

УДК 631. 635. 64. 52. 575.125

<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-346-3-81-84>

Краткий обзор/Brief review

Адыгезалов М.Б.*НИИ Овощеводства, Az. 1098, г. Баку,
пос. Пиршаги, Совхоз № 2
E-mail: tetiaz@mail.ru***Ключевые слова:** томат, чистая линия, гетерозис, гибрид, биохимические показатели**Для цитирования:** Изучение гибридизации томатов в условиях апшерона Азербайджанской Республики. Аграрная наука. 2021; 346 (3): 81–84.<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-346-3-81-84>**Конфликт интересов отсутствует****Majid B. Adigozalov***Research Institute of Vegetable Growing, Public
Legal Entity, Az. 1098, Baku, pos. Pirshagi,
State farm № 2***Key words:** tomato, pure line, heterosis, hybrid, biochemical parameters**For citation:** Adigozalov M.B. Study of the hybridization of tomatoes for productivity and quality in the conditions of absheron of Azerbaijan Republic. Agrarian Science. 2021; 346 (3): 81–84. (In Russ.)<https://doi.org/10.32634/0869-8155-2021-346-3-81-84>**There is no conflict of interests**

Изучение гибридизации томатов в условиях апшерона Азербайджанской Республики

РЕЗЮМЕ

В статье обсуждается важность роли видов биологического разнообразия растений, в том числе проблема уменьшения подобранных районированных сортов томата, полученных путем аналитической селекции, которые в настоящее время находятся под угрозой исчезновения в связи с деградацией окружающей среды и прогрессом науки и техники, о значении использования их как исходного материала в селекционной работе в аспекте адаптации к местным условиям среды, а также важность сохранения, восстановления этих материалов, получение из них чистых линий. В ходе исследования чистых линий, полученных из местных и иностранных сортов томата, получено несколько межлинейных гибридов F_1 . В статье также сообщается о результатах изучения комбинационной способности чистых линий, использованных при подборе родительских пар, дающих высокопродуктивные и качественные урожаи. Выделяя чистые линии с высокой комбинационной способностью, мы получили также F_1 -гибриды с эффектом гетерозиса, приспособленные к открытым грунтам местных условий. В нашей работе также представлены данные, касающиеся восстановления семян высокоурожайных, высококачественных сортов томата селекции Научно-исследовательского института овощеводства и хранившихся в Генбанке Института генетических ресурсов НАН Азербайджана. В представленной статье кроме вышесказанного обсуждаются общие и отличительные аспекты современных научных гипотез о методах и приемах создания F_1 -гибридов с эффектом гетерозиса в зависимости от генетического происхождения сорта и влияния местных агроэкологических факторов.

Study of the hybridization of tomatoes for productivity and quality in the conditions of absheron of Azerbaijan Republic

ABSTRACT

The article discusses the importance of the role of biological diversity of plants, including the problem of specific disappearing tomato varieties which are currently under threat of extinction due to environmental degradation and progress in science and technology, the importance of using them as a source material in breeding work in the aspect of adaptation to local environmental conditions, as well as the importance of preserving, restoring these materials, and obtaining clean lines from them. In the course of the study, several interline F_1 hybrids were obtained from pure lines obtained from local and foreign tomato varieties. The article also reports on the results of studying the combining ability of pure lines used in the selection of parental pairs, giving high productivity and high-quality yield. Combining pure lines with a high combinative ability, we obtained F_1 hybrids with the effect of heterosis, adapted to local ground conditions. Our work also presents data on the restoration of seeds of high-yielding, high-quality tomato varieties of the Scientific Research Institute of Vegetable Breeding, which are stored in the Gene bank of the Institute of Genetic Resources of the National Academy of Sciences of Azerbaijan. In the presented article, in addition to the above, the general and distinctive aspects of modern scientific hypotheses about methods and techniques for creating F_1 hybrids with the effect of heterosis are discussed, depending on the genetic origin of the variety of plant and the influence of local agroecological factors.

Поступила: 1 февраля
После доработки: 15 марта
Принята к публикации: 18 марта

Received: 1 February
Revised: 15 March
Accepted: 18 March

Введение

Томаты являются одной из основных овощных культур, которая занимает значительное место в рационе человека. Они употребляются как в свежем виде, так и в соленьях и маринадах, в качестве приправы к всевозможным видам пищи и в большом количестве используются в качестве сырья для консервной промышленности [1, с. 5; 3, с. 63].

На современном этапе развития овощеводства селекционная работа с культурой томата должна быть направлена на выведение сортов, отличающихся не только высокой продуктивностью, но и хорошими вкусовыми качествами, устойчивостью к болезням. Для решения этих задач особенно актуален метод гибридизации, которая должна создать растения с новыми, ценными, подчас неожиданными качествами [1, с. 7; 2, с. 181; 3, с. 12].

Использование явления гетерозиса в селекции томата является наиболее результативным направлением в повышении продуктивности, ускорении сроков созревания, улучшении товарности и качества продукции. Решение в гетерозисной селекции подобной проблемы требует использования для этой цели более действенной основы со сниженной восприимчивостью к болезням и улучшенным качеством плодов [2, с. 156; 5, с. 100, 258–259].

Чистая линия группы организмов, имеющих некоторые признаки, которые полностью передаются потомству в силу генетической однородности всех особей, в растениеводстве используется для получения эффекта гетерозиса (гибридной силы) [2, с. 115; 5, с. 19].

Гетерозис — крупнейшее достижение селекции растений, биологическое явление, использование которого при создании гетерозисных гибридов F_1 позволило под-

нять урожайность сельскохозяйственных культур на новый уровень, повысить ее на 20–50% по сравнению с исходными сортами [2, с. 182; 5, с. 126; 2, с. 182; 6, с. 11].

Гетерозис — это свойство гибридов первого поколения превосходить родителей или лучшую из родительских форм по определенному биологическим и хозяйственно-ценным признакам и свойствам, по степени их выраженности [4, с. 144].

Цель исследований. Целью данного исследования являлось создание новых высокоурожайных и высококачественных сортов и гибридов томатов, отличающихся дружностью формирования урожая, устойчивостью к болезням и вредителям, а также транспортабельностью, лежкостью и высокими технологическими качествами.

Материалы и методы исследований

Экспериментальная работа проводилась с культурой томата в течении 2017–2020 гг. в условиях Апшеронского подсобно-экспериментального хозяйства (ПЭХ) НИИ овощеводства. Объектами исследований явились 77 сортообразцов томата.

Питомник исходного материала является первым местом, с которого начинается селекционный процесс. Здесь высаживалась коллекция исходного материала томатов в открытый грунт. В питомнике каждый образец размещали на отдельной делянке с площадью от 5 до 15 м².

В Апшеронских почвенно-климатических условиях республики и в первом, и во втором году исследований проводились фенологические наблюдения, особенно отмечались скороспелость, дружность созревания, а также устойчивость к болезням и вредителям. Образцы оценивались по урожайности и качеству урожая.

Таблица 1. Результаты фенологических наблюдений (НИИ овощеводства, Апшерон, среднее за 2018 год)

Table 1. Results of phenological observations (Research Institute of Vegetable Growing, Absheron, average for 2018)

Сортообразцы	Посев	Количество посаженных растений, шт	Даты						Начало спелости плодов	Начало сборов	От посева до массовых всходов	Количество дней			
			всходы		бутонизация		цветение					от массовых всходов			Первый и последний сбор
			начальный, 15%	массовый, 75%	начальный, 15%	массовый, 75%	начальный, 15%	массовый, 75%				до цветения	до созревания	до сборов	
Маяк 12/20-4(конт.)	28.III.2018	20	12.IV	16.IV	16.V	20.V	22.V	04.VI	15.VII	16.VII	20	36	90	91	15.VII–18.VIII 2018 (34 дня)
Ветен-1		58	09.IV	12.IV	14.V	17.V	22.V	20.VI	10.VII	15.VII	16	40	89	99	
Зарраби		49	09.IV	12.IV	15.V	17.V	22.v	20.VI	9.VII	15.VII	16	40	88	94	
Утро		60	12.IV	16.IV	14.V	16.V	22.V	20.VI	04.VII	15.VII	20	36	79	90	
Элим		55	09.IV	12.IV	15.V	17.V	21.V	20.VI	15.VII	15.VII	16	39	94	94	
Титан		20	07.IV	18.IV	18.V	22.V	25.V	21.VI	11.VII	16.VII	22	37	90	96	
Волгоград-5/95		59	12.IV	16.IV	23.V	25.V	28.V	31.VI	10.VII	7.VII	20	42	86	91	
Зафар		55	06.IV	09.IV	16.V	20.V	20.V	20.VI	10.VI	15.vII	13	41	92	97	
Илькин		58	09.IV	12.IV	19.V	02.VI	04.VI	20.VI	10.VII	15.VII	16	53	89	94	
Черноморец- 1		57	12.IV	16.IV	15.V	20.VI	22.VI	04.VI	04.VII	15.VII	20	36	79	90	
Донской-68		50	09.IV	12.IV	19.V	22.V	24.V	19.VI	11.VII	15.VII	16	42	90	94	
Эльнур		58	09.IV	12.IV	18.V	21.V	22.V	20.VI	05.VII	10.VII	16	40	94	99	
Лейла		55	09.IV	12.IV	24.V	25.V	29.V	20.VI	10.VII	15.VII	16	47	89	94	
Азербайджан		50	09.IV	11.IV	18.V	20.V	22.V	17.VI	05.VII	15.VII	15	41	85	95	
Краснодарец 87/23-7		55	09.IV	16.IV	28.V	02.V	04.VI	20.VI	10. VII	16.VII	20	49	85	91	

Таблица 2. Основные показатели выделенных сортов томата по продуктивности (Апшерон, НИИО, среднее за 2017–2018 гг.)

Table 2. The main indicators of the selected varieties of tomato productivity (Absheron, NIIO, average for 2017–2018)

Сорта	Урожай с одного растения (кг)	Количества плодов на одном растении (шт.)	Средний вес одного плода (г)	Общая урожайность (ц/га)
Маяк 12/20-4 (конт.)	1,870	23	85	472
Ветен-1	2,120	18	110	590
Зарраби	2,135	20	115	520
Утро	1,950	24	80	480
Элим	2,130	20	120	500
Волгоград-5/95	2,090	22	90	500
Лейла	2,140	17	120	560
Зафар	1,930	21	95	550
Илькин	1,900	23	85	480
Черноморец-175	2,010	25	80	495
Донской-68	1,930	21	90	410
Эльнур	2,050	19	110	550
Лейла	1,750	22	80	350
Азербайджан	2,010	25	80	490
Краснодарец-87/23-9	1,700	20	93	400

Таблица 3. Биохимические показатели зрелых плодов районированных сортов томата (Апшерон, НИИО, среднее за 2017–2018 гг.)

Table 3. Biochemical indicators of ripe fruits of zoned varieties of tomato (Apsheron, NIIO, average for 2017–2018)

Наименования сортов	Сухое вещество, %	Сумма сахаров, %	Общая кислотность, %	Витамин С, мг %	Дегустационная оценка, балл	Содержание нитратов, мг/кг
Маяк 12/20-4 (конт.)	5,3	3,2	0,52	25,6	4,8	132
Ветен-1	7,2	3,7	0,52	25,6	5,0	132
Зарраби	5,7	3,6	0,75	23,8	4,8	93
Утро	6,2	3,8	0,90	25,0	4,7	135
Элим	5,5	3,3	0,65	23,5	5,0	86
Волгоград-5/95	5,4	3,3	0,83	22,9	4,6	126
Титан	5,4	3,2	0,90	20,5	4,6	96
Зафар	6,6	3,3	0,71	25,5	4,7	134
Илькин	5,9	3,4	0,30	24,4	4,8	120
Черноморец-175	6,0	3,1	0,72	22,5	5,0	112
Донской 68	7,1	3,7	0,82	20,4	5,0	112
Эльнур	6,7	3,5	0,75	20,8	4,9	130
Лейла	5,3	3,7	0,65	23,5	5,0	145
Азербайджан	6,5	3,1	0,72	20,5	5,0	145
Краснодарец-87/23-9	6,3	3,2	0,82	20,4	4,8	131

Изучение исходного материала позволило нам правильно подобрать родительские пары для скрещивания. Особое внимание уделялось качеству плодов, урожайности и устойчивости сортов к болезням.

Томаты являются самоопыляемыми растениями и для получения чистых линий был использован метод индивидуального отбора. В соответствии с методикой исследований были отобраны типичные растения каждого сорта и из одного плода этих растений полученные семена были использованы для получения чистых линий.

Далее проводили отбор среди чистых линий томата, выбирали родительские пары для скрещивания и в результате были получены гибридные потомства.

Скрещивания проводились реципрокные, при которых каждый из двух родителей используется в одном случае в качестве материнской формы, а во втором — отцовской. В скрещивании использовались цветки вторых и третьих кистей путем опыления пыльников колонкой как наиболее эффективный метод в условиях Апшерона. Кастратию и опыление проводили в утренние часы, в начале июня, выбирая при этом наиболее крупные первые нераскрывшиеся желто-зеленые бутоны. Остальные цветы и бутоны на кисти удаляли. Лучшие результаты получили при опылении кастрированных цветков на 2–3-й день.

Полученные гибриды выращивались в хорошо выравненном участке и растениям создавался высокий агрофон. В контрольном питомнике изучали гетерозисный эффект полученных гибридов и сравнивали с родительскими сортами.

Кроме того, в план исследований выходило изучение степени сохранения гетерозисного эффекта у гибрида во втором поколении.

Томаты свежие должны соответствовать требованиям ГОСТ 1725-85. Качество урожая оценивалось органолептическим методом по пятибалльной шкале и вкус определялся дегустационным методом. Биохимический анализ плодов ценных образцов томата проводили в лаборатории «Переработка, хранение и качество» НИИ овощеводства. В зрелых плодах было определено: содержание сухих веществ с помощью рефрактометра, сахар — по Бертрану, кислотность — титрованием с КОН с последующим пересчетом на яблочную кислоту, количество витамина С — по реак-

тивам Тильманс 2,6-дихлорфенолиндофенол, а содержание нитратов — прибором СОЕКС.

Результаты исследований

В исследовании в течение вегетационного периода проводились фенологические наблюдения и результаты приведены в таблице 1.

При анализе результатов фенологических наблюдений выявлено, что в зависимости от условий выращивания образов продолжительность периодов роста и развития значительно колеблется. Так, число дней от посева до массовых всходов в зависимости от образцов было от 13 до 22. Число от всходов до начала цветения — от 36 до 53. Количество дней от массовых всходов до первого сбора урожая — 90–99 дней.

Изучены учет урожая, оценка наиболее важных хозяйственно-ценных показателей плодов. Урожайные данные этих сортов приводятся в таблице 2.

Изучение разнообразных коллекционных сортов образов томата позволило нам выявить ряд ценных высокоурожайных сортов, значительно превышающих контрольный сорт, Маяк 12/20-4. Наибольшей урожайностью в условиях Апшерона отличались сорта: Илькин, Ветен-1, Зафар, Лейла, Волгоградский-5/95, Эльнур и др., дающие урожай 1,700–2,140 кг с растения.

Биохимические показатели зрелых плодов районированных сортов томата приводятся в таблице 3.

Как видно из представленных данных в таблице 3, содержание сухого вещества в плодах отобранных сортов изменялось в пределах 5,3–7,2%, общего сахара — 3,1–3,8%, общей кислотности — 0,30–0,90%, аскорбиновой кислоты — 20,4–25,6 мг на 100 г сырой массы. В то же время количество токсических веществ (нитратов) у изученных сортов образцов томата оказалось значительно ниже (86–145 мг/кг на сырую массу), чем предельно до-

пустимые дозы (150 мг/кг), установленные Минздравом Азербайджанской Республики для урожая этой культуры в открытом грунте (по ГОСТ 26929-94).

В результате исследований получены 74 чистые линии по изученным сортаобразцам, которые могут быть использованы как исходный материал в селекции томата. Среди этих линий были выявлены 15 родителей для гибридизации, которые являются наиболее высокоурожайными и имеют важные хозяйственно-ценные признаки.

В исследованиях по проблеме гетерозиса нами получены и изучены свыше 41 комбинации, среди которых по основным хозяйственно-ценным показателям выделены три гетерозисных гибрида F_1 , приведенных под номерами: № 30, № 36 и № 37.

Эти признаки и свойства позволили нам правильно подобрать родительские пары для скрещивания. При подборе пар учитывалось направление селекционной работы, происхождение, условия произрастания и комплекс хозяйственно-ценных признаков исходных форм.

Выводы:

1. В результате исследований изучаемых сортов образцов томата получили чистые линии 74 сортов томата и в дальнейшем организовано их первичное семеноводство.

2. Путем индивидуального отбора выделили лучшие 15 родительских пар, отличающейся высокими качественными и хозяйственно-ценными признаками.

3. Во время исследований проведено скрещивание и получено 41 гибридное потомство.

4. Изучение гибридов первого поколения позволило выделить по основным хозяйственно-ценным показателям три гетерозисных гибрида F_1 .

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бухарова А.Р., Бухаров А.Ф. Отдаленная гибридизация овощных пасленовых культур. Мичуринск, 2008, 281 с.
2. Quliyev R.Ə., Məmmədova R.B. Genetikanın əsasları ilə tarla bitkilərinin seleksiyası və toxumçuluğu. Bakı - 2017, 267 s.
3. Пивоваров В.Ф. Овощи России. Москва, 2006, 384 с.
4. Пивоваров В.Ф. Селекция и семеноводство овощных культур. Москва, 2007, 807 стр.
5. Прохоров И. А., Крючков А.В., Комиссаров В.А., Селекция и семеноводство овощных культур. Москва, 1981, 447 с.
6. Партеев К., Наимов А.С. О гетерозисе и доминировании у гибридов F_1 картофеля. Научное обозрение. Биологические науки 2016/4. Science, biology / ru.

ОБ АВТОРАХ:

Адыгезалов Меджид Билал оглы, старший научный сотрудник отдела семеноводства

REFERENCES

1. Bukharova A.R., Bukharov A.F. Remote hybridization of vegetable grassland crops. Michurinsk, 2008, 281 p.
2. Quliyev R.Ə., Məmmədova R.B. Genetikanın əsasları ilə tarla bitkilərinin seleksiyası və toxumçuluğu. Bakı - 2017, 267 s.
3. Pivovarov V.F. Vegetables of Russia. Moscow, 2006, 384 p.
4. Pivovarov V.F. Selection and seed production of vegetable crops. Moscow, 2007, 807 p.
5. Prokhorov IA, Kryuchkov AV, Komissarov VA, Selection and seed production of vegetable crops. Moscow, 1981, 447 p.
6. Partoev K., Naimov A.S. On heterosis and dominance in F_1 hybrids of potatoes. Scientific Review. Biological Sciences 2016/4. Science, biology / ru.

ABOUT THE AUTHORS:

Adygezalov Majid Bilal oglu, Senior Researcher at Seed Department