

Оценка исходных форм томата для гетерозисной селекции

Н. М. Велижанов¹✉

¹Федеральный аграрный научный центр Республики Дагестан, Махачкала, Россия

✉E-mail: velizhanov65@mail.ru

Аннотация. Целью данной работы является изучение сортообразцов томата с контрастными взаимодополняющими при гибридизации морфобиологическими свойствами, благоприятными для выражения эффекта гетерозиса. **Научная новизна.** Томаты – культура достаточно пластичная и легко приспособляемая к самым разнообразным почвенно-климатическим условиям возделывания. Обнаруживаемые природные мутации легко закреплялись отборами и давали начало все новым и новым формам. Эти изменения касались многих признаков и свойств и позволяли практически конструировать растения томата под конкретные потребности человека. **Методы.** В исследования были включены штамбовые сорта Штамбовый 5 и Фонарик, среднеспелый Кубань 557 и среднепозднеспелые Волгоградский 5/95 и Краснодарец 87. Испытание проводили в сравнении с лучшими районированными сортами (стандартами) в орошаемых условиях. Для выявления особенностей взаимодействия генотипов (родителей томата) с внешней средой и их вклада в продуктивность был использован факторный анализ. Критерием классификации служили масса и количество плодов с одного растения, а также средняя масса плода при первом сборе. **Результаты.** По характеру роста наибольший габитус отмечен у родительской линии ЛШ 2/11 164,6, что является следствием последующих порядков ветвления и формирующихся на них соцветий, обеспечивающих наиболее высокий урожай данной линии. Согласно данным анализа взаимодействий, год и генотип за условия года в сильной степени определяют массу плодов с одного растения (66,1 %), в то время как количество плодов и средний вес плода детерминированы в основном генотипом: 92,8 и 73,2 % соответственно. Количество и величина плодов – признаки с сильной генетической детерминированностью, являющиеся компонентами массы плодов, что показывает сильную зависимость последнего показателя от условий года. При сочетании оптимальных показателей продуктивности они проявляли и наименьшую их вариабельность, чем представляют значительный практический интерес.

Ключевые слова: томат, сортообразец, созреваемость, габитус, плод, урожайность, устойчивость, оценка.

Для цитирования: Велижанов Н. М. Оценка исходных форм томата для гетерозисной селекции // Аграрный вестник Урала. 2021. № 10 (213). С. 2–9. DOI: 10.32417/1997-4868-2021-213-10-2-9.

Дата поступления статьи: 25.03.2021, **дата рецензирования:** 06.04.2021, **дата принятия:** 10.09.2021.

Постановка проблемы (Introduction)

Получение высоких урожаев в сочетании с хорошими показателями качества всегда было основной целью селекционеров при создании сортов различных сельскохозяйственных культур, том числе томатов. Обычно эти качества связывают с определенными особенностями сорта – генетическим потенциалом компонентов продуктивности, устойчивостью к биотическим и абиотическим факторам среды [1, с. 32]. В гетерозисной селекции томата используются межсортовые и простые межлинейные гибриды. Так как томат является самоопылителем, то важнейшим условием получения гибридных семян является предотвращение самоопыления у материнских растений. Степень проявления гетерозиса зависит от наличия у гибридов большего количества благоприятных доминантных или полудоминантных генов, чем у родителей. В настоящее время установлено, что комбинационная способность вновь создаваемых инбредных

линий зависит от качества исходного материала, на основе которого они создаются. Следует учитывать генетические отличия, генетическую дивергенцию линий исходного межлинейного гибрида, на котором закладываются новые линии. Несомненно, имеет значение уровень комбинационной способности родительских линий исходного межлинейного гибрида F_1 .

Поскольку большинство сортов автогамных культур, в том числе и томата, представляют собой смесь биотипов, а точнее генотипов [3, с. 42], [4, с. 22] следует учитывать и генетическую разнокачественность пыльцы томата, которая может быть источником получения константных форм по различным хозяйственно ценным признакам. Поэтому необходимость такого подхода к решению задач практической селекции вызвана желанием разработки и выявления взаимодополняемых методов, которые бы позволили интенсифицировать эффективность отбора селекционно ценных форм при создании новых сортов и ги-

бридов томата, одновременно сочетающих высокую продуктивность и качество плодов с экологической пластичностью

В последнее время в научной литературе обращается внимание на значение генетических действий и взаимодействий, т. е. генетических эффектов и их взаимодействий при формировании определенных фенотипов количественных признаков, а также вклада генотипа в источник варибельности признака при взаимодействии с внешней средой [2, с. 71], [5, с. 61]. Томаты – культура достаточно пластичная и легко приспособляемая к условиям возделывания. Наличие ценного исходного материала и его детальное исследование по соответствующим направлениям является одним из важных условий успеха селекционного процесса. Зная особенности взаимодействия «генотип – среда», можно прогнозировать направленность доминирования для конкретных показателей [6, с. 94], [7, с. 53], что является особенно важным при создании гибридов со стабильной продуктивностью. В связи с вышеизложенным цель настоящего исследования – оценить сортообразцы томата при гибридизации по морфобиологическим свойствам, что представляет значительный практический интерес. Задачи исследований заключались в изучении свойств генотипа в конкретных условиях выращивания: насколько эти условия благоприятны для эффекта гетерозиса, чтобы вызвать или провоцировать контрастность исследуемых образцов, что может повлиять на показатели продуктивности.

Методология и методы исследования (Methods)

Работа выполнена 2017–2020 гг. в отделе плодово-овощеводства ФГБНУ ФАНЦ Республики Дагестан. Материалом служили 9 гибридных комбинаций, различающихся в основном по типу куста (штамбовые и обыкновенные) и группе созреваемости (ранне-, средне- и позднеспелые). Схема посадки растений: $(90+50) \times 35-40$ см. Растения не пасынковали, побеги не прищипывали, что обеспечило более сильное развитие куста и обильное цветение.

Семена растений, выделенные из одних и тех же гибридных комбинаций, не подвергая высокой температурной обработке, проращивали в термостате при температуре $24\text{ }^{\circ}\text{C}$, отбирали семена с высокой энергией прорастания и высевали в ящики для получения рассады. В каждом из вариантов опыта изучали продолжительность межфазных периодов; габитус и высоту растений, количество соцветий и цветков на них, а также количество завязавшихся плодов, признаки плодов, общую урожайность. Растения выращивали на опытном экспериментальном участке в открытом грунте, агротехника стандартная для культуры томата. Для выявления особенностей взаимодействия генотипов (родителей томата) с внешней средой и их вклада в продуктивность применяли факторный анализ. Критериями классификации служили масса и количество плодов с одного растения, а также средняя масса плода при первом сборе. Данные были обработаны в пакете программ STATISTICA 7 [9, с. 27], [11, с. 68]. Почвы светло-каштановые, средне- и тяжелосуглинистые, слабо- и среднесолонные, содержание общего азота 0,12–0,15 %, общего фосфора – 0,07–0,09 %, обменного калия – 120–180 мг/кг.

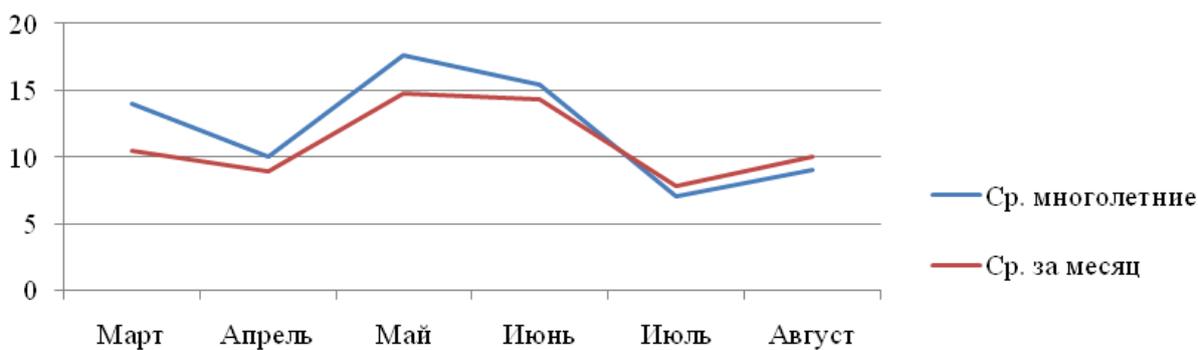


Рис. 1. Сумма осадков за вегетационный период

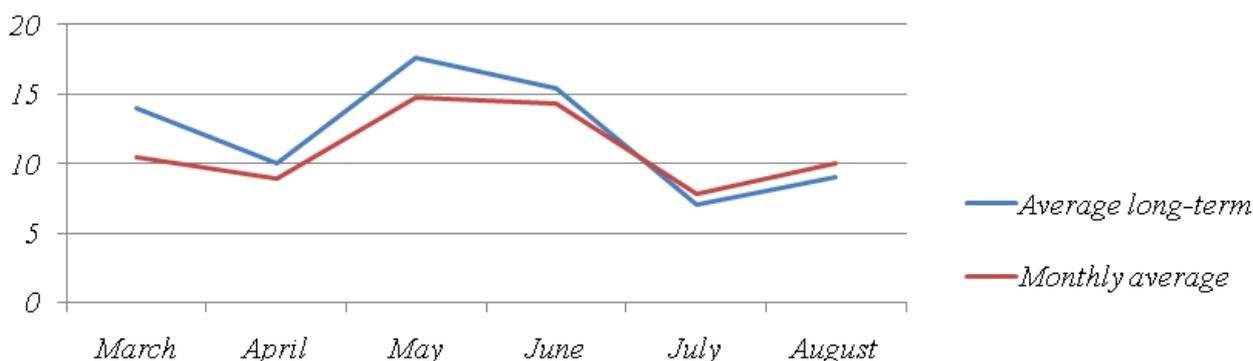


Fig. 1. Amount of precipitation for the growing season

Таблица 1
Основные морфологические параметры исходных форм томата (2017–2020 гг.)

Сорта	Длина главного стебля, см	Ветвистость, см	Габитус, см	Длина междоузлий, см	Размер листа, см	
					Длина	Ширина
Штамбовые						
Фонарик	55	2,1	72,4	5,1	8	5
Штамбовый 5	72	4,5	133,2	6,3	9	7
Кубань 557	63	5,5	98,5	5,6	11	8
ЛШ 2/11	87	3,2	164,6	3,7	9	6
ЛШ 4/22	66	6,1	83,2	4,8	11	8
ЛШ 7/03	83	3,8	134,1	4,1	10	7
Краснодарец 87	68	7,2	104,3	6,2	13	8
Обыкновенные						
РЛ 23/02	52	3,2	72,4	5,1	8	5
RL 31/04	68	4,7	107,5	5,8	11	7
RL 42/14	74	5,8	88,3	4,3	9	6
РЛ 16/11	88	3,3	124,1	3,2	10	7
РЛ 42/3	78	4,4	96,2	3,8	11	8
Ермак	68	3,6	104,5	4,0	8	7
F ₃ Л 17/11 × Л 14/07	86	7,1	134,3	6,2	12	8

Table 1
The main morphological parameters of the original forms of tomato (2017–2020)

Varieties	Length of the main stem, cm	Branching toast, cm	Habitus, cm	Length of internodes, cm	Leaf size, cm	
					Length	Width
Stamp						
Fonarik	55	2.1	72.4	5.1	8	5
Shtambovyu 5	72	4.5	133.2	6.3	9	7
Kuban 557	63	5.5	98.5	5.6	11	8
LSh 2/11	87	3.2	164.6	3.7	9	6
LSh 4/22	66	6.1	83.2	4.8	11	8
LSh 7/03	83	3.8	134.1	4.1	10	7
Krasnodarets 87	68	7.2	104.3	6.2	13	8
Ordinary						
RL 23/02	52	3.2	72.4	5.1	8	5
RL 31/04	68	4.7	107.5	5.8	11	7
RL 42/14	74	5.8	88.3	4.3	9	6
RL 16/11	88	3.3	124.1	3.2	10	7
RL 42/3	78	4.4	96.2	3.8	11	8
Ermak	68	3.6	104.5	4.0	8	7
F ₃ L 17/11 × L 14/07	86	7.1	134.3	6.2	12	8

Содержание гумуса – до 1,0 %. Среднегодовая сумма осадков составляет 476 мм, сумма положительных температур – 3500–4000 °С [8, с. 16], [10, с. 20]. Учитывали также различия по признакам листа (величина, форма, окраска) и плода (масса, форма, окраска, биохимический состав). Закладку полевых опытов, фенологические наблюдения, учет урожая проводили согласно Методическим указаниям по селекции сортов и гибридов томата для открытого и защищенного грунта [11, с. 64], [14, с. 56]. Испытание проводили в сравнении с лучшими районированными сортами (стандартами) в орошаемых условиях. Характерной особенностью климата Южной прикаспийской (плодской) зоны является засушливость (рис. 1).

Результаты (Results)

В исследования были включены штамбовые сорта Штамбовый 5 и Фонарик, среднеспелый Кубань 557 и среднепозднеспелые Волгоградский 5/95 и Краснодарец 87. Они отличаются неполегающим стеблем, укороченными междоузлиями, ограниченным ростом и малым количеством боковых стеблей. Продолжительность вегетационного периода у раннеспелых составляет 94–99 суток, у среднеспелого сорта Кубань 557 – 102 суток, среднепозднеспелые Краснодарец 87 и Волгоградский 5/95 – 116 и 120 суток, соответственно.

Морфологические признаки, имеющие немаловажное значение в архитектонике и габитусе растений, определяют многие их хозяйственные свойства,

в частности величину урожая, продолжительность плодоношения, жизнестойкость [12, с. 38], [13, с. 71]. По характеру роста штамбовые отнесены к детерминантным с высотой главного стебля у раннеспелых 50–78 см, средне- и позднеспелых – 61–92 см. Сорты различаются также по стеблеобразованию и габитусу растений (таблица 1). Среднее количество ветвей у раннеспелых сортов Фонарик и Штамбовый 5 составило 2,1 и 4,5 шт., а габитус растений – 72,4 и 133,2 см соответственно. Штамбовые линии средне- и позднеспелой группы созреваемости имели габитус от 83 до 164,6 см при среднем количестве стеблей 3,2–6,1 шт.

Наибольший габитус отмечен у родительской линии ЛШ 2/11 164,6, являющийся результатом последующих порядков ветвления и формирующихся на них соцветий, обеспечивающих наиболее высокий урожай данной линии. Листья штамбовых сортов сильно гофрированные с толстой пластинкой от светло-зеленой (Фонарик) до темно-зеленой (Краснодарец 87) окраски. Сорты Краснодарец 87 и Кубань 557 имеют крупные широколанцетные листья длиной 11–13 см при ширине 8 см. Остальные сорта отличаются яйцевидно-овальными листьями длиной 8–9 см при ширине 5–7 см.

Из сортообразцов обыкновенного типа (не штамбовых) исследованы раннеспелые линия РЛ 23/02, РЛ 31/04, РЛ 42/14, РЛ 16/11, РЛ 42/3; образцы гибридного происхождения селекции ФАНЦ республики; по характеру роста они являются полудетерминантными и имеют длину главного стебля от 51 до 88 см (таблица 1). Количество ветвей – 3,2–5,8. Габитус растений характеризуется приподнятым – полустоячим стеблем с обхватом 130 см и средней облиственностью. Длина междоузлий составляет 3,2–5,8 см. Окраска листьев светло-зеленая, по форме яйцевидная у РЛ 31/04 и широколанцетная картофельная у РЛ 16/11. Различаются они и по длительности вегетационного периода – соответственно 100 и 108 суток. Растения сорта Ермак также полудетерминантные, отличаются распростертым по земле полегающим стеблем длиной до 68 см, габитусом 104,5 см и вегетационным периодом 106–108 суток. Количество ветвей – 3,6. Растения зеленые, среднеоблиственные с удлиненно-яйцевидной формой листа и длиной междоузлия 4,0 см. Гибрид F_3 Л 17/11 × Л 14/07 местной селекции, среднеспелый, детерминантного типа с длиной главного стебля 86 см и габитусом 134,3 см. Число ветвей составляет 7,1 шт., длина междоузлий – 6,2 см. Растения сильно облиственные, зеленые, листья удлиненно-яйцевидной формы, слабогофрированные.

Из приводимых в таблице 2 сведений важным показателем в морфологическом строении томата является длина междоузлий, способствующая заложению большого количества соцветий на 1 м². По количеству соцветий большого разброса среди образцов не наблюдается. Разброс величин от самой короткой длины соцветия до самой длинной составляет от 10,9 до 16,1 см. Самые короткие соцветия формируют F_1 РЛ 31/04, F_1 ЛШ 2/11. Самые длинные соцветия зафиксиро-

ваны у сортов Кубань 557 – 16,1 см и F_1 ЛШ 4/22 – 15,7 см. Анализ средней завязываемости плодов показывает, что на формирование урожайности данный показатель оказывает несущественное влияние. Нестабильная завязываемость объясняется экстремальными температурами, приводящими к стерилизации пыльцевых зерен и нарушению процесса опыления.

В ряде случаев инбредные линии с высокой комбинационной способностью получают путем отбора и самоопыления форм растений из лучших простых гетерозисных гибридов F_1 . Естественный и искусственный отбор форм в инбредных потомствах на погашение действия полудетерминантного гена приводит к отбору форм растений с повышенным содержанием благоприятных генов (с повышенной жизнеспособностью растений).

Согласно данным анализа взаимодействий «год – генотип» (таблица 2), условия года в значительной степени определяют массу плодов с одного растения (66,1 %), в то время как количество плодов и средний вес плода детерминированы в основном генотипом: 92,8 и 73,2 % соответственно. Количество и величина плодов – признаки с сильной генетической детерминированностью, являющиеся компонентами массы плодов, что показывает сильную зависимость последнего показателя от условий года. Явление объясняется тем, что масса плодов с одного растения коррелирует довольно высоко ($r = 0,42–0,67$) с величиной плодов и незначительно – с количеством плодов ($r = 0,15–0,11$) (по данным 2017–2020 гг.). Исходя из этих данных, можно предположить наличие взаимодействий неаллельных доминантных генов, обуславливающих и другие признаки и влияющих на проявление гетерозисного эффекта отдельных свойств растений гибридов F_1 .

Возможно, существенная зависимость массы плодов с одного растения от их величины, а последней – от условий года (16,8 %) и взаимодействий «год – генотип» (9,5 %) делают весьма зависимой продуктивность растений от условий года. Тем не менее внутрикомбинационные события и фактор отбора (2 беккросные популяции F_3 Л 17/11 × Л 14/07, РЛ 31/04, РЛ 16/11) повлияли на соотношение таких показателей, как уровень и вариабельность признаков продуктивности у гибридных популяций. При сочетании оптимальных показателей продуктивности указанные популяции проявляли и наименьшую их вариабельность, чем представляют значительный практический интерес.

Обсуждение и выводы (Discussion and Conclusion)

Результаты проведенных исследований позволяют оценить морфобиологические параметры родительских пар, различающихся по типу куста, количество и завязываемость соцветий, подобранных для гибридизации по контрастным признакам. Стабильность продуктивности растений томата детерминирована в основном генетически обусловленной нормой реакции размера плода на условия года. Гетерозис по признаку «общая урожайность» преобладает у изученных ги-

Таблица 2
Особенности закладки соцветий исследуемыми образцами томата и их характеристики томата (2017–2020 гг.)

Образец	Закладка плодовых соцветий (над каким листом), л/шт	Средняя длина соцветия, см	Средняя завязываемость, %	Количество соцветий, шт.	Длина междоузлия, см
Штамбовые					
Фонарик (стандарт)	8	12,3	72,3	10	4,1
Штамбовый 5	9	14,5	81,0	9	4,5
Кубань 557	10	16,1	74,9	9	4,7
ЛШ 2/11	10	11,4	64,6	8	4,4
ЛШ 4/22	9	15,7	72,5	9	3,8
ЛШ 7/03	8	12,2	65,6	10	4,3
Краснодарец 87	10	14,1	69,2	9	4,6
Обыкновенные					
РЛ 23/02	9	12,6	66,3	8	4,5
RL 31/04	7	10,9	68,2	9	4,4
RL 42/14	8	13,5	74,8	10	4,2
РЛ 16/11	8	11,7	71,6	10	5,1
РЛ 42/3	10	14,2	80,0	9	4,2
Ермак (стандарт)	9	13,7	73,7	9	4,3
F ₃ Л 17/11 × Л 14/07	8	12,3	76,2	10	4,4

Table 2
Features of laying inflorescences studied tomato samples and their characteristics of tomato (2017–2020)

Sample	Bookmark of fruit inflorescences	Average inflorescence length, cm	Average tying, %	When honoring inflorescences, pcs.	Length of internodes, cm
Stamp					
Fonarik	8	12.3	72.3	10	4.1
Shtambovyuy 5	9	14.5	81.0	9	4.5
Kuban 557	10	16.1	74.9	9	4.7
LSh 2/11	10	11.6	64.6	8	4.4
LSh 4/22	9	15.7	72.5	9	3.8
LSh 7/03	8	12.2	65.6	10	4.3
Krasnodarets 87	10	14.1	69.2	9	4.6
Ordinary					
RL 23/02	9	12.6	66.3	8	4.5
RL 31/04	7	10.9	68.2	9	4.4
RL 42/14	8	13.5	74.8	10	4.2
RL 16/11	8	11.7	71.6	10	5.1
RL 42/3	10	14.2	80.0	9	4.2
Ermak	9	13.7	73.7	9	4.3
F ₃ L 17/11 × L 14/07	8	12.3	76.2	10	4.4

бридов в 2019 г., а в 2020 г. признак промежуточно наследовался. Изучение гетерозиса у гибридов томата F₁ доказало неравноценный вклад материнской и отцовской форм в генотип потомства по количественным признакам. Гибридные комбинации с участием сортов Фонарик, Штамбовый 5, Кубань 557 и линий RL 31/04, РЛ 16/11, ЛШ 7/03, ЛШ 4/22 в качестве как материнских, так и отцовских являются наиболее продуктивными. Материнская форма больше влияет на гибридное потомство, поэтому в качестве нее в скрещиваниях предпочтительнее использовать более продуктивный сорт.

В ходе анализа взаимодействий «год – генотип» при формировании некоторых параметров продуктивности томата установлены значительные сходства распределения генотипов-родителей по уровню средних значений и варибельности показателей продуктивности растений томата. Выявлены ценные для селекции гибридные популяции F₃Л 17/11 × Л 14/07, RL 31/04, РЛ 16/11, сочетающие хорошие показатели продуктивности с невысокой их варибельностью.

**Анализ взаимодействий «год – генотип»
при формировании некоторых параметров продуктивности томата**

Источники вариабельности	Степень свободы	Средняя сумма квадратов	F	Вклад в источник вариабельности, %
Масса плодов с одного растения				
Год	2	4 244 681	42,52*	66,1
Генотип	6	1 846 703	17,14*	23,5
Взаимодействия «год – генотип»	12	594 332	6,73*	8,6
Остаточные эффекты	188	112 264		1,8
Количество плодов с одного растения				
Год	2	57,3	1,00*	1,6
Генотип	6	3 123,7	55,00*	92,8
Взаимодействия «год – генотип»	12	144,2	24,30*	4,2
Остаточные эффекты	181	57,3		1,4
Средняя масса плодов				
Год	2	6 126,4	29,24*	16,8
Генотип	6	25 321,2	120,67*	73,2
Взаимодействия «год – генотип»	12	3 196,2	17,00*	9,5
Остаточные эффекты	188	203,6		0,5

* Достоверно при уровне значимости $p \leq 0,05$.

Table 3

Analysis of interactions of the year and genotype when forming some parameters of tomato productivity

Sources of variability	Degree of freedom	Average square	F	Contribution to the source of variability, %
Mass of fruit from a single plant				
Year	2	4 244 681	42.52*	66.1
Genotype	6	1 846 703	17.14*	23.5
Interactions "year – genotype"	12	594 332	6.73*	8.6
Residual effects	188	112 264		1.8
Number of fruit per plant				
Year	2	57.3	1.00*	1.6
Genotype	6	3 123.7	55.00*	92.8
Interactions "year – genotype"	12	144.2	24.30*	4.2
Residual effects	181	57.3		1.4
Average weight of fruit				
Year	2	6 126.4	29.24*	16.8
Genotype	6	25 321.2	120.67*	73.2
Interactions "year – genotype"	12	3 196.2	17.00*	9.5
Residual effects	188	203.6		0.5

* Reliably at the level of importance $p \leq 0,05$.

Библиографический список

1. Бухаров А. Ф. Разнокачественность семян: теория и практика (обзор) // Овощи России. 2020. № 2. С. 23–31.
2. Маскаленко О. А., Беляева А. В., Мальцева Д. А., Нековаль С. Н. Изучение и поддержание генетической коллекции томата ФГБНУ ВНИИБЗР // Научное обеспечение агропромышленного комплекса: материалы X Всероссийской конференции молодых ученых. Краснодар, 2017. С. 366–367.
3. Михня Н. И., Лупашку Г. А., Кристя Н. И., Кошалык К. В. Вариабельность и наследуемость устойчивости перспективных линий томата к высоким температурам // Овощи России. 2020. № 6. С. 47–50.
4. Михеев Ю. Г., Леунов В. И., Ванюшкина И. А., Корнилов А. С., Лапина Н. А., Синиченко Н. А. Создание нового исходного материала овощных культур с ценными хозяйственными признаками для условий Приморского края // Картофель и овощи. 2020. № 7. С. 33–36.
5. Пивоваров В. Ф., Солдатенко А. В., Пышная О. Н., Надежкин С. М., Гуркина Л. К. Овощеводство – одно из приоритетных направлений сельскохозяйственного производства // Овощи России. 2020. № 1. С. 3–15.
6. Савченко И. В. Выведение новых сортов и гибридов сельскохозяйственных растений // Вестник Российской Академии наук. 2017. Т. 87. № 4. С. 318–321.
7. Соколова Е. В., Мерзлякова В. М. Продуктивность и биометрические показатели плодов томата в зависимости от освещенности // Картофель и овощи. 2019. № 1. С. 25–26.

8. Козлова И. В. Создание новых стерильных линий томата с ценными хозяйственными признаками в условиях юга России // Известия ФНЦО. 2020. № 2. С. 43–48.
9. Кондратьева И. Ю., Енгальчев М. Р. Линии-доноры ценных хозяйственных признаков и характер наследования этих признаков в потомстве у томата // Известия ФНЦО. 2020. № 2. С. 49–55.
10. Огнев В. В., Терешонкова Т. А., Ховрин А. Н. Томат: селекция на страже здоровья // Известия ФНЦО. 2020. № 2. С. 32–37.
11. Остонакулов Т. Э., Муратов О. Х. Сорты и гетерозисные гибриды томата для повторной культуры // Картофель и овощи. 2021. № 2. С. 16–18.
12. Чернова Т. В., Огнев В. В., Корсунов Е. И. Томаты на юге России // Картофель и овощи. 2019. № 11. С. 20–23.
13. Osei M. K., Prempeh R., Adjebeng-Danquah J., et al. Marker-Assisted Selection (MAS): A Fast-Track Tool in Tomato Breeding // Recent Advances in Tomato Breeding and Production (S. T. Nyaku and A. Danquah, Eds.). InTechOpen, 2018. DOI: 10.5772/intechopen.76007.
14. Fentik D. A. Review on Genetics and Breeding of Tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) // Advances in Crop Science and Technology. 2017. No. 5. Article number 306.
15. Kulus D. Tomato molecular breeding – a mini-review of latest achievements // Nauka Przyroda Technologie. 2018. No. 12 (1). Pp. 65–72.

Об авторах:

Низами Мейлиханович Велижанов¹, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник отдела плодовоовощеводства, ORCID 0000-0003-1297-1624, AuthorID 286958; +7 (8722) 60-07-26, velizhanov65@mail.ru

¹ Федеральный аграрный научный центр Республики Дагестан, Махачкала, Россия

Evaluation of the original forms of tomato for heterosis breeding

N. M. Velizhanov¹✉

¹ Federal Agricultural Research Center of the Republic of Dagestan, Makhachkala, Russia

✉ E-mail: velizhanov65@mail.ru

Abstract. The aim of this work is to study tomato sorters with contrasting complementary in hybridization of morpho-biological properties favorable for the expression of the effect of heterosis. **Novelty.** Tomatoes as a culture are quite plastic and easily adapted to the most diverse soil-climatic conditions of cultivation. Detectable natural mutations were easily fixed by screenings and gave rise to new and new forms. These changes concerned many signs and properties and allowed practically to design tomato plants for specific human needs. **Methods.** The studies included stamp varieties: Shtambovy 5 and Fonarik, medium-ripe Kuban 557 and medium late-ripe Volgogradskiy 5/95 and Krasnodarets 87. The test was carried out in comparison with the best districted varieties (standards) in irrigated conditions. **Results.** By the nature of growth, the greatest habitus was observed in the parent line LS 2/11 164.6, which is a consequence of the subsequent orders of branching and the inflorescences formed on them, providing the highest yield of this line. According to the analysis of interactions, the year and genotype for the conditions of the year strongly determine the mass of fruits from one plant (66.1 %), while the number of fruits and the average weight of the fruit are determined mainly by the genotype: 92.8 and 73.2 %, respectively. The number and size of fruits are signs with strong genetic determinancy, which are components of the mass of fruits, which shows a strong dependence of the latter indicator on the conditions of the year. When combining optimal productivity indicators, they also showed the least variability, which is of considerable practical interest.

Keywords: tomato, sort-forming, ripening, habitus, fruit, yield, sustainability, evaluation.

For citation: Velizhanov N. M. Otsenka iskhodnykh form tomata dlya geterozisnoy selektsii [Evaluation of the original forms of tomato for heterosis breeding] // Agrarian Bulletin of the Urals. 2021. No. 10 (213). Pp. 2–9. DOI: 10.32417/1997-4868-2021-213-10-2-9. (In Russian.)

Date of paper submission: 25.03.2021, **date of review:** 06.04.2021, **date of acceptance:** 10.09.2021.

References

1. Bukharov A. F. Raznokachestvennost' semyan: teoriya i praktika (obzor) [Seed diversity: theory and practice (review)] // Vegetables of Russia. 2020. No. 2. Pp. 23–31. (In Russian.)
2. Maskalenko O. A., Belyaeva A. V., Mal'tseva D. A., Nekoval' S. N. Izuchenie i podderzhanie geneticheskoy kolekcii tomata FGBNU VNIIBZR [Study and maintenance of the tomato genetic collection of the Federal State Budgetary Scientific Institution All-Russian Research Institute of Biological Plant Protection] // Nauchnoe obespechenie agropromyshlennogo kompleksa: materialy Kh Vserossiyskoy konferentsii molodykh uchenykh. Krasnodar, 2017. Pp. 366–367. (In Russian.)
3. Mikhnya N. I., Lupashku G. A., Kristya N. I., Koshalyk K. V. Variabel'nost' i nasleduemost' ustoychivosti perspektivnykh liniy tomata k vysokim temperaturam [Variability and a legacy of the stability of promising tomato lines to high temperatures] // Vegetables of Russia. 2020. No. 6. Pp. 47–50. (In Russian.)
4. Mikheev Yu. G., Leunov V. I., Vanyushkina I. A., Kornilov A. S., Lapina N. A., Sinichenko N. A. Sozdanie novogo iskhodnogo materiala ovoshchnykh kul'tur s tsennymi khozyaystvennymi priznakami dlya usloviy Primorskogo kraya [Creating a new source material of vegetable crops with valuable economic signs for the conditions of the Seaside region] // Potatoes and vegetables. 2020. No. 7. Pp. 33–36. (In Russian.)
5. Pivovarov V. F., Soldatenko A. V., Pyshnaya O. N., Nadezhkin S. M., Gurkina L. K. Ovoshchevodstvo – odno iz prioritnykh napravleniy sel'skokhozyaystvennogo proizvodstva [Vegetable production is one of the priority areas of agricultural production] // Vegetables of Russia. 2020. No. 1. Pp. 3–15. (In Russian.)
6. Savchenko I. V. Vyvedenie novykh sortov i gibridov sel'skokhozyaystvennykh rasteniy [Breeding new varieties and hybrids of agricultural plants] // Herald of the Russian Academy of Sciences. 2017. T. 87. No. 4. Pp. 318–321. (In Russian.)
7. Sokolova E. V., Merzlyakova V. M. Produktivnost' i biometricheskie pokazateli plodov tomata v zavisimosti ot osveshchennosti [Productivity and biometric indicators of tomato fruits depending on the light] // Potatoes and vegetables. 2019. No. 1. Pp. 25–26. (In Russian.)
8. Kozlova I. V. Sozdanie novykh steril'nykh liniy tomata s tsennymi khozyaystvennymi priznakami v usloviyakh yuga Rossii [Creation of new sterile tomato lines with valuable economic features in the conditions of southern Russia] // News of FSVC. 2020. No. 2. Pp. 43–48. (In Russian.)
9. Kondrat'eva I. Yu., Engalychev M. R. Linii-donory tsennykh khozyaystvennykh priznakov i kharakter nasledovaniya etikh priznakov v potomstve u tomata [Donor lines of valuable economic traits and the nature of inheritance of these traits in the offspring of tomato] // News of FSVC. 2020. No. 2. Pp. 49–55. (In Russian.)
10. Ognev V. V., Tereshonkova T. A., Khovrin A. N. Tomat: selektsiya na strazhe zdorov'ya [Tomat: selection on the guard of health] // News of FSVC. 2020. No. 2. Pp. 32–37. (In Russian.)
11. Ostonakulov T. E., Muratov O. Kh. Sorta i geterozisnye gibridy tomata dlya povtorno kul'tury [Varieties and heterosis hybrids of tomato for re-culture] // Potatoes and vegetables. 2021. No. 2. Pp. 16–18. (In Russian.)
12. Chernova T. V., Ognev V. V., Korsunov E. I. Tomaty na yuge Rossii [Tomatoes in southern Russia] // Potatoes and vegetables. 2019. No. 11. Pp. 20–23. (In Russian.)
13. Osei M. K., Prempeh R., Adjebeng-Danquah J., et al. Marker-Assisted Selection (MAS): A Fast-Track Tool in Tomato Breeding // Recent Advances in Tomato Breeding and Production (S. T. Nyaku and A. Danquah, Eds.). InTechOpen, 2018. DOI: 10.5772/intechopen.76007.
14. Fentik D. A. Review on Genetics and Breeding of Tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) // Advances in Crop Science and Technology. 2017. No. 5. Article number 306.
15. Kulus D. Tomato molecular breeding – a mini-review of latest achievements // Nauka Przyroda Technologie. 2018. No. 12 (1). Pp. 65–72.

Authors' information:

Nizami M. Velizhanov¹, candidate of agricultural sciences, senior researcher of the department of horticulture, ORCID 0000-0003-1297-1624, AuthorID 286958; +7 (8722) 60-07-26, velizhanov65@mail.ru

¹Federal Agricultural Research Center of the Republic of Dagestan, Makhachkala, Russia