

Научная статья

УДК 632.4

doi: 10.48612/vch/pv3a-1dzu-37uh

**ОСОБЕННОСТИ ПОДБОРА ПОДВОЙ/ПРИВОЙ ТОМАТА С УЧЕТОМ ТОЛЕРАНТНОСТИ К *OIDIUM LYCOPERSICUM, FUSARIUM SPP.* И БИОМЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ В УСЛОВИЯХ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ**

Елена Владимировна Стручалина<sup>1)</sup>, Любовь Михайловна Соколова<sup>2)</sup>,  
Александр Витальевич Соловьев<sup>3)</sup>, Татьяна Владимировна Константинова<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup>ООО «Селекционно-семеноводческий центр «Росток»

400121, г. Волгоград, Российская Федерация

<sup>2)</sup>Всероссийский научно-исследовательский институт овощеводства – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр овощеводства»

140153, Московская область, Российская Федерация

<sup>3)</sup>Волгоградской государственной аграрной университете

400002, г. Волгоград, Российская Федерация

**Аннотация.** Среди овощных культур, выращиваемых в закрытом грунте, ведущее место принадлежит культуре томата *Solanum lycopersicum L.*, которая становится традиционной для всех категорий хозяйств. Однако в теплицах создаются благоприятные условия для развития болезней, вредителей, так как в большинстве хозяйств томат является монокультурой и выращивается без применения севооборота. Цель исследований: определить толерантные сортообразцы и подобрать с учетом биометрических параметров подвой/привой для селекционной работы в условиях Волгоградской области. В результате проведенных исследований определены сортообразцы Максифорт F1, Бьюфорт F1, DR 1041 TX, Экифорт F1, Мей Шуай F1, Фейрреро F1, Тореро F1, Пинк Айди F1, которые обладают групповой толерантностью к двум патогенам *Oidium lycopersicum* и *Fusarium spp.* и входят в группу слабовосприимчивые. При анализе групповой устойчивости на подвое коэффициент корреляции в *in vitro* опытах (отделенная листовая пластина и напитка суспензией спор) составил -0,65 и является сильной отрицательной связью. По группе «привой» коэффициент корреляции между напиткой суспензией спор *in vitro* и поражением в закрытом грунте составляет 0,58, что указывает на умеренную положительную связь. На основании анализа биометрических данных сеянцев привое томата выявлены ключевые закономерности их роста и развития, которые определяют потенциал привитых растений. Семена гибрида Тореро F1 проросли быстрее всех – за 4 дня, тогда как остальные привои (Фейрреро F1, Пинк Айди F1, Мей Шуай F1) всходят за 5 дней. К 17 суткам все привои, кроме Мей Шуай F1, достигают диаметра стебля 0,25 см. Мей Шуай F1 имеет меньший диаметр – 0,20 см, что создает риск несовместимости с подвоями крупного калибра. Наиболее интенсивный рост Мей Шуай F1 (1,6 см/сутки) ускоряет формирование вегетативной массы, Тореро F1 имеет наименьший прирост (1,3 см/сутки) и высоту 4,0 см, что делает его подходящим для компактных систем. Фейрреро F1 и Пинк Айди F1 показывают умеренный прирост (1,5 см/сутки), обеспечивая баланс между скоростью развития и устойчивостью. Несовпадение диаметров привоя и подвоя (например, Мей Шуай F1 + Экифорт F1) может привести к потере 20–25 % растений на этапе приживания.

**Ключевые слова:** *Oidium lycopersicum* и *Fusarium spp.*, подвой, привой, методы, толерантность, биометрия.

**Для цитирования:** Стручалина Е. В., Соколова Л. М., Соловьев А. В., Константинова Т. В. Особенности подбора подвой/привой томата с учетом толерантности к *Oidium lycopersicum, Fusarium spp.* и биометрических показателей в условиях Волгоградской области // Вестник Чувашского государственного аграрного университета. 2025 №4(35). С. 32-40.

doi: 10.48612/vch/pv3a-1dzu-37uh

Original article

**FEATURES OF TOMATO ROOTSTOCK SELECTION/GRAFT WITH TOLERANCE TO *OIDIUM LYCOPERSICUM, FUSARIUM SPP.* AND BIOMETRIC INDICATORS IN THE CONDITIONS OF THE VOLGOGRAD REGION**

Elena V. Struchalina<sup>1)</sup>, Lyubov M. Sokolova<sup>2)</sup>, Alexander V. Solovyov<sup>3)</sup>, Tatyana V. Konstantinova<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup>LLC Rostok Breeding and Seed Production Center

400121, Volgograd, Russian Federation

<sup>2)</sup>All-Russian Research Institute of Vegetable Growing – a branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution «Federal Scientific Center of Vegetable Growing»

140153, Moscow, Russian Federation

<sup>3)</sup>Volgograd State Agrarian University

400002, Volgograd, Russian Federation

**Abstract.** Among the vegetable crops grown indoors, the leading place belongs to the tomato culture *Solanum lycopersicum L.*, which is becoming traditional for all categories of farms. However, greenhouses create favorable conditions for the development of diseases and pests, since in most farms the tomato is a monoculture and is grown without the use of crop rotation. The purpose of the research was to determine tolerant cultivars and select a rootstock/graft for breeding work in the Volgograd region, taking into account biometric parameters. As a result of the conducted studies, the cultivars Maxifort F1, Beaufort F1, DR 1041 TX, Equifort F1, Mei Shuai F1, Ferrero F1, Torero F1, Pink Eye F1 were identified, which have a group tolerance to two pathogens *Oidium lycopersicum* and *Fusarium spp.* and they belong to the low-sensitivity group. When analyzing the group stability on the rootstock, the correlation coefficient in *in vitro* experiments (separated leaf plate and with a suspension of spores) was  $-0.65$  and is a strong negative relationship. In the graft group, the correlation coefficient between *in vitro* suspension of spores and damage in closed ground is  $0.58$ , which indicates a moderate positive relationship. Based on the analysis of biometric data of tomato graft seedlings, key patterns of their growth and development have been identified, which determine the potential of grafted plants. The seeds of the hybrid Torero F1 germinated the fastest – in 4 days, while the rest of the grafts (Ferrero F1, Pink Eye F1, Mei Shuai F1) germinate in 5 days. By day 17, all grafts, except Mei Shuai F1, reach a stem diameter of  $0.25$  cm. The Mei Shuai F1 has a smaller diameter of  $0.20$  cm, which creates a risk of incompatibility with large-caliber rootstocks. The most intensive growth of the Mei Shuai F1 ( $1.6$  cm/day) accelerates the formation of vegetative mass, the Torero F1 has the smallest increase ( $1.3$  cm /day) and a height of  $4.0$  cm, which makes it suitable for compact systems. The Fairrero F1 and Pink Eye F1 show moderate growth ( $1.5$  cm/day), providing a balance between speed and sustainability. The discrepancy between the diameters of the scion and the rootstock (for example, Mei Shuai F1 + Ecifort F1) can lead to the loss of  $20\text{--}25\%$  of plants at the stage of engraftment.

**Keywords:** *Oidium lycopersicum* and *Fusarium spp.*, rootstock, scion, methods, tolerance, biometry.

**For citation:** Struchalina E.V., Sokolova L.M., Solovyov A. V., Konstantinova T. V. Features of tomato rootstock selection/graft with tolerance to *Oidium lycopersicum*, *Fusarium spp.* and biometric indicators in the conditions of the Volgograd region // Vestnik Chuvash State Agrarian University. 2025 No. 4(35). Pp. 32-40.

doi: 10.48612/vch/pv3a-1dzu-37uh

## Введение.

Среди овощных культур, выращиваемых в закрытом грунте, ведущее место принадлежит культуре томата *Solanum lycopersicum L.*, которая становится традиционной для всех категорий хозяйств. Однако в теплицах создаются благоприятные условия для развития болезней, вредителей, так как в большинстве хозяйств томат является монокультурой и выращивается без применения севооборота. Это приводит к большим экономическим затратам на средства защиты растений (СЗР), что значительно увеличивает себестоимость произведенной продукции и снижает качество и экологичность плодов [4].

В наше время потребитель овощной продукции предъявляет большие требования к качеству плодов. Все это поднимает вопрос у овощеводов о поиске новых высокоеффективных способов повышения устойчивости растений, увеличения урожайности и качества плодов [2].

Один из способов улучшения иммунитета растений – прививка культуры томата.

Прививка предполагает сращивание двух растений, в результате чего при правильном исполнении у привитого растения проявятся лучшие качества, как привоя, так и подвоя. Привой-гибрид, сорт томата выбираются по качественным характеристикам плодов. Подвой-гибрид используется с целью повышения устойчивости растений к фитопатогенным и неблагоприятным условиям производства [1].

Для полноценной оценки производственной значимости привитой культуры томата очень важны показатели, определяющие пригодность выращивания в различных типах культивационных сооружений и оборотов: тип растения, частота расположения

соцветий, особенности их строения, длина и частота заложения междуузлий, мощность растения, развитие корневой системы, проявления устойчивости к патогенам [3].

Исследование направлено на решение актуальной проблемы овощеводства – поиск высокоеффективных методов, позволяющих совместить высокое качество плодов томата (через выбор привоя) с повышенной устойчивостью растений к неблагоприятным условиям (через подвой). Результаты работы позволят научно обосновать выбор подвойно-привойных комбинаций для конкретных условий выращивания, что будет способствовать оптимизации ресурсозатрат и повышению рентабельности производства.

С учетом актуальности проблемы сформулирована цель исследований: определить толерантные сортообразцы и подобрать с учетом биометрических параметров подвой/привой для селекционной работы в условиях Волгоградской области.

## Материалы и методы исследований.

Экспериментальная работа проводилась на базе ООО «Селекционно-семеноводческого центра «Росток», Среднеахтубинского района Волгоградской области.

Материалом для исследований служили сортообразцы томата иностранной селекции, это розовоплодные Мей Шуай F1, Пинк Айди F1, красноплодные Тореро F1, Феррейро F1, подвой Максифорт F1, Бьюфорт F1, DR 0141 TX, Экифорт F1. Исследования проводились в различных типах культивационных сооружениях.

Характеристика изучаемого материала:

Красноплодный биф-томат Тореро F1 – среднеранний гибрид по срокам созревания, растение среднемощное, высокорослое, умеренно генеративного типа. Плоды плоскоокруглые, красные

с блеском, средняя масса плода 240–260 г. Гибрид имеет высокую толерантность к растрескиванию плодов.

Гибрид Феррейро F1 – среднеранний гибрид, сегмент биф-томат, генеративного типа. Плоды плоскоокруглые, красные с блеском, средняя масса плода 250–260 г. Гибрид имеет устойчивость к ToBRFV, мучнистой росе.

Гибрид Мэй Шуай F1 – это ранний высокоурожайный, индетерминантный гибрид крупноплодного розового томата. Кусты высокорослые, сильно облиственные. Ветвление умеренное. Плоды формируются целыми гроздьями на сильных и крепких побегах, до 7 на кисти, средний вес плода 250–300 г. Растения гибрида Мэй Шуай F1 устойчивы к ВТМ, фузариозному увяданию, вертицеллезу и кладоспориозу.

Ранний розовоплодный биф-томат Пинк Айди – растение умеренно вегетативное, хорошо облиственное, с междуузлиями средней длины и хорошей проветриваемостью. Плоды плоскоокруглые, без зеленого пятна. Цвет малиново-розовый с блеском. Масса 220–240 г. Оригинаторами сорта

заявлена высокая устойчивость к мозаике томата, бурой пятнистости листьев томата (кладоспориоз), фузариозному увяданию, вертицеллиозному увяданию.

В работе применялись следующие методы:

1. Оценка сортообразцов к мучнистой росе методом отделенных листовых пластин, возбудитель *Oidium lycopersicum* [9].

Этим методом можно оценивать томаты, начиная с 6–8 настоящих листьев и до конца вегетации. Рекомендуется для изучения, как однородного селекционного материала, так и гибридных популяций.

Суть метода. Для заражения использовали 3-й, 4-й и 5-й лист от верхушки томата с каждого растения.

Отделенные листовые пластины раскладывались в кюветы (для оценки исходного материала и большого количества сортообразцов), выстланные фильтровальной бумагой (после заражения плотно укрываются полиэтиленовой пленкой) или чашки Петри (для оценки селекционного материала). В наших исследованиях мы применяли чашки Петри (рис. 1).



**Рис. 1. Оценка толерантности отделенной листовой пластины томата и микроскопирование патогена *Oidium lycopersicum***

**Fig. 1. Assessment of the tolerance of a detached tomato leaf and microscopic examination of the pathogen *Oidium lycopersicum***

На основание черешка накладывали влажные ватные тампоны (для сохранения тургора листа). Инокулюм на отделенные листовые пластины наносили путем прикладывания листьев с симптомами мучнистой росы.

После заражения кюветы или чашки Петри помещали в камеру, где поддерживалась

относительная влажность 60–65 % и температура 20–25 °C.

Учеты проводили на 3, 5, 7, 9, 12 и 14 сутки. Заключительный учет на 21 сутки от момента заражения (табл. 1).

**Таблица 1. Шкала оценки отделенных листьев томата к *Oidium lycopersicum***  
**Table 1. Evaluation scale of separated tomato leaves for *Oidium lycopersicum***

Балл	Симптомы	Интенсивность спороношения
0–0,9	Точечный некроз	Спороношения нет
1	Поражено не более ¼ поверхности листовой доли	Спороношение очень слабое, собрано в небольшие группы
2	Поражение достигает ½ поверхности листовой доли	Спороношение слабое, редкое или собрано в небольшие группы
3	Поражено до ¾ поверхности листовой доли	Спороношение среднее, сливающиеся пятна на поверхности доли
4	Поражение занимает более ¾ поверхности листовой доли	Обильное спороношение по всей поверхности листа

2. Оценка сортообразцов к корневым гнилям – возбудитель *Fusarium spp.* [7].

Метод позволяет достоверно оценить толерантность томата с последующим отбором толерантных растений для дальнейшей селекционной работы.

Заражение растений проводим, когда сеянцы имеют возраст один месяц. Перед тем как начать работу, необходимо провести обильный полив сосудов с заранее приготовленным почво-грунтом.

Приготовление суспензии спор. В чистую культуру гриба *Fusarium* (чашка Петри) с хорошо разросшимся мицелием (20-суточная культура) наливают дистиллированную воду 25 мл, шпателем Дригальского, прогретого на спиртовке, аккуратно проводят смыв (смешивание спор с водой). Полученную суспензию процеживают через 4 слоя марлевого отреза в лабораторный стакан и встрихивают в течение 10 минут на «Вортекс». Затем подсчитывают концентрацию полученной суспензии с помощью камеры Горяева (рис. 2).

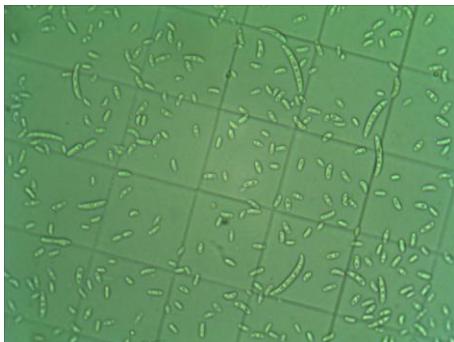


Рис. 2. Подсчет концентрации возбудителя рода *Fusarium* spp. в камере Горяева

Fig. 2. Counting the concentration of the *Fusarium* spp. pathogen in the Goryaev chamber

Концентрация готовой суспензии *Fusarium* из расчета на литровый пульверизатор составляет  $1 \times 10^7$  спор в мл.

Перед заражением растения извлекаются из посевных ящиков, хорошо отряхиваются от почвенных частиц и раскладываются на фильтровальную бумагу для просушки в течение 30 минут для лучшего впитывания суспензии.

По истечении времени берутся растения (каждый номер отдельно), у которых лабораторным скальпелем подрезаются корешки, и ставятся в суспензию для напитки на 15 минут. Далее растения извлекаются из суспензии и пикируются в индивидуальные рассадные горшки.

После того, как все растения будут посажены, они размещаются в климатическую камеру с поддержанием относительной влажности 60–65 %, температуры 20–25 °C и освещения 1000 люкс.

Выдерживают образцы в таком состоянии на протяжении 15 суток.

Основными элементами учета болезней растений служили распространенность, степень поражения, интенсивность развития.

Распространенность, % по формуле:

$$R = \frac{n \times 100}{N}, \text{ где } n - \text{количество пораженных растений; } N - \text{общее количество учетных растений.}$$

Степень поражения подсчитывали по формуле:

$$R = \frac{\sum (rb) \times 100}{nc}, \text{ где } R - \text{степень поражения, \% ; } r - \text{число растений, имеющих одинаковый балл поражения; } b - \text{балл поражения; } n - \text{общее число учетных растений; } c - \text{высший балл шкалы, по которой проводили оценку поражения.}$$

Интенсивность развития болезни или средневзвешенный балл поражения рассчитывали по формуле:

$$M = \frac{\sum (a \times \delta)}{N}, \text{ где } \sum (a \times \delta) - \text{сумма произведений числа пораженных растений (или органов) на соответствующий балл поражения; } N - \text{общее число учетных растений в образце; } M - \text{интенсивность развития болезни [5].}$$

При проведении учетов учитывали поражение листовых пластин и отмирание корневой системы каждого растения в образце (табл. 2). Растения без признаков поражения высаживались в открытый и закрытый грунт для дальнейшей селекционной работы.

Таблица 2. Балл поражения растений томата патогеном рода *Fusarium* spp.

Table 2. The score of damage to tomato plants by the pathogen of the genus *Fusarium* spp.

Балл	Иммунологическая оценка
0 до 0,8	практически устойчивые
0,9–1,5	слабовосприимчивые
1,6–2,4	средневосприимчивые
2,5–3,2	восприимчивые
3,3–4,0	сильновосприимчивые

На рисунке 2 представлено поражение корневой системы растения томата.



Рис. 2. Признаки поражения растения томата корневыми гнилями

Fig. 2. Signs of root rot in tomato plants

#### Результаты исследований.

На первоначальном этапе селекционной работы по привлечению исходного материала томата в работу по подвою и привою была проведена оценка толерантности всего имеющегося в испытаниях исходного материала (20 сортообразцов). В результате проведенной работы авторы Е. В. Стручалина и Л. М. Соколова (2025) выявили, что сортообразцы томатов Максифорт, Мей Шуай F1,

Фейрреро F1, Бьюфорт F1, DR 1041 TX, Тореро F1, Экифорт F1, Пинк Айди F1 имеют толерантность к комплексу патогенов в закрытом грунте и могут служить донорами устойчивости для дальнейшей селекционной работы [8].

Опираясь на данные авторов Н. Ю. Петрова и И. Е. Еременко (2011), мы разделили наши исследуемые сортообразцы на группы подвой/привой.

Авторами Н. Ю. Петрова и И. Е. Еременко (2011) высказывалась гипотеза о том, что применение в

качестве подвоев гибридов томата Бьюфорт F1 и Максифорт F1 повышают устойчивость растений ко многим патогенам. Кроме того, они обладают мощной корневой системой, за счет этого подвои обеспечиваются дополнительной силой роста [6].

В 2022–2024 гг. проведена заключительная фитопатологическая оценка по определению толерантности к *Oidium lycopersicum* и *Fusarium spp.* Данные по опытам представлены в таблице 3.

**Таблица 3. Комплексная оценка толерантности селекционных сортообразцов томата (2022–2024 гг.)**  
**Table 3. Comprehensive assessment of the tolerance of tomato breeding varieties (2022–2024)**

Наименование сортообразца	Оценка толерантности, средний балл поражения			
	<i>Powdery Mildew of Tomatoes (Oidium lycopersicum)</i>		<i>Fusarium</i>	
	отделенная листовая пластина <i>in vitro</i>	закрытый грунт	напитка суспензией спор <i>in vitro</i>	закрытый грунт
<b>Подвой</b>				
Максифорт F1	1,1	1,3	0,9	0,9
Бьюфорт F1	0,9	1,2	0,9	1,1
DR 1041 TX	1,1	1,1	0,9	0,9
Экифорт F1	1,3	1,1	0,9	0,9
$\mu$	1,13	1,18	0,9	0,95
$r$		-0,16		-0,53
$r$	-0,65			
<b>Привой</b>				
Мей Шуай F1	1,2	1,2	1,1	0,9
Фейрреро F1	1,2	1,1	1,3	0,9
Тореро F1	1,4	1,1	1,3	1,1
Пинк Айди F1	1,3	1,2	1,3	1,1
$\mu$	1,28	1,15	1,25	1
$r$		-0,30		0,58
$r$	0,52			

При проведении фитопатологической оценки к *Oidium lycopersicum* и *Fusarium* выявлено, что исследуемые образцы входят в группу слабовосприимчивые (табл. 3) и могут служить донорами устойчивости по проведению исследований на подвой/привой.

Чтобы выявить закономерность проводимых опытов, проведен расчет коэффициента корреляции Пирсона, это самый популярный расчет в статистике, обозначается буквой  $r$  и показывает прямолинейную связь между переменными.

**По группе «подвой»:** значение -0,16 (отделенная листовая пластина *in vitro* и закрытый грунт по мучнистой росе) свидетельствует о слабой отрицательной корреляции.

По фузариозу коэффициент корреляции между напиткой суспензией спор *in vitro* и поражением в закрытом грунте составил -0,53, что указывает на умеренную положительную связь.

При сопоставлении *in vitro* опытов – отделенная листовая пластина и напитка суспензией спор – коэффициент корреляции  $r = -0,65$  обозначает сильную отрицательную линейную связь между двумя переменными.

**По группе «привой»:** коэффициент корреляции между отделенной листовой пластиной *in vitro* и закрытым грунтом по мучнистой росе составил -0,30 и

указывает на слабую отрицательную корреляцию между двумя переменными.

По фузариозу коэффициент корреляции между напиткой суспензией спор *in vitro* и поражением в закрытом грунте составил 0,58, что указывает на умеренную положительную связь.

При сопоставлении опытов по заражению отделенной листовой пластины *in vitro* *Oidium lycopersicum* и напитке суспензией спор *Fusarium in vitro*, коэффициент корреляции составил 0,52, что характеризуется как средняя или умеренная связь.

Привитую рассаду томата для вовлечения в селекционный процесс готовили в рассадном комплексе «Росток» Волгоградской области (2023–2024 гг.). Семена подвоя высевали на 2-3 дня раньше, чем основной гибрид. Посев семян подвоя проводим в 240 кассету в минераловатные «пробки» сплошным рядом. Семена культурного томата (привоя) высевали в ячейки кассет в шахматном порядке. Высеванные семена в кассетах засыпаем вермикулитом. Кассеты размещаем в камере проращивания с поддержанием следующего микроклимата: температура воздуха 25 °C, относительная влажность воздуха 96 %. После открытия более 20 % семечек кассеты перемещаем в зону получения всходов с температурным режимом 23 °C, мощностью досвечивания в 3000 Люкс.

Процесс прививки начинаем на 17 день от всходов, к этому периоду диаметр стебля привоя и подвоя максимально приближены друг к другу. Сходство диаметров сеянцев позволяет увеличить качество срастания и процент приживаемости растений.

В наших исследованиях мы применяли голландскую технологию. Данная технология заключается в том, что растения подвоя должны иметь 3–4 настоящих листа, а привоя – 1–2. Подвой над семядолями срезается под углом 45° на высоте

2,0–2,5 см. Такой же срез делается у привоя над семядолями, оставляя побег длиной 1,0–1,5 см.

В рамках исследования проведена оценка развития сеянцев четырех подвоев томата (Максифорт F1, Бьюфор F1, DR 1041 TX, Экифор F1) на основе ключевых биометрических параметров: скорости всхожести, динамики роста диаметра и высоты стебля, а также среднего суточного прироста. Биометрические показатели подвоя играют критическую роль на всех последующих этапах выращивания привитых томатов (табл. 4).

**Таблица 4. Биометрические показатели развития подвоя**  
**Table 4. Biometric indicators of rootstock development**

Образец подвой	Всходы, сутки от посева	Развитие растения, сутки от посева						Средний прирост за сутки, см	
		диаметр стебля, см			высота стебля, см				
		10	15	17	10	15	17		
Максифорт F1	5	0,1	0,2	0,2	2,7	4,0	4,5	1,6	
Бьюфор F1	4	0,15	0,25	0,25	2,5	3,8	4,2	1,5	
DR 1041 TX	5	0,1	0,2	0,23	2,9	3,5	4,0	1,4	
Экифор F1	3	0,2	0,25	0,28	3,0	3,8	4,8	1,6	

Наиболее быстрое прорастание отмечено у подвоя Экифор F1 – 3 суток, что на 1–2 дня опережает остальные образцы. Подвой Бьюфор F1, Максифорт F1 и DR 1041 TX показали всхожесть за 4–5 суток. Подвой с быстрой всхожестью и интенсивным ростом (Экифор F1) сокращают сроки выхода продукции на рынок, повышая рентабельность.

Высота стебля и темпы роста влияют на формирование вегетативной массы и закладку соцветий. Подвой Максифорт F1 с высотой 4,5 см к 17 суткам и приростом 1,6 см/сутки может обеспечить раннее цветение и плодоношение. Средний суточный прирост у Экифор F1 и Максифорт F1 составляет 1,6 см/сутки, что делает их лидерами по скорости вертикального роста.

Диаметр стебля – ключевой параметр для совместности подвоя и привоя. Например, у Экифор F1 наибольший диаметр (0,28 см к 17 суткам), что снижает риск несоответствия размеров привоя и подвоя, улучшая срастание тканей.

Недостаточный диаметр стебля (например, у DR 1041 TX – 0,23 см) может повысить риск переломов в местах прививки при высокой нагрузке урожаем.

Таким образом, биометрические показатели подвоя на ранних этапах становятся прогностическим маркером для успешности прививки, устойчивости растения и конечной урожайности. Оптимальный выбор подвоя должен учитывать не только его биометрию, но и целевые условия выращивания (тип теплицы, климат, агротехнику).

Также нами определено, что универсальный подвой Максифорт F1 может использоваться для прививки томатов и баклажанов. Подвой образует мощную корневую систему, малотребовательную к структуре, влажности, температуре почвы и концентрации солей. Максифорт F1 увеличивает устойчивость растения к неблагоприятным условиям (холоду, жаре и другим стрессовым факторам), повышает внутренний иммунитет растения к широкому спектру заболеваний. Подвой обладает

высокой устойчивостью к вирусу томатной мозаики, фузариозной гнили, фузариозу, опробковению корней, вертициллезному увяданию.

Гибрид подвоя Бьюфор F1 предназначен для прививки преимущественно индетерминантных томатов. Подвой образует мощную корневую систему. Повышает устойчивость растения к неблагоприятным условиям недостатка освещенности, пониженным температурам. Этот подвой отличается высокой устойчивостью к опробкованию корней. Формирует у растения устойчивость к вершинной гнили плодов, и обеспечивает стабильно более высокий вес плодов.

Подвой для томата DR 0141 TX F1 раннеспелый, растение индетерминантное, образует мощную корневую систему, дает растению повышенную мощность и сбалансированность по питанию. Имеет устойчивость к вирусу табачной мозаики, фузариозной гнили корней, фузариозному, вертициллезному увяданию.

Экифор F подвой генеративного типа роста, обеспечивает хороший баланс растения. Позволяет получить более высокую среднюю массу плодов. Стимулирует производство большего количества кистей на растении. Гибрид подвоя имеет устойчивость к заболеваниям табачной мозаики, фузариозной гнили корней, фузариозному, вертициллезному увяданию.

На основании анализа биометрических данных сеянцев привоев томата (Тореро F1, Фейрреро F1, Пинк Айди F1, Мей Шуай F1) выявлены ключевые закономерности их роста и развития, которые определяют потенциал привитых растений (табл. 5).

Семена гибрида Тореро F1 проросли быстрее всех – за 4 дня, тогда как остальные привои (Фейрреро F1, Пинк Айди F1, Мей Шуай F1) всходят за 5 дней. Это позволяет синхронизировать Тореро F1 с раннеспелыми подвоями.

К 17 суткам все привои, кроме Мей Шуай F1, достигают диаметра стебля 0,25 см. Мей Шуай F1 имеет меньший диаметр – 0,20 см, что создает риск несо-

вместимости с подвоями крупного калибра (например, Экифорт F1).

Гибрид Мей Шуай F1 демонстрирует максимальную высоту к 17 суткам (4,5 см) и самый высокий суточный прирост (1,6 см/сутки). Наиболее интенсивный рост Мей Шуай F1 (1,6 см/сутки) ускоряет фор-

мирование вегетативной массы, Тореро F1 имеет наименьший прирост (1,3 см/сутки) и высоту 4,0 см, что делает его подходящим для компактных систем. Фейрреро F1 и Пинк Айди F1 показывают умеренный прирост (1,5 см/сутки), обеспечивая баланс между скоростью развития и устойчивостью.

**Таблица 5. Биометрические показатели развития сеянцев привоя**  
**Table 5. Biometric indicators of the grafted seedlings' development**

Образец привой	Всходы день от посева	Развитие растения, сутки от посева						Средний прирост за сутки, см	
		диаметр стебля, см			высота стебля, см				
		10	15	17	10	15	17		
Тореро F1	4	0,1	0,2	0,25	2,2	3,0	4,0	1,3	
Фейрреро F1	5	0,15	0,25	0,25	3,2	3,8	4,0	1,5	
Пинк Айди F1	5	0,15	0,2	0,25	2,7	3,5	4,2	1,5	
Мей Шуай F1	5	0,1	0,15	0,2	3,0	4,0	4,5	1,6	

Биометрические показатели сеянцев привоя являются ключевыми маркерами для прогнозирования успешности прививки, адаптации растений к условиям выращивания и их конечной продуктивности.

Несовпадение диаметров привоя и подвоя (например, Мей Шуай F1 + Экифорт F1) может привести к потере 20–25 % растений на этапе приживления. При использовании этой пары в производственных условиях необходимо закладывать страховой фонд не менее 20 % дополнительных растений привоя и подвоя.

### Заключение.

При проведении фитопатологической оценки к *Oidium lycopersicum* и *Fusarium spp.* выявлено, что исследуемые образцы входят в группу слабовосприимчивые и могут служить донорами устойчивости по проведению исследований на подвой/привой. Корректный подбор пар «подвой-привой» на основе биометрических данных позволяет не только повысить урожайность, но и оптимизировать ресурсозатраты в зависимости от целевой агротехнологии.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Воронкова, И. Р. Роль прививки в продуктивности томата продленного оборота / И. Р. Воронкова, В. В. Рзаева // Аграрная наука. – 2022. – № 9. – С. 157–160. – <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-362-9-157-160>
2. Гибриды томата для грунтовых теплиц с комплексной устойчивостью / Т. А. Терешонкова, Р. А. Багров, М. Г. Фомичева [и др.] // Картофель и овощи. – 2021. – № 11. – С. 34-37. – <https://doi.org/10.25630/PAV.2021.34.51.006>.
3. Дисперсионный анализ биометрических показателей и содержания хлорофилла в листьях рассады томата, выращиваемой в различных условиях световой среды / С. А. Ракутко, А. П. Мишанов, Е. Н. Ракутко, А. Е. Маркова // Технологии и технические средства механизированного производства продукции растениеводства и животноводства. – 2020. – № 2(103). – С. 30-44.
4. Король, В. Г. Профилактика болезней увядания растений томата при выращивании в продленном обороте зимних теплиц / В. Г. Король // Гавриш. – 2002. – № 2. – С. 6-10
5. Методика опытного дела в овощеводстве и бахчеводстве / НИИ овощного хоз-ва НПО по овощеводству "Россия" / В. Ф. Белик [и др.]; под редакцией В. Ф. Белика. – Москва : Агропромиздат, 1992. – 318,[1] с. : ил. : 21 см. – ISBN 5-10-002507-7 (В пер.).
6. Петров, Н. Ю. Использование технологического приема прививки при выращивании культуры томата в продленном обороте закрытого грунта / Н. Ю. Петров, И. Е. Еременко // Известия Нижневолжского аграрно-университетского комплекса. – 2011. – № 1(21). – С. 61-67.
7. Соколова, Л. М. Система комплексного применения селекционно – иммунологических методов для создания сортов и гибридов моркови столовой с групповой устойчивостью к *Alternaria sp.* и *Fusarium sp.* : методические рекомендации / Л. М. Соколова. Москва, 2022. – С. 56.
8. Стручалина, Е. В. Оценка исходного материала томата к комплексу патогенов и поиск источников устойчивости для селекции в Волгоградской области / Е. В. Стручалина, Л. М. Соколова // Агронавка. – 2025. – Т.3, №1. – С.38-50.
9. Терешонкова, Т. А. Мучнистая роса томата (*Oidium Lycopersicum cooke & Massie*): Идентификация возбудителя, методы оценки и отбора устойчивых генотипов, создание исходного материала : диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Терешонкова Т. А. – 2002. – С. 164.

### REFERENCES

1. Voronkova, I. R. Rol' privivki v produktivnosti tomata prodlennogo oborota / I. R. Voronkova, V. V. Rzaeva // Agrarnaya nauka. – 2022. – № 9. – S. 157–160. – <https://doi.org/10.32634/0869-8155-2022-362-9-157-160>

2. Gibridy` tomata dlya gruntovy`x teplicz s kompleksnoj ustojchivost`yu / T. A. Tereshonkova, R. A. Bagrov, M. G. Fomicheva [i dr.] // Kartofel` i ovoshhi. – 2021. – № 11. – S. 34-37. – <https://doi.org/10.25630/PAV.2021.34.51.006>.
3. Dispersionny`j analiz biometricheskix pokazatelej i soderzhaniya xlorofilla v list`yax rassady` tomata, vy`rashhivaemoj v razlichny`x usloviyax svetovoj sredy` / S. A. Rakut`ko, A. P. Mishanov, E. N. Rakut`ko, A. E. Markova // Texnologii i texnicheskie sredstva mexanizirovannogo proizvodstva produkciyu rastenievodstva i zhivotnovodstva. – 2020. – № 2(103). – S. 30-44.
4. Korol', V. G. Profilaktika boleznej uvyadaniya rastenij tomata pri vy`rashhivanii v prodlennom oborote zimnih teplicz / V. G. Korol' // Gavrish. – 2002. – № 2. – S. 6-10.
5. Metodika opy`tnogo dela v ovoshhevodstve i baxchevodstve / NII ovoshchnogo xoz-va NPO po ovoshhevodstvu Rossiya / V. F. Belik [i dr.]; pod redakcijej V. F. Belika. – Moskva : Agropromizdat, 1992. – 318,[1] s. : il. : 21 sm. – ISBN 5-10-002507-7 (V per.).
6. Petrov, N. Yu. Ispol`zovanie texnologicheskogo priema privivki pri vy`rashhivanii kul`tury` tomata v prodlennom oborote zakry`togo grunta / N. Yu. Petrov, I. E. Eremenko // Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa. – 2011. – № 1(21). – S. 61-67.
7. Sokolova, L. M. Sistema kompleksnogo primeneniya selekcionno – immunologicheskix metodov dlya sozdaniya sortov i gribidov morkovi stolovoj s gruppovoj ustojchivost`yu k Alternaria sp. i Fusarium sp. : metodicheskie rekomendacii / L. M. Sokolova. Moskva, 2022. – S. 56.
8. Struchalina, E. V. Ocenna isxodnogo materiala tomata k kompleksu patogenov i poisk istochnikov ustojchivosti dlya selekcii v Volgogradskoj oblasti / E. V. Struchalina, L. M. Sokolova // Agronauka. – 2025. – T.3, №1. – S.38-50.
9. Tereshonkova, T. A. Muchnistaya rosa tomata (Oidium Lycopersicum cooke & Masse): Identifikasiya vozbuditelya, metody` ocenki i otbora ustojchivy`x genotipov, sozdanie isxodnogo materiala : dissertaciya na soiskanie uchenoj stepeni kandidata sel`skoxozyajstvenny`x nauk / Tereshonkova T. A. – 2002. – S. 164.

#### Информация об авторах

1. **Стручалина Елена Владимировна**, кандидат сельскохозяйственных наук, руководитель селекционно-семеноводческого департамента, ООО «Селекционно-семеноводческий центр «Росток», 400121, г. Волгоград, ул. Набережная Волжской Флотилии, д. 11А, Россия; <http://orcid.org/0009-0006-7580-1103>, e-mail: sev@agrosemcenter.ru.

2. **Соколова Любовь Михайловна**, доктор сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник сектора селекции и семеноводства корнеплодных культур, Всероссийский научно-исследовательский институт овощеводства – филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр овощеводства», 140153, Московская область, Раменский район, д. Веряя, стр. 500, Россия; <http://orcid.org/0000-0001-6223-4767>, e-mail: lsokolova74@mail.ru.

3. **Соловьев Александр Витальевич**, кандидат технических наук, проректор по инновационно-производственной деятельности, Волгоградской государственной аграрной университет, 400002, г. Волгоград, пр. Университетский, д. 26, Россия; e-mail: 34asolo@gmail.com.

4. **Константинова Татьяна Владимировна**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры «Садоводство и защита растений», Волгоградской государственной аграрной университет, 400002, г. Волгоград, пр. Университетский, д. 26, Россия; <http://orcid.org/0009-0007-4028-1504>, e-mail: tanya\_konstantinova\_72@mail.ru.

#### Information about the authors

1. **Struchalina Elena Vladimirovna**, Candidate of Agricultural Sciences, Head of the Breeding and Seed Production Department, LLC Rostock Breeding and Seed Production Center, 400121, Volgograd, Embankment of the Volga Flotilla, 11A, Russia; <http://orcid.org/0009-0006-7580-1103>, e-mail: sev@agrosemcenter.ru.

2. **Sokolova Lyubov Mikhaylovna**, Doctor of Agricultural Sciences, Leading Researcher in the sector of breeding and seed production of root crops, All-Russian Scientific Research Institute of Vegetable Growing – branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution Federal Scientific Center of Vegetable Growing, 140153, Moscow region, Vereya village, 500, Russia; <http://orcid.org/0000-0001-6223-4767>, e-mail: lsokolova74@mail.ru.

3. **Solovyov Alexander Vitalievich**, Candidate of Technical Sciences, Vice-Rector for Innovation and Production, Volgograd State Agrarian University, 400002, Volgograd, Universitetskiy Ave., 26, Russia; e-mail: 34asolo@gmail.com.

4. **Konstantinova Tatiana Vladimirovna**, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Horticulture and Plant Protection, Volgograd State Agrarian University, 400002, Volgograd, Universitetskiy Ave., 26, Russia; <http://orcid.org/0009-0007-4028-1504>, e-mail: tanya\_konstantinova\_72@mail.ru.

### Вклад авторов

Стручалина Е. В. – анализ полученных результатов, подготовка черновика рукописи, проведение лабораторной оценки, работа с литературой, подготовка материалов для статьи, статистическая обработка данных.

Соколова Л. М. – анализ полученных результатов, подготовка черновика рукописи, научное руководство исследованием, проведение лабораторной оценки.

Соловьев А. В. – консультирование по вопросам инновационного применения результатов исследования и практической значимости работы для аграрного производства, редактирование текста статьи.

Константинова Т. В. – участие в подготовке обзора литературы, обсуждении результатов, редактировании и оформлении рукописи.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

### Contribution of the authors

Struchalina E. V. – analysis of the obtained results, preparation of a draft manuscript, laboratory evaluation, literature review, preparation of materials for the article, and statistical data processing.

Sokolova L. M. – analysis of the obtained results, preparation of a draft manuscript, scientific supervision of the research, and laboratory evaluation.

Solovyov A. V. – consulting on the innovative application of the research results and the practical significance of the work for agricultural production, and editing the text of the article.

Konstantinova T. V. – participation in the preparation of the literature review, discussion of the results, and editing and formatting of the manuscript.

The authors declare that there is no conflict of interest.

Статья поступила в редакцию 18.09.2025. Одобрена после рецензирования 06.10.2025. Дата опубликования 19.12.2025.

The article was received by the editorial office on 18.09.2025. Approved after review on 06.10.2025. Date of publication: 19.12.2025.