

Оригинальные статьи / Original articles

<https://doi.org/10.18619/2072-9146-2020-4-55-59>
УДК 635.64:631.52

Тенькова Н.Ф., Ерошевская А.С.,
Егорова А.А., Титова Е.В.,
Терешонкова Т.А.

Всероссийский научно-исследовательский институт
овощеводства — филиал Федерального государст-
венного бюджетного научного учреждения
«Федеральный научный центр овощеводства»
(ВНИИО – филиал ФГБНУ ФНЦО)
Россия, Московская обл.,
Раменский район, Верея, стр. 500
E-mail: nailya_tenkova@mail.ru

Конфликт интересов: Авторы заявляют
об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования: Тенькова Н.Ф.,
Ерошевская А.С., Егорова А.А., Титова Е.В.,
Терешонкова Т.А. Признаки, разрабатываемые
при селекции гибридов F₁ томата типа «биф».
Овощи России. 2020;(4):55-59.
<https://doi.org/10.18619/2072-9146-2020-4-55-59>

Поступила в редакцию: 11.05.2020

Принята к печати: 10.07.2020

Опубликована: 25.08.2020

Nailya F. Tenkova,
Anastasia S. Eroshevskaya,
Anna A. Egorova,
Evgeniya V. Titova,
Tatyana A. Tereshonkova

All-Russian Scientific Research Institute of
Vegetable Growing – Branch of the FSBSI Federal
Scientific Vegetable Center
500, Vereya, Ramensky district,
Moscow region, Russia
E-mail: nailya_tenkova@mail.ru

Conflict of interest: The authors declare
no conflict of interest.

For citation: Tenkova N.F., Eroshevskaya A.S.,
Egorova A.A., Titova E.V., Tereshonkova T.A. Plant
characteristics developed by breeding of hybrides
F₁ "beef" type tomato. *Vegetable crops of Russia.*
2020;(4):55-59. (In Russ.)
<https://doi.org/10.18619/2072-9146-2020-4-55-59>

Received: 11.05.2020

Accepted for publication: 10.07.2020

Accepted: 25.08.2020

Признаки, разрабатываемые при селекции гибридов F₁ томата типа «биф»



РЕЗЮМЕ

Актуальность. Гибриды томата типа «биф» – это товарная группа, характеризующаяся плодами, масса которых превышает 220-240 г. Плоды этой группы отличаются выравненной привлекательной формой и окраской, крупным размером и пользуются постоянным спросом у потребителей. В ассортименте супермаркетов и рынков доля томатов типа «биф» составляет 10-20% от общего объема.

Методика. Исследования проводили в 2018-2019 годах в пленочных грунтовых теплицах. Результаты изучения признаков гибридов томата позволили выявить наиболее ценные признаки для отборов при селекции «биф» томата: «масса плода от 200 г и выше», «высокая урожайность», «устойчивость к болезням». Для гибридов профессионального направления также признаки: «плотность плода», «высокая стандартность», «способность формировать плоды с высокой стандартностью и товарностью в течение всего вегетационного периода». Для гибридов и сортов томата для хобби-рынка важными признаками являются «высокие вкусовые качества», «аромат», «высокое содержание сухих веществ».

Результаты. В результате отборов по ряду признаков созданы такие гибриды, как Румяный шар F₁, Коралловый риф F₁ (пользующиеся спросом не только в нашей стране, но и за рубежом), Катарина F₁.

Ключевые слова: томат, селекция, биф, признаки, устойчивость к болезням.

Plant characteristics developed by breeding of hybrides F₁ "beef" type tomato

ABSTRACT

Relevance. Tomato hybrids of the "beef" type are a commodity group characterized by fruits whose mass exceeds 220-240 g. The fruits of this group are distinguished by an attractive aligned shape and color, large size and are in constant demand among consumers. In the assortment of supermarkets and markets, the share of "beef" tomatoes is 10-20% of the total volume.

Methods. The results of studying the characteristics of tomato hybrids allowed us to identify the most valuable characteristics for selection in the selection of "beef" tomatoes. Traditionally, we select donor lines for the signs "fruit weight from 200 g and above", "high yield", "disease resistance". For hybrids of professional use, we also evaluate such characteristics as "fruit density", "high uniformity", "ability to form fruits with high uniformity and marketability throughout the growing season". For hybrids and varieties for the hobby market, the most important characteristics are "High taste qualities", "aroma", "high dry matter content".

Results. As a result of selections based on these characteristics, such hybrids as Romyani shar F₁, Korallovy rif F₁ (which are in demand not only in our country, but also in other countries), Katarina F₁ were created.

Keywords: tomato, breeding, beef, plant characteristics, disease resistance.

Введение

Гибриды томата типа «биф» – это товарная группа крупноплодных томатов, характеризующаяся плодами, масса которых превышает 220-240 г, и специфическим набором признаков. Плоды этой группы отличаются выровненной привлекательной формой и окраской, крупным размером, в некоторых случаях высокими вкусовыми качествами и ароматом, высоким содержанием полезных для здоровья человека веществ (ликопин, бета-каротин, лютеин) и пользуются постоянным спросом у потребителей [1-3]. В ассортименте супермаркетов и рынков доля томатов типа «биф» составляет 10-20% от общего объема.

По мнению Yuling Bai и Pim Lindhout, в будущем селекционер будет разрабатывать сорта с помощью процесса под названием «селекция по дизайну», основанного на сочетании науки и технологии из геномной эры, в то же время, опираясь на свои практические навыки и мастерство [4].

В лаборатории селекции и иммунитета пасленовых культур ВНИИО – филиала ФГБНУ ФНЦО ведется селекционная работа по направлению создания гетерозисных гибридов типа «биф» [2,3]. Работа ведется в направлении создания гибридов как для профессионального рынка (грунтовые теплицы фермерских хозяйств и ЛПХ), так и для любительского (хобби) рынка [2,3]. Признаки, которыми должны обладать гибриды этих двух направлений, отличаются. Общими признаками являются: раннеспелость, высокая урожайность, устойчивость к болезням, размер плода более 240 г. Гибриды, предназначенные для профессионального рынка, вдобавок должны обладать высокой стандартностью и товарностью плода, яркой окраской (высокое содержание ликопина), лежкостью, транспортабельностью, способностью формировать плоды крупного размера и заявленной формы в течение всего сезона выращивания. Тогда как для любителей на первое место выступают вкусовые качества, аромат, сочность мякоти плодов, пригодность для переработки на томатопродукты. В плане механизма наследования признаков, определяющих размер плода, Rick, Butler (1965) считали, что размер плода томата контролируется разными генами, определяющими число клеточных делений и размер клеток. Мюнтциг (1967) считал, что в ряде скрещиваний масса плодов у гибридов F₁ и F₂ совпадает с арифметическим средним массы плодов двух родительских сортов, однако в других скрещиваниях средняя масса плода у гибридов F₁ гораздо ближе к геометрическому среднему этого

признака для родительских сортов» [5]. В целом, большинство исследователей сходятся на том, что признак имеет промежуточный характер наследования, поэтому в нашей работе мы стараемся подбирать обе родительские формы с крупными плодами. Как отмечал А.А. Жученко (1973), «оценка большой коллекции культурных сортов томата показала, что крупность плода не связана с типом куста, а масса плода томата является одним из наиболее варьирующих признаков. При этом значительная изменчивость массы плода наблюдается между растениями одного сорта и между плодами одного растения» [5]. Поэтому одной из важных характеристик гибридов и линий типа «биф» мы считаем способность гибрида «держать размер и форму плода» в течение вегетации. Признак выражается в том, что масса и форма плода на первой кисти не должны сильно отличаться от массы плода на последующих кистях.

Важнейшим признаком для гибридов томата любого типа, в том числе «биф», является устойчивость к болезням. Как правило, селекционеры в нашей стране ведут селекцию классическими методами, отбирая устойчивые образцы, выделившиеся на фоне естественного заражения местными популяциями возбудителей. За рубежом давно широко используют метод маркер-ассоциированной селекции, заключающийся в выявлении полезных генов в испытуемых геномах на основе анализа по генетическим маркерам и реакции ПЦР [6,7]. В статье представлены результаты оценки селекционного материала по ряду перечисленных признаков.

Материалы и методы

Исследования проводили в 2018-2019 годах в пленочных грунтовых теплицах «Селекцентра ВНИИО» (ВНИИО-филиал ФГБНУ ФНЦО) – 140 м², и в поликарбонатных теплицах Агрохолдинга «ПОИСК» – 150 м² – в весенне-летнем обороте (посев – первая декада апреля, посадка – последняя декада мая, ликвидация – октябрь). В опытах применяли обычную агротехнику, принятую в хозяйствах. Использовали капельный полив. Площадь учетной делянки 5,5-30 м². Оценивали раннюю и общую урожайность, товарность, качество и массу плодов согласно методическим указаниям по селекции (Методические указания по селекции, 1983, 1986).

Стандарты: F₁ Румяный шар («биф», ВНИИО-филиал ФГБНУ ФНЦО и Агрохолдинг «Поиск») – ToMV, Ff:1-5, Fol:0.1; Изабель F₁ («биф», «Гавриш»).

Отборы на устойчивость к ВТМ, ВТом, мучнистой росе,

Таблица 1. Результаты испытания гибридов из группы «биф» профессионального направления (пленочные теплицы, грунт, 2018-2019 годы)
Table 1. The results of testing of hybrids from the "beef" group for professional using (film greenhouses, soil, 2018-2019)

Образец	Комбинация	Урожайность		Товарность, %	Масса плода, г	Сухое вещество, %	Устойчивость*
		кг/м ²	к St %				
Румяный шар F ₁ - st		8,51	100	98	185	4,5	ToMV, Ff: 1-5, Fol:0.1, On
Изабель F ₁ - st		11,33	133	96	250	5,2	ToMV, Ff, On
Катарина F ₁ (Гв 4431)	(Лин х Як)	13,90	163	100	285	4,7	ToMV, Ff, Fol
№ 1017 (Гв 4556)	(ЯрБиф х Маг)	14,51	171	92	214	5,6	ToMV, Ff, On
№ 1030 (Гв 5311)	(Лин х Целс)	13,78	162	98	254	5,8	ToMV, Ff, On
№ 1028 (Гв 5282)	(Грав х Мил)	11,70	137	98	207	5,0	ToMV, Ff
№ 651 (Гв 4473)	(КК62 х Таг)	10,00	118	93	212	4,8	ToMV, Ff, On
№ 1011 (Гв 4371)	(Трив х Лин)	9,82	115	93	203	5,0	ToMV, Ff, On
Среднее значение		11,69			226,25	5,08	
Стандартное отклонение		2,05			31,13	0,42	

* ToMV - устойчивость к вирусу мозаики томата (ген Tm-2²)

Ff - устойчивость к кладоспориозу (ген Cf₉)

Fol - устойчивость к фузариозному увяданию (ген I₂)

On - устойчивость к мучнистой росе (полевая)

Таблица 2. Результаты испытания гибридов из группы «биф» хобби направления (пленочные теплицы, грунт, 2018-2019 годы) Опылитель – линия из сорта Алтайский мед
Table 2. Test results of hybrids from the “beef” group for hobby (film greenhouses, soil, 2018-2019). Pollinator – Altai honey

Образец	Урожайность		Товарность, %	Масса плода, г	Сухое вещество (рефрактометр), %	Окраска плода
	кг/м ²	к стандарту %				
Румяный шар F ₁ - st	8,51	100	98	185	6,0	красная
№ 1052 (1211x442)	9,14	107	95	133	7,3	оранжево-красная
№ 1062 (878x442)	8,08	95	82	240	7,4	светло красная
№ 1065 (871x442)	7,17	84	81	154	-	светло красная
Среднее значение	8,23			178	6,9	
Стандартное отклонение	0,72			40,29	0,64	

фузариозному увяданию, проводили с использованием методов искусственного заражения.

Анализ образцов на присутствие генов устойчивости и их аллельное состояние проводили на базе ГНУ «Институт генетики и цитологии НАН Беларуси». Был проведен ПЦР-анализ линейного и гибридного материала для выявления доноров устойчивости к (TMV, ToMV) – ген Tm-2², фузариозному увяданию (*Fusarium oxysporum* f.sp.lycopersici) – ген I2, бурой пятнистости (*Cladosporium* (*Fulvia*) *fulvum*) – ген Cfr, галловой нематоды (*Meloidogyne* sp.) – ген Mi по принятым в лабораториях методикам и праймерам (www.gens.by).

Результаты и обсуждение

Ежегодно в испытании участвуют от 20 до 100 новых гибридов группы «биф». Как правило, 5-10 образцов превышают по урожайности стандарты. В качестве иллюстрации работы приведена характеристика 7 лучших гибридов, проходящих испытания второй год (табл. 1). Линии, используемые при получении гибридов этой группы, получены методом индивидуального отбора из расщепляющихся популяций гибридов F₁ отечественной и иностранной селекции.

Как видно из данных таблицы 1, явным донором комплекса признаков томатов типа «биф» является линия «Лин» голландского происхождения. Линия характеризуется индетерминантным типом роста, укороченными междоузлиями, раннеплодностью, крупным плодом плоскоокруглой формы со слабой ребристостью, яркой окраской. Линия используется в поколениях F₈-F₁₂. Урожайность новых гибридов в основном выше, чем у стандартов. У гибрида Катарина F₁, включенного в Государственный реестр, средняя масса плода достигает 285 г, что на 100 г больше, чем у стандарта Румяный шар F₁, который достаточно популярен не только у любителей, но и у фермеров. Практически все гибриды отличаются высокой товарностью, что косвенно указывает на их устойчивость к растрескиванию. Гибриды характеризуются обычным для крупноплодных образцов содержанием растворимого сухого вещества в соке плодов – 4,5-5,8%. Следует отметить, что в таблице 1 представлены гибриды, предназначенные для профессионального рынка. Как известно, высокая плотность мякоти и кожицы, которые являются неотъемлемым требованием, предъявляемым к профессиональным гибридам, редко сочетается с насыщенным томатным вкусом, сочной

Таблица 3. Результаты испытания гибридов из группы «биф» хобби направления (пленочные теплицы, грунт, 2018-2019 годы). Опылитель – линия из сорта Желтое сердце.

Table 3. Test results of hybrids from the “beef” group for hobby (film greenhouses, soil, 2018-2019). Pollinator – Yellow heart

Образец	Урожайность		Товарность, %	Масса плода, г	Сухое вещество (рефрактометр), %	Окраска плода
	кг/м ²	к стандарту %				
Румяный шар F ₁ - st	8,51	100	98	185	6,0	красная
№ 1053 (1204x432)	4,12	48	76	105	-	оранжево-красная
№ 1058 (898x432)	7,45	88	93	184	-	красная с з/п
№ 1060 (878x432)	5,66	67	74	187	6,9	ярко-красная
№ 1063 (871x432)	7,71	91	89	193	7,0	светло красная
Среднее значение	6,69			170,8		
Стандартное отклонение	1,59			33,04		

мякотью и ароматом, характерным для сортов. Однако нами уделяется большое внимание вкусу плодов профессиональных гибридов, поэтому проводятся регулярные дегустации и ведется поиск доноров признака «насыщенный вкус». Например, гибриды Румяный шар F₁, Армада F₁, Рафинад F₁ стабильно занимают верхние строчки в результатах дегустационной оценки, уступая только сортам и черри.

В последние годы начато использование крупноплодных сортов в качестве генисточников признаков: «большой диаметр плода», «большая масса плода», «высокие вкусовые качества», «аромат», «высокое содержание сухого вещества». В таблицах 2 и 3 представлены образцы гибридов, полученных от скрещивания линий-доноров генов устойчивости (линии «профессионального» направления селекции) и линий, полученных из крупноплодных сортов Алтайский мед (тип Бычье сердце, персиковой окраски) и Желтое сердце (тип Бычье сердце, лимонно-желтой окраски). Помимо целей получения гибридов с улучшенными вкусовыми качествами плодов, планируется отбор в поколении F₂ новых интересных форм по окраске, форме плода, устойчивости к болезням для дальнейшей сортовой и гетерозисной селекции.

Данные, представленные в таблицах 2 и 3, показывают, что гибриды, полученные от скрещивания «профессиональных» линий с линиями, полученными из сортов, как правило, имеют меньшие показатели «товарности» по сравнению с «профессиональными» гибридами: 74-95% против 92-100%, соответственно. Зато средние значения показателей «сухого вещества» у гибридов, полученных от скрещиваний с линиями из сортов, несколько выше, чем у «профессиональных» гибридов. К сожалению, это ожидаемо сопровождается снижением плотности кожицы и мякоти, что делает данные гибриды непригодными для транспортировки. В качестве материнских линий были взяты доноры устойчивости (гомозиготы по генам устойчивости) к различным болезням (табл.4). Как видно из данных таблицы 4, имеются гомозиготные доноры по каждому гену устойчивости, что позволяет составлять комбинации скрещивания с учетом дополнения различными генами для получения гибридов с групповой устойчивостью. Гибриды, полученные при участии доноров устойчивости к кладоспориозу (Cf₉/Cf₉), в 2019 году показали устойчивость к этому заболеванию на многолетнем инфекционном фоне при поражении восприимчивого контроля.

Как указывалось ранее, важнейшим признаком для гибридов группы «биф» является стабильность плодоношения и способность формировать плоды с высокой стандартностью и товарностью в течение всего вегетационного периода. На

рисунке 1 показана динамика признака «масса плода» в течение вегетационного периода.

График со всей очевидностью демонстрирует, что гибриды ведут себя очень по-разному, однако имея общую тенденцию к снижению массы плода к концу сезона. Особенно большим размахом варьирования признака отличается гибрид Гв 1030, который менял массу плода от 460 г в начале и середине периода плодоношения до 150 г в третьем сборе и в конце сезона. Это весьма неблагоприятный признак, вызывающий много вопросов и претензий у потребителей. Относительной стабильностью (варьирование внутри диапазона 200-250 г в течение всего вегетационного периода) отличаются гибриды Катарина F₁, Румяный шар F₁, Гв1028 и Изабель F₁. Изучение данного признака для поиска линий – доноров будет продолжено.

В 2019 году нами был передан для регистрации в Государственном реестре новый гибрид группы «биф» Катарина F₁ (рис. 2, 3). Гибрид впервые был получен в 2016 году методом контролируемого скрещивания инбредных селекционных линий, выведенных в лаборатории иммунитета и селекции пасленовых культур в предыдущие годы исследований. Исходные формы: ♀ (Л 1083/17 ЛИН) × ♂ (Л 1004/17ЯК). Гибрид предназначен для условий защищенного грунта в ЛПХ, среднеспелый – от всходов до созревания плодов 112-118 дней. Растения индетерминантные, средней высоты, междоузлия средней длины. Плод плоскоокруглой формы, с сильной ребристостью у плодоножки, плотный, красной окраски, имеет хорошие вкусовые качества. Плодоножка с сочленением. Плоды без зеленого пятна у плодоножки в технической спелости. В кисти 5-6 плодов массой 270-285 г. Урожайность – 13,9-14,2 кг/м² в весенних пленочных теплицах. Гибрид устойчив к кладоспориозу, вирусу мозаики томата, фузариозному увяданию (Ff, ToMV, Fol). Салатного назначения.

За два года испытания (2018-2019 годы) гибрид Катарина F₁ показал себя по урожайности на уровне районированного стандарта Коралловый риф F₁. Гибрид отвечает признакам, разработанным для модели гибрида для грунтовых пленочных теплиц.

Заключение

В результате экспериментов по изучению гибридов F₁ томата типа «биф» определен набор признаков, необходимых для оценки при создании родительских линий гибридов. Традиционно проводится отбор линий-доноров признаков «масса плода от 200 г и выше», «высокая урожайность», «устойчивость к болезням». Для гибридов профессионально-

Таблица 4. Результаты оценки линий типа «биф» на наличие генов устойчивости к болезням (2018 год, ГНУ «Институт генетики и цитологии НАН Беларуси»)
Table 4. The results of evaluating beef-type lines for the presence of disease resistance genes (2018, Institute of genetics and Cytology of the national Academy of Sciences of Belarus)

Линия	номер	Гены устойчивости			
		M _i - 1,2	I ₂	Tm-2 ²	Cf ₉
Лин	845	отсутствует	гомозигота	гомозигота	гомозигота
Трив	867	отсутствует	нет данных	гетерозигота	гомозигота
Як	878	отсутствует	отсутствует	гомозигота	гомозигота
Целс	850	отсутствует	гомозигота	гомозигота	гомозигота
Маг	891	гомозигота	отсутствует	отсутствует	отсутствует

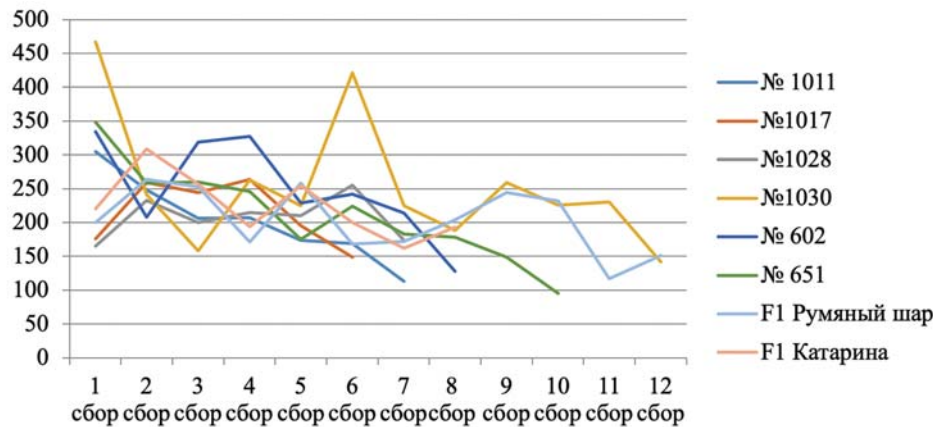


Рис. 1. Изменение признака «масса плода» у гибридов группы «биф», 2019 год
Fig. 1. Change in the sign "fruit mass" in hybrids of the "beef" group, 2019

го направления использования оцениваются также признаки: «плотность плода», «высокая стандартность», «способность формировать плоды с высокой стандартностью и товарностью в течение всего вегетационного периода». Для гибридов и сортов для хобби-рынка важными признаками являются «высокие вкусовые качества», «аромат», «высокое содержание сухих веществ». В настоящее время имеются линии типа «биф» – доноры устойчивости к 1-3 болезням. Получено более 200 экспериментальных гибридов по обоим направлениям селекции. Передан в Госреестр новый гибрид Катарина F1 типа «биф» с устойчивостью к 3 болезням.



Рис. 2. Гибрид F1 Катарина (разрез)
Fig. 2. Hybrid F1 Katarina (section)



Рис. 3. Гибрид F1 Катарина
Fig. 3. Hybrid F1 Katarina

Об авторах:

Тенькова Наиля Фаридовна – научный сотрудник, <https://orcid.org/0000-0003-2192-9903>
Ерошевская Анастасия Сергеевна – младший научный сотрудник, <https://orcid.org/0000-0003-1515-4734>
Егорова Анна Анатольевна – кандидат с.-х. наук, старший научный сотрудник, <https://orcid.org/0000-0003-4658-2619>
Титова Евгения Владимировна – научный сотрудник, <https://orcid.org/0000-0001-7110-9458>
Терешонкова Татьяна Аркадьевна – кандидат с.-х. наук, зав. лаб. селекции и иммунитета пасленовых культур, <https://orcid.org/0000-0001-9550-097X>

About the authors:

Nailya F. Tenkova – Researcher, <https://orcid.org/0000-0003-2192-9903>
Anastasia S. Eroshevskaia – Junior Researcher, <https://orcid.org/0000-0003-1515-4734>
Anna A. Egorova – Cand. Sci. (Agriculture), Senior Researcher, <https://orcid.org/0000-0003-4658-2619>
Evgeniya V. Titova – Researcher, <https://orcid.org/0000-0001-7110-9458>
Tatyana A. Tereshonkova – Cand. Sci. (Agriculture), Head of the Laboratory of Selection and Immunity of Solanaceous Crops, <https://orcid.org/0000-0001-9550-097X>

Литература

1. Колчин А. Каковы отличительные признаки биф томатов. Доступно по: <https://ogorodguru.com/ovoshhi/bif-tomaty-cto-eto>. Ссылка активна на 1 мая 2020
2. 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):5-38.
3. Терешонкова Т.А., Тенькова Н.Ф., Егорова А.А., Ховрин А.Н. Индетерминантные гибриды томата для пленочных теплиц. *Картофель и овощи*. 2018;(11):34-36. DOI: 10.25630/PAV.2018.61.11.008
4. Bai, Yulin and Lindhout, P.M. Domestication and cultivation of tomatoes: what have we got and what can we get in the future? *Annals of botany*. 2007; 100. 1085-94. 10.1093/aob / mcm150.
5. Жученко А.А. Генетика томатов. *Киев: Штиинца*, 1973. 664 с.
6. D.S. Cheema & M.S. Dhaliwal. Hybrid tomato breeding. *Journal of new seeds*. 2005;(6):1-14.
7. Dilip R. Panthee, Fresh Market Tomato Breeding Program. Доступно по: <https://mountainhort.ces.ncsu.edu/fresh-market-tomato-breeding/> Ссылка активна на 1 мая 2020

References

1. Kolchin A. What are the distinctive features of beef tomatoes? Available by: <https://ogorodguru.com/ovoshhi/bif-tomaty-cto-eto>. The link is active on may 1, 2020
2. Tereshonkova T.A., Ognev V.V., Prokhorova K.G., Kostenko A.N., Khovrin A.N. Domestic tomato hybrids for the South of Russia. *Potatoes and vegetables*. 2016;(4):5-38. (In Russ.)
3. Tereshonkova T.A., Tenkova N.F., Egorova A.A., Khovrin A.N. Indeterminate tomato hybrids for film greenhouses. *Potatoes and vegetables*. 2018;(11):34-36. DOI: 10.25630 / PAV. 2018.61.11.008 (In Russ.)
4. Bai, Yulin and Lindhout, P.M. Domestication and cultivation of tomatoes: what have we got and what can we get in the future? *Annals of botany*. 2007; 100. 1085-94. 10.1093/aob / mcm150.
5. Zhuchenko A.A. Genetics of tomatoes. *Kishinev: Shtiintsa*, 1973. 664 p. (In Russ.)
6. D.S. Cheema & M.S. Dhaliwal. Hybrid tomato breeding. *Journal of new seeds*. 2005;(6):1-14.
7. Dilip R. Pante. Tomato Breeding Program On The Fresh Market. Available at: <https://mountainhort.ces.ncsu.edu/fresh-market-tomato-breeding/> Link active on 1 2020 2020.