

DOI

УДК 635.64:631.526.32

БИОЛОГИЧЕСКИЕ И ХОЗЯЙСТВЕННЫЕ ОСОБЕННОСТИ ОБРАЗЦОВ ТОМАТА С РАЗЛИЧНОЙ СТЕПЕНЬЮ ДЕТЕРМИНАНТНОСТИ

П. М. Ахмедова

Реферат. Исследования проводили с целью изучения новых сортообразцов томата с детерминантным типом куста селекции Федерального научного центра овощеводства ФНЦО (ВНИИССОК) и выделения образцов с хозяйственно-ценными признаками для последующего выращивания в равнинных и предгорных условиях. Экспериментальную работу проводили в Терско-Сулакской подпровинции Республики Дагестан в 2021–2022 годы. Материалом для исследования служили 8 полуштамбовых сорта томата – Благодатный, Викинг, Восход ВНИИССОКа, Магнат, Северянка, Содружество, Перст, Патрис, контроль – сорт Факел. Повторность 3-кратная, площадь учетной делянки – 15 м², размещение вариантов – систематическое. Использовали рассадный способ выращивания томатов. Схема посадки 150×25 см. Опыт закладывали на аллювиально-луговой средне-солончаковой почве. По срокам созревания образцы входили в три группы: очень ранние (97...100 суток) – Северянка, Благодатный, Магнат, Восход ВНИИССОКа; ранние (102...105 суток) – Патрис, Викинг, Перст; среднеранние (111...114 суток) – Содружество, Факел. Все образцы, кроме сорта Викинг, превысили по общей урожайности контроль на 8,8...44,1 т/га. В первую группу с урожайностью 68,2...86,3 т/га вошли Патрис, Содружество, Восход ВНИИССОКа, Благодатный; во вторую (51,0...54,5 т/га) – Северянка, Магнат, Перст; в третью (41,4...42,2 т/га) – Викинг, Факел. Высокоурожайные сорта Патрис, Благодатный, Восход ВНИИССОКа отличались наиболее высоким выходом товарной продукции 91...92% от общего урожая. Масса плодов варьировала от 60 г (Перст) до 130 г (Содружество). Очень хорошей лежкостью отличались сорта Патрис и Перст. Плоды характеризовались высоким содержанием сухого вещества 5,3...6,4%. Слабое распространение вирусных и микоплазменных заболеваний на уровне 0,7...1,0 баллов наблюдали на растениях сортов Благодатный, Восход ВНИИССОКа, Перст, Патрис. По типу куста выделено 5 обыкновенных и полуштамбовых образцов высотой не более 72 см. – Патрис, Перст, Восход ВНИИССОКа, Благодатный, Содружество.

Ключевые слова: томат (*Lycopersicon esculentum* Mill.), сорт, раннеспелость, морфология, урожайность, вегетационный период, масса плода, лежкость плодов.

Введение. Употребление свежих томатов и продуктов их переработки стало частью рациона питания широких кругов населения по всему миру. Сегодня томат – ведущая овощная культура в мире, как по площадям, занимаемым в открытом и защищенном грунте, так и по валовым сборам продукции для свежего потребления и промышленной переработки [1].

Поскольку томаты культивируют в различных экологических условиях, на разных почвах, при орошении и на богаре, возникает необходимость подбора сортов этой культуры в соответствии с запросами агробизнеса. По характеру рельефа и географическому расположению в Дагестане выделяют три части – равнинную, предгорную, горную. Томаты на равнинной части выращивают на орошении. Основные зоны специализированного возделывания томатов в открытом грунте расположены в Кизлярском и Дербентском районах равнинного Дагестана.

На их территории высокие среднесуточные температуры в период формирования и созревания плодов благоприятно отражаются на общей продуктивности культуры. В предгорном Дагестане недостаточные ресурсы тепла не позволяют выращивать сорта томата с продолжительным вегетационным периодом. Поэтому необходим их правильный подбор с учетом микроразличий.

У сортов, выведенных для северных районов Нечерноземной зоны (Белый налив,

Грунтовый грибовский и др.), площадь листового аппарата значительно меньше, а продуктивность значительно больше, чем у сортов южного происхождения.

Выращивание северных сортов в южных районах сопровождается ранним старением, отмиранием листьев и снижением урожая, что связано с высокой солнечной радиацией, температурой и большой нагрузкой плодов на единицу площади листового аппарата [2]. Высокая инсоляция вызывает у сортов и гибридов со слабой облиственностью растений «солнечные ожоги» плодов [3].

Томаты – одна из самых распространенных овощных культур в низменной и предгорной части республики. На их долю в этих условиях приходится до 60% посевных площадей и до 75% от валового сбора овощей [4].

В открытом грунте необходимы кустовые формы детерминантного типа, от почти карликовых до среднерослых, с дружным созреванием плодов разного направления использования: в качестве сырья для переработки, для свежего потребления на местах и вывоза в отдаленные районы [5].

Цель исследований – испытание новых сортообразцов томата с детерминантным типом куста селекции Федерального научного центра овощеводства ФНЦО (ВНИИССОК) в условиях Дагестана и выбор пригодных для последующего распространения в производстве в равнинных и предгорных зонах республики.

Условия, материалы и методы. Экспериментальную работу проводили 2021–2022 годы в Терско-Сулакской подпровинции Кизлярского района Республики Дагестан на базе Федерального аграрного научного центра Республики Дагестан (ФАНЦ РД).

Почва – аллювиально-луговая, среднесолончаковая, среднесуглинистая со следующими агрохимическими характеристиками: реакция почвы слабощелочная; насыщенность основаниями – до 98...99%, содержание гумуса в пахотном слое – 2,8...3,0% (по Тюрину); азота гидролизуемого – 3,5...3,7 мг/100 г почвы, подвижного фосфора (по Мачигину) – 1,8...3,5 мг/100 г почвы, обменного калия (по Протасову) – 37...43 мг/100 г почвы.

Опыт проводили в соответствии со стандартными методиками, предусмотренными методическими указаниями по селекции сортов и гибридов томата для открытого и защищенного грунта (*Мет одические указания по селекции сортов и гибридов томата для открытого и защищенного грунта / Б. В. Квасников, А. И. Лукьяненко, Ю. И. Авдеев, и др. М.: ВНИИССОК, 1986. 64 с.*); мет одикой полевого опыта в овощеводстве (*Литвинов С. С. Методика полевого опыта в овощеводстве. М.: ГНУ Всероссийский научно-исследовательский институт овощеводства, 2011. 648 с.*); мет одическими указаниями по апробации овощных и бахчевых культур [6].

Томаты возделывали рассадным способом. Рассадку выращивали в кассетах в условиях тепличного комплекса. Состав грунта в ячейках – торф : перлит : вермикулит в соотношении 1:1:1. Перед высадкой проводили маркировку рядов, закладывали капельную ленту с одновременным внесением тукосмеси нормой 300 кг/га, вносили гербицид Зенкор нормой 3,5 л/га.

Обработка почвы в полевых условиях включала следующие операции – лущение, зяблевая вспашка на глубину 25...35 см, боронование в два следа, предпосадочная культивация с боронованием, нарезка посадочных борозд. 50-дневную рассадку высаживали в открытый грунт вручную по схеме 150×25 см. Площадь учетной делянки – 15 м².

Материалом для исследования служили 8 сортов томата селекции ФГБНУ ФНЦО (ВНИИССОК): Благодатный, Викинг, Восход ВНИИССОКа, Магнат, Северянка, Содружество, Перст, Патрис. В качестве контроля выращивали сорт Факел. Повторность опыта 3-х-кратная.

В ходе эксперимента определяли общую и раннюю урожайность, товарность плодов, среднюю массу, индекс, форму и окраску плодов. Кроме того, учитывали такие морфологические признаки, как длина главного стебля, число листьев на растении, число боковых побегов, число кистей на растении, число плодов и завязей на растении.

Содержание сухого вещества осуществляли полевым рефрактометром.

Фитопатологические наблюдения проводили глазомерно, оценивая поражения растений суммарно всеми видами болезней по пятибалльной шкале (0 – отсутствие болезней, 1 – повреждение отдельных растений, 2 – повреждение 10...25% растений, 3 – повреждение 25...35%, 4 – повреждение 35...50%, 5 – повреждение более 50% растений).

Метеорологические наблюдения проводили с учетом периодов роста и развития культуры. Терско-Сулакская подпровинция Дагестана относится к теплому агроклиматическому подпоясу. Среднесуточная температура воздуха в период высадки рассады (вторая декада апреля) в 2021 году составляла 13,2°C, в 2022 году – 13,3°C, что выше среднегодичной нормы на 6,1°C.

Абсолютный ее максимум в июле–августе в 2021 году достигал 40,6°C, в 2022 году – 42,5°C. Среднемесячная температура воздуха самых жарких месяцев (июль и август) в 2021 году составляла соответственно 26,4 и 27,6°C; в 2022 году – 25,5 и 26,7°C, что выше нормы на 1,2 и 3°C; 0,3 и 2,1°C, соответственно. Среднегодовое количество осадков в 2021 году было равно 261 мм, 2022 год – 282 мм.

Статистическую обработку данных осуществляли методом дисперсионного и корреляционного анализов с использованием Excel.

Результаты и обсуждение. Морфологические признаки, имеющие немаловажное значение в архитектонике и габитусе растений, определяют многие их хозяйственные свойства, в частности величину урожая, продолжительность плодоношения, жизнестойкость [7].

По характеру роста изучаемые образцы томата относятся к детерминантным с высотой главного стебля от 47 до 78 см и числом листьев на растении от 41 до 68 шт. (табл. 1). Меньше всего побегов (7...9 шт.) отмечали у сортов Магнат и Северянка; среднее их число (10...12 шт.) – у сортообразцов Благодатный, Восход ВНИИССОКа, Патрис, Перст; высокое (13...14) – у сортов Содружество, Факел (контроль). Число кистей варьировало от 12 до 16 шт., плодов и завязей – от 37 до 66 шт. Наибольшее число кистей (15...16 шт.), а также плодов и завязей (64...66 шт.) отмечали у сортообразцов Восход ВНИИССОКа и Благодатный, у которых величины этих показателей были выше, чем в контроле, на 2...3 кисти и 27...29 плодов и завязей. Меньше всего плодов и завязей отмечено у сорта Викинг – на 5 плодов меньше, чем в контроле. Наибольшая длина главного стебля зафиксирована у сорта Викинг (78 см), число листьев – у Факела (68 см).

Высокую раннюю урожайность (26,7...42,8 т/га) формировали сорта Перст, Магнат, Северянка, Патрис, Восход ВНИИССОКа, Благодатный (табл. 2).

Этому способствовали благоприятные условия весенних месяцев (апрель, май) после высадки рассады в грунт.

Таблица 1 – Средние показатели морфологических признаков растений полуштамбовых образцов томата (среднее за 2021–2022 годы)

Образец	Длина главного стебля, см	Число листьев на растении, шт.	Число боковых побегов, шт.	Число кистей на растении, шт.	Число плодов и завязей на растении, шт.
Очень ранние					
Северянка	60±3,1	46±1,5	9±0,2	14±1,3	48±2,2
Благодатный	71±4,2	48±2,7	12±1,3	16±2,7	66±3,1
Магнат	47±2,2	41±1,6	7±0,3	12±1,2	47±2,4
Восход ВНИИССОКа	70±3,3	47±2,5	11±1,4	15±2,8	64±3,0
Ранние					
Патрис	50±2,7	43±1,8	10±0,5	13±2,0	51±2,8
Викинг	78±3,6	57±2,8	14±1,1	12±2,2	32±3,0
Перст	53±2,5	45±1,7	10±0,4	13±1,8	50±2,6
Среднеранние					
Содружество	72±3,2	66±2,6	13±1,0	14±2,5	49±2,9
Факел (контроль)	73±3,8	68±2,9	13±1,2	13±2,0	37±2,7
НСР ₀₅	0,4	0,2	0,1	1,1	4,5

Все испытываемые образцы, кроме сорта Викинг, превосходили контроль по общей урожайности на 8,8...44,1 т/га. В группу с самой высокой величиной этого показателя (68,2...86,3 т/га) входили сорта Патрис, Содружество, Восход ВНИИССОКа, Благодатный. В группу с урожайностью 51,0...54,5 т/га – Северянка, Магнат, Перст, 41,4...42,2 т/га – Викинг, Факел.

Товарность плодов варьировала в пределах 78...92%. Высокоурожайные сорта Патрис, Благодатный, Восход ВНИИССОКа отличались наибольшим выходом товарной продукции – 91...92% от общего урожая. Наименьшую товарность плодов (78...79%) отмечали в общем урожае сортов Факел, Викинг.

Масса плода у испытываемых генотипов

варьировала от 60 до 130 г. У образцов Восход ВНИИССОКа, Благодатный, Содружество она была выше, чем в контроле, на 31...54 г. Сортообразцы отличались между собой по форме плода, 6 из них были округлыми, 2 – плоскоокруглыми, 1 – овальным. В состоянии биологической спелости плоды 7 сортов имели красную окраску, 1 (Викинг) – оранжевую, 1 (Содружество) – розовую. Индекс плода изменяется в пределах 1,1 до 0,7.

Сроки поступления продукции оказывали влияние на уровень рентабельности производства. При средней цене реализации плодов томата 65...70 руб./кг, при выращивании сортов Благодатный, Восход ВНИИССОКа он составил 180%, Патрис, Перст – 145%, в контроле – только 80%.

Таблица 2 – Показатели урожая и масса плода полуштамбовых образцов томата (среднее за 2021–2022 годы)

Образец	Урожайность, т/га	Ранняя урожайность, т/га	Товарность, %	Масса плода, г	Форма плода, окраска	Индекс плода, i
Очень ранние						
Северянка	51,0	30,0	82	74	округлая, красная	0,9
Благодатный	86,3	42,8	91	110	округлая, красная	1,0
Магнат	53,1	28,3	80	75	плоскоокруглая, красная	0,8
Восход ВНИИССОКа	82,7	40,1	92	107	округлая, красная	1,1
Ранние						
Патрис	68,2	33,4	92	72	округлая, красная	1,0
Викинг	41,4	15,2	79	80	округлая, оранжевая	0,7
Перст	54,5	26,7	90	60	овальная, красная	1,3
Среднеранние						
Содружество	77,6	18,9	88	130	плоскоокруглая, розовая	0,9
Факел (контроль)	42,2	12,5	78	76	округлая, красная	0,9
НСР ₀₅	4,3	1,7	10	5,2		

Зависимость размеров общего урожая от общего числа плодов и завязей на кусте отражает уравнение регрессии, которое имеет следующий вид: $y = 0,5668x + 14,252$. Коэффициент корреляции составил $r = 0,787$.

Концентрация нитратов в выращенной продукции томатов не должна превышать предельно допустимой нормы (для открытого грунта – 150 мг/кг) [8]. В наших исследованиях у всех образцов она находилась на уровне 27,7...31,6 мг/кг.

Важным показателем, определяющим вкусовые качества плодов томата, считают содержание сухого вещества, так как оно положительно коррелирует со сладостью мякоти [9]. В изученных сорта величина этого показателя варьировала от 5,3 до 6,4% (табл. 3).

У сорта Северянка содержание сухих веществ 5,3% и сахаров 3% находилось на уровне стандарта Факел. Высокое содержание сухого вещества в плодах сортов Благодатный, Восход ВНИИССОКа, Перст, Патрис (6,4...6,1%) дает возможность производить соки, кетчупы и томатные пасты [10]. У всех образцов, кроме сорта Викинг (2,8%), содержание сахаров в плодах составляло 3% и более.

Установлено, что плоды штамбовых сортов обычно имеют более плотную мякоть, чем у растений обычного роста, поэтому они более лежкие и транспортабельные.

Зрелые томаты хранятся до 1 месяца, бурые – до 2 месяцев [10]. В нашем исследовании очень хорошей лежкостью отличались сорта Патрис и Перст.

Таблица 3 – Некоторые хозяйственно-ценные признаки испытываемых образцов томата (среднее за 2021–2022 годы)

Образец	Продолжительность вегетационного периода, сутки	Содержание в плодах			Лежкость	Поражаемость листовой поверхности (в баллах)
		сухих веществ, %	сахаров, %	нитратов, мг/кг		
Очень ранние						
Северянка	97	5,3	3,0	31,6	удовлетворительная	2,8
Благодатный	99	6,4	3,4	27,7	хорошая	1,0
Магнат	100	5,5	3,2	30,3	удовлетворительная	2,7
Восход ВНИИССОКа	100	6,3	3,2	28,1	хорошая	1,0
Ранние						
Патрис	102	6,3	3,4	30,4	очень хорошая	0,7
Викинг	103	4,4	2,8	31,7	удовлетворительная	2,8
Перст	105	6,1	3,3	29,2	очень хорошая	0,8
Среднеранние						
Содружество	111	6,2	3,3	32,1	хорошая	1,5
Факел (контроль)	114	5,3	3,0	33,5	удовлетворительная	2,6
НСР _{0,5}	8,5	1,2	0,5	0,3		

Все испытанные сорта были раннеспелыми – продолжительность вегетационного периода была равна 97...114 суток. В целом различие в вегетационном периоде, по сравнению с самым позднеспелым в опыте сортом Факел (контроль), составило от 3 суток у сорта (Содружество) до 17 (у сорта Северянка) суток.

Поскольку изучаемые сорта в основном были созданы для северной зоны страны поражаемость болезнями была невысокой и наблюдалась к концу плодоношения на 5-й и 6-й сбор плодов. Высокой устойчивостью к болезням отличались сорта Благодатный, Восход ВНИИССОКа, Перст, Патрис. Наиболее восприимчивыми оказались сорта Северянка,

Магнат, Викинг. Примечательно, что ранние сорта успевают отдать большую часть урожая до вспышки фитофторозы.

Выводы. Новые отечественные сорта, выведенные в лаборатории селекции и семеноводства пасленовых культур ФНЦО (ВНИИССОК) для зон рискованного земледелия, в условиях Дагестана с температурным максимумом летнего периода более 40°C, несмотря на малую облиственность и компактность куста, жару перенесли хорошо. Почти все они заложили первые плодовые кисти над 4...5 листом. Самым высоким выходом валовой продукции характеризовались сорта Благодатный (86,3 т/га), Восход ВНИИССОКа (82,7 т/га), Содружество (77,6 т/га),

Патрис (68,2 т/га). Кроме того, они отличались наиболее высокой товарностью – 91...92% от общего урожая. Масса плода испытываемых сортов варьировала от 60 до 130 г. Все они отличались высоким содержанием сухого вещества 5,3...6,4%. Хорошей лежкостью (более 30 дней) характеризовались сорта Патрис, Перст. Наименьшее распространение болезней (0,7...1,0 балл) отмечали на растениях сортов Благодатный, Восход ВНИИССОКа, Перст, Патрис.

Таким образом, хорошим сочетанием хозяйственно-ценных признаков отличаются сорта очень ранней группы спелости Благодатный, Восход ВНИИССОКа, ранней Перст, Патрис и среднеранней Содружество, которые имеют плоды высоких вкусовых качеств и в дальнейшем могут быть использованы как родительские формы для создания высокоценных гибридов.

В предгорной зоне Дагестана возделывание изученных сортов с непродолжительным

вегетационным периодом дает возможность производить продукцию в открытом грунте до наступления осенних холодов.

Благодарности. Выражаем благодарность и. о. директора ФАНЦ РД Н. М. Ниматулаеву за профессионализм и за помощь в проведении настоящих исследований, за ответственность и скрупулезность, прикладываемые к каждому гос. заданию. Желаем вам терпения, профессиональной выдержки и большой силы воли в руководстве.

Сведения об источниках финансирования. Работа выполнена в рамках государственного задания согласно тематическому плану ФГБНУ ФАНЦ РД Плодоовощеводства и виноградарства по теме FNMN-2022-0009 «Создание новых сортообразцов плодовых культур, адаптированных к стрессовым факторам среды, разработка и освоение экологически безопасных и конкурентоспособных систем производства и переработки плодов, овощей и картофеля».

Литература

1. Обзор рынка: овощеводство. URL: <http://www.openbusiness.ru>. (дата обращения: 30.04.2020).
2. Алпатыев А. В. Помидоры. М.: Колос, 1981. 304 с.
3. Hasanuzzaman M., Nahar K., Mahabub Alam Md. Physiological, biochemical, and molecular mechanisms of heat stress tolerance in plants // International journal of molecular sciences. 2013. Vol. 14. No. 5. P. 9643–9684.
4. Ахмедова П. М. Изучение селекционных форм томата по комплексу биологических и хозяйственных признаков // Аграрный научный журнал. 2022. № 12. С.10-14. doi: 10.28983/asjy2022i12pp10-14
5. Огнев В. В., Терешонкова Т. А., Ховрин А. Н. Томат: селекция на страже здоровья // Известия ФНЦО. 2020. № 2. С. 32–37.
6. Павлов Л. В., Солдатенко А. В. Методические указания по апробации овощных и бахчевых культур. М.: Изд-во ФГБНУ ФНЦО, 2018. 224 с.
7. Marker-Assisted Selection (MAS): A Fast-Track Tool in Tomato Breeding / M. K. Osei, R. Prempeh, J. Adjebeng-Danquah, et al. // Recent Advances in Tomato Breeding and Production (S. T. Nyaku and A. Danquah, Eds.). InTechOpen, 2018. URL: <https://www.intechopen.com/chapters/62375> (дата обращения: 5.11.2018). doi: 10.5772/intechopen.76007.
8. Лудилов В. А., Иванова М. И. Азбука овощевода. М.: Дрофа-Плюс, 2004. 496 с.
9. Current state and ways to save the steppe ecosystems of Stavropol / N. G. Lapenko, E. I. Godunova, L. V. Dudchenko, et al. // Indo American Journal of Pharmaceutical Sciences. 2019. Vol. 6. No. 3. P. 6329–6336. doi: 10.5281/zenodo.2604260.
10. Кондратьева И. Ю. Новые сорта томата // Сад и огород. 2004. № 8. С. 10–12.

Сведение об авторе:

Ахмедова Патимат Магомедовна – кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник, e-mail: arm64@mail.ru
Федеральный аграрный научный центр Республики Дагестан, г. Махачкала, Россия

BIOLOGICAL AND ECONOMIC FEATURES OF TOMATO SAMPLES WITH DIFFERENT DEGREES OF DETERMINANCE P. M. Akhmedova

Abstract. The research was carried out with the aim of studying new tomato varieties with a determinate bush type selected by Federal Scientific Center for Vegetable Growing (VNISSOK) and identifying samples with economically valuable traits for subsequent cultivation in plain and foothill conditions. Experimental work was carried out in Terek-Sulak subprovince of the Republic of Dagestan in 2021-2022. The material for the study was 8 semi-standard tomato varieties - Blagodatny, Viking, Voskhod VNISSOK, Magnat, Severyanka, Sodruzhestvo, Perst, Patris, control - variety Fabel. The repetition is 3-fold, the area of the registration plot is 15 m², the placement of options is systematic. We used the seedling method of growing tomatoes. Planting pattern 150×25 cm. The experiment was carried out on alluvial-meadow medium-salt soil. According to the timing of ripening, the samples were included in three groups: very early (97...100 days) – Severyanka, Blagodatny, Magnat, Voskhod VNISSOK; early (102...105 days) – Patris, Viking, Perst; mid-early (111...114 days) – Commonwealth, Torch. All samples, except for the Viking variety, exceeded the control in total yield by 8.8...44.1 t/ha. The first group with a yield of 68.2...86.3 t/ha included Patris, Sodruzhestvo, Voskhod VNISSOK, Blagodatny; in the second (51.0...54.5 t/ha) – Severyanka, Magnat, Perst; in the third (41.4...42.2 t/ha) – Viking, Torch. High-yielding varieties Patris, Blagodatny, Voskhod VNISSOK were distinguished by the highest yield of marketable products, 91...92% of the total harvest. The weight of the fruit varied from 60 g (Perst) to 130 g (Sodruzhestvo). The varieties Patrice and Perst had very good keeping quality. The fruits were characterized by a high dry matter content of 5.3...6.4%. A weak spread of viral and mycoplasma diseases at a level of 0.7...1.0 points was observed on plants of the Blagodatny, Voskhod VNISSOK, Perst, and Patris varieties. According to the type of bush, 5 ordinary and semi-standard samples with a height of no more than 72 cm were identified. - Patrice, Perst, Voskhod VNISSOK, Blagodatny, Sodruzhestvo.

Key words: tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.), variety, early ripening, morphology, yield, growing season, fruit weight, fruit keeping quality.

References

1. Market overview: vegetable growing. [cited 2020, April 30]. Available from: <http://www.openbusiness.ru>.
2. Alpat'ev AB. Pomidory. [Tomatoes]. Moscow: Kolos. 1981; 304 p.
3. Hasanuzzaman M, Nahar K, Mahabub Alam Md. Physiological, biochemical, and molecular mechanisms of heat stress tolerance in plants. International journal of molecular sciences. 2013; Vol.14. 5. 9643-9684 p.
4. Akhmedova PM. [Study of breeding forms of tomato according to a complex of biological and economic characteristics]. Agrarnyi nauchnyi zhurnal. 2022; 12. 10-14 p. doi: 10.28983/asjy2022i12pp10-14
5. Ognev VV, Tereshonkova TA, Khovrin AN. [Tomato: selection for the protection of health]. Izvestiya FNTsO. 2020; 2. 32-37 p.
6. Pavlov LV, Soldatenko AV. Metodicheskie ukazaniya po aprobatsii ovoshchnykh i bakhchevykh kul'tur. [Methodological guidelines for approbation of vegetable and melon crops]. Moscow: Izd-vo FGBNU FNTsO. 2018; 224 p.
7. Osei MK, Prempeh R, Adjebeng-Danquah J. Marker-Assisted Selection (MAS): A fast-track tool in tomato breeding. [Internet]. Recent advances in tomato breeding and production (S. T. Nyaku and A. Danquah, Eds.). InTechOpen. 2018; [cited 2018, November 05]. Available from: <https://www.intechopen.com/chapters/62375>. doi: 10.5772/intechopen.76007.
8. Ludilov VA, Ivanova MI. Azbuka ovoshchevoda. [Vegetable grower's ABCs]. Moscow: Drofa-Plyus. 2004; 496 p.
9. Lapenko NG, Godunova EI, Dudchenko LV. [Current state and ways to save the steppe ecosystems of Stavropol]. Indo American Journal of Pharmaceutical Sciences. 2019; Vol.6. 3. 6329-6336 p. doi: 10.5281/zenodo.2604260.
10. Kondrat'eva IYu. [New varieties of tomato]. Sad i ogorod. 2004; 8. 10-12 p.

Authors:

Akhmedova Patimat Magomedovna – Ph.D. of Agricultural Sciences, leading researcher, e-mail: apm64@mail.ru
Federal Agrarian Scientific Center of the Republic of Dagestan.