

УДК 634.64:631.527.5:631.524

**СОЗДАНИЕ И ИЗУЧЕНИЕ
КРУПНОПЛОДНЫХ ГИБРИДОВ
ТОМАТА СО СЛИВОВИДНОЙ
(i= 1,20-1,30) ФОРМОЙ ПЛОДА**

Редичкина Татьяна Александровна
аспирант

*Научно-исследовательский институт
овощеводства защищенного грунта,
Москва, Россия*

Цель проводимых нами исследований – создание крупноплодного сливовидного гибрида томата с комплексом хозяйственно-ценных признаков и изучение закономерностей наследования сливовидной формы плода у растений томата, а также выявление наиболее оптимальных типов родительских линий. Для получения крупноплодных гибридов томата со сливовидной формой плода в качестве исходного материала были использованы 10 линий томата, разделенных на две группы по форме плода. Первая группа имела 6 линий с округлой формой плода и с плодами среднего размера или крупного размера. Вторая группа имела 4 линии со сливовидной, удлинённо-сливовидной и цилиндрической формой плодов. В результате скрещиваний были получены гибриды F₁ томата в 48 прямых и обратных комбинациях. Выявилась средняя зависимость изменения индекса плода от изменения родительских линий (коэффициент корреляции составил $0,68 \pm 0,05$). Сопоставление результатов скрещиваний показало, что достоверно значимой разницы между индексами формы плода гибридов не обнаружено. Была получена корреляция по признакам «средняя масса плода» и «индекс формы плода». Установлено, что для первого оборота коэффициент корреляции равен $r = -0,63$, а для второго оборота коэффициент корреляции – $r = -0,56$.

UDC 634.64:631.527.5:631.524

**CREATION AND STUDY
OF LARGE-FRUITED TOMATO
HYBRIDS WITH PLUM-SHAPED
(i= 1,20-1,30) FRUIT**

Redichkina Tatiana
Post graduate

*Protected Ground Vegetable Production
Research Institute,
Moscow, Russia*

The task of our research was to obtain the large-fruit plum-shape hybrid of tomato with the complex of commercially valuable characteristics and the study of conformity of heredity of plum-shape form of fruits, and also the revealing of the optimal kinds of parent couples. For obtaining the large-fruit tomato hybrids with plum-shape fruit 10 lines of tomatoes, were divided in two groups according to the fruit form. The first group contains 6 lines with round fruit and middle or large fruit size. The second group contains 4 lines with plum-shape, long-plum shape and cylindrical shape of the fruit. As a result of crossings the F₁ tomato hybrids in 48 straight and inversed combinations were obtained. The comparison of the results of straight and inversed crossings showed no statistically significant difference in the fruit form index. The middle dependence of the fruit form index from the parent lines change was revealed (the correlation coefficient was $r = 0,68 \pm 0,05$). The most stability in form of fruits showed the round-shape combinations, the plum-shape combinations showed lower stability. The correlation between the middle fruit weight and the fruit form index were shown. In the first crop rotation its coefficient was $r = -0,63$ and for the second rotation the coefficient was $r = -0,56$. On the basis of results of experience

На основании результатов опыта два гибрида были переданы на производственное сортоиспытание, по итогам которого гибрид к-505 внесен в Госреестр под название «Т-34». Важная особенность этого гибрида: все плоды томатов в кисти практически имеют одинаковый размер. Указанный гибрид высокопродуктивный, с продолжительной отдачей урожая, устойчив к биотическим факторам среды.

Ключевые слова: СЛИВОВИДНЫЕ ТОМАТЫ, ИНДЕКС ПЛОДА, ФОРМА ПЛОДА

two hybrids were transferred to a production variety testing, following results of which the hybrid k-505 has brought in the State Register under the name "T-34". The important feature of this hybrid: all tomato fruits in a brush have the almost identical size. This hybrid is highly productive, with long productivity and it is steady against biotic factors of the environment.

Key words: PLUM-SHAPED TOMATOES, FRUIT INDEX, FRUIT SHAPE INHERITANCE

Введение. Томат, сравнительно недавно введенный в культуру, занимает самые большие площади в большинстве стран. В мире им занято более 4 млн. га. Плоды томата обладают высокими вкусовыми и пищевыми качествами: содержат витамины, минеральные соли и органические кислоты. Основной задачей отечественного овощеводства защищенного грунта является снабжение населения свежими овощами во внесезонное время [1].

Однако России сложно конкурировать по производству томата с Турцией, Китаем, Узбекистаном и другими южными странами: поскольку выращивание томатов осуществляется в условиях защищенного грунта (в теплицах), российские производители оказываются в неравных условиях с этими странами, характеризующимися гораздо более теплым климатом.

В связи с различиями в природных условиях себестоимость выращивания 1 кг томатов в продленном обороте зимних теплиц в России в 3 раза выше, чем в Турции [2]. Поэтому, выращивая гибриды томата с округлой формой и красной окраской плодов, российские производители однозначно проигрывают в конкурентной борьбе.

В последние годы стала очевидной целесообразность выращивания деликатесных и декоративных типов томата с различной формой и окраской [3]. Такие гибриды востребованы на рынке и продаются по более высокой цене. Кроме того, ощущаемое изменение экономической эффективно-

сти производства томатов в теплицах может дать и значительное повышение урожайности растений при одновременном снижении затрат на единицу получаемой продукции.

Сливовидные гибриды уступают своим крупноплодным сородичам в урожае, к тому же трудоемкость процесса уборки мелких плодов существенно выше, чем крупных [4]. Создание крупноплодных гибридов с яйцевидной формой плода, возможно, поможет решить проблему повышения урожайности таких гибридов и создания конкурентных форм томатов.

Необходимо обратить особое внимание на такой важный показатель, как товарность плодов. Наиболее трудоемкая операция при выращивании томата в теплице – сбор и сортировка. Создание гибридов с выровненными по форме и массе плодами приводит к сокращению трудозатрат и повышению товарной продуктивности растений томата, а следовательно повышению рентабельности культуры. Производителями же отмечается, что самые стабильные по форме плода томаты с плоскими плодами, и чем больше становится индекс плода томата, тем сильнее варьирует этот показатель.

Следует отметить, что методы подбора компонентов скрещивания при селекции сливовидных томатов еще слабо разработаны, недостаточно внимания уделяется изменчивости признаков, обуславливающих стабильность формы плода, особенностям их наследования, отсутствуют надежные методы подбора родительских пар. В связи с этим особую важность приобретает совершенствование методов подбора родительских линий и поиск селективных и провокационных фонов, позволяющих увеличить выход новых конкурентоспособных форм [5]. Создание новых сливовидных томатов, отвечающих современным требованиям рынка, становится актуальной задачей отечественных селекционеров.

Цель данной работы – получение новых крупноплодных гибридов томата со сливовидной формой плода и полезными хозяйственно-ценными качествами.

Исходя из требований, выдвигаемых производством к гибриду, и учитывая цель работы, была разработана модель крупноплодного гибрида томата со сливовидной формой плода, представленная в табл. 1.

Таблица 1 – Модель крупноплодного гибрида со сливовидной формой плода для защищенного грунта для зимне-весеннего и летне-осеннего оборотов

Показатель	Характеристика
Тип роста	Индетерминантный
Число соцветий на растении	16-18
Тип соцветия	простое, 7-8 плодов
Завязываемость плодов	80%
Средняя масса плода	150г
Форма плода	сливовидная, 1,20-1,30
Способ уборки	без чашечки, кистью
Скороспелость	120 дней
Окраска плода	красная, без пятна
Однородность плодов	не менее 90%
Прочность плодов	высокая, средняя
Урожайность	50-55 кг/м ² (продлённый оборот)
Устойчивость	ToMV 0–2; V; Fol 1–2; Ff 1–5

Объекты и методы исследований. Для выявления наиболее оптимальных типов родительских линий и получения крупноплодных сливовидных гибридов в 2009 году была проведена гибридизация. Использовали 10 линий томата с различной формой плода, которые подразделяли на две группы (табл. 2).

Первая группа – 6 линий с округлой формой плода и со среднеплодными или крупноплодными плодами.

Вторая группа – 4 линии со сливовидной, удлинённо-сливовидной и цилиндрической формой плода (индекс плода >1,25).

Гибридизацию проводили в зимне-весеннем обороте по схеме 6×4 и 4×6, то есть растения всех линий использовали как в качестве материнских,

так и отцовских. Для скрещивания использовали первые 5 цветков на соцветии, остальные удаляли. Кастрацию и опыление осуществляли в фазе желто-зеленого бутона.

Таблица 2 – Характеристика и подразделение по группам родительских линий

Линия	Масса плода, г	Индекс плода	Форма плода	Камер- ность, шт.
<i>Первая группа</i>				
БооС-29	160	0,95	округлая	7
Лаура	150	0,90	округлая	5
Сорокопут	160	0,90	округлая	7
Буруз	160	0,85	округлая	11
Жернарон	180	0,80	округлая	7
Силуэт	150	0,80	округлая	5
<i>Вторая группа</i>				
Энтивибан	90	2,15	цилиндрическая	2
Бананан	100	2,05	цилиндрическая	3
Перец	160	1,40	удлиненно-сливовидная	5
Перцевидный	200	1,25	сливовидная	6

В 2010-2012 гг. было проведено испытание 48 гибридов и 10 родительских линий. Испытание выполняли в зимних остекленных теплицах Красногорского ССЦ «Гавриш» (Московская обл., III световая зона) в зимне-весеннем и летне-осеннем оборотах.

При проведении исследований использовали общепринятые методики для овощных культур [6, 7]. Родительские линии и гибриды F1 испытывали совместно. Опыт разместили методом рандомизированных повторений по 6 растений в трехкратной повторности. В качестве стандарта служил гибрид французской фирмы Vilmorin – F1 Reva.

В период вегетации проводили биометрические учёты по основным количественным признакам: масса и число плодов на растении, длина и диаметр плода, число семенных камер, толщина перикарпия, число плодов в кисти, число цветков в кисти и т.д.

Плоды томата классифицировали согласно классификатору UPOV (The International Union for the Protection of New Varieties of Plants) [8]. Параметры микроклимата (температура и влажность воздуха, освещенность) регистрировали с помощью встроенной компьютерной системы.

Наличие генов устойчивости (Tm2.2, Ve, I-1, I-2, Cf-9, Mi) и их гомо- и гетерозиготное состояние у родительских линий определяли в центре молекулярной биотехнологии РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева на основе SCAR-праймеров, с последующим подбором пар для скрещивания в соответствии с имеющимися у них генами устойчивости. Математическую обработку данных, коэффициенты корреляции и регрессии между различными признаками гибридов рассчитывали по Б.А. Доспехову.

Обсуждение результатов. В результате гибридизации было получено 48 прямых и обратных комбинаций. Сопоставление результатов исследований по реципрокным скрещиваниям свидетельствует о том, что достоверно значимой разницы между индексами формы плода обнаружено не было: все колебания данного показателя укладывались в ошибку опыта. В связи с этим весь материал будет рассматриваться по вариантам, где в качестве материнских линий использовались линии с округлыми плодами, а отцовских – цилиндрические.

Данные биометрических измерений признаков на растениях изучаемых гибридов томата представлены в табл. 3.

В зимне-весеннем обороте индекс формы плода колебался с 0,90 до 1,28. Округлую форму плода имели 9 комбинаций, округлосливовидную форму плода (индекс – 1,10-1,20) имели 10 комбинации и сливовидную – 5 (индекс – 1,20-1,30). Во втором обороте у тех же комбинаций индекс плода находился в пределах от 1,02 до 1,37. Округлую форму имели 6 комбинаций, округлосливовидную – 3 комбинаций, сливовидную – 12 и удлиненно-сливовидную – 3.

Таблица 3 – Биометрические характеристики полученных гибридов томата (средние за 2010-2012 гг.)

Комбинация	Индекс формы плода		Колебания индекса формы плода	Средняя масса плода, г		Урожайность, кг/м ²	
	1-ый оборот	2-ой оборот		1-ый оборот	2-ой оборот	1-ый оборот	2-ой оборот
Reva st	1,20	1,33	0,13	98	115	8,629	9,936
к-499	1,18	1,27	0,09	110	145	9,378	11,472
к-500	1,15	1,25	0,10	128	140	9,072	11,340
к-501	1,15	1,26	0,11	115	140	8,694	9,618
к-502	1,22	1,31	0,09	120	150	8,246	10,308
к-503	1,24	1,35	0,13	93	116	8,093	10,116
к-504	1,23	1,27	0,04	148	163	8,846	11,058
к-505	1,28	1,30	0,06	149	173	9,062	11,328
к-506	1,10	1,26	0,16	135	148	10,036	12,420
к-507	1,13	1,19	0,06	115	136	12,112	13,890
к-508	1,12	1,23	0,11	140	148	9,346	11,682
к-509	1,17	1,36	0,19	104	122	9,132	10,992
к-510	1,20	1,22	0,02	129	146	8,765	10,956
к-511	0,90	1,18	0,28	148	170	8,712	10,890
к-512	0,95	1,02	0,07	152	175	5,918	7,398
к-513	0,93	0,98	0,05	148	167	8,947	11,184
к-514	1,00	1,27	0,27	163	192	10,296	12,870
к-515	0,91	0,96	0,05	149	174	7,373	9,216
к-516	0,97	1,10	0,13	128	160	9,134	11,418
к-521	1,06	1,06	0,00	120	153	8,198	10,248
к-517	1,18	1,20	0,02	160	190	7,882	9,852
к-518	0,94	1,09	0,15	137	148	9,494	11,868
к-519	0,91	1,04	0,13	168	184	8,786	9,732
к-520	1,03	1,20	0,17	182	200	8,478	9,348
к-522	1,15	1,20	0,05	130	141	7,546	9,432
НСР ₀₅	0,04	0,07	-	7	11	0,398	0,461

Полученные данные свидетельствуют о том, что на индекс формы плода влияет комплекс характеристик внешней среды, и в первую очередь – освещенность и температура. При снижении освещенности и температу-

ры происходит уменьшение индекса формы плода. Изменение индекса находится в пределах от 0 до 0,28, то есть от 0 до 27%.

Наиболее стабильными оказались комбинации с округлой формой плода. Так из десяти гибридов в зимне-весеннем обороте 6 остались округлыми и в летне-осеннем обороте. Наиболее же подверженными влиянию света и температуры оказались гибриды со сливовидной формой плода: из 12 сливовидных комбинаций в летне-осеннем обороте только 5 остались сливовидными в зимне-весеннем.

Индекс формы плода гибридов во втором обороте либо не изменялся, либо увеличивался по сравнению с таковым в первом обороте, то есть плоды приобретали более удлиненную форму. Выявилась средняя зависимость изменения индекса плода от изменения родительских линий (коэффициент корреляции составил $0,68 \pm 0,05$). Было установлено, что варьирование индекса формы плода гибрида зависит от разницы индексов плодов родительских форм: чем больше разница в индексах плодов родительских форм, тем сильнее колебания индекса плодов у гибридов в разных оборотах.

Хорошо известно, что форма плода наследуется промежуточно, что и было нами подтверждено. Наибольшее количество гибридов со сливовидной формой были получены от родительских линий с цилиндрической формой плода. У группы с отцовской линией со сливовидной формой плода и материнской – округлой формой гибриды получились в основном округло-сливовидными или округлыми. Также следует отметить, что колебания индекса формы плода зависит от разницы индекса родительских форм.

Большой интерес для нашей работы представили комбинации с индексом плода 1,20-1,30, которые показали стабильный результат во всех оборотах. Данным требованиям отвечают гибриды к-504, к-505 и к-510. Эти же комбинации продемонстрировали наименьшую разницу индекса формы плода (0,04-0,06), что укладывается в ошибку опытов и говорит о высокой стабильности формы.

Для выявления крупноплодных гибридов были проанализированы данные по средней массе плода. В первом обороте масса плода у различных комбинаций находилась в пределах от 93 до 182 г. Наименьшую массу имел гибрид со сливовидной формой плода к-503, а наибольшую (182 г) – с округлой формой плода (к-520). Во втором обороте средняя масса плода возрастает у всех гибридов (на 5-30 %): наибольшую массу (200 грамм) имела комбинация к-520, а наименьшую (116 г) – к-503.

Была получена корреляция по признакам «средняя масса плода» и «индекс формы плода». Для первого оборота коэффициент корреляции равен $r=-0,63$, а для второго – $r=-0,56$, что подтверждает уже имеющиеся литературные данные: чем крупнее плод, тем меньше индекс, то есть плод более округлый.

В соответствии с поставленной задачей была оценена урожайность полученных гибридов. Все гибриды имели урожайность на уровне стандарта или, в большинстве случаев, превышали её (см. табл. 3). Прослеживается тенденция к более низкой продуктивности в зимне-весеннем обороте. Интересующие нас гибриды показали урожайность на уровне стандарта, либо незначительно превышая его.

Заключение. Для получения крупноплодных сливовидных гибридов в качестве исходного материала были использованы 10 линий томата, подразделенные на две группы (по форме плода). На основании сопоставления результатов реципрокных скрещиваний установлено, что достоверно значимой разницы между индексами формы плода гибридов не обнаружено.

Наиболее стабильными оказались комбинации с округлой формой плода, наименее – со сливовидной. Установлено также, что колебания индекса формы плода зависит от разницы индексов родительских форм: чем больше разница в индексах родительских форм, тем сильнее колебания индекса у гибридов по оборотам.

На основании результатов опыта два гибрида были переданы на производственное сортоиспытание, по итогам которого гибрид к-505 внесен в Госреестр под название «Т-34».

Гибрид F₁ Т-34 среднего срока созревания, от всходов до созревания первых плодов проходит 110-115 дней. Первое соцветие закладывается над 9-10 листом, последующие – через 3 листа. Соцветия у F₁ Т-34 простые, достаточно компактные, с 7-8 крупными плодами яйцевидной формы. Отличается крупными, сочными плодами привлекательной формы и красивой окраски. Их средняя масса в зимний период – 135-140 г, а в летний масса плода может быть более 160 г.

Зеленый плод равномерно окрашен, со слабым пятном вокруг плодоножки, при созревании – ярко-красный. Важная особенность гибрида – отсутствие сбежистости плодов, все плоды в кисти практически одинакового размера. Гибрид высокопродуктивный, с продолжительной отдачей урожая. Генетически устойчив к вирусу табачной мозаики, вертициллезному и фузариозному увяданию, а также к кладоспориозу.

Литература

1. Гавриш, С.Ф. Новые индетерминантные гибриды томата селекции Агрофирмы "Гавриш" для остекленных и пленочных теплиц / С.Ф. Гавриш // Гавриш.– 2007.– № 4.– С. 2-4.
2. Король, В.Г. Перспективы выращивания гибрида томата F₁ Т 34 в современных высоких теплицах / В.Г. Король // Гавриш.– 2014.– №2.– С. 8-12.
3. Сергеев, В.В. Методика оценки структуры соцветия вишневидных томатов при создании гибридов F₁, пригодных для сбора кистями (создание и изучение исходного материала по основным признакам для тепличных сортов): автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / В.В. Сергеев.– Москва, 2009. – 30 с.
4. Nesbitt, T.C., Tanksley S.D. fw2.2 directly affects the size of developing tomato fruit, with secondary effects on fruit number and photosynthate distribution [Выявление прямого влияния гена fw2.2, связанного с крупноплодностью, на размер развивающихся плодов томата и плеiotропного действия на их число и распределение фотосинтатов (опыты с изогенными линиями) // США: Plant Physiol, 2001.– Vol. 127, № 2.– P. 575-583.
5. Генетика наследования компонентов продуктивности и гетерозис сливовидных томатов в условиях Беларуси / Л.А. Мишин, Л.А. Тарутин, Л.В. Хотылева, Н.А. Юбко // Овощеводство / НППЦ НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству.– 2008.– Т.13.– С. 153-160.

6. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов.— 5-е изд., доп. и перераб.— М.: Агропромиздат, 1985.— 351с.

7. Ващенко, С.Ф. Особенности проведения опытов в сооружениях защищенного грунта: исследования с овощными культурами / С.Ф. Ващенко, Т.А. Набатова // Методика опытного дела в овощеводстве и бахчеводстве.— М.: Агропромиздат, 1992.— С. 181-193.

8. International Union for the Protection of New Varieties of Plants guidelines for the conduct of test for distinctness, uniformity and stability tomato (*Lycopersicon lycopersicum* (L.) Karstenex Farw.).— Geneva, 2001.

References

1. Gavrish, S.F. Novye indeterminantnye gibridy tomata selekcii Agrofirmy "Gavrish" dlja osteklennyh i plenochnyh teplic / S.F. Gavrish // Gavrish.— 2007.— № 4.— S.2-4.

2. Korol', V.G. Perspektivy vyrashhivaniya gibrida tomata F1 T 34 v sovremennyh vysokih teplichah / V.G. Korol' // Gavrish.— 2014.— №2.— S. 8-12.

3. Sergeev, V.V. Metodika ocenki struktury socvetija vishnevidnyh tomatov pri sozdani gibridov F1, prigodnyh dlja sbora kistjami (sozdanie i izuchenie ishodnogo materiala po osnovnym priznakam dlja teplichnyh sortov): avtoref. dis. ... kand. s.-h. nauk / V.V. Sergeev.— Moskva, 2009. — 30 s.

4. Nesbitt, T.C., Tanksley S.D. fw2.2 directly affects the size of developing tomato fruit, with secondary effects on fruit number and photosynthate distribution [Vyjavlenie prjamogo vlijaniya gena fw2.2, svjazannogo s krupnoplodnost'ju, na razmer razvivajushhihsja plodov tomata i plejotropnogo dejstvija na ih chislo i raspredelenie fotosintatov (opyty s izogennymi linijami) // SShA: Plant Physiol, 2001.— Vol. 127, № 2.— P. 575-583.

5. Genetika nasledovaniya komponentov produktivnosti i geterozis slivovidnyh tomatov v uslovijah Belarusi / L.A. Mishin, L.A. Tarutina, L.V. Hotyleva, N.A. Jubko // Ovoshhevodstvo / NPC NAN Belarusi po kartofelevodstvu i plodoovoshhevodstvu.— 2008.— T.13.— S. 153-160.

6. Dospheov, B.A. Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovaniy) / B.A. Dospheov.— 5-e izd., dop. i pererab.— M.: Agropromizdat, 1985.— 351s.

7. Vashhenko, S.F. Osobennosti provedeniya opytov v sooruzhenijah zashhishhennogo grunta: issledovaniya s ovoshhnymi kul'turami / S.F. Vashhenko, T.A. Nabatova // Metodika opytnogo dela v ovoshhevodstve i bahchevodstve.— M.: Agropromizdat, 1992.— S. 181-193.

8. International Union for the Protection of New Varieties of Plants guidelines for the conduct of test for distinctness, uniformity and stability tomato (*Lycopersicon lycopersicum* (L.) Karstenex Farw.).— Geneva, 2001.