

Предварительные результаты по селекции томата (*Lycopersicon*) в Республике Дагестан

Н. М. Велижанов¹✉

¹ Федеральное аграрное научное учреждение Республики Дагестан, Махачкала, Россия

✉ E-mail: velizhanov65@mail.ru

Аннотация. Целью настоящей работы является выделение из гибридных поколений (F_3 - F_4) перспективного материала, устойчивого к высокотемпературному стрессу. **Научная новизна.** Тестирование роста зародышевого корешка при температуре 35, 38 и особенно 43 °C является эффективным методом дифференциации генотипов томата и выявления их устойчивости к жаре. В результате наших исследований межсортовой и отдаленной гибридизации получены линии томата, сочетающие жаростойкость с высокой продуктивностью и ценными биохимическими показателями качества плодов. **Методы.** Материалом для исследований служили 11 перспективных сортов и линий томата. Выделенные геноисточники жароустойчивости были включены в межсортовые скрещивания. Отбор генотипов на жаростойкость в полевых условиях проводили с учетом комплекса морфологических и агрохимических признаков (тип и сила роста растений, облиственность куста, фенология, форма и размер плода, общая продуктивность товарных плодов, масса плода). **Результаты.** Установлено, что у сортов и линий томата, созданных в результате межсортовых и межвидовых скрещиваний, жаростойкость спорофита варьировала в больших пределах в зависимости от генотипа и уровня температурного режима. Товарность плодов варьировала в зависимости от генотипа и года выращивания (71,8–98,3 %). Все формы оказались крупноплодными – масса плода составила от 87,8–124,6 г. Линии L132, L204, L112 выделялись как раннеспелые формы. Содержание сухого вещества у всех изученных генотипов высокое, т. к. оно выше 5,0 %, за исключением линий L122, L211, содержание сухого вещества у которых составляло соответственно 4,74 и 4,58 %. Содержание витамина С (мг%) было наибольшим у линий L143 (63,32), L141 (62,65), L112 (63,38).

Ключевые слова: томат, генотип, скрещивания, плод, жаростойкости, урожайность, устойчивость, оценка.

Для цитирования: Велижанов Н.М. Предварительные результаты по селекции томата (*Lycopersicon*) в Республике Дагестан // Аграрный вестник Урала. 2021. № 12 (215). С. 2–8. DOI: 10.32417/1997-4868-2021-215-12-2-8.

Дата поступления статьи: 31.01.2021, **дата рецензирования:** 17.02.2021, **дата принятия:** 05.09.2021.

Постановка проблемы (Introduction)

Исходный материал и его значение в селекции любой культуры, в том числе томата, огромны. В частности, это важно при создании наследственного разнообразия и отборе высокопродуктивных форм с комплексом ценных признаков и свойств, определяющих адаптивность к местным почвенно-климатическим условиям [1, с. 12], [2, с. 81]. Существенной проблемой селекции томата в Республике Дагестан остается недостаточная устойчивость сортов к абиотическим и биотическим факторам среды, прежде всего по причине ограниченного генетического разнообразия исходного материала. В связи с этим актуальным является пополнение и расширение генофонда томата, изучение исходного материала и выделение форм с хозяйственно ценными признаками. Одним из условий успешной селекции томата является генетическое разнообразие исходного материала. Средством получения такого генетического разнообразия является гибридизация, которая считается важнейшим источником изменчивости в естественных популяциях

[3, с. 26], [4, с. 124]. Для достижения поставленной цели нами были использованы методы межсортовой и межвидовой гибридизации. Методом культуры эмбриокаллуса были получены межвидовые гибриды, и в расщепляющемся потомстве выявлены разнообразные формы, в том числе раннеспелые и крупноплодные. При подборе образцов и линий для скрещиваний учитывается наличие у них взаимодополняющих признаков, необходимых для нового сорта, гибрида, а также многократный (постоянный) индивидуальный отбор линий с проверкой потомства [5, с. 41], [7, с. 44].

При создании сорта необходимо все время придерживаться целевой направленности в работе, использовать те или иные методы переноса разных признаков доноров на потомство. При подборе образцов и линий для скрещиваний учитывается наличие у них взаимодополняющих признаков, необходимых для нового сорта, гибрида, а также многократный (постоянный) индивидуальный отбор линий с проверкой потомства [8, с. 28], [9, с. 57].

Это определило цель наших исследований, направленных на выделение перспективных генетически разнокачественных селекционных линии томата, имеющих комплекс хозяйственно ценных признаков. Задачи исследований заключались в определении параметров изменчивости и наследуемости признаков, выделении селекционных источников, устойчивых к высокотемпературному стрессу, для ведения селекционных отборов и скрещиваний, а также в обосновании основных результатов работы.

Методология и методы исследования (Methods)

В 2017–2020 гг. опыты были проведены путем полевых, лабораторных, стационарных и экспедиционных исследований на базе Федерального аграрного научного центра Республики Дагестан. Материалом исследований служили образцы из коллекции ВНИИР, ВНИИССОК (21) и созданные нами гибридные образцы (11). Почвы участка глинистые, рН = 6. Посев семян томата в парниках проведен во второй декаде марта. Повторность опыта четырехкратная. В возрасте 5–6 настоящих листьев (10 апреля) растения высаживали в открытый грунт вручную. В период вегетации проводили морфологическую оценку всего селекционного материала. Учитывали продолжительность межфазных периодов, габитус и высоту растений, тип растения, характер облиственности, форму соцветий, число цветков в кисти и завязавшихся плодов, форму, окраску и массу плода, поражение грибными и вирусными болезнями, урожайность, биохимические качества плодов.

Оценку сортообразцов на жаростойкость проводили методом, основанным на скорости роста проростков после прогревания их высокой температурой (40–45 °С) в течение шести часов [10, с. 319], [13, с. 627]. Для получения холодоустойчивых линий и сортов использовали отбор проростков при пониженной температуре (+10 °С). Эти методы применяли в комплексе с другими, составляющими в целом новые технологии селекции: внутривидовая гибридизация, индуцирование генетической изменчивости путем обработки пыльцы γ -излучением. Выделенные геноисточники жароустойчивости были включены в межсортовые скрещивания. Отбор генотипов на жаростойкость в полевых условиях проводили с учетом комплекса морфологических и агрохимических признаков (тип и сила роста растений, облиственность куста, фенология, форма и размер плода, общая продуктивность товарных плодов, масса плода). Сортообразцы изучены по методическим указаниям по селекции сортов и гибридов томата для открытого и защищенного грунта [6, с. 43], [7, с. 46].

Результаты (Results)

Установлено, что у сортов и линий томата, созданных в результате межсортовых и межвидовых скрещиваний, жаростойкость спорофита варьировала в больших пределах в зависимости от генотипа и уровня температурного режима. Как показывают данные, уровни температурного режима (А – 35 °С, В – 38 °С, С – 43 °С) по-разному влияют на рост зародышевых

корешков генотипов. В оптимальных условиях длина зародышевого корешка варьировала в пределах 83,0–97,0 мм, в то время как при 35 °С – 72,0–93,4 мм. Выявлено, что у линий снижение признака L132, L122, L143 произошло на 1,6; 0,6; 2,8 %, что соответствовало жаростойкости на уровне 99,8; 94,1; 105,2 %. В то же время у линий L214, L212, L108 снижение длины зародышевого корешка составило 16,3; 14,2; 6,9 % в сравнении с оптимальными условиями, а жаростойкость составила 104,0; 93,1; 80,3 % соответственно. У линий L201 и L141 длина зародышевого корешка в стрессовых условиях была на уровне стандарта.

Под влиянием наиболее высокой температуры 43 °С произошло выраженное подавление роста зародышевого корешка у всех исследуемых форм. Степень подавления роста для изученных форм L132, L214, L201, L122, L141, L211, L143, L133, L204, L112, L108 составила соответственно 55,6; 51,3; 58,2; 46,6; 57,2; 53,8; 50,6; 52,5; 54,1; 43,3; 41,8 % от контроля, а жаростойкость – 38,4; 47,3; 34,1; 52,2; 44,6; 42,4; 57,2; 61,2; 44,2; 55,2; 44,3 %. Следовательно, у линий L211, L133, L108 уменьшение признака было менее значительным, что свидетельствует об их более высокой жаростойкости.

Одним из основных требований, предъявляемых производством к современным сортам и гибридам томата, является их способность давать высокий и стабильный урожай. В результате исследований нами выявлены существенные отличия генотипов по признаку общей урожайности, варьирующие в зависимости от года выращивания (таблица 1). Необходимо отметить, что погодные условия 2018 года были весьма неблагоприятными для нормального роста и развития сельскохозяйственных культур в условиях Республики Дагестан: температура воздуха на протяжении всего периода вегетации томата колебалась в пределах 35,0–41,5 °С. Кроме того, в наших экспериментах условия среды усугублялись тем, что томаты выращивали без полива. Таким образом, растения находились в условиях двойного стресса – почвенно-воздушной засухи и высокой температуры. В связи с этим вегетативная масса растений была угнетенной, цветки слабо завязались. Тем не менее некоторые жаростойкие формы показали хороший урожай. Достоверное превышение стандарта отмечено у линий L132, L214, L112. Следует отметить, что в 2017 г. при нормальных погодных условиях данные линии дали урожай существенно выше, чем 2018 г. Так, урожайность колебалась от 56,3 т/га у линии L132 до 48,0 т/га у линии L204. В 2019 г. она варьировала в пределах 42,5–58,3 т/га, а в 2020 г. – 40,5–57,6 т/га.

Анализ динамики формирования урожайности томата за период 2017–2020 гг. показал, что у гибридных комбинаций L132 Л22/03 × (Мираж × Челнок); L211 Л08/19 × (F₁ Сладкий фонтан × Л22/03); L211 Л 08/19 × (F₁ Сладкий фонтан × Л22/03); L112 Гном × Л42/3; L108 Л20/11 × (Рокер × F₁ Боярин) влияние агроклиматических условий проявились значительно ниже, и общая урожайность у них составляло 51,3–60,5 т/га.

Таблица 1

Характеристика перспективных линий томата по ряду хозяйственно ценных признаков

Агротехнологии

Сорта, линии	Общая урожайность, т/га					Товарность плода, %				Вегетационный период, сутки
	2017	2018	2019	2020	Средняя	2017	2018	2019	2020	
L132 L22/03 × (Мираж × Челнок)	56,3	42,4	55,2	57,6	52,8	95,3	94,2	83,3	90,6	109
L214 L20/11 × F ₁ Марина	51,6	48,8	46,2	52,7	49,8	94,2	90,6	88,7	85,3	114
L201 (Золотая искра × Грант) × Мираж	49,6	42,1	52,3	45,6	47,4	95,5	93,0	78,8	82,8	112
L122 (F ₁ Терек × Ямал) × L42/3	49,1	44,3	48,6	52,0	48,5	94,6	93,7	84,2	84,5	118
L141 F ₁ Сладкий фонтан × (Фонарик × L20/07)	50,3	43,8	42,5	56,5	48,3	95,8	93,1	73,5	88,7	114
L211 L08/19 × (F ₁ Сладкий фонтан × L22/03)	52,6	48,4	54,3	50,1	51,3	97,5	95,2	75,4	86,2	110
L143 (L20/07 × F ₁ Золотой поток × L20/07)	54,3	43,2	49,8	43,5	47,7	95,4	94,6	71,8	84,8	114
L133 (L20/11 × F ₁ Золотая гроздь × F ₁ Мангусто)	52,1	47,3	48,2	40,5	47,0	98,3	96,3	76,4	94,5	117
L204 (Перст × Отрадный) × Краснодарский малиновый	48,0	47,2	54,4	49,1	49,6	94,4	83,7	83,4	87,3	109
L112 Гном × L42/3	61,2	48,1	58,3	60,5	57,0	92,8	89,2	86,7	81,8	108
L108 L20/11 × (Рокер × F ₁ Боярин)	64,3	52,1	48,8	57,2	55,6	92,6	87,6	82,8	79,5	115
Яна – стандарт	48,2	44,1	46,1	45,7	46,0	94,4	87,3	89,2	86,9	114
HCP ₀₅	3,7	2,4	3,1	4,2						

Table 1

Characteristics of prospective tomato lines, on a number of economically valuable features

Sorts, lines	Total yield, t/ha					Fruit commodity, %				Vegetation period, day
	2017	2018	2019	2020	Average	2017	2018	2019	2020	
L132 L 22/03 × (Mirazh × L20/11)	56.3	42.4	55.2	57.6	57,6	95.3	94.2	83.3	90.6	109
L214 L20/11 × (F ₁ Marina × Chelnok)	51.6	48.8	46.2	52.7	52,7	94.2	90.6	88.7	85.3	114
L201 (Zolotaya Iskra × Grant) × Mirazh	49.6	42.1	52.3	45.6	45,6	95.5	93.0	78.8	82.8	112
L122 (F ₁ Terek × Yamal) × L42/3	49.1	44.3	48.6	52.0	48,5	94.6	93.7	84.2	84.5	118
L141 F ₁ Sladkiy fontan × (Fonarik × L20/07)	50.3	43.8	42.5	56.5	48,3	95.8	93.1	73.5	88.7	114
L211 L08/19 × (F ₁ Sladkiy fontan × L22/03)	52.6	48.4	54.3	50.1	51,3	97.5	95.2	75.4	86.2	110
L143 (L20/07 × F ₁ Zolotoy potok × L20/07)	54.3	43.2	49.8	43.5	47,7	95.4	94.6	71.8	84.8	114
L133 (L20/11 × F ₁ Zolotaya grozd' × F ₁ Mangusto)	52.1	47.3	48.2	40.5	47,0	98.3	96.3	76.4	94.5	117
L204 (Perst × Otradnyy) × Krasnodarskiy malinovyuy	48.0	47.2	54.4	49.1	49,6	94.4	83.7	83.4	87.3	109
L112 Gnom × L42/3	61.2	48.1	58.3	60.5	57,0	92.8	89.2	86.7	81.8	108
L108 L 20/11 × (Roker × F ₁ Boyarin)	64.3	52.1	48.8	57.2	55,6	92.6	87.6	82.8	79.5	115
Yana – standard	48.2	44.1	46.1	45.7	46,0	94.4	87,3	89.2	86.9	114
LSD ₀₅	3.7	2.4	3.1	4.2						

Биохимическая оценка плодов томата

Сорта и линии	Сухое вещество, %	Общие сахара, %	Витамин С, мг%	Кислотность, %	Сахаро-кислотный индекс
L132 Л 22/03 × (Мираж × Л 20/11)	5,48	5,6	47,34	0,59	7,75
L214 Л 20/11 × (F ₁ Марина × Челнок)	5,64	5,4	52,67	0,84	6,42
L201 (Золотая искра × Грант) × Мираж	5,53	5,5	42,92	0,61	7,88
L122 (F ₁ Терек × Ямал) × Л42/3	4,74	4,6	41,16	0,57	8,24
L141 F ₁ Сладкий фонтан × (Фонарик × Л 20/07)	5,61	5,2	62,65	0,55	9,56
L 211 Л 08/19 × (F ₁ Сладкий фонтан × Л 22/03)	4,58	4,7	38,71	0,61	7,53
L143 (Л 20/07 × F ₁ Золотой поток × Л20/07)	5,04	5,1	63,32	0,66	8,41
L133 (Л 20/11 × F ₁ Золотая гроздь × F ₁ Мангусто)	5,32	5,6	52,88	0,82	7,37
L204 (Перст × Отрадный) × Краснодарский малиновый	6,04	6,2	46,33	0,58	7,62
L112 Гном × Л 42/3	5,44	5,4	63,38	0,72	9,12
L108 Л 20/11 × (Рокер × F ₁ Боярин)	5,60	4,6	40,54	0,84	6,56
Яна – стандарт	5,51	5,1	54,24	0,74	6,48

Table 2

Biochemical assessment of tomato fruit

Sorts and lines	Dry substance, %	Total sugars, %	Vitamin C, mg%	Acidity, %	Sugar-acid index
L132 L 22/03 × (Mirazh × L20/11)	5.48	5.6	47.34	0.59	7.75
L214 L20/11 × (F ₁ Marina × Chelnok)	5.64	5.4	52.67	0.84	6.42
L201 (Zolotaya Iskra × Grant) × Mirazh	5.53	5.5	42.92	0.61	7.88
L122 (F ₁ Terek × Yamal) × L42/3	4.74	4.6	41.16	0.57	8.24
L141 F ₁ Sladkiy fontan × (Fonarik × L20/07)	5.61	5.2	62.65	0.55	9.56
L211 L08/19 × (F ₁ Sladkiy fontan × L22/03)	4.58	4.7	38.71	0.61	7.53
L143 (L20/07 × F ₁ Zolotoy potok × L20/07)	5.04	5.1	63.32	0.66	8.41
L133 (L20/11 × F ₁ Zolotaya grozd' × F ₁ Mangusto)	5.32	5.6	52.88	0.82	7.37
L204 (Perst × Otradnyy) × Krasnodarskiy malinovyuy	6.04	6.2	46.33	0.58	7.62
L112 Gnom × L42/3	5.44	5.4	63.38	0.72	9.12
L108 L 20/11 × (Roker × F ₁ Boyarin)	5.60	4.6	40.54	0.84	6.56
Yana – standard	5.51	5.1	54.24	0.74	6.48

При изучении коллекционного и созданного нами гибридного материала сортов томата были выделены высокопродуктивные образцы, которые включены в селекционный процесс. Все формы оказались крупноплодными – масса плода составила от 87,8 до 124,6 г. Линии L132, L204, L112 выделялись как раннеспелые формы, линия L122 – позднеспелая, а остальные генотипы относятся к группе среднеспелых – длина вегетационного периода составила 111–115 суток. Товарность плодов варьировала в зависимости от генотипа и года выращивания (71,8–98,3 %) Другая не менее важная проблема с точки зрения хозяйственного использования и коммерческого назначения сортов томата – это количество плодов.

Селекция на урожайность должна сопровождаться и селекцией на улучшение химического состава плода. Важным показателем, определяющим вкусовые качества плодов томата, является уровень содержания в них сухого вещества, так как он положительно коррелирует со сладостью мякоти [11, с. 159], [14, с. 632], [15, с. 60]. Результаты биохимического ана-

лиза плодов томата свидетельствуют о существенных различиях показателей у изученных генотипов. Так, содержание сухого вещества колебалось от 4,58 % у линии L211 до 6,04 % у линии L204 (таблица 2). То есть в целом содержание сухого вещества у всех изученных генотипов высокое, поскольку оно выше 5,0 %, за исключением линий L122, L211 содержание сухого вещества у которых составляло соответственно 4,74 и 4,58 %.

Вкус плодов томата определяется, наряду с сухим веществом, сахаристостью, титруемой кислотностью и величиной pH. Титруемой кислотности придается большое значение, так как ее благоприятное соотношение с содержанием сахаров определяет вкус плодов. Результаты наших исследований выявили большие различия между генотипами по вышеуказанному показателю. Так, индекс, показывающий отношение сахаров к кислотам, находился в пределах 6,4–9,5. По этому показателю выделились линии нашей селекции – L122 (8,24), L141 (9,56), L143 (8,41), L112 (9,12). В целом все генотипы превышают стандарт Яна.

Биологическая ценность томата определяется также высоким содержанием аскорбиновой кислоты, что связывает ее с повышением общей жизнеспособности организма, более эффективным усвоением белков, снижением токсичности нитратов, нитритов и нитрозоаминов [12, с. 25], [16, с. 142]. В наших опытах содержание витамина С было наибольшим у линий L143 (63,32), L141 (62,65), L112 (63,38). Таким образом, из приведенных данных видно, что линии, созданные в Федеральном аграрном научном центре Республики Дагестан, имеют высокие показатели по жаростойкости, урожаю, товарности и вкусовым качествам плодов.

Обсуждение и выводы (Discussion and Conclusion)

В результате наших исследований межсортовой и отдаленной гибридизации получены линии томата, сочетающие жаростойкость с высокой продуктивностью и ценными биохимическими показателями качества плодов. Выявлено, что уровни температурного режима (А – 35 °С, В – 38 °С, С – 43 °С) по-разному влияют на рост зародышевых корешков генотипов. У линий L132, L122, L143 снижение признака произошло на 1,6; 0,6; 2,8 %, что соответствовало жаростойкости на уровне 99,8; 94,1; 105,2 %. При 38 °С уменьшение длины зародышевых корешков варьи-

ровало в пределах 4,3–32,7 %. Меньше всего были подвержены влиянию термического стресса линии L201 и L211 – их устойчивость была в пределах 74,6–104,2 %. При температуре 35 °С число высокоустойчивых генотипов уменьшилось на 4 – L132, L211, L108, L141. Их жаростойкость составила 52,1; 64,0; 52,1 и 72,1 % соответственно. Все изученные формы оказались крупноплодными – масса плода составила от 87,8 до 124,6 г. Линии L132, L204, L112 выделялись как раннеспелые формы, линия L122 – позднеспелые, а остальные генотипы относятся к группе среднеспелых – с длиной вегетационного периода от 111 до 115 суток. Товарность плодов варьировала в зависимости от генотипа и года выращивания (71,8–98,3 %).

Нам удалось сгруппировать и отобрать наилучшие сортообразцы томата по хозяйственно ценным и биологическим признакам для использования в селекции в условиях Дагестана и близких к ним почвенно-климатических условиях, прежде всего, в республиках Северного Кавказа.

Линия L112 сочетает высокую продуктивность и хорошие вкусовые качества с устойчивостью к жаре и засухе. Учитывая, что она во все годы исследований демонстрировала высокие показатели продуктивности, планируем передать ее на Госсортоиспытание.

Библиографический список

1. Буренин В. И., Артемьева А. М. Роль сорта при импортозамещении (на примере овощных культур) // Овощи России. 2018. № 2. С. 10–14. DOI: 10.18619/2072-9146-2018-2-10-14.
2. Гулин А. В., Донская В. И., Катакаев Н. Х. Критерий оценки качества плодов томата по содержанию сахаров и кислот // Известия ФНЦО. 2019. № 2. С. 79–82. DOI: 10.18619/2658-4832-2019-2-79-82.
3. Грушанин А. И., Есаулова Л. В., Бут Н. Н. Технология выращивания томата в открытом грунте на Кубани. Краснодар, 2016. 35 с.
4. Маковой М. Д. Селекция томата на устойчивость к стрессовым абиотическим факторам с использованием гаметных технологий. Кишинев. 2018. 473 с.
5. Маковой М. Д. Внутрипопуляционная вариабельность в потомствах F_3 и F_4 томата, полученных от рекомбинантов F_2 , устойчивых к высокой температуре по признакам мужского гаметофита // Овощи России. 2019. № 4. С. 37–43.
6. Козлова И. В. Создание новых стерильных линий томата с ценными хозяйственными признаками в условиях Юга России // Известия ФАНЦО. 2020. № 2. С. 43–48.
7. Кильчевский А. В., Исаков А. В., Добродькин М. М. Оценка урожайности гибридов и комбинационной способности исходных линий томата в пленочных теплицах // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. 2009. № 3. С. 43–47.
8. Терешонкова Т. А., Огнев В. В., Прохорова К. Г., Костенко А. Н., Ховрин А. Н. Отечественные гибриды томата для юга России // Картофель и овощи. 2016. № 4. С. 5–38.
9. Тенькова Н. Ф., Ерошевская А. С., Егорова А. А., Титова Е. В., Терешонкова Т. А. Признаки, разрабатываемые при селекции гибридов F_1 томата типа «биф» // Овощи России. 2020. № 4. С. 55–59.
10. Савченко И. В. Выведение новых сортов и гибридов сельскохозяйственных растений // Вестник Российской Академии наук. 2017. Т. 87. № 4. С. 318–321.
11. Скорина В. В., Соляник Т. Л. Биохимический состав сортов томата в открытом грунте // Известия ФНЦО. 2019. № 1. С. 157–159. DOI: 10.18619/2658-4832-2019-1-157-159.
12. Соколова Е. В., Мерзлякова В. М. Продуктивность и биометрические показатели плодов томата в зависимости от освещенности // Картофель и овощи. 2019. № 1. С. 25–27.
13. Reshma T., Sarath P. S. Standardization of Growing Media for the Hydroponic Cultivation of Tomato // International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences. 2017. № 6 (7). С. 626–631.
14. Lapenko N. G., Godunova E. I., Dudchenko L. V., Kuzminov S. A., Kapustin A. S.. Current state and ways to save the steppe ecosystems of Stavropol // Indo American Journal of Pharmaceutical Sciences. 2019. Vol. 6. No. 3. Pp. 6329–6336. DOI: 10.5281/zenodo.2604260.

15. Лазько В. Е., Якимова О. В., Лукомец С. Г., Благородова Е. Н. Агроэкологические испытания сортов и перспективных линий озимого чеснока селекции ВНИИ риса в различных почвенно-климатических зонах Краснодарского края // Научно-производственный журнал «Рисоводство». 2017. № 1 (34). С. 57–61.

16. Theurl M. C., Hörtenhuber S. J., Lindenthal T., Palme W. Unheated soil-grown winter vegetables in Austria: Greenhouse gas emissions and socio-economic factors of diffusion potential // Journal of Cleaner Production. 2017. Vol. 151. Pp. 134–144.

Об авторах:

Низами Мейланович 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 Федеральное аграрное научное учреждение Республики Дагестан, Махачкала, Россия

Preliminary results on tomato breeding (*Lycopersicon*) in the Republic of Dagestan

N. M. Velizhanov¹✉

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

✉E-mail.ru: velizhanov65@mail.ru

Abstract. The aim of the work is to separate from hybrid generations (F_3 - F_4) the promising material of high-temperature stress resistance. **Scientific novelty.** Testing the growth of the germ root at 35, 38 and especially 43 °C is an effective method of differentiating tomato genotypes and identifying their resistance to heat. As a result of our studies of inter-grade and remote hybridization, tomato lines have been obtained, combining heat-resistantness with high productivity and valuable biochemical indicators of fruit quality. **Methods.** The material for research served 11 promising varieties and lines of tomato. Dedicated genetic sources of heat resistance were included in inter-grade crossings. The selection of genotypes for heat-resistantness in the field was carried out taking into account the complex of morphological and agrochemical features (type and strength of plant growth, bush foliage, phenology, shape and size of the fruit, general productivity of commodity fruits, the mass of the fetus). **Results.** It has been established that in varieties and lines of tomato, created as a result of inter-grade and interspecies interbreeding, heat-resistant sporophyte varied to large limits depending on the genotype and temperature level. The fruit's product ranged depending on the genotype and the year of cultivation (71.8–98.3 %). All forms turned out to be large-fruited – the weight of the fruit was from 87.8–124.6 g. L132, L204, L112 lines stood out as early forms. The dry matter content of all the genotypes studied is high, as it is above 5.0 %, except for the lines L122, L211 dry matter content of which was 4.74 and 4.58 %, respectively. Vitamin C was highest in L143 (63.32), L141 (62.65), L112 (63.38).

Keywords: tomato, genotype, interbreeding, fruit, heat resistance, yield, stability, evaluation.

For citation: Velizhanov N. M. Predvaritel'nye rezul'taty po selektsii tomata (*Lycopersicon*) v Respublike Dagestan [Preliminary results on tomato breeding (*Lycopersicon*) in the Republic of Dagestan] // Agrarian Bulletin of the Urals. 2021. No. 12 (215). Pp. 2–8. DOI: 10.32417/1997-4868-2021-215-12-2-8. (In Russian.)

Date of paper submission: 31.01.2021, **date of review:** 17.02.2021, **date of acceptance:** 05.09.2021.

References

1. Burenin V. I., Artem'eva A. M. Rol' sorta pri importozameshchenii (na primere ovoshchnykh kul'tur) [The role of varieties in import substitution (on the example of vegetable crops)] // Vegetable crops of Russia. 2018. No. 2. Pp. 10–14. DOI: 10.18619/2072-9146-2018-2-10-14. (In Russian.)
2. Gulina A. V., Donskaya V. I., Katakaev N. Kh. Kriteriy otsenki kachestva plodov tomata po sodержaniyu sakharov i kislot [Criterion for assessing the quality of tomato fruits by the content of sugars and acids] // News of FSVC. 2019. No. 2. Pp. 79–82. DOI: 10.18619/2658-4832-2019-2-79-82. (In Russian.)
3. Grushanin A. I., Esaulova L. V., But N. N. Tekhnologiya vyrashchivaniya tomata v otkrytom grunte na Kubani [Technology of growing tomatoes in the open ground in the Kuban]. Krasnodar, 2016. 35 p. (In Russian.)
4. Makovey M. D. Seleksiya tomata na ustoychivost' k stressovym abioticheskim faktoram s ispol'zovaniem gametnykh tekhnologiy [Tomato selection for resistance to stress abiotic factors using newspaper technologies]. Chisinau, 2018. 473 p.
5. Makovey M. D. Vnutripopulyatsionnaya variabel'nost' v potomstvakh F_3 i F_4 tomata, poluchennykh ot rekombinantov F_2 , ustoychivyykh k vysokoy temperature po priznakam muzhskogo gametofita [Intrapopulation variability in

tomato offspring F3 and F4 obtained from F2 recombinants resistant to high temperature on the basis of male gametophyte traits] // Vegetables of Russia. 2019. No. 4. Pp. 37–43. (In Russian.)

6. 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 characteristics in the conditions of the South of Russia] // News of FSVC. 2020. No. 2. Pp. 43–48. (In Russian.)

7. Kil'chevskiy A. V., Isakov A. V., Dobrod'kin M. M. Otsenka urozhaynosti gibridov i kombinatsionnoy sposobnosti iskhodnykh liniy tomata v plenochnykh teplitsakh [Evaluation of the yield of hybrids and the combinational ability of tomato baselines in film greenhouses] // Vestnik Belorusskoy gosudarstvennoy sel'skokhozyaystvennoy akademii. 2009. No. 3. Pp. 43–47. (In Russian.)

8. Tereshonkova T. A., Ognev V. V., Prokhorova K. G., Kostenko A. N., Khovrin A. N. Otechestvennye gibridy tomata dlya yuga Rossii [Domestic tomato hybrids for the South of Russia] // Potato and Vegetables. 2016. No. 4. Pp. 5–38. (In Russian.)

9. Ten'kova N. F., Eroshevskaya A. S., Egorova A. A., Titova E. V., Tereshonkova T. A. Priznaki, razrabatyvaemye pri selektsii gibridov F1 tomata tipa "bif" [Signs developed during the breeding of F1 tomato hybrids of the "bif" type] // Vegetable crops of Russia. 2020. No. 4. Pp. 55–59. (In Russian.)

10. Savchenko I. V. Vyvedenie novykh sortov i gibridov sel'skokhozyaystvennykh rasteniy [Breeding new varieties and hybrids of agricultural plants] // Vestnik Rossiyskoy Akademii nauk. 2017. Vol. 87. No. 4. Pp. 318–321. (In Russian.)

11. Skorina V. V., Solyanik T. L. Biokhimicheskiy sostav sortov tomata v otkrytom grunte [Biochemical composition of tomato varieties in the open ground] // News of FSVC. 2019. No. 1. Pp. 157–159. DOI: 10.18619/2658-4832-2019-1-157-159. (In Russian.)

12. 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 illumination] // Potato and Vegetables. 2019. No. 1c. Pp. 25–27. (In Russian.)

13. Reshma T., Sarath P. S. Standardization of Growing Media for the Hydroponic Cultivation of Tomato // International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences. 2017. № 6 (7). C. 626–631.

14. Lapenko N. G., Godunova E. I., Dudchenko L. V., Kuzminov S. A., Kapustin A. S. Current state and ways to save the steppe ecosystems of Stavropol // Indo American Journal of Pharmaceutical Sciences. 2019. Vol. 6. No. 3. Pp. 6329–6336. DOI: 10.5281/zenodo.2604260.

15. Laz'ko V. E., Yakimova O. V., Lukomets S. G., Blagorodova E. N. Agroekologicheskie ispytaniya sortov i perspektivnykh liniy ozimogo chesnoka selektsii ARRRRI v razlichnykh pochvenno-klimaticheskikh zonakh Krasnodarskogo kraya [Agroecological tests of varieties and promising lines of winter garlic breeding of the Rice Research Institute in various soil and climatic zones of the Krasnodar Territory] // Scientific and Production Journal "Rice growing". 2017. No. 1 (34). Pp. 57–61. (In Russian.)

16. Theurl M. C., Hörtenhuber S. J., Lindenthal T., Palme W. Unheated soil-grown winter vegetables in Austria: Greenhouse gas emissions and socio-economic factors of diffusion potential // Journal of Cleaner Production. 2017. Vol. 151. Pp. 134–144.

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

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