• Литература

1. Мамедов М.И. У колыбели новых знаний. *Селекция и семеноводство овощных культур*. 2015;(46):355-370.
2. Алпат'ев А.В. Методы выведения холодостойких сортов помидоров, баклажан и перцев. *Бюллетень научно-технической информации Грибовской овощной селекционной станции*. Москва, 1957;(1):23-28.
3. Алпат'ев А.В., Гюннер В.С. Мексиканский физалис: его культура и использование в кондитерской промышленности. М., Пищепромиздат, 1947. 64 с.
4. Соловьева Н.А. Отдаленная гибридизация в семействе Пасленовых. *Бюллетень научно-технической информации Грибовской овощной селекционно-опытной станции. МСХ РСФСР*. 1958;(2):14-17.
5. Скворцова Р.В., Гуркина Л.К. Селекция томата для нечерноземной зоны России. Селекция и семеноводство в 21 веке: *Материалы международной научно-практической конференции*. 2000;(2):88-100.
6. Енгальчева И.А., Пышная О.Н., Козарь Е.Г. Предбридинг перца сладкого (*Capsicum annuum* L.) на устойчивость к вирусу бронзовости томата (TSWV). *Вестник защиты растений*. 2015;4(86):40-44.
7. Енгальчева И.А., Пышная О.Н., Джос Е.А., Тимина Л.Т., Золотарева О.И. Использование межвидовой гибридизации в селекции перца и салата на устойчивость к вирусной инфекции. *Russian Agricultural Science Review*. 2015;6(2):2-4.
8. Кондратьева И.Ю., Енгальчев М.Р., 2013, Мамедов М.И., Енгальчев М.Р. Морфологические и репродуктивные особенности растений *Physalis* spp. в условиях умеренного климата. *Овощи России*. 2017;(5):14-17. <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2017-5-14-17>.
9. Мамедов М.И., Пышная О.Н., Джос Е.А., Шмыкова Н.А., Супрунова Т.П., Митрофанова О.А., Верба В.М. Баклажан (*Solanum* Spp.). Москва, 2015.
10. Пышная О.Н., Мамедов М.И., Шмыкова Н.А., Шумилина Д.В., Супрунова Т.П., Джос Е.А., Матюкина А.А. Использование классических и современных методов в селекции перца *Capsicum* L. *Труды Кубанского государственного аграрного университета*. 2015;(55):213-216.
11. Снигирь Е.А. Использование молекулярных маркеров для анализа полиморфизма генома перца и оптимизация селекционного процесса. М., 2013. 22 с.
12. Филюшин М.А., Джос Е.А., Щенникова А.В., Кочиева Е.З. Особенности экспрессии гена фактора транскрипции anthocyanin2 и его влияния на содержание антоцианов у образцов *Capsicum chinense* Jacq. с различной окраской плода. *Генетика*. 2020;56(10):1161-1170. <https://doi.org/10.31857/S0016675820090064>
13. Филюшин М.А., Джос Е.А., Щенникова А.В., Кочиева Е.З. Зависимость окраски плодов перца от соотношения основных пигментов и профили экспрессии генов биосинтеза каротиноидов и антоцианов. *Физиология растений*. 2020;67(6):644-653. <https://doi.org/10.31857/S0015330320050048>
14. Михеев Ю.Г., Леунов В.И., Ванюшкина И.А., Корнилов А.С., Лапина Н.А., Синиченко Н.А. Создание нового исходного материала овощных культур с ценными хозяйственными признаками для условий Приморского края. *Картофель и овощи*. 2020;(7):33-36. <https://doi.org/10.25630/PAV.2020.97.18.005>
15. Тарасенков И.И. Селекция на службе овощеводства и бахчеводства России. *Сборник научных трудов по овощеводству и бахчеводству. К 80-летию со дня основания ГНУ ВНИИ овощеводства*. М. 2011. С.42-49.
16. Антипова Н.Ю., Кашнова Е.В. Селекция скороспелых сортов перца для Сибири. *МЦНП «Новая наука»*. 2020. С.42-49. <https://doi.org/10.46916/13112020-2-978-5-00174-036-0>
17. Сычева С.В., Бухаров А.Ф., Деревщюков С.Н., Востриков В.В. Селекция томата для открытого грунта Центрально Черноземного региона. *Картофель и овощи*. 2017;(4):37-40.
18. Официальный сайт ВНИИО; 2021 [обновлено 5 июля 2021; процитировано 7 июля 2021]. Доступно: <http://vniioh.ru/wpcontent/uploads/2021/02/%D0%BF%D0%BB%D0%B0%D0%BA%D0%B0%D1%82-02.jpg>
19. Руфина И.В., Терешонкова Т.А., Шилияева Е.А., Ховрин А.Н. Гибриды томата для выращивания в поликарбонатных теплицах второй световой зоны (г. Киров). *Картофель и овощи*. 2018;(10):25-27. <https://doi.org/10.25630/PAV.2018.10.18446>

• References

1. Mamedov M.I. At the cradle of new knowledge. *Vegetable crop selection and seed production*. 2015;46:355-370. (In Russ.)
2. Alpat'ev A.V. Methods for breeding cold-resistant cultivars of tomatoes, aubergines and peppers. *Bulletin of scientific and technical information of the Gribovskaya Vegetable Breeding Station*. 1957;(1): 23-28. (In Russ.)
3. Alpat'ev A.V., Gyuner V.S. Mexican physalis: its culture and use in the confectionery industry. Moscow, Pishchepromizdat. 1947. 64 p. (In Russ.)
4. Solovyeva N.A. Distant hybridization in the Solanaceae family. *Bulletin of scientific and technical information of the Gribovskaya Vegetable Breeding Station*. 1958;(2):14-17. (In Russ.)
5. Skvortsova R.V., Gurkina L.K. Tomato breeding for the non-Black Earth zone in Russia. Selection and Seed Production in the 21st Century: *Proceedings of an International Scientific and Practical Conference*. 2000;(2): 88-100. (In Russ.)
6. Engalicheva I.A., Pyshnaya O.N., Kozar E.G. Pre-breeding of sweet pepper (*Capsicum annuum* L.) for resistance to tomato bronze virus (TSWV). *The Plant Protection Bulletin Publ*. 2015;4(86):40-44. (In Russ.)
7. Engalicheva I.A., Pyshnaya O.N., Dzhos E.A., Timina L.T., Zolotareva O.I. The use of interspecific hybridisation in the breeding of pepper and lettuce for resistance to viral infection. *Russian Agricultural Science Review*. 2015;6(2): 2-4. (In Russ.)
8. Mamedov M.I., Engalichev M.R. Morphological and reproductive features of *Physalis* spp. in temperate climate. *Vegetable crops of Russia*. 2017;(5):14-17. (In Russ.) <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2017-5-14-17>
9. Mamedov M.I., Pyshnaya O.N., Dzhos E.A., Shmykova N.A., Suprunova T.P., Mitrofanova O.A., Verba V.M. Aubergine (*Solanum* spp.). Moscow. 2015. (In Russ.)
10. Pyshnaya O.N., Mamedov M.I., Shmykova N.A., Shumilina D.V., Suprunova T.P., Dzhos E.A., Matyukina A.A. Use of classical and modern methods in breeding *Capsicum* L. *Proceedings of the Kuban State Agrarian University*. 2015;(55):213-216. (In Russ.)
11. Snigir E.A. Use of molecular markers for analysis of pepper genome polymorphism and optimisation of the breeding process. PhD thesis in biology. Moscow, 2013. 22 p. (In Russ.)
12. Filyushin M.A., Dzhos E.A., Shchennikova A.V., Kochieva E.Z. Peculiarities of anthocyanin2 transcription factor gene expression and its effect on anthocyanin content in *Capsicum Chinense* Jacq. specimens with different fruit colouration. *Genetics*. 2020;56(10):1161-1170. (In Russ.)
13. Filyushin M.A., Dzhos E.A., Shchennikova A.V., Kochieva E.Z. Dependence of pepper fruit colouring on the ratio of main pigments and the expression profile of carotenoid and anthocyanin biosynthesis genes. *Plant physiology*. 2020;67(6):644-653. (In Russ.)
14. Mikheev YU.G., Leunov V.I., Vanyushkina I.A., Kornilov A.S., Lapina N.A., Sinichenko N.A. Creation of new starting material of vegetable crops with valuable economic traits for Primorsky Krai conditions. *Potatoes and vegetables*. 2020;(7):33-36. (In Russ.) <https://doi.org/10.25630/PAV.2020.97.18.005>
15. Tarasenkova I.I. Breeding in the service of vegetable and melon growing in Russia. Collection of scientific papers on vegetable and melon growing. *To the 80th anniversary of the founding of the All-Russian Research Institute of Vegetable Growing*. Moscow, 2011. P.42-49. (In Russ.)
16. Antipova N.YU., Kashnova E.V. Selection of early-ripening pepper varieties for Siberia. *ICNP New Science Publ*. 2020. P.42-49. (In Russ.) DOI:10.46916/13112020-2-978-5-00174-036-0
17. Sycheva S.V., Bukharov A.F., Dereshchuykov S.N., Vostrikov V.V. Tomato breeding for the open field in the Central Black Earth region. *Potatoes and vegetables*. 2017;(4):37-40. (In Russ.)
18. Official website of VNIIOH. Access mode: <http://vniioh.ru/wpcontent/uploads/2021/02/%D0%BF%D0%BB%D0%B0%D0%BA%D0%B0%D1%82-02.jpg> (In Russ.)
19. Rufina I.V., Tereshonkova T.A., Shilyaeva E.A., Khovrin A.N. Tomato hybrids for growing in polycarbonate greenhouses in the second light zone (Kirov). *Potatoes and vegetables*. 2018;(8):25-27. (In Russ.)