

# Сравнительная оценка розовоплодных гибридов томата F<sub>1</sub> с интенсивной окраской мякоти по урожайности, биохимическому составу и органолептическим показателям в условиях пленочных теплиц юга России

Comparative evaluation of pink F<sub>1</sub> tomato hybrids with intense flesh color in terms of yield, biochemical composition, and organoleptic characteristics in film greenhouses in southern Russia

Гавриш С.Ф., Редичкина Т.А., Сушкова А.А.

Gavrish S.F., Redichkina T.A., Sushkova A.A.

## Аннотация

В статье представлен сравнительный анализ родительских линий и перспективных F<sub>1</sub> гибридов томата с розовой окраской плодов. Оценка проводилась по комплексу экономически значимых признаков, включая биохимические (содержание сухого вещества, общая кислотность) и органолептические показатели (яркость мякоти, дегустационная оценка). Исследование проводилось на базе Крымского селекционного центра НПО «Гавриш» в 2023–2024 годах. Анализ родительских линий выявил значительную вариабельность по содержанию сухого вещества (3,8–6,2%) и общей кислотности (0,43–0,99%). Отцовские линии чаще демонстрировали более интенсивную окраску мякоти. Выделены родительские формы с наиболее сбалансированным вкусом (дегустационная оценка > 4 баллов). Сортоиспытание F<sub>1</sub> гибридов позволило выделить комбинации с высокой скороспелостью (92–96 дней), урожайностью (до 21,0 кг/м<sup>2</sup>) и товарностью (до 99%). Гибриды характеризовались укороченными междоузлиями. Наибольшее содержание сухих веществ зафиксировано у гибрида к-3857/23 (6,6%). Анализ гетерозиса показал положительный эффект по содержанию сухого вещества (+23,3%) и дегустационной оценке (+4,9%), отрицательный – по общей кислотности (-39,4%). Наследование яркости мякоти отличалось полиморфизмом. Выделены наиболее перспективные родительские линии и гибридные комбинации для дальнейшей селекции. Выявлены значимые корреляции между изучаемыми признаками. Полученные результаты вносят вклад в разработку новых конкурентоспособных гибридов томата с улучшенными характеристиками. Наибольший потенциал показал гибрид F<sub>1</sub> к-3857/23, рекомендованный для передачи в госкомиссию.

**Ключевые слова:** розовоплодные томаты, гибриды F<sub>1</sub>, урожайность, биохимический состав, гетерозис, пленочные теплицы.

**Для цитирования:** Гавриш С.Ф., Редичкина Т.А., Сушкова А.А. Сравнительная оценка розовоплодных гибридов томата F<sub>1</sub> с интенсивной окраской мякоти по урожайности, биохимическому составу и органолептическим показателям в условиях пленочных теплиц юга России // Картофель и овощи. 2025. №4. С. 55–60. <https://doi.org/10.25630/PAV.2025.33.98.007>

## Abstract

The article presents a comparative analysis of parental lines and promising F<sub>1</sub> tomato hybrids with pink tomatoes. The evaluation was based on a set of economically significant traits, including biochemical (dry matter content, total acidity) and organoleptic indicators (flesh brightness, tasting score). The study was conducted at the Crimean Breeding Center of the Gavrish Research Institute in 2023–2024. Analysis of parental lines revealed significant variability in terms of dry matter content (3.8–6.2%) and total acidity (0.43–0.99%). Paternal lines were more likely to exhibit more intense flesh color. Parental forms with the most balanced taste (tasting score > 4 points) were identified. The variety testing of F<sub>1</sub> hybrids allowed us to identify combinations with high early maturity (92–96 days), yield (up to 21.0 kg/m<sup>2</sup>), and marketability (up to 99%). The hybrids were characterized by shortened internodes. The maximum dry matter content was recorded in the k-3857/23 hybrid (6.6%). The heterosis analysis showed a positive effect on dry matter content (+23.3%) and tasting score (+4.9%), and a negative effect on total acidity (-39.4%). The inheritance of flesh brightness was polymorphic. The most promising parent lines and hybrid combinations were selected for further breeding. Significant correlations between the studied traits were identified. The results obtained contribute to the development of new competitive tomato hybrids with improved characteristics. The F<sub>1</sub> k-3857/23 hybrid showed the greatest potential and was recommended for submission to the State Commission.

**Key words:** pink tomatoes, F<sub>1</sub> hybrids, yield, biochemical composition, heterosis, greenhouses.

**For citing:** Gavrish S.F., Redichkina T.A., Sushkova A.A. Comparative evaluation of pink F<sub>1</sub> tomato hybrids with intense flesh color in terms of yield, biochemical composition, and organoleptic characteristics in film greenhouses in southern Russia. *Potato and vegetables*. 2025. No4. Pp. 55–60. [+https://doi.org/10.25630/PAV.2025.33.98.007](https://doi.org/10.25630/PAV.2025.33.98.007) (In Russ.).

Розовоплодные томаты (*Solanum lycopersicum* L.) пользуются стабильно высоким спросом у потребителей благодаря привлекательному внешнему виду, повышенному содержанию биологически активных веществ и отличному вкусовым качествам [1]. Их привлекательный внешний вид обус-

ловлен специфическим сочетанием пигментов: по сравнению с красноплодными сортами они содержат на 15–20% меньше ликопина, но при этом демонстрируют более высокий уровень флавоноидов и антоцианов [2]. Биохимические исследования показывают, что розовоплодные формы содержат в

среднем 4-7% сахаров (преимущественно фруктозы и глюкозы) при кислотности 0,4-0,6%, что обеспечивает их превосходные вкусовые качества [1].

В последние годы отмечается устойчивый рост популярности розовоплодных гибридов - ежегодный прирост площадей их выращивания составляет 8-12% [3]. Этот тренд подтверждается рыночными исследованиями, согласно которым 68% потребителей готовы платить на 20-30% больше за томаты с улучшенными вкусовыми характеристиками [4].

Однако существующий сортимент розовоплодных томатов, особенно для защищенного грунта, остается крайне ограниченным - всего 12-15% от общего ассортимента тепличных гибридов томата [5].

В связи с этим селекционная работа, направленная на создание новых высокопродуктивных гибридов, адаптированных к условиям выращивания в пленочных теплицах юга России, приобретает особую актуальность.

При создании новых гибридов томата для пленочных теплиц ключевым критерием является ранняя урожайность, определяющую экономическую эффективность выращивания культуры, особенно в условиях зон рискованного земледелия [6]. Данный показатель зависит от комплекса факторов, включая генотипические особенности сорта, условия выращивания и применяемые агротехнологии. Исследованиями установлено, что ранняя урожайность наследуется по типу количественных признаков с выраженным эффектом гетерозиса [7].

Кроме того, в современных программах селекции улучшение качества плодов является приоритетной задачей наравне с повышением урожайности и устойчивости к болезням [8].

Качество плодов томата — комплексный показатель, определяющий их пищевую ценность, товарные свойства и потребительскую привлекательность. К таким показателям относятся вкус и интенсивность окраски мякоти плодов томата [9].

Вкус томатов определяется главным образом содержанием сахаров и органических кислот, а также летучими соединениями, такими как альдегиды и спирты [10]. Однако селекция на улучшение вкуса осложняется сложными взаимосвязями между различными компонентами плода и технологическими ограничениями при оценке летучих веществ.

Интенсивность окраски мякоти плодов томата является важным селекционным признаком, определяющим не только их визуальную привлекательность, но и пищевую ценность. Данный показатель напрямую коррелирует с содержанием каротиноидных пигментов, в частности ликопина и  $\beta$ -каротина, которые обладают выраженной антиоксидантной активностью [11]. Современные исследования показывают, что вариабельность окраски мякоти у томатов колеблется от бледно-розовой до интенсивно-красной и даже оранжевой, что обусловлено сложным взаимодействием генетических факторов и условий выращивания [12].

Современные методы селекции включают использование инструментальной оценки цвета и вкуса [13], а также молекулярно-генетические подходы для управления ключевыми признаками.

Таким образом, создание новых розовоплодных гибридов томата, сочетающих высокую скороспелость, продуктивность, интенсивную окраску мякоти и улучшенные органолептические пока-

затели, представляет собой актуальное направление современной селекции.

Цель работы – провести сортоиспытание новых розовоплодных гибридов томата по основным хозяйственно ценным признакам и выделить гибридные комбинации, отличающиеся высоким гетерозисным эффектом и родительские линии, способствующие этому эффекту.

### Условия, материалы и методы исследований

В качестве объекта исследования использовались розовоплодные гибриды  $F_1$  томата (*Solanum lycopersicum* L. var. *lycopersicum*), селекции компании Гавриш. Данные гибриды были выделены по комплексу хозяйственно ценных признаков в 2023-2024 годах на участке предварительного сортоиспытания. В качестве стандарта использовался гибрид розовоплодного томата  $F_1$  Пинк Айди (Seminis).

Исследования проводили на базе Крымского селекционного центра НПО «Гавриш», расположенного в Крымском районе Краснодарского края, в условиях необогреваемых пленочных теплиц весенне-летнего оборота (с апреля по сентябрь) в 2023-2024 годах.

Томат выращивали через рассаду. Рассаду в возрасте 30-32 дней высаживали на постоянное место в грунтовые теплицы в III декаде марта – I декаде апреля. Схема посадки ленточная двусторонняя, (90+50) x 30 см. Однофакторный опыт был заложен репрезентативно в двух повторностях по 6 растений, варианты были размещены в систематическом порядке. На 1 м<sup>2</sup> располагалось 2,5 растения, площадь учетной делянки – 3,6 м<sup>2</sup>. Экспериментальная часть работы включала в себя полевую и камеральную обработку материалов.

Изучение и ботанико-морфологическое описание проводили согласно «Методическим указаниям по селекции сортов и гибридов томата для открытого и защищенного грунта», и рекомендациям RTG/01/3 «Общее введение по испытанию на отличимость, однородность, стабильность и составлению описаний» от 22.07.2002 г. №12-06/52 (Официальный бюллетень Госкомиссии № 6, 2002 г.).

Учет урожая проводился с периодичностью один раз неделю. За весь вегетационный период было произведено 6 учетных сборов.

Оценку окраски плодов проводили визуально в баллах (рис.):

- 1 балл – светлая окраска мякоти;
- 2 балла – средняя окраска мякоти;
- 3 балла – яркая окраска мякоти;

Дегустационную оценку плодов проводили органолептическим методом. Учитывали следующие параметры: вкус, консистенция и текстура. Отдельно оценивался внешний вид мякоти плода. По каждому признаку выставлялся балл от 1 до 5, где 1 балл соответствовал неудовлетворительному показателю признака, 5 баллов - наилучшему [3].

Биохимическую оценку плодов томата проводили в лаборатории кафедры физиологии и биохимии растений Кубанского ГАУ. Отбор проб проводился в период массового созревания плодов в фазе полной биологической спелости.

Определение сахаров по Бертрону в образцах томатов проводили по ГОСТ 8756.13-87 [14].

Определение содержания растворимого сухого вещества проводили рефрактометрическим методом.

Определение общей кислотности в плодах томатов – по ГОСТ 25555.0-82 в пересчете на лимонную кислоту [15, 16].

Статистическая обработка данных проводилась по Доспехову Б.А. с использованием программы Microsoft Excel [17].

## Результаты исследований

В рамках экспериментальной работы по сравнительному анализу наиболее перспективных  $F_1$  гибридов с розовой окраской плодов была проведена оценка и родительских линий по комплексу экономически значимых показателей. Результаты оценки родительских линий представлены в **таблице 1**.

На основании проведенного анализа полученных данных видно, что в течение двух лет исследований содержание сухих веществ в плодах родительских линий варьировало в диапазоне от 3,8% до 6,2%. Материнские линии демонстрировали более широкий разброс данного показателя, варьируясь от минимального значения 3,8% у образцов ♀ к-3832/23 до максимального значения 6,2% у образцов ♀ к-3857/23, ♀ к-3854/23 и ♀ к-3859/23.

По показателям общей кислотности плодов в исследуемой выборке селекционных образцов наблюдалась тенденция к более высоким значениям данного показателя у материнских форм, варьирующихся в диапазоне от 0,54% до 0,99% при среднем значении 0,75%. В то же время у отцовских форм наблюдалось снижение кислотности, варьирующейся в диапазоне от 0,43% до 0,87% при среднем значении 0,61%.

Наиболее интенсивную окраску мякоти чаще всего наблюдали у отцовских линий: 56% образцов получили 3 балла, а 22% – 2 балла. У материнских форм данное соотношение составило 11% образцов с 3 баллами и 56% с 2 баллами. Несмотря на субъективность визуальной оценки насыщенности окраски мякоти, данный метод позволяет провести сравнительный анализ и выделить селекционный материал с наиболее выраженным проявлением данного признака. Следует отметить следующие образцы: ♂ к-3319/22, ♂ к-3313/22, ♂ к-3326/22, ♂ к-3832/23, ♂ к-3918/23 и ♀ к-3853/23, ♂ к-3854/23, ♀ к-3857/23.

По результатам дегустационной оценки были выделены родительские компоненты со сбалансированным приятным вкусом, получившие в среднем более 4 баллов. К таким образцам относятся: ♀ к-3857/23 (4,2 балла), ♂ к-3859/23 (4,1 балла), ♀ к-3832/23 (4,5 балла), ♂ к-3918/23 (4,1 балла) и ♀ к-3853/23 (4,5 балла).

По результатам корреляционного анализа была выявлена сильная отрицательная корреляция между общей кислотностью плодов и их дегустационной оценкой ( $r = -0,72$ ), а также отрицательную корреляцию между содержанием сухих веществ и насыщенностью окраски мякоти ( $r = -0,65$ ).

В **таблице 2** представлены результаты оценки розовоплодных гибридов  $F_1$  томата по комплексу хозяйственно ценных признаков.

Одним из ключевых критериев при селекции гибридов томата является скороспелость, которая измеряется как количество дней с момента появления всходов до начала фазы плодоношения. Все исследуемые гибриды относились к группе раннеспелых. Наиболее скороспелым оказался гибрид  $F_1$  к-3857/23, который вступил в фазу плодоношения на 92-й день.



Шкала насыщенности окраски мякоти плодов томата:  
а - светлая окраска мякоти, б - средняя окраска мякоти,  
в - яркая окраска мякоти.

**Таблица 1. Усредненные биохимические и органолептические показатели родительских линий томата (Крымский селекционный центр «Гавриш», 2023-2024 годы)**

Наименование образца	Содержание сухого вещества, %	Титруемые кислоты, мг ЛК/г	Визуальная оценка яркости мякоти, балл	Дегустационная оценка, балл
♀ к-3319/22	4,3	0,58	2	3,3
♂ к-3319/22	4,5	0,46	3	3,6
♀ к-3313/22	4,5	0,54	2	3,9
♂ к-3313/22	4,5	0,43	3	4,0
♀ к-3857/23	6,2	0,99	3	4,2
♂ к-3857/23	5,3	0,75	2	3,9
♀ к-3326/22	4,3	0,63	2	3,1
♂ к-3326/22	4,2	0,52	3	3,5
♀ к-3854/23	6,2	0,99	2	3,7
♂ к-3854/23	4,9	0,66	3	3,9
♀ к-3859/23	6,2	0,99	1	3,8
♂ к-3859/23	5,8	0,87	2	4,1
♀ к-3832/23	3,8	0,58	2	4,5
♂ к-3832/23	4,5	0,52	3	3,8
♀ к-3918/23	4,3	0,78	2	3,8
♂ к-3918/23	4,1	0,68	3	4,1
♀ к-3853/23	4,1	0,64	3	4,5
♂ к-3852/23	3,9	0,59	2	3,8
HCP <sub>05</sub>	0,8	0,6	0,9	0,7

Средняя длина междоузлий имеет важное значение при подборе гибридов для выращивания в пленочных теплицах, так как влияет на общую высоту растений, урожайность и трудоемкость агротехнических мероприятий. Гибриды характеризовались укороченными междоузлиями по сравнению со стандартным сортом. Наименьшая длина междоузлий была зафиксирована у гибридов F<sub>1</sub> к-3857/23, к-3313/22 и к-3319/22, составляя 5,3 см.

По общей урожайности выделились гибриды F<sub>1</sub> к-3857/23 (21,0 кг/м<sup>2</sup>, +46% к стандарту), к-3313/22 (20,7 кг/м<sup>2</sup>, +44% к стандарту) и к-3319/22 (19,0 кг/м<sup>2</sup>, +32% к стандарту). Гибридные комбинации имели более высокий выход стандартных плодов — от 94% до 99%. по сравнению со стандартом. Наибольшую массу плода имели гибриды F<sub>1</sub> к-3857/23 (184 г), к-3313/22 (178 г) и к-3854/23 (176 г). Наименьшую массу — гибриды F<sub>1</sub> к-3918/23 (153 г) и к-3853/23 (152 г).

Корреляционный анализ признаков, приведенных в **таблице 2**, позволил выявить сильную корреляцию между средней массой плода и общей

урожайностью ( $r = 0,79$ ), отрицательная корреляция между длиной междоузлий и урожайностью ( $r = -0,63$ ), отрицательная корреляция между средней массой плода и скороспелостью ( $r = -0,56$ ) и отрицательную корреляцию между средней массой плода и длиной междоузлия ( $r = -0,87$ ).

Также были проведены биохимические и органолептические анализы исследуемых розовоплодных гибридов томатов F<sub>1</sub>, результаты которых представлены в таблице 3.

Содержание сухих веществ в исследованных гибридах варьировалось в диапазоне от 5,0% до 6,6%. Максимальное значение было зафиксировано у комбинации к-3857/23, составив 6,6%, что превысило стандартный показатель более чем на 30%.

По уровню общей кислотности все полученные гибриды значительно превосходили стандартный образец, демонстрируя в среднем 0,39% (в то время как у стандарта данный показатель составил 0,26%). Наибольший уровень общей кислотности наблюдался у гибридов к-3319/22 и к-3918/23, до-

**Таблица 2. Усредненные данные по сортоиспытанию розовоплодных F1 гибридов (Крымский селекционный центр «Гавриш», среднее за 2023-2024 годы)**

Номер комбинации	Срок созревания, суток	Средняя длина междоузлия, см	Средняя масса плода, г	Урожайность, кг/м <sup>2</sup>		Товарность, %
				ранняя	общая	
к-3857/23	92	5,3	184	11,1	21,0	94
к-3313/22	94	5,3	178	13,8	20,7	99
к-3319/22	95	5,3	175	10,6	19,0	95
к-3326/22	95	5,6	165	10,1	18,5	90
к-3854/23	95	5,7	176	10,5	16,3	98
к-3859/23	96	5,6	160	10,3	16,1	97
к-3832/23	94	5,7	165	10,4	16,0	98
к-3918/23	94	5,5	153	11,0	15,5	96
к-3853/23	94	5,7	152	10,4	15,5	95
St F <sub>1</sub> Пинк Айди	96	5,9	163	9,5	14,4	90
HCP <sub>05</sub>	0,9	0,8	1,3	0,8	1,1	1,2

**Таблица 3. Результаты биохимического анализа и органолептической оценки розовоплодных F<sub>1</sub> гибридов томата (Крымский селекционный центр «Гавриш», среднее за 2023-2024 годы)**

Номер комбинации	Содержание сухого вещества, %		Общая кислотность, мг ЛК/г		Визуальная оценка яркости мякоти, балл		Дегустационная оценка, балл	
	min	max	min	max	min	max	min	max
к-3857/23	6,6		0,27		3		4,3	
к-3313/22	5,6		0,39		2		4,1	
к-3319/22	5,6		0,49		3		4,1	
к-3326/22	5,3		0,37		3		3,8	
к-3854/23	6,2		0,44		3		4,2	
к-3859/23	5,4		0,33		2		3,8	
к-3832/23	5,8		0,31		2		4,0	
к-3918/23	5,6		0,49		2		4,0	
к-3853/23	5,6		0,39		2		4,0	
St F <sub>1</sub> Пинк Айди	5,0		0,26		2		4	
НСР <sub>05</sub>	0,8		1,6		0,7		1,2	

стигая 0,49% и превышая стандартный показатель на 88%.

По результатам визуальной оценки насыщенности окраса мякоти, можно выделить гибриды к-3319/22 и к-3326/22, демонстрирующие более насыщенную окраску по сравнению со стандартным образцом.

Дегустационная оценка выявила комбинации, превосходящие стандарт по совокупности вкусовых характеристик. В частности, гибриды к-3313/22 и к-3319/22 получили по 4,1 балла, гибрид к-3854/23 – 4,2 балла, а гибрид к-3857/23 показал наилучший результат с оценкой 4,3 балла.

Корреляционный анализ выявил сильную отрицательную связь между содержанием сухих веществ в плодах и общей кислотностью ( $r = -0,76$ ). Также были установлены средняя положительная связь между дегустационной оценкой и содержанием сухих веществ в плодах ( $r = 0,68$ ), а также между яркостью окраски мякоти и содержанием сухих веществ ( $r = 0,54$ ).

Анализ гетерозисных эффектов, представленных в таблице 4, выявил следующие закономерности:

По содержанию сухого вещества 89% изученных гибридных комбинаций характеризовались достоверным положительным гетерозисом со средним проявлением +23,3% относительно родительских форм.

Показатель общей кислотности во всех комбинациях демонстрировал отрицательный гетерозисный эффект (среднее значение -39,4%), что свидетельствует о рецессивном типе наследования данного признака.

Наследование яркости мякоти отличалось полиморфизмом: зафиксирован как отрицательный, так и положительный гетерозис (диапазон ±17,8%), что указывает на полигенный контроль признака.

**Таблица 4. Корреляционная зависимость между биохимическими и органолептическими показателями F<sub>1</sub> гибридов и родительских форм (Крымский селекционный центр «Гавриш», среднее за 2023-2024 годы)**

Показатель	Материнская форма		Отцовская линия		F <sub>1</sub> гибрид		Гетерозис, %		
	min	max	min	max	min	max	min	max	хср
Содержание сухого вещества, %	3,8	6,2	3,9	5,8	5,3	6,6	-10,0	+40,0	+23,3
Общая кислотность, %	0,43	0,99	0,46	0,87	0,27	0,49	-5,8	-68,9	-39,4
Визуальная оценка яркости мякоти, балл	1	3	1	3	1	3	-20,0	+33,3	± 17,8
Дегустационная оценка, балл	3,1	4,5	3,8	4,1	3,8	4,3	-3,8	+18,8	+4,9

Дегустационная оценка в большинстве случаев (78% комбинаций) проявляла положительный гетерозис (среднее значение +4,9%), отражая эффект сверхдоминирования по органолептическим характеристикам.

**Выводы**

Проведена оценка родительских линий по комплексу биохимических и органолептических признаков (включая содержание сухого вещества, общую кислотность, визуальную оценку яркости мякоти и дегустационную оценку). Наиболее перспективные родительские линии по показателям интенсивности окраски мякоти, содержанию сухого вещества и кислотности такие: ♂ к-3319/22, ♂ к-3313/22, ♂ к-3326/22, ♂ к-3832/23 и ♀ к-3854/23, ♀ к-3857/23, ♀ к-3859/23.

По результатам сортоиспытания гибридов выделились следующие комбинации: к-3319/22, к-3918/23, к-3854/23, к-3857/23.

Установлено, что показатель общей кислотности во всех комбинациях демонстрировал отрицательный гетерозисный эффект (среднее значение -39,4%), что свидетельствует о рецессивном типе наследования данного признака. Наследование же яркости мякоти отличалось полиморфизмом: зафиксирован как отрицательный, так и положительный гетерозис (диапазон ±17,8%), что указывает на полигенный контроль признака.

По результатам проведенного двухлетнего сортоиспытания, на основании сравнительного анализа хозяйственно значимых признаков, передан на проведение госсортиспытания розовоплодный гибрид, по итогам которого в дальнейшем будет рекомендован для производства в условиях защищенного грунта. Таким образом для дальнейшего исследования нами рекомендуются гибриды: к-3857/23 (F<sub>1</sub> Рубин Гуд).

## Библиографический список

1. Beckles D. M. Factors affecting the postharvest soluble solids and sugar content of tomato fruit. *Postharvest Biology and Technology*. 2012. No63(1). Pp. 129–140. DOI: 10.1016/j.postharvbio.2011.05.016
2. Garcia-Valverde et al. (2013). L-Ascorbic acid was among the components in tomatoes highly sensitive to thermal degradation. *Jordan Journal of Agricultural Sciences*. 2013. No18(3). Pp. 199–220. DOI:10.35516/jjas.v18i3.444
3. Гавриш С.Ф. 100 лет селекции томата защищенного грунта России 1920–2020 // Гавриш. 2024. №2. С. 281–283.
4. Delgado et al. Consumer Preferences for Tomato Attributes: A Meta-Analysis. *Food Quality and Preference*. 2021. 89. Pp. 104–115. DOI: 10.1016/j.foodqual.2020.104115
5. Выродова А.П., Яновчик О.Е. Окраска плодов томата определяет их биологическую ценность // Картофель и овощи. 2009. №2. С. 30.
6. Гавриш С.Ф. Итоги 2020 года. Овощи защищенного грунта. // Гавриш. 2021. №1. С. 20–30.
7. Литвинов С.С. Методика полевого опыта в овощеводстве.: М.: Россельхозакадемия, 2011. С. 254–255.
8. Azacytidine Induced Epigenetic Variations Improve Fruit Quality and Yield in Tomato Grown under Soil Conditions. Z.A. Khan, A. Saleem, H. Imtiaz, R. Ahmad. *Pak. J. Bot.* No57(4). DOI: [http://dx.doi.org/10.30848/PJB2025-4\(9\)](http://dx.doi.org/10.30848/PJB2025-4(9))
9. Yuling Bai, Pim Lindhout Domestication and Breeding of Tomatoes: What have We Gained and What Can We Gain in the Future? *Annals of Botany*. Vol. 100. Issue 5. October 2007. Pp. 1085–1094, <https://doi.org/10.1093/aob/mcm150>
10. Lei Liu, Kang Zhang, Jinrui Bai, et al. Tomato fruits with fleshy flesh are controlled by reduced AFF expression due to a structural mutation in the promoter. *Journal of Experimental Botany*. Vol. 73, Issue 1, January 5. 2022. Pp. 123–138, <https://doi.org/10.1093/jxb/erab401>
11. Petro-Turza M. Flavor of Tomato and Tomato Products. *Food Rev. Intl.* 1987. Vol. 2. Pp. 309–351.
12. A chemical genetic roadmap to improved tomato flavor. D Tieman, G Zhu, MFR Resende Jr, T Lin, C Nguyen. *Science*. 2017. January 27. Volume 355. Issue 6323. Pp. 391–394. DOI: 10.1126/scienceaal1556.
13. Audrey Darrigues, Jack Hall et al. Tomato Analyzer-color Test: A New Tool for Efficient Digital Phenotyping Online. Volume 133: Issue 4. Jul 2008 Pp: 579–586. DOI: <https://doi.org/10.21273/JASHS.133.4.579>
14. ГОСТ 8756.13–87. Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения сахаров. М.: Стандартинформ, 2010. 10 с.
15. ГОСТ 25555.0–82. Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения титруемой кислотности. М.: Стандартинформ, 2010. 3 с.
16. ГОСТ 24556–89. Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения витамина С. М.: ИПК, изд-во стандартов. 2003. 10 с.
17. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М.: Агропромиздат, 1985. 382 с.

## References

1. Beckles D. M. Factors affecting the postharvest soluble solids and sugar content of tomato fruit. *Postharvest Biology and Technology*. 2012. No63(1). Pp. 129–140. DOI: 10.1016/j.postharvbio.2011.05.016
2. Garcia-Valverde et al. (2013). L-Ascorbic acid was among the components in tomatoes highly sensitive to thermal degradation. *Jordan Journal of Agricultural Sciences*. 2013. No18(3). Pp. 199–220. DOI:10.35516/jjas.v18i3.444
3. Gavrish S.F. 100 years of breeding of the protected ground of Russia 1920–2020. *Gavrish*. 2024. No2. Pp. 281–283 (In Russ.).
4. Delgado et al. Consumer Preferences for Tomato Attributes: A Meta-Analysis. *Food Quality and Preference*. 2021. 89. Pp. 104–115. DOI: 10.1016/j.foodqual.2020.104115
5. Vyrodova A.P., Yanovchik O.E. The color of tomato fruits determines their biological value. *Potato and vegetables*. 2009. No2. P. 30 (In Russ.).
6. Gavrish S.F. Results of 2020. Protected-ground vegetables. *Gavrish*. 2021. No1. Pp. 20–30 (In Russ.).
7. Litvinov S.S. Methodology of field experience in vegetable growing.: Moscow. Russian Agricultural Academy. 2011. Pp. 254–255 (In Russ.).
8. Azacytidine Induced Epigenetic Variations Improve Fruit Quality and Yield in Tomato Grown under Soil Conditions. Z.A. Khan, A. Saleem, H. Imtiaz, R. Ahmad. *Pak. J. Bot.* No57(4). DOI: [http://dx.doi.org/10.30848/PJB2025-4\(9\)](http://dx.doi.org/10.30848/PJB2025-4(9))
9. Yuling Bai, Pim Lindhout Domestication and Breeding of Tomatoes: What have We Gained and What Can We Gain in the Future? *Annals of Botany*. Vol. 100. Issue 5. October 2007. Pp. 1085–1094, <https://doi.org/10.1093/aob/mcm150>
10. Lei Liu, Kang Zhang, Jinrui Bai, et al. Tomato fruits with fleshy flesh are controlled by reduced AFF expression due to a structural mutation in the promoter. *Journal of Experimental Botany*. Vol. 73, Issue 1, January 5. 2022. Pp. 123–138, <https://doi.org/10.1093/jxb/erab401>
11. Petro-Turza M. Flavor of Tomato and Tomato Products. *Food Rev. Intl.* 1987. Vol. 2. Pp. 309–351.
12. A chemical genetic roadmap to improved tomato flavor. D Tieman, G Zhu, MFR Resende Jr, T Lin, C Nguyen. *Science*. 2017. January 27. Volume 355. Issue 6323. Pp. 391–394. DOI: 10.1126/scienceaal1556.
13. Audrey Darrigues, Jack Hall et al. Tomato Analyzer-color Test: A New Tool for Efficient Digital Phenotyping Online. Volume 133: Issue 4. Jul 2008 Pp: 579–586. DOI: <https://doi.org/10.21273/JASHS.133.4.579>
14. GOST 8756.13–87. Products of processing of fruits and vegetables. Methods for determination of sugars. Moscow. Standartinform, 2010. 10 p. (In Russ.).
15. GOST 25555.0–82. Products of processing of fruits and vegetables. Methods for determination of titrated acidity. Moscow. Standartinform, 2010. 3 p. (In Russ.).
16. GOST 24556–89. Products of fruit and vegetable processing. Methods for determining vitamin C. Moscow. IPK, Publishing House of Standards. 2003. 10 p. (In Russ.).
17. Dospekhov B.A. Methodology of the field experience. Moscow. Agropromizdat. 1985. 382 p. (In Russ.).

## Об авторах

Гавриш Сергей Федорович, доктор с.-х. наук, профессор, председатель совета директоров компании «ГАВРИШ»  
Редичкина Татьяна Александровна, канд. с.-х. наук, директор ООО «НИИСОК»  
Сушкова Анастасия Анатольевна (ответственный за переписку), н.с., ООО «НПО «Гавриш», соискатель ФГБНУ ФНЦО. E-mail: [sushkova-nastyusha89@gmail.com](mailto:sushkova-nastyusha89@gmail.com)

## Author details

Gavrish S.F., D.Sci., professor, Head of the Board of Directors of GAVRISH company  
Redichkina T.A., Cand. Sci. (Agr.), director of NIISOK LLC  
Sushkova A.A., (author for correspondence), research fellow, Gavrish LLC, Applicant of FSBSI FSVC. E-mail: [sushkova-nastyusha89@gmail.com](mailto:sushkova-nastyusha89@gmail.com)



Подписано к печати 1.07.25. Формат А4. Бумага глянцевая мелованная. Печать офсетная. Усл. печ. л. 7,4. Заказ №1247. Отпечатано в ГБУРО «Рязанская областная типография» 390023, г.Рязань, ул.Новая, д.69/12. Сайт: [www.ryazanskaya-tipografiya.ru](http://www.ryazanskaya-tipografiya.ru)  
пф. E-mail: [ryazan\\_tip@bk.ru](mailto:ryazan_tip@bk.ru). Телефон: +7 (4912) 44-19-36