Естественные науки. 2022. № 1 (6). С. 114–127.
Yestestvennye nauki = Natural Sciences. 2022; no. 1(6):114–127. (In Russ.).

Научная статья
УДК 635.64; 631.526. 631.527; 32; 575.113; 631.523; 582.926; 631.599
doi 10.54398/1818-507X_2022_1_114

ПОЛИМОРФИЗМ ШТАМБОВЫХ СОРТОВ ТОМАТА И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИХ В СЕЛЕКЦИИ

Катакаев Наиль Хайсаевич
Филиал ФГБУ «Россельхозцентр» по Астраханской области,
Астрахань, Россия
rsc30@mail.ru

Анотация. Томаты – ведущая овощная культура юга России, поэтому изучение генетики данного растения и применение полученных данных в селекционной работе является актуальным направлением научных исследований. Цель данной работы было изучение полиморфизма штамбовых сортов томата для использования их в селекции. Изучались сорта российской селекции: Астраханский 5/25, Волгоградский 5/25 (стандарт), Гигант штамбовый, Гигантская Роза, Клеопатра, Обольститель, Парадигма, Парадигма 2, Радуга, Ревизор, Торпеда, Уникальный, Царевич, Юрьевский. Установлено, что все изучаемые сортообразцы отличаются ограниченное развитие главного побега (53,0 ±3,9…102,0 ± 4,8 см). Ограниченное развитие главного побега наиболее выражено у сортообразца Торпеда (53,0 ± 3,9 см). Выделена группа перспективных для селекции сортообразцов с урожайностью выше стандарта (Торпеда, 85 т/га; Юрьевский, 85 т/га; Астраханский 5/25, 87 т/га) с массой плода выше 80 г (Торпеда, 85,0 ± 3,0 г; Юрьевский, 103,0 ± 0,5 г; Астраханский 5/25, 119,0 ± 1,6 г).

Ключевые слова: томат, полиморфизм, штамбовые сорта, селекция, Астраханский 5/25, Волгоградский 5/25 (стандарт), Гигант штамбовый, Гигантская Роза, Клеопатра, Обольститель, Парадигма, Парадигма 2, Радуга, Ревизор, Торпеда, Уникальный, Царевич, Юрьевский

Для цитирования: Катакаев Н. Х. Полиморфизм штамбовых сортов томата и использование их в селекции // Естественные науки. 2022. № 1 (6). С. 114–127. https://doi.org/10.54398/1818-507X_2022_1_114.

POLYMORPHISM OF STAMP TOMATO VARIETIES AND THEIR USE IN BREEDING

Katakaev Nail Haysaevich
Branch of the FSBI "Rosselkhoztsentr" in the Astrakhan region, Astrakhan, Russia
rsc30@mail.ru

Abstract. Tomatoes are the leading vegetable crop in the south of Russia, therefore, the study of the genetics of this plant and the application of the data obtained in breeding work is an important area of scientific research. The purpose of this work was to study the polymorphism of standard tomato varieties for their use in breeding. Varieties of Russian selection were studied: Astrakhan 5/25, Volgogradsky 5/25 (standard), Standard Gigant, Giant Rose, Cleopatra, Seducer, Paradigm, Paradigm 2, Rainbow, Auditor, Torpedo, Unique, Tsarevich, Yuryevsky.

It has been established that all studied variety samples are distinguished by limited development of the main shoot (53.0 ± 3.9…102.0 ± 4.8 cm). The limited development of the main shoot is most pronounced in the Torpeda variety (53.0 ± 3.9 cm). A group of varieties promising for breeding with a yield above the standard (Torpeda, 85 t/ha; Yuryevsky, 85 t/ha; Astrakhan 5/25, 87 t/ha) with a fruit weight above 80 g (Torpeda, 85.0 ± 3.0 g) ; Yuryevsky, 103.0 ± 0.5 g; Astrakhansky 5/25, 119.0 ± 1.6 g).

Keywords: tomato, polymorphism, standard varieties, selection, Astrakhan 5/25, Volgogradsky 5/25 (standard), Standard giant, Giant Rose, Cleopatra, Seducer, Paradigm, Paradigm 2, Rainbow, Auditor, Torpedo, Unique, Tsarevich, Yuryevsky

For citation: Katakaev N. Kh. Polymorphism of standard tomato varieties and their use in breeding. *Yestestvennye nauki = Natural Sciences*. 2022; no. 1(6):114–127. https://doi.org/10.54398/1818-507X_2022_1_114.

Томат – одна из самых популярных овощных культур в мире. Широкое распространение этой культуры определяется исключительно высокими вкусовыми и питательными свойствами плодов.

Томат является одним из наиболее важных круглогодичных источников витаминов С, В, РР, А, Н, пектиновых веществ, многих необходимых для организма человека микроэлементов. В них содержатся важнейшие вещества – антиоксиданты, такие как ликопин и каротин. Всё это определяет диетическое значение данной культуры, её роль в здоровом питании человека и профилактике многих заболеваний [1; 2].

Качество плодов и урожай зависят от сорта. Одним из перспективных направлений селекции является создание высокоурожайных сортов томата со штамбовым типом куста. Сорта этого типа более устойчивы к неблагоприятным условиям, строение куста делает их перспективными для машинной уборки. В связи с ценностью штамбовых сортов большое значение имеет изучение их биологических свойств [13–15]. Штамбовый тип растения имеет ряд преимуществ перед обычными, нештамбовыми сортами. Рассаду штамбовых сортов можно выращивать при большом загущении, она не вытягивается, лучше приживается в поле, листья дольше сохраняют тургор, снижая

процент выпада растений в аварийной высадке при отсутствии полива. Это снижает себестоимость продукции.

В 2009–2011 гг. объём мирового рынка томатов, по оценке компании «Технология роста», составлял около 150–160 млн т.

По данным Продовольственной и сельскохозяйственной организации объединенных наций (FAOSTAT), по площадям выращивания томат занимает первое место в мире среди овощных культур. Под него выделено в общей сложности порядка 4 млн га, при этом 60 % всей площади относится к защищённому грунту (теплицы, парниковые укрытия).

Больше всего «томатных» площадей в Китае – около 1 млн га, на которых получают почти 50 млн т томатов. В США на 177 тыс. га в 2010 г. собрали 12,9 млн т. Урожайность этого овоща в США – одна из самых высоких в мире: средний выход с 1 га составляет более 72 т. Третье место в мире по валовому сбору у Индии, где собрали 12,4 млн т. В Индии задействованы более 520 тыс. га, средняя урожайность достигает 24 т с 1 га. В Турции под томатами занято 225 тыс. га, в Египте – около 200 тыс. га. Египетские производители выращивают 8,5 млн т, турецкие аграрии – более 10 млн т тонн томатов в год. Урожайность данной овощной культуры в этих странах составляет 42–45 т с 1 га. В странах Восточной и Северной Европы томат в основном выращивают в защищённом грунте. Он занимает 70–90 % от эксплуатируемой площади промышленных теплиц.

Россия находиться в мире на шестом месте по площадям и на двенадцатом месте по производству томатов. В нашей стране валовый сбор томата открытого и закрытого грунта в 2011 г. составил 2,2 млн т, в 2012 г. – 2,623 млн т, в 2013 г. – 2,644 млн т. В Астраханской области урожай томата в 2011 г. составил 279 287 т, в 2012 г. – 285 485 т, в 2013 г. – 285 444 т. (данные Министерства сельского хозяйства Астраханской области). Томаты – ведущая овощная культура, поэтому изучение генетики данного растения и применение полученных данных в селекционной работе является актуальным направлением научных исследований [11; 12].

Цель исследования – изучение полиморфизма штамбовых сортов томата для использования их в селекции.

Материал и методика проведения исследований. Исследования проводились автором в 2011–2016 гг. В качестве основного исходного материала для изучения штамбовых форм томата и выделения из них доноров с хозяйственно-ценными признаками использовался генофонд отдела селекции овощных культур ФГБНУ ВНИИООБ [3–10]. Ниже приводится характеристика изучаемых форм.

Сорт томата Парадигма. Первый высокорослый (150 см) высокоурожайный высокотранспортабельный сорт для открытого и защищённого грунта. Плод удлинённый, без зелёного пятна, мясистый, весом 100–130 г, без пустот.

Сорт томата Радуга. Сорт среднеспелый. Плоды сливовидно-удлинённой цилиндрической формы, красно-золотисто-жёлтой полосатой окраски, массой 70–90 г. Вкусовые качества хорошие и отличные. Растения штамбовые, высотой 60–80 см.

Сорт томата Ревизор

Сорт среднеспелый. Куст штамбовый, детерминантный, высотой 65–85 см. Плод удлинённой сигаровидной формы, окраска зрелого плода ярко красная. Сорт характеризуется повышенным содержанием витамина С и каротина. Плод 80–110 г, очень прочный, долго сохраняется в зрелом виде на растениях и после уборки, содержание сухих веществ в плодах 5,5–5,8 %, вкусовые качества отличные.

Сорт томата Торпеда

Сорт среднеспелый, растение среднерослое, высотой 60–80 см. Куст штамбовый, детерминантный. Лист интенсивной зелёной окраски, среднегофрирован. Соцветия простого и промежуточного типов. Плоды в зрелом состоянии красные, мясистые, в незрелом – равномерно зелёные, без тёмного зелёного пятна у основания плода. Форма плода цилиндрическая, вершина выпуклая. Плод массой 90–115 г.

Сорт томата Царевич

Аналог сорта Ревизор, но без зелёного пятна в основании плода. Сорт среднеспелый, куст штамбовый, детерминатный, высотой 65–85 см. Окраска интенсивно-зелёная. Плод удлинённой формы, массой 65–80 г. Окраска зрелого плода красная. Содержание сухого вещества 5,5–5,8 %. Вкусовые качества отличные. Устойчив к комплексу болезней, а также жаре засухе.

Предназначен для салатных целей, цельноплодного консервирования, переработки на томатопродукты.

Сорт томата Астраханский 5/25

Сорт среднеспелый, от всходов до начала созревания 113–116 дней. Куст штамбовый, высотой 65–80 см, плод массой 120–150 (до 200) г, красный, созревание дружное, урожайность с одного растения до 5–7 кг.

Сорт томата Юрьевский

Сорт среднеспелый. Растений штамбовое, высотой 60–80 см. Кисть простая, реже промежуточная. Плод шаровидный, массой 150–250 г, не трескается, без зелёного пятна у основания. Урожай с 1-го растения до 6–8 кг.

Сорт томата Обольститель

Сорт среднеспелый дружносозревающий. Плоды округлой формы, красно-золотисто-жёлтой полосатой окраски, массой 150–200 г. В молочной фазе плоды по окраске похожи на полосатые арбузы. Вкусовые качества отличные. Растения штамбовые, высотой 50–70 см.

Сорт томата Гигантская Роза

Сорт среднеспелый до среднепозднего. Куст штамбовый, высокий, 90–100 см. Плоды округлые, крупного размера, малиновой с оранжевыми полосами окраски в полной степени зрелости и с тёмно-зелёными полосами в молочной зрелости. Плод многокамерный (чаще 8 камер), весом 350–450 г.

Сорт томата Клеопатра

Сорт среднеспелый. Плоды яйцевидной или овально-сливовидной формы, розово-золотисто-жёлтой полосатой окраски, массой около 100 г. Вкусовые качества отличные. Растения штамбовые, высотой 60–80 см.

Сорт томата Уникальный

Растение штамбовое. Длина главного стебля 86 см. Вес плода 69 г. Сорт предназначен для консервирования и комбайновой уборки.

Сорт томата Гигант штамбовый

Вес плода 205 г. Высота главного стебля 111 см. Имеет промежуточную и сложную кисть. Представляет интерес для селекции как коловой культуры в открытом грунте. Имеет штамбовый куст.

Сорт томата Парадигма 2

Сорт предназначен для консервирования, комбайновой уборки. Длина стебля 118 см. Форма плода сливовидная. Вес плода 68 г. Имеет штамбовый куст.

Исследования проводились непосредственно автором в 2011–2018 гг. на опытном поле ВНИИООБ (Камызякский р-н, Астраханская обл.). Территория закладки опытов представлена аллювиально-луговыми почвами. По механическому составу почвы преимущественно тяжёлосуглинистые, имеют слабокислую реакцию почвенного раствора (pH 5,7). Содержание гумуса в пахотном слое 0–20 см составляет 2,7 %, гидролизируемого азота – 0,27 мг, подвижного фосфора – 10,9 мг, обменного калия – 16,5 мг на 100 г почвы. Рельеф опытного участка выровненный.

Исследования проводили в условиях и полевого опыта в рассадной культуре. Томат высевали в первой декаде апреля в стеллажную неотапливаемую теплицу с плёночным укрытием. До появления массовых всходов стеллажи укрывали плёнкой. Уход за рассадой заключался в своевременных поливах, прополках сорняка, рыхлениях. Были проведены две подкормки рассады минеральными удобрениями из расчёта $N_{10}P_{20}K_{15}$ на 10 л воды, которые вносили на 2 м^2 площади стеллажа, затем поливали.

Общая площадь опытных посевов – 2 250 м^2. Площадь учётной делянки – 30 м^2. Схема высадки: 70 см ×40 см. Число учтённых растений в варианте – 2 250 шт. Размещение вариантов рендомизированное. Технология обработки почвы была общепринятой для зоны проведения исследований. Перед основной обработкой почвы были внесены основные минеральные удобрения из расчета $N_{150}P_{150}K_{120}$. Во время вегетации вносились удобрения из расчета $N_{30}P_{20}K_{20}$. Способ полива – капельный, оросительная норма – 3 000 м^3/га. Полевые испытания проводились по общепринятым методикам для мелкоделяночных полевых опытов (Доспехов Б. А., 1985). Повторность в вариантах трёхкратная.

В течение вегетации проводились фенологические наблюдения: отмечали даты посева, всходы, высадки в грунт, цветение (начало – 10 %, массового – 75 %), начало технического и биологического созревания. Далее проводился учёт урожая (общий, ранний, товарный). Также проводилось описание растений, представляющий селекционный интерес. Полевые опыты закладывали по общей принятой методике (Алпатьев А. В. и др., 1987). Анализ биохимических показателей плодов проводился в лаборатории химических анализов ФГБНУ ВНИИООБ по общей принятым методикам. Статистическая обработка данных проводились по Б. А. Доспехову. Содержание сухого вещества определялось методом высушивания, суммы сахаров цианидным методом – в % на сырую массу; аскорбиновой кислоты – по Мурри (мг %).

Результаты исследования. Длина главного побега является одним из определяющих факторов при развитии растений томата, особенно в период созревания урожая и его уборки. Все изучаемые образцы по признаку «длина главного побега» можно разделить на три группы (табл. 1). В 1-ю группу включён образец Торпеда, имеющий длину побега 53,0 ± 3,9 см.

Количество боковых побегов (5,0 ± 0,3 шт.) восполняет развитие надземной фито массы.

Таблица 1 – Средние показатели длины главного стебля

Название образца	Длина главного побега, см	Кол-во боковых побегов, шт.
Торпеда	53,0 ± 3,9	5,0 ± 0,3
Обольститель	73,0 ± 5,1	4,0 ± 0,2
Парадигма	82,0 ± 4,8	3,0 ± 0,3
Ревизор	86,0 ± 2,9	3,0 ± 0,4
Клеопатра	86,0 ± 3,0	4,0 ± 0,4
Уникальный	86,0 ± 4,3	2,0 ± 0,2
Волгоградский 5/95, стандарт	88,0 ± 1,8	4,0 ± 0,3
Царевич	89,0 ± 2,9	4,0 ± 0,3
Астраханский 5/25	94,0 ± 4,1	3,0 ± 0,3
Юрьевский	102,0 ± 4,8	4,0 ± 0,3
Гигантская Роза	106,0 ± 2,8	3,0 ± 0,3
Гигант Штамбовый	111,0 ± 4,2	3,0 ± 0,2
Радуга	114,0 ± 5,0	4,0 ± 0,3
Парадигма 2	118,0 ± 4,2	4,0 ± 0,2

Во 2-ю группу вошли образцы, имеющие размеры главного побега до 1 м. В неё вошли: Обольститель (73,0 ± 5,1 см), Парадигма (82,0 ± 4,8 см), Ревизор (86,0 ± 2,9 см), Клеопатра (86,0 ± 3,0 см), Уникальный (86,0 ± 4,3 см), Волгоградский 5/95 (стандарт, 88,0 ±1,8 см, Царевич (89,0 ± 2,9 см), Астраханский 5/25 (94,0 ± 4,1 см). Относительно ограниченные размеры главного побега в период созревания урожая выделяют данные образцы в качестве не только перспективных для дальнейшей селекционной работы, но также и для выращивания в производственных посевах при комбайновой уборке томата. Наличие боковых побегов (от 2 до 4 шт.) позволяет развивать значительный ассимиляционный и генеративный аппарат и получать урожай выше стандарта (табл. 3). В 3-ю группу вошли сортообразцы с длиной главного побега более 1 м: Юрьевский (102,0 ± 4,8 см), Гигантская Роза (106,0 ± 2,8 см), Гигант Штамбовый (111,0 ± 4,2 см), Радуга (114,0 ± 5,0 см), Парадигма 2 (118,0 ± 4,2 см). Данные образцы относятся к группе детерминантных сортов, несмотря на относительную длину главного побега.

От развития генеративных органов напрямую зависит потенциальная урожайность томата. У всех изучаемых сортообразцов наблюдается значительное количество цветочных кистей расположенных на главном побеге (от 5 до 7 шт.; табл. 2).

Таблица 2 – Средние показатели числа кистей на главном побеге

Название образца	Кол-во кистей на главном побеге, шт.	Кол-во цветков в 3-й кисти, шт.
Царевич	5,0 ± 0,2	6,0 ± 0,6
Торпеда	5,0 ± 0,3	5,0 ± 0,5
Клеопатра	5,0 ± 0,3	6,0 ± 0,5
Волгоградский 5/25, стандарт	5,0 ± 0,4	5,0 ± 0,3
Обольститель	5,0 ± 0,6	5,0 ± 0,5
Гигант Штамбовый	5,0 ± 0,6	9,0 ± 0,7
Парадигма 2	6,0 ± 0,3	6,0 ± 0,2
Астраханский 5/25	6,0 ± 0,3	6,0 ± 0,6
Уникальный	6,0 ± 0,4	7,0 ± 0,6
Гигантская Роза	6,0 ± 0,4	6,0 ± 0,4
Радуга	6,0 ± 0,4	7,0 ± 0,5
Юрьевский	6,0 ± 0,6	5,0 ± 0,2
Парадигма	6,0 ± 1,5	7,0 ± 0,8
Ревизор	7,0 ± 0,4	6,0 ± 0,4

Нами изучался вклад отдельных элементов в общую продуктивность изучаемых сортообразцов. Отмечено, что у ряда сортообразцов превышение урожая над стандартом произошло как за счет массы плода, так и количества плодов (табл. 2 и 3).

Таблица 3 – Урожайность томата

Название образца	Масса плода, гр	Урожай, т/га
Клеопатра	77,0 ± 1,2	55
Гигантская Роза	121,0 ± 4,2	55
Гигант штамбовый	205,0 ± 5,4	55
Радуга	81,0 ± 1,4	56
Обольститель	76,0 ± 1,1	65
Уникальный	69,0 ± 2,1	66
Парадигма	65,0 ± 1,0	75
Парадигма 2	68,0 ± 1,4	80
Волгоградский 5/25, стандарт	88,0 ± 2,5	80
Торпеда	85,0 ± 3,0	85
Юрьевский	103,0 ± 0,5	85
Астраханский 5/25	119,0 ± 1,6	87
Царевич	60,0 ± 0,8	90
Ревизор	68,0 ± 1,2	90

В результате проведённых исследований установлено:

- изучаемые сортообразцы отличаются ограниченным развитием главного побега: 53,0 ± 3,9…102 ±4,8 см.
- ограниченное развитие главного побега наиболее выражено у сортообразца Торпеда (53,0 ±3,9 см).
- выделена группа перспективных для селекции сортообразцов с урожайностью выше стандарта (Торпеда, 85 т/га; Юрьевский, 85 т/га;

Астраханский 5/25, 87 т/га) с массой плода выше 80 г: Торпеда, 85,0 ± 3,0 г; Юрьевский, 103,0 ± 0,5 г; Астраханский 5/25, 119,0 ± 1,6 г.

- выделена группа перспективных сортообразцов, отличающихся от стандарта относительно мелкими плодами, но дающими более высокий урожай: Царевич, 90 т/га, 60,0 ± 0,8 г; Ревизор, 90 т/га, 68,0 ± 1,2 г.

Список литературы

1. Авдеев А. Ю. Селекция томата для разных целей использования, классификация сортов и технологии выращивания в Нижнем Поволжье / А. Ю. Авдеев. – Астрахань, 2012. – 210 с.

2. Авдеев Ю. И. Селекция сортов овощных культур с оригинальными плодами / Ю. И. Авдеев, А. Ю. Авдеев, Л. М. Иванова, О. П. Кигашпаева // Картофель и овощи. – 2011. – № 7. – С. 26–27.

3. Патент на сорт томата Юрьевский № 1011 от 09.10.2002 г. / Авдеев Ю. И., Иванова Л. М., Кигашпаева О. П., Авдеев А. Ю.

4. Патент на сорт томата Ревизор № 2673 от 19.04.2005 г. / Авдеев Ю. И., Иванова Л. М., Кигашпаева О. П., Авдеев А. Ю.

5. Патент на сорт томата Обольститель № 3200 от 13.09.2006 г. / Авдеев Ю. И., Иванова Л. М., Кигашпаева О. П., Авдеев А. Ю.

6. Патент на сорт томата Клеопатра № 3139 от 13.09.2006 г. / Авдеев Ю. И., Иванова Л. М., Кигашпаева О. П., Авдеев А. Ю.

7. Патент на сорт томата Радуга № 3195 от 13.09.2006 г. / Авдеев Ю. И., Иванова Л. М., Кигашпаева О. П., Авдеев А. Ю.

8. Патент на сорт томата Астраханский 5/25 № 2492 от 15.02.2006 г. / Авдеев Ю. И., Иванова Л. М., Кигашпаева О. П., Авдеев А. Ю.

9. Патент на сорт томата Торпеда № 3839 от 29.12.2007 г. / Авдеев Ю. И., Иванова Л. М., Кигашпаева О. П., Авдеев А. Ю.

10. Патент на сорт томата Царевич № 4219 от 06.11.2008 г. / Авдеев Ю. И., Иванова Л. М., Кигашпаева О. П., Авдеев А. Ю.

11. Chetelat R. T. Rivised list of Monogenic stocks / R. T. Chetelat // Report of the tomato genetics cooperative. – 2008. – № 58. – P. 42–64.

12. Chetelat R. T. Revised list miscellaneous stocks / R. T. Chetelat, Y. P. Petersen // TGC Report. – 2003. – № 53. – P. 44–61.

13. Lammert van Bueren E. T. The need to breed crop varieties suitable for organic farming, using wheat, tomato and broccoli as examples: A review / E. T. Lammert van Bueren, S. S. Jones, L. Tamm, K. M. Murphy // NJAS – Wageningen journal of Life Sciences. – 2011. – Vol. 58, is. 3–4. – P. 193–205.

14. Rick C. Linkage maps of the tomato / C. Rick, M. Mutschler, S. Tanckley // Report of the tomato genetics cooperative. – 1987. – № 37. – P. 5–34.

15. Tomato production, processing and technology / Ed. by G. William, A. Berry Stanley. – 3rd ed. – 1992. – Chapter 3 – Genetics in breeding of processing tomatoes. – P. 83–101.

References

1. Avdeev A. Yu. *Selektsiya tomata dlya raznykh tseley ispolzovaniya, klassifikatsiya sortov i tekhnologii vyrashchivaniya v Nizhnem Povolzhe = Selection of tomato for different purposes of use, classification of varieties and cultivation technologies in the Lower Volga region*. Astrakhan, 2012: 210 p.

2. Avdeev Yu. I., Avdeev A. Yu., Ivanova L. M., Kigashpaeva O. P. Selection of vegetable varieties with original fruits. *Kartofel i ovoshchi = Potatoes and vegetables*. 2011, no. 7:26–27.

3. Avdeev Yu. I., Ivanova L. M., Kigashpaeva O. P., Avdeev A. Yu. *Patent for tomato variety Yuryevsky No. 1011 dated 09.10.2002.*

4. Avdeev Yu. I., Ivanova L. M., Kigashpaeva O. P., Avdeev A. Yu. *Patent for tomato variety Revizor No. 2673 dated April 19, 2005.*

5. Avdeev Yu. I., Ivanova L. M., Kigashpaeva O. P., Avdeev A. Yu. *Patent for tomato variety Obolstitel No. 3200 dated September 13, 2006.*

6. Avdeev Yu. I., Ivanova L. M., Kigashpaeva O. P., Avdeev A. Yu. *Patent for tomato variety Cleopatra No. 3139 dated September 13, 2006.*

7. Avdeev Yu. I., Ivanova L. M., Kigashpaeva O. P., Avdeev A. Yu. *Patent for tomato variety Raduga No. 3195 dated September 13, 2006.*

8. Avdeev Yu. I., Ivanova L. M., Kigashpaeva O. P., Avdeev A. Yu. *Patent for tomato variety Astrakhanskiy 5/25 No. 2492 dated February 15, 2006*.

9. Avdeev Yu. I., Ivanova L. M., Kigashpaeva O. P., Avdeev A. Yu. *Patent for tomato variety Torpeda No. 3839 of December 29, 2007.*

10. Avdeev Yu. I., Ivanova L. M., Kigashpaeva O. P., Avdeev A. Yu. *Patent for tomato variety Tsarevich No. 4219 dated November 6, 2008.*

11. Chetelat R. T. Rivised list of Monogenic stocks. *Report of the tomato genetics cooperative.* 2008; np. 58:42–64.

12. Chetelat R. T., Petersen Y. P. Revised list miscellaneous stocks. *TGC Report*. 2003; no. 53:44–61.

13. Lammert van Bueren E. T., Jones S. S., Tamm L., Murphy K. M. The need to breed crop varieties suitable for organic farming, using wheat, tomato and broccoli as examples: A review. *NJAS – Wageningen journal of Life Sciences*. 2011; vol. 58, is. 3–4:193–205.

14. Rick C., Mutschler M., Tanckley S. Linkage maps of the tomato. *Report of the tomato genetics cooperative*. 1987; no. 37:5–34.

15. William G., A. Berry Stanley. *Tomato production, processing and technology.* 3rd ed. 1992; chapter 3 – Genetics in breeding of processing tomatoes:83–101.

Информация об авторе

Катакаев Н. Х. – сотрудник.

Information about the author

Katakaev N. Kh. – employee.

Статья поступила в редакцию 21.02.2022; одобрена после рецензирования 24.02.2022; принята к публикации 28.02.2022.

The article was submitted 21.02.2022; approved after reviewing 24.02.2022; accepted for publication 28.02.2022.