

Оригинальная статья / Original article

<https://doi.org/10.18619/2072-9146-2025-1-19-28>
УДК: 635.64:631.52(571.63)

Н.А. Синиченко^{1*}, Е.Г. Козарь²,
О.Н. Пышная², И.А. Ванюшкина¹

¹ Приморская овощная опытная станция – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр овощеводства» (Приморская ООС – филиал ФГБНУ ФНЦО) (Приморская ООС – филиал ФГБНУ ФНЦО) 692779, Россия, Приморский край, г. Артем, с. Суражевка, ул. Кубанская, д. 57/1

² Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр овощеводства» (ФГБНУ ФНЦО) 143072, Россия, Московская область, Одинцовский район, п. ВНИИССОК, ул. Селекционная, д. 14

*Автор для переписки: natsinichenko@mail.ru

Конфликт интересов. Пышная О.Н. является членом редакционной коллегии журнала «Овощи России» с 2008 года, но не имеет никаких отношений к решению опубликовать эту статью. Статья прошла принятую в журнале процедуру рецензирования. Об иных конфликтах интересов авторы не заявляют.

Вклад авторов: Синиченко Н.А.: проведение исследования, обработка и анализ экспериментальных данных, создание черновика рукописи. Козарь Е.Г.: концептуализация, обобщение полученных данных, написание и редактирование рукописи. Пышная О.Н.: научное руководство исследованием, редактирование рукописи. Ванюшкина И.А.: проведение полевых опытов по оценке устойчивости к болезням, обработка и анализ экспериментальных данных.

Для цитирования: Синиченко Н.А., Козарь Е.Г., Пышная О.Н., Ванюшкина И.А. Основные достижения и современные направления селекции томата на Приморской ООС – филиале ФГБНУ ФНЦО. *Овощи России*. 2025;(1):19-28. <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2025-1-19-28>

Поступила в редакцию: 06.07.2024

Принята к печати: 28.10.2024

Опубликована: 28.12.2024

Natalya A. Sinichenko^{1*}, Elena G. Kozar²,
Olga N. Pishnaya², Irina A. Vanyushkina¹

¹ Primorskaya vegetable experimental station – branch of the Federal state budgetary scientific institution «Federal Scientific Vegetable Center» (PVES – branch of the FSBSI FSVC) 57/1, Kubanskaya st., Surazhevka, Artem, Primorsky kray, 6927792, Russia

² Federal State Budgetary Scientific Institution Federal Scientific Vegetable Center (FSBSI FSVC) 14, Selectionnaya str., VNISSOK, Odintsovo district, Moscow region, 143072, Russia

*Correspondence Author: natsinichenko@mail.ru

Authors' Contribution: Sinichenko N.A.: conducting research, processing and analyzing experimental data, creating the initial text of the article. Kozar E.G.: conceptualization, generalization of the data obtained, writing and editing the text of the article. Pyshnaya O.N.: scientific management of the research, editing of the manuscript. Vanyushkina I.A.: conducting field experiments to assess disease resistance, processing and analysis of experimental data.

Conflict of interest. Pyshnaya O.N. has been a member of the editorial board of the Journal "Vegetable crops of Russia" since 2008, but had nothing to do with the decision to publish this manuscript. The manuscript passed the journal's peer review procedure. The authors declare no other conflicts of interest.

For citation: Sinichenko N.A., Kozar E.G., Pishnaya O.N., Vanyushkina I.A. Achievements and current trends in tomato breeding at the Primorskaya Vegetable Experimental Station – branch of the Federal Scientific Vegetable Center. *Vegetable crops of Russia*. 2025;(1):19-28. (In Russ.) <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2025-1-19-28>

Received: 06.07.2024

Accepted for publication: 29.10.2024

Published: 28.12.2024

Основные достижения и современные направления селекции томата на Приморской овощной опытной станции – филиала ФГБНУ ФНЦО

Check for updates



РЕЗЮМЕ

Актуальность и методология. Уникальные климатические условия Приморского края, определяющими факторами которого является его географическое положение на стыке материка Евразии и Тихого океана, что обуславливает основные направления ведения селекции овощных культур на Приморской овощной опытной станции (ПООС) – филиале ФГБНУ «Федеральный научный центр овощеводства» (ФГБНУ ФНЦО). Обзор основных достижений станции по селекции томата для открытого грунта показывает значимость и результативность исследований, цели и задачи дальнейшего развития этого направления в условиях юга Дальневосточного Приморья России.

Результаты. В результате многолетних исследований уточнена модель сорта томата универсального типа для открытого грунта с учетом требований современного рынка Приморского края: группа спелости – среднеранняя или среднеспелая, короткий период всходы-цветение; растение детерминантное, компактное со средней или высокой облиственностью и средним размером листьев; кисть – простая или промежуточная; плодоножка – без сочленения или с утолщением; плод – разнотипной формы, массой 60-100 г, с содержанием сухого вещества не менее 5%, с равномерной окраской без пятен у плодоножки в молочной спелости и различной окраской в биологической; устойчивый к растрескиванию, вершинной гнили, с высокой лежкостью и транспортабельностью; резистентность – к резким перепадам температур, переувлажнению почвы, высоким температурам и влажности воздуха в период плодоношения, к болезням различной этиологии, в первую очередь, к альтернариозу и фитофторозу. Вследствие нарастания агрессивности и расширения видового состава возбудителей болезней приоритетным направлением является селекция на иммунитет. Ведется интенсивный поиск ценных источников и создание нового исходного материала на основе гибридизации, индивидуального и семейственного отборов из лучших сортовых и гибридных популяций. Перспективными являются сорта Фитилек и Эхо селекции ПООС (толерантные к альтернариозу), сорта Одиссей, Патрокл и Саммит (толерантные к фитофторозу), на базе которых создаются родительские линии. В селекционный процесс вовлечены наиболее адаптивные сорта открытого грунта селекции ФНЦО и источник групповой устойчивости к альтернариозу и фитофторозу – сорт Оттава 30.

Заключение. Создание адресных селекционных достижений позволит расширить сортимент и насытить овощной рынок этого экономически важного региона юга Дальневосточного Приморья отечественными сортами в рамках программы импортозамещения.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

приморье, овощеводство, сорт, устойчивость, альтернариоз, фитофтороз

Achievements and current trends in tomato breeding at the Primorskaya Vegetable Experimental Station – branch of the Federal Scientific Vegetable Center

ABSTRACT

Relevance. The climatic conditions of the Primorsky Territory, the determining factors of which are its geographical location at the junction of the continent of Eurasia and the Pacific Ocean, are unique, which determines the main directions of breeding vegetable crops at the Primorskaya Vegetable Experimental Station – branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution «Federal Scientific Vegetable Center» (PVES – branch of the FSBSI FSVC). The article provides an overview of the main achievements of the station's scientists' long-term work on tomato breeding for open ground and identifies the main tasks for further development of this area in the conditions of the south of the Russian Far East.

Results. Based on the results of many years of research, the model of tomato variety of universal type for open ground was specified taking into account the requirements of the modern market of Primorsky Krai: ripeness group – medium-early or medium-ripening, short sprouting-flowering period; determinant plant, compact with medium or high foliage and medium-sized leaves (important for mechanized cultivation); brush – simple or intermediate; stalk – without articulation or with thickening (easy fruit detachment); fruit – of different shape, weight 60-100 g dry matter content not less than 5%, with uniform coloring without a spot at the stalk in milk ripeness and different coloring in biological ripeness, resistant to cracking, vertex rot, with high storability and transportability; resistance – to sudden temperature changes, soil overwatering, high temperatures and air humidity during the fruiting period, to diseases of various etiologies, primarily to *Alternaria* and *Phytophthora*. Since a significant factor in reducing the productivity of varieties are diseases (as a result of increasing aggressiveness and expansion of the species composition of pathogens), the priority at present is breeding for immunity. Within this framework, intensive search for valuable sources and creation of new source material based on hybridization, individual and family selection from the best varietal and hybrid populations is carried out. Among the achievements of breeding of PVES promising are varieties Fitelek and Echo (tolerant to *Alternaria*), varieties Odyssey, Patrokl and Summit (tolerant to *Phytophthora*), on the basis of which parental lines are created. The breeding process also involves the most adaptive open field varieties of FSVC selection and the source of group resistance to *Alternaria* and *Phytophthora* – variety Ottawa 30.

Conclusion. Creation of targeted breeding achievements will allow to expand the variety range and saturate the vegetable market of this economically important region of the south of the Far East Primorye with domestic varieties within the framework of the import substitution program.

KEYWORDS:

Primorsky Krai, tomato, variety, stability, *Alternaria*, late blight

Введение

Томат – один из самых распространенных и любимых овощей на планете. Родиной томата по мнению многих авторов является побережье Южной Америки между горной цепью Анд и Тихого океана – современные территории Перу, Эквадора, Чили и Галапагосских островов [1,2]. В России томат, как пищевая культура, начал возделываться в середине восемнадцатого века, однако массовое распространение он получил только после 1917 года прошлого столетия [3]. В настоящее время томат возделывается во всех природно-климатических зонах страны. По данным FAOSTAT, в 2022 году в РФ было произведено 2,65 млн т томата при средней урожайности 33,8 т/га [4]. Однако высокая доля импорта указывает о недостаточном уровне самообеспеченности страны товарной продукцией этой культуры, которая в 2023 году была на уровне 65% [5]. Среди главных мировых поставщиков томата в Россию, таких как Турция, Азербайджан, Марокко и Иран, в последние годы существенно увеличил импорт плодов Китай. В 2023 году объем его поставок составил 44,8 тыс. т, что, по расчетам АБ-Центра, на 16,5 тыс. т (58,5%) больше, чем в 2022 году [6].

Основные производители томата в России находятся в Южном, Центральном и Приволжском регионах России. Приморский край, к сожалению, не входит в число лидеров по производству томата. Так, в 2022 году регион занял лишь 11 место по сборам плодов в открытом грунте, которые составили 1,3 тыс. т при средней урожайности 18,4 т/га. Тем не менее, по этим показателям Приморье опережает Хабаровский край, который оказался только на 20 месте при валовом сборе 0,3 тыс. т и урожайности 9,9 т/га [6]. Большая доля площадей в Приморском крае, занятых под томатом приходится на частный сектор [7]. Садоводы и огородники, в основном, выращивают высокорослые сорта, и большой популярностью продолжают пользоваться салатные сорта, такие как Бычье сердце, но в последнее время увеличивается спрос и на детерминантные сорта открытого грунта различного назначения (салатные, для консервирования, универсального типа).

Современные сорта и гибриды томата должны обладать стабильной урожайностью в годы с различными метеоусловиями, иметь высокое качество плодов, быть устойчивыми к болезням и вредителям [8,9]. Климатические условия Приморского края уникальные, определяющими факторами их формирования является географическое положение на стыке материка Евразии и Тихого океана, что определяет основные направления ведения селекции многих овощных культур. Климат Приморского края в целом характеризуется как умеренный, муссонный, влажный. Зима сухая, холодная с ясной погодой. Весна затяжная, прохладная, с частыми резкими колебаниями температуры. Лето тёплое и на вторую половину летних месяцев приходится максимум количества осадков из-за ежегодных муссонов, при повышенной температуре (20...25°C) и относительной влажности воздуха (90-100%). Осень сухая, с ясной погодой [10].

Условия и методы проведения исследований

Характерной особенностью климата юга Дальнего Востока является сезонное распределение осадков. За весь период вегетации выпадает до 90% от годовой суммы осадков и только 10% выпадает зимой в виде снега и дождя. Всего среднегодовое количество осадков в Приморском крае колеблется от 400 до 900 мм, в соседнем Хабаровском крае – от 500 до 800 мм и в Амурской области – от 300 до 600 мм. Необходимо подчеркнуть чрезвычайную неравномерность выпадения осадков по месяцам в течение вегетационного периода. Часто в первой половине июня наблюдается выпадение осадков сверх нормы с последующим двухнедельным засушливым периодом, что снижает приживаемость рассады в открытом грунте. С июля по сентябрь на территории края начинают властвовать циклоны и тайфуны, приносящие с юго-запада и юго-востока и приносящие длительные малоинтенсивные или обильные кратковременные дожди с сильным ветром и с суточным максимумом до 100 мм [11,12].

Что касается температурного режима, то из-за особенности географического расположения Приморья, можно отметить более низкую теплообеспеченность края в сравнении с регионами, расположенными на той же широте, например, Краснодарским краем. Сумма активных температур (выше 10°C) в Приморье по агроклиматическим зонам колеблется от 1800°C до 2200°C, в Хабаровском крае от 1600°C до 2400°C, в Амурской области от 1600°C до 2200°C. Это определило необходимость ведения селекции по теплолюбивым культурам в первую очередь в направлении холодостойкости и раннеспелости, устойчивости к засушливым периодам и длительному переувлажнению почвы в период муссонов [13].

Для решения этой проблемы на территории Артемовского округа была создана Приморская овощная опытная станция (ПООС) – филиал ФГБНУ ФНЦО, история которой начинается с образования в 1980 году Дальневосточного опорного пункта ВНИИ овощного хозяйства. Климатические условия округа характеризуются наиболее ярко выраженным муссонным климатом, с чертами континентального [14,15]. Стрессовые условия муссонного климата обеспечивают высокую напряженность отбора наиболее устойчивых форм к абиотическим и биотическим факторам, в связи с чем, ее расположение географически было выбрано удачно. В данном обзоре мы обобщили основные достижения многолетней работы селекционеров станции в рамках зональной селекции томата, представили краткую характеристику хозяйственно ценных признаков уже созданных сортов, обозначили основные проблемы сегодняшнего дня, направления и перспективы дальнейшей работы с этой культурой.

Селекционная работа с культурой томата на станции началась в 1990 году и к настоящему времени созданы, и районированы одиннадцать сортов томата для открытого грунта, адаптированных к агроклиматическим условиям Приморского края и вошедшие в основную топ сортов, востребованных фермерами и овощеводами-любителями этого региона.

Результаты и их обсуждение

Первый сорт томата Эхо был выведен методом индивидуального отбора устойчивых форм из иностранного образца Enza (Конго) талантливыми учеными Е.А. Хихлухой и А.С. Корниловым в 1994 году [16]. При государственном сортоиспытании сорт показал высокую устойчивость к основным болезням, но из-за мелкоплодности уступил стандарту по урожайности и, к сожалению, был снят с испытания. Тем не менее, благодаря своей высокой товарности этот сорт до сих пор остается ценным источником важных селекционных признаков.

Дальнейшая селекционная работа на Приморской станции привела к созданию сорта томата Одиссей (авторы Е.А. Хихлуха, А.С. Корнилов, Л.И. Еремеева, Г.Г. Натурина) [17], выведенный методом индивидуального и семейственного отбора из коммерческого гибрида США. Сорт в 2002 году был передан на государственное испытание и в 2004 году включен в Госреестр РФ. В 2008 году были включены в Госреестр РФ сорта томата Приморец, Топтыжка и Уссуриец, созданные на основе местной популяции из с. Синилровка Октябрьского района (авторы Е.А. Хихлуха, А.С.

Корнилов, В.П. Федяй, К.О. Горбунова) [18]. В 2013 году были районированы сорта Аскольд, Дерсу, Посьет, Саммит (авторы Е.А. Хихлуха, Р.Х. Беков, К.О. Зажерилло, В.М. Югай, А.С. Корнилов, С.А. Зубаков) [19]. В 2015 году в Госреестр РФ был включен сорт Патрокл (авторы Е.А. Хихлуха, К.О. Зажерилло, В.М. Югай). В 2021 году был передан на государственное сортоиспытание, а в 2022 году был включен в государственный реестр Российской Федерации новый сорт томата Фитилёк, созданный на основе индивидуального отбора из гибридной комбинации сорта Волгоградец x Местный образец.

Созданные сорта Приморской ООС отличаются своими характеристиками и способны удовлетворить все запросы потребителя по окраске и форме плода, предназначены для различных направлений использования – салатный, консервный и универсальный тип назначения, и позволяют обеспечить поступление популярных овощей к столу с середины лета до поздней осени (табл. 1). При этом многие сорта обладают высокой лежкостью, хорошей транспортабельностью и характеризуются легким отделением плода от плодоножки.

Таблица 1. Характеристика сортов селекции ПООС ФГБНУ ФНЦО по основным морфологическим и хозяйственно ценным признакам
Table 1. Characteristics of the varieties of breeding of the Federal State Budgetary Educational Institution of the Russian Federation by the main morphological and economically valuable characteristics

СОРТ		Скороспелость, сутки	Габитус растения			Лист			Плод			Урожайность, т/га		Товарность, %
Название	Год создания		тип роста	высота	облиствен- ность	окраска	размер	тип	масса, г	окраска	форма	средняя	диапазон	
Салатное назначение														
Дерсу	2013	98-103	штамб.	45-60	средняя	т-зел.	средн.	гофрир.	50-85	красная	плоско-округлая	25,4	18-37	78
Аскольд	2013	110-115	детерм.	30-40	высокая	т-зел.	средн.	обыкн.	50-95	красная	плоско-округлая	25,1	10-32	80
Уссуриец	2008	110-115	детерм.	70-90	средняя	зел.	средн.	обыкн.	до 160	красная	плоско-округлая	29,2	13-45	85
Топтыжка	2008	110-115	штамб.	60-100	высокая	т-зел.	крупн.	картоф.	до 150	розовая	округлая	26,3	18-52	85
Для консервирования														
Одиссей	2002	110-115	детерм.	45- 55	средняя	т-зел.	средн.	гофрир.	40-60	красная	кубовидная	29,5	16-68	89
Патрокл	2015	105-115	детерм.	65-90	средняя	зел.	крупн.	обыкн.	50 -80	красная	кубовидная	28,6	14-31	80
Дефриз	2015	115-125	детерм.	70-90	средняя	т-зел.	крупн.	обыкн.	85-120	красная	кубовидная	27,8	15-32	85
Универсальный тип														
Приморец	2008	95-100	детерм.	70-90	средняя	зел.	средн.	обыкн.	50-81	красная	плоско-округлая	28,4	18-57	80
Посьет	2013	105-110	штамб.	60-100	высокая	т-зел.	средн.	гофрир.	50-60	красная	цилиндр	28,0	17-48	78
Саммит	2013	105-110	детерм.	80-100	высокая	зел.	крупн.	обыкн.	40-60	розовая	цилиндр	30,1	9-32	85
Фитилёк	2021	110-115	детерм.	70- 100	средняя	зел.	средн.	обыкн.	30-60	оранжева я	цилиндр	31,5	15-60	90
Эхо	1994	105-110	детерм.	70-100	средняя	зел.	средн.	обыкн.	30-60	красная	цилиндр.	31,2	25-66	90

Примечания: штамб. - штамбовый, детерм. - детерминант, т-зел. - темно-зеленый, средн. - средний, крупн. - крупный, гофрир. - гофрированный, обыкн. - обыкновенный, картоф. - картофельный

По сроку созревания большинство сортов относится к среднеспелой группе, вегетационный период от полных всходов до начала созревания составляет от 105 до 115 суток. Раннеспелыми являются только два сорта Дерсу и Приморец (95-105 суток), а позднеспелым – сорт Де-фриз, консервного назначения. По типу роста растений все образцы являются детерминантными, при этом сорта Посьет, Дерсу и Топтыжка являются штамбовыми, с ограниченным числом пасынков. Высота растений большинства сортов находится в пределах 60-100 см, к низкорослым относятся салатные сорта Дерсу, Аскольд и сорт Одиссей консервного типа (30-60 см). Облиственность от средней до высокой, по окраске листьев сорта разделились поровну – на зеленые и темно-зеленые, а по размеру преобладают сорта с листьями средних размеров (табл. 1).

Кубовидная форма плода характерна для группы сортов консервного назначения, плоскоокруглая форма – преобладает в салатной группе, а большинство сортов в группе универсального назначения имеют цилиндрическую форму. Масса плодов крупноплодных сортов Топтыжка и Уссуриец салатной группы достигают 150-160 г соответственно, у остальных сортов плоды среднего размера от 50 до 95 г. Основная часть сортов имеет красную окраску плода, сорта Топтыжка, Саммит – розовую, а сорт Фитилек – оранжевую.

Средняя товарная урожайность всех сортов находится в диапазоне от 25,4 и 31,5 т/га, где наименее урожайными являются сорта, относящиеся к салатному типу: Дерсу, Аскольд и Топтыжка, а наиболее урожайными – сорта Саммит, Фитилек, Эхо и Одиссей, относящиеся к консервному и универсальному типу назначения. При этом сорта Дерсу, Посьет, Патрокл, Аскольд и Приморец характеризуются пониженной товарностью плодов, в среднем 78-80%. У остальных сортов товарность плодов составляет от 85% до 90%. По транспортабельности и лежкости плоды всех сортов хорошо переносят транспортировку и довольно долго сохраняют свои эстетические качества, за исключением сортов Уссуриец и Топтыжка из салатной группы, плоды которых желательно употребить в течение трех-пяти суток после сбора.

Особенностью всех созданных сортов является высокая стрессоустойчивость растений к длительному переувлажнению почвы в период действия муссонов и тайфунов, к высоким дневным температурам, относительная устойчивость к растрескиванию плодов и солнечной инсталляции, за исключением сортов Дерсу, Посьет, Топтыжка и Уссуриец, у которых плоды подвержены солнечным ожогам. В засушливые годы при скудной влагообеспеченности, особенно в период образования плодов, встречается вершинная гниль плодов. На вершине плода появляется небольшое обесцвеченное пятно, затем оно темнеет и увеличивается, поверхность пораженной ткани становится слегка вдавленной [20]. Вершинная гниль чаще проявляется у сортов Посьет, Саммит, Фитилек и Эхо, имеющих цилиндрическую форму и относящихся к универсальному типу, что приводит к снижению их продуктивности и товарности (табл. 2).

Другим важным фактором, влияющим на реализацию продуктивного потенциала сортов и качество пло-

дов, являются болезни, среди которых наибольший ущерб наносит поражение вегетативной массы альтернариозом и септориозом, а также спорадические эпифитотии фитофтороза [20,21,22,23].

Альтернариоз на культуре томата в Приморском крае регистрируется ежегодно, вызывая быстро развивающуюся радиальную пятнистость и хлороз листьев, что снижает их фотосинтетическую активность. Его возбудителями являются крупноспоровые специализированные виды *A. solani* Z.R. Zones и *A. linariae* (Neergaard) Simmons [24], вредоносность которых усиливается в присутствии других мелкоспоровых видов *A. alternata*, *A. infectoria*, *A. arborescens*, *A. tenuissima*. [25]. В жаркие и засушливые годы с редкими осадками болезнь быстро развивается и приводит к снижению урожая на 30% и более [20].

Фитофтороз (*Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary) в Приморье также является вредоносным заболеванием. Потери урожая от фитофтороза достигают 50% и более в годы эпифитотий. Так, сильная ранняя вспышка болезни в 2019 и 2023 годах уничтожила 80-90% плодов уже на стадии начала созревания. Значительный вред этот возбудитель наносит и после сбора плодов, повреждая их при хранении и дозаривании, также поражает и семенной материал, снижая его посевные качества [26].

Септориоз (возбудитель – *Septoria lycopersici* Speg.) поражает в основном листья. Симптомом болезни являются округлые белесые пятна с темным ободком, на которых разбросаны мелкие черные пикниды. Особенно подвержены болезни старые листья. Септориоз в Приморье встречается на томате практически ежегодно, как и альтернариоз, но его развитие не носит массового характера, поэтому вредоносность незначительна [27,20]. По многолетним данным, все созданные сорта селекции станции, являются относительно устойчивыми к септориозу за исключением сорта Посьет. В отношении альтернариоза толерантность проявляют сорта Топтыжка, Фитилек и Эхо, к фитофторозу – сорта Одиссей, Патрокл и Саммит (табл. 2).

Важной характеристикой любого сорта является оценка его экологической стабильности и пластичности в рамках реализации их продуктивного потенциала в различных условиях возделывания, как непосредственно в регионе их создания, так и в других эколого-географических зонах [28,29]. По данным испытаний в конкурсном питомнике станции в различные по своим погодным условиям годы было выявлено, что сорта Уссуриец и Саммит можно отнести к сортам интенсивного типа, к пластичным сортам - Приморец, Одиссей, Посьет, Аскольд и Дерсу. Относительно стабильным по общей урожайности оказался сорт Посьет, к средне стабильным были отнесены сорта Одиссей и Уссуриец, а низкой стабильностью отличались сорта Приморец, Аскольд, Дерсу и Саммит. Наиболее ценным по ряду признаков был сорт Посьет [30].

В 2021-2022 годах были проведены более широкие экологические испытания в контрастных по своим агро-климатическим условиям географических зонах (с. Суражевка – Приморский край, с. Восточное – Хабаровский край и пос. ВНИИССОК – Московская область). В работу было включено семь наиболее вос-

Таблица 2. Характеристика сортов селекции ПООС ФГБНУ ФНЦО по стрессоустойчивости к неблагоприятным факторам среды, транспортабельности и лежкости плодов
 Table 2. Characteristics of the varieties of selection of the Federal State Budgetary Educational Institution of the Russian Federation for stress resistance to adverse environmental factors, transportability and fruit keeping

Сорт	Группа устойчивости к факторам									
	переувлажнение почвы	высокая инсоляция	жаростойкость	растрескивание плодов	вершинная гниль	альтернариоз	фитофтороз	септориоз	транспортабельность	лежкость
Салатное назначение										
Дерсу	у	н/у	у	у	у	н/у	н/у	т	у	у
Аскольд	у	у	у	у	у	н/у	н/у	т	у	у
Уссуриец	у	н/у	у	у	у	н/у	н/у	т	н/у	н/у
Топтыжка	у	н/у	у	у	у	т	н/у	т	н/у	н/у
Для консервирования										
Одиссей	у	у	у	у	у	н/у	т	у	у	у
Патрокл	у	у	у	у	у	н/у	т	т	у	у
Дефриз	у	у	у	у	у	н/у	н/у	т	у	у
Универсальный тип										
Приморец	у	у	у	у	у	н/у	н/у	т	у	у
Посъет	у	н/у	у	у	н/у	н/у	н/у	н/у	у	у
Саммит	у	у	у	у	н/у	н/у	т	т	у	у
Фитилёк	у	у	у	у	н/у	т	н/у	т	у	у
Эхо	у	у	у	у	н/у	т	н/у	т	у	у

Примечания: у – устойчив, н/у – не устойчив, т-толерантен.

требуемых сортов из разных групп спелости и направлений использования. Как видно на рисунке 1, урожайность плодов у сортов значительно варьировала в зависимости от года и региона выращивания. Наиболее полно сорта смогли реализовать свой продуктивный потенциал в 2021 году в Приморье. Общая урожайность составила 31-58 т/га, тогда как в других регионах она была существенно ниже.

Расчет показателей эколого-географической адаптивности по методике А.В. Кильчевского и Л.В. Хотылевой [31,32,33] выявил более существенные сор-

товые различия по товарной, чем по общей урожайности (табл.3). Значение параметра экологической изменчивости (S_{gi}) в изучаемой группе сортов варьирует в широком диапазоне. Наиболее стабильно завязывал плоды в разных зонах выращивания низкоурожайный сорт Патрокл ($S_{gi}=16,8\%$), а по стабильности выхода товарного урожая – сорт Саммит ($S_{gi}=17,2\%$). По параметру отзывчивости (b_i), отражающей реакцию генотипа на улучшение условий среды, сорта Посъет, Фитилек, Саммит, и Патрокл по общей урожайности показывают значения меньше единицы, т.е. менее чув-

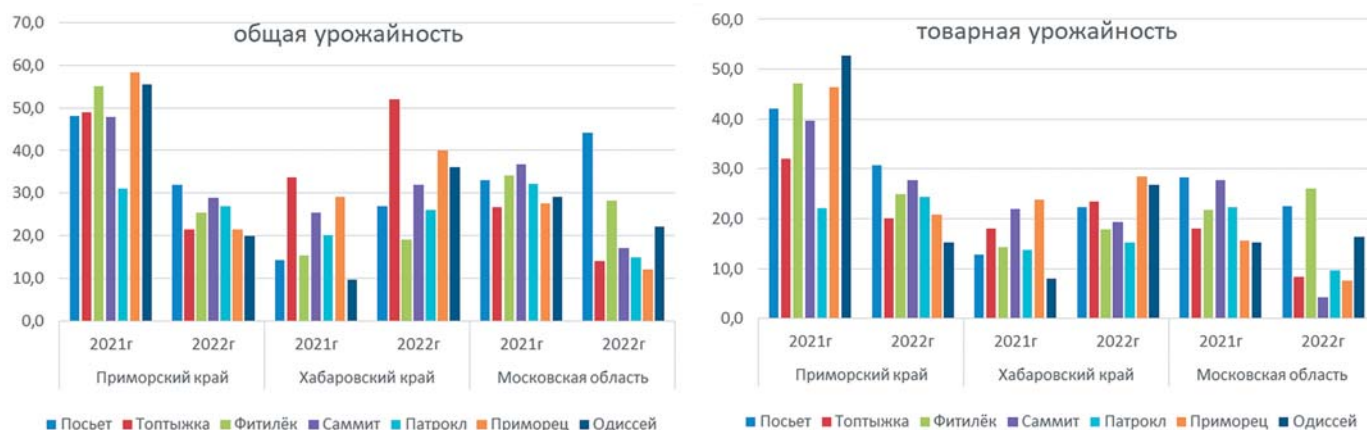


Рис. 1. Урожайность сортов селекции ПООС ФГБНУ ФНЦО в разных эколого-географических зонах (2021-2022 годы)
 Fig. 1. Yield of varieties of breeding of the Federal State Budgetary Educational Institution of the Russian Federation in different ecological and geographical zones (2021-2022)

Таблица 3. Параметры эколого-географической адаптивности сортов томата селекции ПООС ФГБНУ ФНЦО по общей и товарной урожайности плодов в разных зонах возделывания (Приморский край, Хабаровский край и Московская область, 2021-2022 годы)
Table 3. Parameters of the ecological and geographical adaptability of tomato varieties selected by the Federal State Budgetary Educational Institution of the Russian Federation for the total and commercial yield of fruits in different cultivation zones (Primorsky Krai, Khabarovsk Krai and Moscow Region, 2021-2022)

	Х, т/га		ОАСj		Sgi %		bi		СЦГi	
	общая	товарная	общая	товарная	общая	товарная	общая	товарная	общая	товарная
Посъет	33,1	26,5	2,8	5,0	33,3	33,6	0,6	1,3	18,7	15,9
Топтыжка	32,8	20,0	-0,8	-1,5	43,6	32,4	1,0	1,1	14,1	12,3
Фитилёк	29,5	25,4	2,5	3,9	44,9	42,4	0,9	1,3	19,2	12,6
Саммит	31,4	22,8	1,1	1,4	29,1	17,2	0,9	1,5	19,5	10,0
Патрокл	25,2	17,9	-5,1	-3,6	16,8	22,5	0,5	0,6	14,7	13,1
Приморец	31,4	16,4	1,2	-5,1	48,5	55,7	1,4	1,6	11,6	5,6
Одиссей	28,7	21,3	-1,6	-0,1	52,1	60,9	1,5	1,7	9,2	5,9

ствительны к изменениям условий среды, тогда как по товарной урожайности – только сорт Патрокл. Остальные сорта по товарной урожайности являются высоко отзывчивыми и, как продуктивные, лучше себя проявляют в благоприятные годы в Приморском крае. По общей адаптивной способности (ОАСj) по анализируемым признакам выделились сорта Посъет и Фитилек (табл. 3).

Важным критерием адаптивности сорта по сочетанию урожайности и стабильности является селекционная ценность генотипа (СЦГi), что определяет пластичность сорта и его пригодность для районирования в разных экологических зонах. Известно, что в зонах рискованного земледелия следует отдавать предпочтение высокоадаптивным сортам. Такие сорта, как правило, характеризуются высокими значениями параметра СЦГi, параметром отзывчивости $bi < 1$ и средним уровнем урожайности. С этой точки зрения наибольший интерес представляют сорта Посъет, Фитилек и Саммит, в том числе и как источники экологической стабильности при селекции на адаптивность. Наименее пластичны к изменениям условий выращивания оказались сорта Приморец и Одиссей, продуктивный потенциал которых в полной мере реализуется в условиях зоны их создания.

По такому показателю, как товарность, по всем параметрам адаптивности выделяется только новый среднеспелый оранжевоплодный сорт Фитилек универсального назначения, который подходит для цельноплодного консервирования, а также для детского и диетического питания из-за высокого содержания β -каротина и низкого – ликопина [34]. Сорт обладает относительной устойчивостью к стрессовым факторам среды и достаточно высоким продуктивным потенциалом (табл. 1, 2).

В результате анализа всей совокупности многолетнего изучения созданных и аборигенных сортов, различного селекционного материала была уточнена модель сорта томата универсального типа для открытого грунта Приморского края по основным целевым селекционными хозяйственно ценным признакам с учетом требований современного рынка данного региона:

- *группа спелости* – среднеранняя или среднеспелая, растения должны обладать быстрыми темпами развития в период от всходов до цветения;
- *габитус растения* – детерминантный, компактный до начала созревания плодов, со средней или высокой облиственностью и средним размером листьев, что обеспечивает его пригодность к механизированным междурядным обработкам;
- *кисть* – простая или промежуточного типа;
- *плодоножка* – без сочленения или с утолщением (легкий отрыв плода);
- *плод* – в молочной спелости равномерная окраска без зеленого пятна у плодоножки, в биологической спелости интенсивно красная, темно-красная, малиновая, оранжево-желтая с плотной кожицей и плотными стенками, массой 80-100 г и содержанием сухого вещества не менее 5%, устойчивый к растрескиванию, вершинной гнили, с высокой лежкостью и транспортабельностью;
- *устойчивость* к резким перепадам температур в ранний период, переувлажнению почвы, высоким температурам и влажности воздуха в период плодоношения и созревания плодов;
- *толерантность* к болезням различной этиологии в процессе всей вегетации и, в первую очередь, к альтернариозу и фитофторозу.

Селекционная работа с культурой томата в данном направлении на станции продолжается. Поскольку существенным фактором снижения продуктивности сортов являются болезни (в результате нарастания агрессивности и расширения видового состава возбудителей), то приоритетным направлением в настоящее время является селекция на устойчивость к болезням. В рамках этого ведется интенсивный поиск ценных источников и создание нового исходного материала на основе гибридизации, индивидуального и семейственного отборов из лучших сортовых и гибридных популяций с целью объединения в одном генотипе устойчивости к альтернариозу и фитофторозу, поскольку именно эти болезни являются в условиях Приморского края первопричиной снижения продуктивности растений и

качества плодов [26]. Среди сортов селекции ПООС наиболее перспективными являются сорта Фитилек и Эхо (толерантные к альтернариозу), сорта Одиссей, Патрокл и Саммит (толерантные к фитофторозу), на базе которых создаются родительские линии.

Для поиска новых источников устойчивости и других селекционно ценных признаков на станции ежегодно изучается широкий сортимент коллекционного материала. Выращивание сортов и гибридов в новой эколого-географической нише, агроклиматические факторы которой резко отличаются от таковых в зонах их создания, по сути, сопоставим с процессом интродукции [2,35]. Не все высокопродуктивные и устойчивые к болезням по данным оригинаторов сорта и гибриды, при переносе в новые для них условия способны реализовать свой продуктивный и адаптивный потенциал, в том числе и устойчивость к аборигенным расам возбудителей. Изучение реакции генотипа на факторы внешней среды, является основным критерием поиска и отбора источников с необходимым набором признаков для новой зоны [36,37].

За последние пять лет на станции в коллекционном питомнике было оценено около 500 образцов томата различного эколого-географического происхождения [38]. Выделены перспективные образцы, стабильно в разные годы, проявившие толерантность к альтернариозу – раннеспелый сорт Жженный сахар и сорта из позднеспелой группы Мясистый сахарный, Вишня красная и Дюймовочка; к фитофторозу – среднеспелый сорт Санька. Эти сорта также сочетают в себе комплекс и других целевых селекционных признаков (растрескиваемость плодов, товарность плода, окраска плода, масса плода, потенциал продуктивности). Относительную устойчивость к альтернариозу показали также сорта Монгольский карлик, Косарь и гибрид Терек F₁. В качестве исходного материала можно рекомендовать сорт Красный трюфель, гибриды K-4466 F₁ и Sultan F₁, сочетающие высокую товарную урожайность и относительную устойчивость к альтернариозу. Выделившиеся образцы характеризуются детерминантным строением растений, универсальным



F₃ Чаровница х Оттава
(плоды оранжево-красные, округлые,
массой 40-50 г)



F₃ Грот х Оттава
(плоды красные, овальные
массой 50-70 г)



F₃ Оттава х Фитилек
(плоды ярко оранжевые, округлые
массой до 30-40 г)



F₃ Чаровница х Фитилёк
(плоды округлые, оранжевые,
массой 60-80 г)



F₃ Оттава х Лотос
(плоды розовые, плоско-округлые,
массой 40-50 г)



F₃ Оттава х Чаровница
плоды цилиндрические красные,
с носиком, массой до 80 г)

Рис. 2. Выделившиеся семьи F₃ из гибридных комбинаций
Fig. 2. Distinguished families F₃ from hybrid combinations

назначением использования и относятся к среднеспелой группе созревания. В качестве источника групповой устойчивости к этим болезням можно отметить только мелкоплодный индетерминантный сорт Оттава 30 [38].

Среди сортов селекции головной организации ФГБНУ ФНЦО (Московская область), после трехлетнего экологического испытания в условиях Приморья, в работу по созданию нового исходного материала были отобраны сорта томата открытого грунта – Благодатный, Росинка, Чаровница, Грот и Лотос с различной формой и окраской плода. Они имели относительно высокую продуктивность, толерантность к фитофторозу, но проявили различную устойчивость к альтернариозу [39]. Выделившиеся образцы, включая Оттаву 30, были использованы в гибридизации в сочетании с сортами приморской селекции по схеме диаллельных скрещиваний.

В настоящее время изучается третье поколение индивидуальных отборов из потомства гибридных комбинаций, обладающих новым сочетанием целевых признаков, в том числе и групповой толерантностью к альтернариозу и фитофторозу. Среди них особого внимания заслуживают семьи из гибридных комбинаций, представленных на рисунке 2, между сортом Оттава 30 и сортами Фитилек, Грот, Чаровница и Лотос, а среди других перспективных гибридных образцов выделяется комбинация Чаровница х Фитилек. На фоне эпифитотийного развития патогенов в 2023-2024 годах из популяций этих семей выделены наиболее ценные генотипы, которые в дальнейшем будут испытаны в контрастных условиях двух агроклиматических зон – Приморский край и Московская область. Это позволит оценить их адаптивный и репродуктивный потенциал, устойчивость к комплексу болезней, выделить экологически пластичные новые формы томата с комплексом адресных признаков для каждой зоны возделывания и использовать в качестве нового исходного материала для селекции на иммунитет.

Заключение

Таким образом, в результате исследований определены приоритетные направления селекции томата для открытого грунта Приморского края, уточнена модель сорта универсального типа по основным хозяйственно ценным признакам с учетом требований современного рынка данного региона, что является научной новизной. В результате фитопатологической оценки на естественном инфекционном фоне в коллекционном питомнике по комплексу хозяйственно важных признаков выделены перспективные образцы: сорт Красный трюфель, гибриды K-4466 F₁ и Sultan F₁. В селекционный процесс создания нового устойчивого к болезням исходного материала и на его основе будущих сортов и гибридов для юга Дальневосточного Приморья вовлечены наиболее адаптивные сорта открытого грунта селекции ФНЦО, а также источник групповой устойчивости к альтернариозу и фитофторозу – сорт Оттава 30. Создание адресных селекционных достижений позволит расширить сортимент и насытить овощной рынок этого экономически важного региона отечественными сортами в рамках программы импортозамещения.

Важно также отметить, что кроме большой селекционной работы, на станции в течение последних восьми лет активно ведется разработка эффективных мер защиты томата от болезней в условиях муссонного климата Приморья. Изучение активности набора фунгицидов нового поколения с различным спектром действия, позволил выделить наиболее перспективные препараты: это Орвего против фитофтороза и Сигнум против альтернариоза. Введение этих двух фунгицидов в баковую смесь приводит к повышению биологической и экономической эффективности защитных мероприятий в борьбе с этими болезнями томата, по сравнению со стандартом – фунгицидом Акробат МЦ [40, 26]. Начаты также испытания и биопрепаратов различной природы для изучения перспектив их включения в интегрированную защиту этой культуры, особенно в рамках разработки сортовых технологий возделывания на товарную продукцию и семеноводство новых и создаваемых сортов томата селекции ПООС [41].

Литература

1. Гавриш С.Ф. 100 лет селекции томата для защищенного грунта России 1920-2020. Москва, 2024. 400 с.
2. Godfrey E. Introduction: Tomatoes and Cucumbers. In: Godfrey, E. (eds) *Utopias and Dystopias in the Fiction of H.G. Wells and William Morris*. Palgrave Macmillan, London. 2016. https://doi.org/10.1057/978-1-137-52340-2_1
3. Брежнев Д.Д. Томаты. Ленинград, 1964.
4. Енгальчев М.Р., Джос Е.А., Матюкина А.А., Вербя О.В., Демиденко Е.В., Соснов В.С., Рубцов А.А. Селекция томата для открытого грунта юга России. *Овощи России*. 2024;(2):5-11. <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2024-2-5-11> <https://www.elibrary.ru/apghyx>
5. В России после введения санкций активно наращивают производство помидоров и продукции из них. URL.: <https://runews24.ru/economy/02/08/2024/v-rossii-posle-vvedeniya-sankcij-aktivno-narashhivayut-proizvodstvo-pomidorov-i-produkczi-iz-nix>
6. Маркетинговое исследование российского рынка овощей защищенного грунта (огурцы, помидоры) (2012-2023, прогноз на 2024 г.). URL.: <https://ab-centre.ru/dbase/marketingovoe-issledovanie-rossiyskogo-rynka-ovoschey-zaschischennogo-grunta-ogurcy-pomidory-2023>
7. Сакара Н.А., Солдатенко А.В., Пивоваров В.Ф., Сухомиров Г.И., Тарасова Т.С., Ознобихин В.И. Основные проблемы дальневосточного овощеводства. *Овощи России*. 2020;(6):3-9.

- <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2020-6-3-9> <https://elibrary.ru/vdwoqq>
8. Кузьмицкая Г.А., Шестопалова Г.Е. Особенности селекции томата в Приамурье. Итоги и перспективы. *Овощи России*. 2021;(4):48-52. <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2021-4-48-52> <https://elibrary.ru/efrknf>
9. Козлова И.В. Новый среднеспелый сорт томата Виктор. *Рисоводство*. 2022;(3):82-87. <https://doi.org/10.33775/1684-2464-2022-56-3-82-87> <https://elibrary.ru/borgal>
10. Климат. Приморский край. <https://www.nbcrs.org/regions/primorskiy-kray/klimat>
11. Методики селекционных работ до 2010 г. по созданию высокопродуктивных, комплексно-ценных сортов зерновых, сои, многолетних трав, картофеля, овощей и плодово-ягодных культур в зоне Дальнего Востока. ВАСХНИЛ. Сиб.отделение.ДальНИИСХ. Дальневосточный селекцентр. Новосибирск, 1990. 208 с.
12. Справочник по климату СССР, вып.26. Влажность воздуха, атмосферные осадки, снежный покров. Приморский край, часть 4. Л., Гидрометеоиздат, 1968. 239 с.
13. Корнилов А.С. Селекция и семеноводство овощных культур на юге Дальнего Востока. Артем, 2008.
14. Колодкин В.Г., Сакара Н.А. Роль Приморской овощной опытной станции в развитии овощеводства ДВФО и задачи по научному обеспечению отрасли в 2013-2020 г.г. Современное состояние и перспективы инновационного развития овощеводства и картофелеводства. Артем, 2013.

15. Леунов В.И., Михеев Ю.Г. Столовые корнеплоды на юге Дальнего Востока. Владивосток, 2010. 179 с. <https://www.elibrary.ru/vnniaj>
16. Корнилов А.С. Направление и результаты селекции овощных культур на Дальнем Востоке. Исследования в области овощеводства Приморского края-итоги и перспективы: Материалы научно-практической конференции, посвященной 10-летию Приморской овощной опытной станции. Артем, 1998. С.19-25.
17. Хихлуха Е.А. Новые сорта пасленовых овощных полуинтенсивного типа и перспективы их использования в сельскохозяйственном производстве и консервной промышленности. Проблемы производства сельскохозяйственной продукции на Дальнем Востоке. Благовещенск, 2002. С.38-46.
18. Официальный бюллетень ФГУ «Государственная комиссия Российской Федерации по испытанию и охране селекционных достижений» при Минсельхозе России. 2005;(4):237-320.
19. Хихлуха Е.А. Новые сорта томата. Современное состояние и перспективы инновационного развития овощеводства и картофелеводства. Артем, 2013. 120 с.
20. Золотарева Е.В. Вредители и болезни овощных культур Дальнего Востока. Хабаровск, 2006. 60 с.
21. Haveri N., Anjaneya Reddy B., Thulasiram K. Management of tomato late blight caused by *Phytophthora infestans*. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*. 2018;7(5):3398-3401.
22. Жихарева Е.О., Бабакова А.С. Болезни томата (*Solanum lycopersicum*) в аридных условиях. Аграрная наука и образование: проблемы, перспективы и инновации : сборник материалов Всероссийской научно-практической онлайн-конференции, Астрахань, 20 ноября 2020 года. Астрахань: Издательский дом «Астраханский университет», 2020. С. 39-40. <https://www.elibrary.ru/ibxrgy>
23. Багирова С.Ф., Горшкова Н.С., Игнатова С.И. Фитофторозы томата: диагностика, определение видов-возбудителей, оценка устойчивости растений, доноры устойчивости. МГУ им. Ломоносова, ВНИИО овощеводства. М., 1999. 32 с.
24. Орина А.С., Ганнибал Ф.Б., Левитин М.М. Видовое разнообразие, экологические особенности и география грибов рода *Alternaria*, ассоциированных с растениями семейства *Solanaceae*. *Микология и фитопатология*. 2010;44(2):150-159. <https://www.elibrary.ru/ojarbn>
25. Chaerani R., Voorrips R.E. Tomato early blight (*Alternaria solani*): the pathogen, genetics, and breeding for resistance. *J. Gen. Plant Pathol.* 2006;(72):335-347. <https://doi.org/10.1007/s10327-006-0299-3>
26. Ванюшкина И.А., Кушнарева Н.П. Защита томата от болезней при выращивании в открытом грунте в условиях Приморского края. *Овощи России*. 2020;(2):91-94. <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2020-2-91-94> <https://www.elibrary.ru/rbzxzr>
27. Гнutowa P.B., Золотарева Е.В. Болезни овощных культур и картофеля на Дальнем Востоке России. Владивосток: Дальнаука, 2011. 169 с. ISBN 978-5-8044-1259-4. <https://www.elibrary.ru/qldctdn>
28. Кузьмицкая Г.А., Кулякина Н.В., Агеева О.Ю. Оценка урожайности, экологической пластичности и стабильности перспективных сортов-образцов томата в условиях зоны рискованного земледелия Хабаровского края. *Агронаука*. 2023;1(4):43. <https://doi.org/10.24412/2949-2211-1-4-42-50> <https://www.elibrary.ru/yqsfsf>
29. Скорина В.В., Мусаев Ф.Б. Среда как фон для отбора в селекции овощных культур. *Селекция и семеноводство овощных культур*. 2014;(45):485-495. <https://www.elibrary.ru/ukeqjf>
30. Синиченко Н.А. Оценка сортов томатов селекции Приморской овощной станции на экологическую пластичность и стабильность. Сборник научных статей по материалам научно-практической конференции «Состояние и перспективы селекции и семеноводства основных сельскохозяйственных культур». Уссурийск. 2020. С. 56-60. <https://www.elibrary.ru/asyzjr>
31. Кильчевский А.В., Хотылева Л.В. Метод оценки адаптивной способности и стабильности генотипов, дифференцирующей способности среды. *Генетика*. 1985;21(9):1481-1490. <https://www.elibrary.ru/xiwyij>
32. Кильчевский А.В., Хотылева Л.В. Генотип и среда в селекции растений. Ин-т генетики и цитологии АН БССР. Минск. Наука и техника, 1989. 191 с.
33. Кильчевский А.В., Хотылева Л.В. Экологическая селекция растений. Минск. Технология, 1997. 372 с.
34. Синиченко Н.А., Ванюшкина И.А., Хихлуха Е.А. Сорт томата Фитилёк – новинка дальневосточной селекции. Роль аграрной науки в развитии лесного и сельского хозяйства Дальнего Востока: Материалы V Международной научно-практической конференции. В 3-х частях, Уссурийск: Приморская государственная сельскохозяйственная академия, 2021. С.200-205. <https://www.elibrary.ru/aivflg>
35. Краснова Л.И., Мордвинцев М.П. Селекция растений и семеноводство: учебное пособие для обучения бакалавров направления подготовки 110400.62 «Агрономия» и 35.03.04 «Агрономия», Оренбург: Издательский центр ОГАУ, 2016. С. 152.
36. Mrema E.J., Kagimbo F.M., Lobulu J., Bagarama F.M. Yield and Adaptability Evaluation of Newly Introduced Tomato (*Solanum lycopersicum*) Varieties in Tabora Region. *Tanzania Journal of Agricultural Sciences*. 2014;13(1):67-73.
37. Мухортова Т.В., Мягкова, Петров Е.Н. Особенности изучения адаптивности томатов при их интродукции в аридных Е.Г. условиях северо-западного Прикаспия. *Известия Нижневолжского Агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование*. 2019;1(53):89-96. <https://doi.org/10.32786/2071-9485-2019-01-11> <https://www.elibrary.ru/nxrmfk>
38. Синиченко Н.А., Ванюшкина И.А. Оценка образцов коллекционного питомника томата на устойчивость к альтернариозу в условиях Приморского края. *Известия ФНЦО*. 2021;(3-4):57-63. <https://doi.org/10.18619/2658-4832-2021-3-4-57-63> <https://www.elibrary.ru/jrohxx>
39. Кондратьева И.Ю. Частная селекция томата. М., 2010. ISBN 978-5-901695-38-8. <https://www.elibrary.ru/qblhtz>
40. Ванюшкина И.А., Синиченко Н.А., Козарь Е.Г. Применение системы фунгицидов на томате в условиях открытого грунта Приморского края. *Овощи России*. 2023;(6):101-107. <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2023-6-101-107> <https://www.elibrary.ru/btftyf>
41. Синиченко Н.А., Ванюшкина И.А., Козарь Е.Г., Маркарова М.Ю. Влияние биопрепаратов различной природы на развитие альтернариоза и урожайность растений томата в условиях Приморского края. *Известия ФНЦО*. 2023;(1):25-31. DOI 10.18619/2658-4832-2023-1-25-31. <https://doi.org/10.18619/2658-4832-2023-1-25-31> <https://www.elibrary.ru/wovluf>

• References

1. Gavrish S.F. 100 years of tomato breeding for protected ground in Russia 1920-2020. Moscow, 2024. 400 p. (In Russ.)
2. Godfrey E. Introduction: Tomatoes and Cucumbers. In: Godfrey, E. (eds) *Utopias and Dystopias in the Fiction of H.G. Wells and William Morris*. Palgrave Macmillan, London. 2016. https://doi.org/10.1057/978-1-137-52340-2_1
3. Brezhnev D.D. Tomatoes. Leningrad, 1964. (In Russ.)
4. Engalychev M.R., Dzhos E.A., Matyukina A.A., Verba O.V., Demidenko E.V., Sosnov V.S., Rubtsov A.A. Tomato breeding for open ground in the south of Russia. *Vegetable crops of Russia*. 2024;(2):5-11. (In Russ.) <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2024-2-5-11> <https://www.elibrary.ru/apghyx>
5. In Russia, after the introduction of sanctions, the production of tomatoes and products from them is actively increasing. URL.: <https://runews24.ru/economy/02/08/2024/v-rossii-posle-vvedeniya-sankcij-aktivno-narashivayut-proizvodstvo-pomidorov-i-produkcii-iz-nix>
6. Marketing research of the Russian market of protected ground vegetables (cucumbers, tomatoes) (2012-2023, forecast for 2024). URL.: <https://ab-centre.ru/dbase/marketingovoe-issledovanie-rossiyskogo-rynka-ovoschey-zaschischennogo-grunta-ogurcy-pomidory-2023>
7. Sakara N.A., Soldatenko A.V., Pivovarov V.F., Sukhomirov G.I., Tarasova T.S., Oznobikhin V.I. Main problems of Far Eastern vegetable growing. *Vegetable crops of Russia*. 2020;(6):3-9. (In Russ.) <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2020-6-3-9> <https://elibrary.ru/vdwoqq>
8. Kuzmitskaya G.A., Shestopalova G.E. Features of tomato breeding in the Amur region. Results and perspectives. *Vegetable crops of Russia*. 2021;(4):48-52. (In Russ.) <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2021-4-48-52> <https://elibrary.ru/efrkfn>
9. Kozlova I.V. A new medium-ripened variety of tomato Victor. *Rice growing*. 2022;(3):82-87. (In Russ.) <https://doi.org/10.33775/1684-2464-2022-56-3-82-87> <https://elibrary.ru/borgal>
10. Climate. Primorsky Krai. <https://www.nbcrs.org/regions/primorskiy-kray/klimat>
11. Methods of breeding work until 2010 to create highly productive, complex-valuable varieties of grain, soybeans, perennial grasses, potatoes, vegetables and fruit and berry crops in the Far East. VASKhNIL. Siberian

- Branch. Far Research Institute of Agriculture. Far Eastern Breeding Center. Novosibirsk, 1990. 208 p. (In Russ.)
12. Handbook of the USSR Climate, issue 26. Air humidity, precipitation, snow cover. Primorsky Krai, part 4. L., Gidrometeoizdat, 1968. 239 p. (In Russ.)
13. Kornilov A.S. Breeding and seed production of vegetable crops in the south of the Far East. Artem, 2008. (In Russ.)
14. Kolodkin V.G., Sakara N.A. The role of the Primorskaya vegetable experimental station in the development of vegetable growing in the Far Eastern Federal District and the tasks of scientific support for the industry in 2013-2020. Current state and prospects for innovative development of vegetable and potato growing. Artem, 2013. (In Russ.)
15. Leunov V.I., Mikheev Yu.G. Edible roots in the south of the Russian Far East. Vladivostok, 2010. 179 p. (In Russ.)
<https://www.elibrary.ru/vnniaj>
16. Kornilov A.S. Direction and results of vegetable crop selection in the Far East. Research in the field of vegetable growing in Primorsky Krai - results and prospects: Proceedings of the scientific and practical conference dedicated to the 10th anniversary of the Primorsky Vegetable Experimental Station. Artem, 1998. P. 19-25. (In Russ.)
17. Khikhlikha E.A. New varieties of semi-intensive nightshade vegetables and prospects for their use in agricultural production and the canning industry. Problems of agricultural production in the Far East. Blagoveshchensk, 2002. P. 38-46. (In Russ.)
18. Official Bulletin of the Federal State Institution "State Commission of the Russian Federation for Testing and Protection of Selection Achievements" under the Ministry of Agriculture of Russia. 2005;(4):237-320. (In Russ.)
19. Khikhlikha E.A. New varieties of tomato. Current status and prospects for innovative development of vegetable and potato growing. Artem, 2013. 120 p. (In Russ.)
20. Zolotareva E.V. Pests and diseases of vegetable crops in the Far East. Khabarovsk, 2006. 60 p. (In Russ.)
21. Haveri N., Anjaneya Reddy B., Thulasiram K. Management of tomato late blight caused by *Phytophthora infestans*. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*. 2018;7(5):3398-3401.
22. Zhikhareva E.O., Babakova A.S. Tomato diseases (*Solanum lycopersicum*) in arid conditions. Agricultural science and education: problems, prospects and innovations: collection of materials of the All-Russian scientific and practical online conference, Astrakhan, November 20, 2020. Astrakhan: Publishing house "Astrakhan University", 2020. Pp. 39-40. (In Russ.)
<https://www.elibrary.ru/ibxrgy>
23. Bagirova S.F., Gorshkova N.S., Ignatova S.I. Tomato late blight: diagnostics, identification of pathogen species, assessment of plant resistance, resistance donors. Lomonosov Moscow State University, All-Russian Research Institute of Vegetable Growing. Moscow, 1999. 32 p. (In Russ.)
24. Orina A.S., Gannibal Ph.B., Levitin M.M. Specific diversity, biological characters and geography of *Alternaria* fungi associated with Solanaceous plants. *Mycology and phytopathology*. 2010;44(2):150-159.
<https://www.elibrary.ru/ojarbn>
25. Chaerani R., Voorrips R.E. Tomato early blight (*Alternaria solani*): the pathogen, genetics, and breeding for resistance. *J. Gen. Plant Pathol.* 2006;(72):335-347. <https://doi.org/10.1007/s10327-006-0299-3>
26. Vanyushkina I.A., Kushnareva N.P. Protection from diseases of tomato cultivation in the open ground in the Primorsky Territory. *Vegetable crops of Russia*. 2020;(2):91-94. (In Russ.)
<https://doi.org/10.18619/2072-9146-2020-2-91-94>
<https://www.elibrary.ru/rfbzxr>
27. Gnutova R.V., Zolotareva E.V. Diseases of vegetable crops and potatoes in the Russian Far East. Vladivostok: Dalnauka, 2011. 169 p. ISBN 978-5-8044-1259-4. (In Russ.) <https://www.elibrary.ru/qlctdn>
28. Kuzmitskaya G.A., Kulyakina N.V., Ageeva O.Y. Assessment of yield, ecological plasticity and stability of promising tomato varieties in the conditions of the risky farming zone of the Khabarovsk territory. *Agronauka*. 2023;1(4):43. (In Russ.) <https://doi.org/10.24412/2949-2211-1-4-42-50>
<https://www.elibrary.ru/yqsfsf>
29. Scorina V.V., Musayev F.B. Environment as a background for selection in vegetable crop breeding. *Breeding and seed production of vegetable crops*. 2014;(45):485-495. (In Russ.) <https://www.elibrary.ru/ukeqjf>
30. Synychenko N.A. Assessment of tomato varieties selected by the Primorsky vegetable station for ecological plasticity and stability. A collection of scientific articles on the materials of the scientific-practical conference "The state and prospects of selection and seed production of the main agricultural crops". Ussuriysk 2020. P. 56-60. (In Russ.)
<https://www.elibrary.ru/asyzjr>
31. Kilchevsky A.V., Khotyleva L.V. A method for estimation of genotypes adaptive ability and stability, of environment's differentiative ability. i. grounds of the method. *Genetika*. 1985;21(9):1481-1490. (In Russ.)
<https://www.elibrary.ru/xiwyij>
32. Kilchevsky A.V., Khotyleva L.V. Genotype and environment in plant breeding. Institute of Genetics and Cytology of the Academy of Sciences of the BSSR. Minsk. Science and Technology, 1989. 191 p. (In Russ.)
33. Kilchevsky A.V., Khotyleva L.V. Ecological selection of plants. Minsk. Technology, 1997. 372 p. (In Russ.)
34. Sinichenko N.A., Vanyushkina I.A., Khikhlikha E.A. The tomato variety wicklek is a novelty of the far eastern selection. The role of agricultural science in the development of forestry and agriculture in the Far East: Materials of the V International Scientific and Practical Conference. In 3 parts, Ussuriysk: Primorsky State Agricultural Academy, 2021. P. 200-205. (In Russ.) <https://www.elibrary.ru/aivflg>
36. Mrema E.J., Kagimbo F.M., Lobulu J., Bagarama F.M. Yield and Adaptability Evaluation of Newly Introduced Tomato (*Solanum lycopersicum*) Varieties in Tabora Region. *Tanzania Journal of Agricultural Sciences*. 2014;13(1):67-73.
37. Mukhortova T.V., Myagkova E.G., Petrov E.N. Features of studying the adaptability of tomatoes with their introduction in the arid conditions of the North-Western Caspian. *Proceedings of Lower Volga Agro-University complex: science and higher education*. 2019;1(53):89-96. (In Russ.) <https://doi.org/10.32786/2071-9485-2019-01-11>
<https://www.elibrary.ru/nxrmfk>
38. Sinichenko N.A.1, Vanyushkina I.A. Evaluation of tomato samples of collectible nursery for resistance to alternaria in the Primorsky kray. *News of FSVC*. 2021;(3-4):57-63. (In Russ.) <https://doi.org/10.18619/2658-4832-2021-3-4-57-63> <https://www.elibrary.ru/jrohxx>
39. Kondratyeva I.Yu. Private selection of tomato. M., 2010. ISBN 978-5-901695-38-8. (In Russ.) <https://www.elibrary.ru/qlbhtz>
40. Vanyushkina I.A., Sinichenko N.A., Kozar E.G. Application of a fungicide system on tomato in open ground conditions in Primorsky Krai. *Vegetable crops of Russia*. 2023;(6):101-107. (In Russ.)
<https://doi.org/10.18619/2072-9146-2023-6-101-107>
<https://www.elibrary.ru/btftyf>
41. Sinichenko N.A., Vanyushkina I.A., Kozar E.G., Markarova M.Yu. Influence of biological preparations of various nature on the development of alternariosis and the yield of tomato plants in the conditions of Primorsky krai. *News of FSVC*. 2023;(1):25-31. (In Russ.)
<https://doi.org/10.18619/2658-4832-2023-1-25-31>
<https://www.elibrary.ru/wovluf>

Об авторах:

Наталья Александровна Синиченко – старший научный сотрудник сектора селекции и семеноводства овощных культур,
<https://orcid.org/0009-0007-0412-4835>, SPIN-код: 1046-1750,
автор для переписки, natsinichenko@mail.ru

Елена Георгиевна Козарь – кандидат с.-х. наук,
ведущий научный сотрудник, <https://orcid.org/0000-0002-1319-5631>,
SPIN-код: 1148-5177, kozar_eg@mail.ru

Ольга Николаевна Пышная – доктор с.-х. наук,
главный н.с., зам. директора по науке,
<https://orcid.org/0000-0001-9744-2443>,
SPIN-код: 7967-8504, pishnaya_o@mail.ru

Ирина Алексеевна Ванюшкина – старший научный сотрудник сектора защиты растений,
<https://orcid.org/0009-0009-5379-2981>,
SPIN-код: 5195-8660, vanuschckina.i@yandex.ru

About the Authors:

Natalya A. Sinichenko – Senior Researcher of the Sector of Breeding and Seed Production of Vegetable Crops,
<https://orcid.org/0009-0007-0412-4835>,
SPIN-code: 1046-1750, Correspondence Author, natsinichenko@mail.ru

Elena G. Kozar – Cand. Sci. (Agriculture),
Leading Researcher,
<https://orcid.org/0000-0002-1319-5631>,
SPIN-code: 1148-5177, kozar_eg@mail.ru

Olga N. Pyshnaya – Dr. Sci. (Agriculture),
Chief Researcher, <https://orcid.org/0000-0001-9744-2443>,
SPIN-code: 7967-8504, pishnaya_o@mail.ru

Irina A. Vanyushkina – Senior Researcher,
Plant Protection Sector,
<https://orcid.org/0009-0009-5379-2981>,
SPIN-code: 5195-8660, vanuschckina.i@yandex.ru