УДК 631.526.32:637.12.072:664.8:635.6

DOI: 10.35809/2618-8279-2019-4-14

СОРТ И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА ВКУСОВЫЕ КАЧЕСТВА ВАРЕНЬЯ ИЗ ТОМАТОВ

VARIETY AND ITS INFLUENCE ON TASTE QUALITIES OF TOMATO JAM

В.А. Мачулкина, доктор сельскохозяйственных наук,
Т.А. Санникова, доктор сельскохозяйственных наук,
А.В. Гулин, кандидат сельскохозяйственных наук,
Н.И. Антипенко, кандидат сельскохозяйственных наук

V.A. Machulkina, doctor of agricultural of sciences,
T.A. Sannikova, doctor of agricultural of sciences,
A.V. Gulin, candidate of agricultural sciences,
N.I. Antipenko, candidate of agricultural of sciences

Всероссийский научно-исследовательский институт орошаемого овощеводства и бахчеводства – филиал Прикаспийского аграрного федерального научного центра РАН

All-Russian Research Institute of Irrigated Vegetable Growing and Melon-Growing – a branch of the Caspian Agrarian Federal Scientific Center of the Russian Academy of Sciences

В настоящее время большое внимание уделяется вопросам повышения сохранности пользы продуктов функционального назначения при их приготовлении без потери их качества. И особенно сохранности витаминов при переработке продукции, которая зависит от температуры, длительности обработки, ферментативной активности сырья и особенности технологии его приготовления. Так, потеря аскорбиновой кислоты, являющейся водорастворимым витамином, происходит уже на стадии подготовки сырья к переработке, а в дальнейшем – при действии высоких температур при термической обработке. Исследования в этом направлении ВНИИОБ проводят уже длительное время. В данной работе определено изменение качества плодов томата в биологической зрелости в процессе приготовления варенья. Дана оценка пригодности новых сортов томата (Лучистый, Бульдог и Супергол) селекции ВНИИОБ для приготовления варенья. Выявлено, что при подготовке изучаемых сортов к переработке выход готового сырья был достаточно высок. Потеря сока и частично семян при резке плодов составляла от 6,9 до 8,5% в зависимости от сорта, что значительно ниже установленных технологических норм. При приготовлении варенья в результате миграции сахара из сиропа в сырье и сока в сироп увеличилось содержание сухого вещества и сахаров в готовом продукте в 2,3-2,4 и 6,0-7,2 раза соответственно. Содержание аскорбиновой кислоты, несмотря на снижение по отношению к его исходному значению, находилось на достаточно высоком уровне – от 8,4 до 12,6 мг% в зависимости от сорта.

Currently, much attention is paid to improving the safety of the benefits of functional products in their preparation without losing their quality. And especially the safety of vitamins during the processing of products, which depends on temperature, processing time, enzymatic activity of raw materials and the features of the technology for its preparation. So, the loss of ascorbic acid, which is a water-soluble vitamin, occurs already at the stage of preparing the raw materials for processing, and later on when exposed to high temperatures during heat treatment. VNIIOOB has been conducting research in this area for a long time. In this work, the change in the quality of tomato fruits in biological maturity during the preparation of jam is determined. An assessment of the suitability of new varieties of tomato (Radiant, Bulldog and Supergol) of VNIIOOB selection for making jam is given. It was revealed that when preparing the studied varieties for processing, the yield of finished raw materials was quite high. The loss of juice and partially seeds during fruit cutting ranged from 6.9 to 8.5% depending on the variety, which is significantly lower than the established technological standards. When making jam as a result of the migration of sugar from syrup to raw materials and juice to syrup, the content of dry matter and sugars in the finished product increased by 2.3-2.4 and 6.0-7.2 times, respectively. The content of ascorbic acid, despite a decrease in relation to its initial value, was at a fairly high level – from 8.4 to 12.6 mg%, depending on the variety.

Ключевые слова: сорт, плоды томата, варенье, технологический процесс, качество, химический состав

Keywords: variety: variety, fruit, tomato, jam, technological process, quality, chemical composition

Введение. Образ жизни и питание – важнейшие факторы, обеспечивающие здоровье человека, его умение противостоять внешним неблагоприятным воздействиям. Именно они в конечном итоге определяют качество жизни и ее продолжительность [1, 12].

В решении основных проблем по обеспечению населения продовольствием особое место отводится увеличению производства продуктов функционального назначения. Нестабильная экономическая ситуация не только в России, но и во всем мире, диктует поиск новых

возможностей в пищевой промышленности, обуславливающих благосостояние населения. Поэтому в настоящее время переработка овощебахчевой продукции, в том числе и томатов, представляет собой систему приемов направленного использования процессов переработки для

получения ценных по своей значимости продуктов для развития пищевой промышленности [5, 6, 8, 9, 11].

Применение натурального растительного сырья позволяет не только повышать качество, пищевую ценность, но и расширять ассортимент продуктов и рационально использовать местные ресурсы [1, 5, 6, 10].

Производство функциональных продуктов питания дает возможность максимально использовать уникальный химический состав плодов томата, а в сочетании с растительными добавками обеспечивает получение широкого ассортимента продуктов переработки [3, 4].

Астраханская область является одной из ведущих областей по выращиванию овощей, что позволяет использовать нетрадиционные виды переработки. Например, производство варенья из плодов томата. Нереализованная продукция составляет важный резерв продовольственного сырья, но в лучшем случае она идет на корм скоту [5]. В связи с чем перед переработчиками стоит задача шире использовать нереализованную продукцию, так как это одно из актуальных направлений, связанных с экономикой страны.

В результате научных исследований, посвященных вопросам переработки овоще-бахчевой продукции, накоплен обширный материал по получению продуктов функционального назначения. Доказано, что серьезные изменения, происходящие в питании человека, связаны с изменением образа жизни, вследствие чего ни одна из групп населения не получает с пищей необходимого для здоровья количества витаминов, микро- и макроэлементов [1, 2].

Известно, что полноценное питание человека невозможно без овощей, в том числе томатов, которые являются богатейшим источником антиоксидантов, таких как каротин, аскорбиновая кислота, ликопин, а также других биологически активных веществ. Содержание основных химических веществ во многом определяется сортом. Каждый сорт в результате фотосинтеза индивидуально образует органические вещества, что зависит от вегетационного периода растения [5, 3, 7, 11, 12].

Ранее проведенными ВНИИОБ исследованиями было установлено, что сорта томата раннего срока созревания накапливают минимальное количество сахаров и максимальное кислот. Для сортов среднего срока созревания характерна обратная зависимость. Это объясняется различной продолжительностью вегетационного периода. Так, сорта раннего срока созревания имеют короткий вегетационный период, в течение которого они меньше используют солнечную энергию; сорта среднего срока созревания более интенсивно используют солнечную радиацию, в про-

Плоды томата для варенья

Таблица 1 – Содержание основных химических веществ в свежих плодах томата

Показатель	Сорт		
	Лучистый	Бульдог	Супергол
Сухое вещество, %	7,5	7,0	7,6
Сумма сахаров, %	3,50	4,24	3,85
Кислотность, %	0,50	0,40	0,51
Каротин, мг%	0,50	0,96	0,72
Аскорбиновая кислота, мг%	12,0	18,0	13,7

цессе чего меняется их качественный состав, что приводит к активному накоплению основных химических веществ в их плодах.

Разработками ряда ученых доказано, что качество плодов лучше, когда содержание титруемых кислот при созревании составляет 0,7-0,9%, а оптимальное соотношение сахаров к кислоте – 6-8 единиц. Надо отметить, что по мере перезревания и подвядания плодов содержание сахаров и аскорбиновой кислоты снижается, что влияет на дальнейшую их переработку [2, 3, 7].

Целью научно-исследовательской работы являлось изучение влияния новых сортов томата селекции ВНИИОБ на качество варенья из их плодов в биологической степени зрелости.

Материалы и методы. Для проведения научного эксперимента использовали сорта томата – Лучистый, Бульдог и Супергол.

Томаты выращивали на опытном участке института, оборудованном закрытым дренажем.

Почвы опытного участка аллювиально-луговые, сформированные в дельте реки Волги на сулинных аллювиальных отложениях, подстилаемых на

глубине 50-130 см песком и супесям. Наименьшая влагоемкость в слое почвы 0-30 см – 27,9%. Содержание гумуса в слое почвы 0-20 см 1,7-4,0%, гидролизуемого азота 80-140 мг/кг, подвижного фосфора 28-45 мг/кг, обменного калия 250-400 мг/кг.

Для приготовления варенья использовали твердые плоды в биологической степени зрелости с плотной консистенцией.

Технологический процесс подготовки сырья включал: мойку плодов, инспектирование (удаление механических примесей, пораженных болезнями и вредителями, гнилых плодов), ополаскивание, обсушку, резку сырья на дольки, укладку в емкость, заливку горячим сахарным сиропом из расчета 0,5 кг сахара на 1 кг сырья, выстаивание в течение 8-12 часов, проваривание в течение 10-15 минут с момента закипания, отстаивание 6-8 часов, доведение до готовности. Готовность варенья определяли по крепости и температуре сиропа, при достижении температуры 106,5°C варку прекращали. Готовое варенье расфасовывали в стерильную стандартную стеклянную тару, которую в дальнейшем укупоривали и охлаждали.

Содержание массовой доли сухого вещества, титруемой кислоты, суммы сахаров, аскорбиновой кислоты как в свежем сырье, так и в готовой продукции (после прохождения периода ферментации) проводили в лаборатории химических анализов ВНИИООб.

Готовый продукт оценивали по внешнему виду, цвету, вкусу, запаху, на безопасность (по герметичности укупорки), наличие плесени и пищевой безвредности методом дегустации.

Результаты и обсуждение. Улучшение качества производимой продукции – огромный резерв повышения эффективности производства. Достижимая экономия за счет снижения отходов, брака, потерь вследствие улучшения или сохранения качества намного превышает необходимые дополнительные затраты.

Полученные результаты научного эксперимента показали, что накопление основных химических веществ в плодах томата, выращенных в одинаковых условиях, во многом зависит от сорта.

По содержанию сухого вещества изучаемые сорта существенно не различались – значение этого показателя варьировало в пределах от 7,0% (сорт Бульдог) до 7,6% (сорт Супергол).

Однако они характеризовались различным уровнем накопления сахара, содержания каротина и аскорбиновой кислоты. При этом значения этих показателей у сорта Бульдог превышали аналогичные у других изучаемых сортов в 1,1-1,2, 1,3-1,9, 1,3-1,5 раза соответственно (таблица 1).

Для того, чтобы рассчитать необходимое количество сахара для приготовления варенья, надо знать выход подготовленного сырья с единицы продукции. По данным исследований, все изучаемые сорта при резке плодов имели незначительные потери, которые варьировали в зависимости от сорта от 6,9 до 8,5%. Основные потери представлял выделяющийся в процессе подготовки сырья сок. Наименьшими потерями сока характеризовался сорт Супергол – 4,3%, наибольшими сорт Бульдог – 6,1% (таблица 2).

При приготовлении варенья в сырье происходят изменения основных химических веществ. В процессе уваривания в результате миграции сахаров из сиропа в сырье и оттока воды из сырья в сироп количество сухого вещества и сахаров увеличивалось. Так, содержание сухого вещества в готовом продукте возросло в 2,4-2,5 раза по сравнению с его содержанием в свежем сырье, а содержание сахара относительно его начального значения в свежем сырье увеличилось в 6,0-6,9 раза и составило в варенье из плодов сорта Бульдог 25,61%, сорта Лучистый – 24,23% и сорта Супергол – 24,89%. При этом надо отметить, что в процессе приготовления варенья количество аскорбиновой кислоты снизилось в 1,4-1,5 раза относительно его исходного содержания в свежем сырье (таблица 3).

Варенье из спелых плодов томата

Таблица 2 – Отходы и потери при подготовке плодов томата к переработке, %

Сорт	Потери и отходы			Общее количество потерь	Выход подготовленного сырья
	семена	сок	прочие отходы		
Лучистый	0,8	5,6	2,1	8,5	91,5
Бульдог	0,6	6,1	1,3	8,0	92,0
Супергол	0,8	4,3	1,8	6,9	92,1

Таблица 3 – Содержание основных химических веществ в готовом продукте

Показатель	Сорт		
	Лучистый	Бульдог	Супергол
Сухое вещество, %	18,40	17,30	18,56
Сумма сахаров, %	24,23	25,61	24,89
Кислотность, %	0,38	0,31	0,38
Каротин, мг%	0,43	0,89	0,66
Аскорбиновая кислота, мг%	8,4	12,6	9,3

Заключение. При приготовлении варенья из плодов томата в биологической степени зрелости важно учитывать выход сырья, сортовые особенности, химический состав плодов.

Сорта томата селекции ВНИИООб Лучистый, Бульдог и Супергол имеют высокий выход сырья (от 95,1 до 92,6%).

В процессе приготовления варенья увеличивается количество сахаров (в 6,0-6,9 раза) и сухого вещества (в 2,4-2,5 раза) по отношению к их содержанию в исходном сырье.

Сорт Бульдог превосходит другие изучаемые сорта по содержанию сахара, каротина и аскорбиновой кислоты.

Использование плодов томата для приготовления варенья позволяет продлить срок потребления этой культуры, сделать производство томатов практически безотходным и тем самым повысить экономическую эффективность их выращивания.

Библиографический список

1. Арсеньева, Т.П. Основные вещества для обогащения продуктов питания / Т.П. Арсеньева, И.В. Баранова // Пищевая промышленность. – 2007. – №1. – С. 6-7.
2. Ефремова, Е.Н. Применение функционального продукта при производстве хлебобучных изделий / Е.Н. Ефремова // Элементы технологии возделывания, хранение, переработка овощных и бахчевых культур: сб. науч. тр. под ред. Ш.Б. Байрамбекова, Т.А. Санникова, В.А. Мачулкиной. – Астрахань: Сорокин Роман Васильевич, 2018. – С. 79-82.
3. Канарейкина, С.Г. Разработка комбинированного продукта с растительной добавкой в виде муки из семян тыквы / С.Г. Канарейкина // Молодой ученый. – 2015. – №9. – С. 774-775.
4. Калмыкова, Е.В. Переработка натурального растительного сырья и использование его в качестве добавок при производстве хлебобучных изделий / Е.В. Калмыкова, Е.Н. Ефремова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2015. – №4 (46). – С. 207-213.
5. Мачулкина, В.А. Переработка и хранение томата после комбайновой уборки / В.А. Мачулкина, Т.А. Санникова, Л.В. Павлов // Овощи России. – 2011. – №2. – С. 36-37.
6. Павлов, Л.В. Томаты консервированные чесночные (технические условия) / Л.В. Павлов [и др.] // Овощи России. – 2014. – №2. – С. 74-75.
7. Санникова, Т.А. Целевая оценка овощной продукции / Т.А. Санникова и др. // Ресурсосберегающие технологии возделывания сельскохозяйственных культур в орошаемых агрофитоценозах: материалы между. науч.-практ. конф. / ФГБНУ ВНИИОБ [и др.]. – Астрахань, 2011. – С. 89-92.
8. Санникова, Т.А. Стандарты организации на консервированную продукцию овощебахчевых культур / Т.А. Санникова, В.А. Мачулкина, Л.В. Павлов // Элементы технологии возделывания, хранение и переработка овощных и бахчевых культур: сб. науч. тр. / ФГБНУ ВНИИОБ; под науч. ред. Ш.Б. Байрамбекова, Т.А. Санниковой, В.А. Мачулкиной. – Астрахань: Сорокин Роман Васильевич, 2018. – С. 66-68.
9. Санникова, Т.А. Государственные и отраслевые стандарты на типовые технологические процессы производства и технические условия на овощебахчевую продукцию / Т.А. Санникова, В.А. Мачулкина, Л.В. Павлов // Элементы технологии возделывания, хранение и переработка овощных и бахчевых культур: сб. науч. тр. / ФГБНУ ВНИИОБ; под науч. ред. Ш.Б. Байрамбекова, Т.А. Санниковой, В.А. Мачулкиной. – Астрахань: Сорокин Роман Васильевич, 2018. – С. 62-65.
10. Санникова, Т.А. Качество консервированных томатов в зависимости от сорта и пищевых добавок / Т.А. Санникова, В.А. Мачулкина, Н.И. Антипенко // Орошаемое земледелие. – 2017. – №3. – С. 19-20.
11. Санникова, Т.А. Круглогодичное снабжение населения овощебахчевой продукцией / Т.А. Санникова, В.А. Мачулкина, Н.И. Антипенко, М.Ю. Пучков // Пути улучшения повышения качества хранения и переработки сельскохозяйственной продукции и ее экономическое значение в развитии сельского хозяйства: сб. науч. ст. / ФГБНУ ВНИИОБ; под общ. ред. М.Ю. Пучкова, Т.А. Санниковой, В.А. Мачулкиной. – Астрахань: АГТУ, 2015. – С. 42-47.
12. Санникова, Т.А. Органолептическая оценка качества овощебахчевой продукции / Т.А. Санникова, В.А. Мачулкина // Наука и образование в жизни современного общества: матер. междунаро. научно-практ. конф., г. Тамбов, 30 апреля 2015 г. / ФГБНУ ВНИИОБ [и др.]. – Тамбов, 2015. – Т. 2. – С. 122-126.

Дополнительные сведения об авторах:

Вера Александровна Мачулкина, ведущий научный сотрудник отдела агротехнологий и мелиораций, vniiob@mail.ru,
Татьяна Александровна Санникова, ведущий научный сотрудник отдела агротехнологий и мелиораций, tani.1957@bk.ru,
Александр Владимирович Гулин, ведущий научный сотрудник отдела селекции и семеноводства, директор ВНИИОБ – филиала ФГБНУ ПАНЦ РАН, vniiob@mail.ru,
Наталья Ивановна Антипенко, старший научный сотрудник отдела агротехнологий и мелиораций, vniiob@mail.ru

Bibliographic list

1. Arsenyeva, T.P. The main substances for the enrichment of food / T.P. Arsenyeva, I.V. Baranova // Food Industry. – 2007. – No.1. – P. 6-7.
2. Efremova, E.N. The use of a functional product in the production of bakery products / E.N. Efremova // Elements of the technology of cultivation, storage, processing of vegetables and melons: sat. ed. Sh.B. Bayrambekova, T.A. Sannikova, V.A. Machulkin. – Astrakhan: Sorokin Roman Vasilievich, 2018. – P. 79-82.
3. Kanareykina, S.G. Development of a combined product with a herbal supplement in the form of flour from pumpkin seeds / S.G. Kanapeikina // Young scientist. – 2015. – No.9. – P. 774-775.
4. Kalmykova, E.V. Processing of natural plant materials and its use as additives in the production of bakery products / E.V. Kalmykova, E.N. Efremova // Bulletin of the Lower Volga Agro-University Complex: Science and Higher Professional Education. – 2015. – No.4 (46). – P. 207-213.
5. Machulkin, V.A. Processing and storage of tomato after harvesting / V.A. Machulkin, T.A. Sannikova, L.V. Pavlov // Vegetables of Russia. – 2011. – No.2. – P. 36-37.
6. Pavlov, L.V. Canned garlic tomatoes (specifications) / L.V. Pavlov [et al.] // Vegetables of Russia. – 2014. – No.2. – P. 74-75.
7. Sannikova, T.A. Target assessment of vegetable products / T.A. Sannikov et al. // Resource-saving technologies for the cultivation of crops in irrigated agrophytocenoses: materials Int. scientific-practical conf. / FGBNU VNIIOB [et al.]. – Astrakhan, 2011. – P. 89-92.
8. Sannikova, T.A. Organization standards for canned products of melons and gourds / T.A. Sannikova, V.A. Machulkin, L.V. Pavlov // Elements of the technology of cultivation, storage and processing of vegetables and melons: sat. under the scientific / FGBNU VNIIOB; ed. Sh.B. Bayrambekova, T.A. Sannikova, V.A. Machulkin. – Astrakhan: Sorokin Roman Vasilievich, 2018. – P. 66-68.
9. Sannikova, T.A. State and industry standards for typical technological processes of production and technical conditions for vegetable and melon products / T.A. Sannikova, V.A. Machulkin, L.V. Pavlov // Elements of the technology of cultivation, storage and processing of vegetables and melons: sat. under the scientific / FGBNU VNIIOB; ed. Sh.B. Bayrambekova, T.A. Sannikova, V.A. Machulkin. – Astrakhan: Sorokin Roman Vasilievich, 2018. – P. 62-65.
10. Sannikova, T.A. The quality of canned tomatoes, depending on the variety and food additives / T.A. Sannikova, V.A. Machulkin, N.I. Antipenko // Irrigated agriculture. – 2017. – No.3. – P. 19-20.
11. Sannikova, T.A. Year-round supply of the population with vegetable and melon products / T.A. Sannikova, V.A. Machulkin, N.I. Antipenko, M.Yu. Puchkov // Ways to improve the quality of storage and processing of agricultural products and their economic importance in the development of agriculture: collection of scientific articles under total / FGBNU VNIIOB; ed. M.Yu. Puchkova, T.A. Sannikova, V.A. Machulkin. – Astrakhan: ASTU, 2015. – P. 42-47.
12. Sannikova, T.A. Organoleptic assessment of the quality of vegetable and melon products / T.A. Sannikova, V.A. Machulkin // Science and Education in the Life of Modern Society: International Scientific and Practical Conference, Tambov, April 30, 2015 / FGBNU VNIIOB [et al.]. – Tambov, 2015. – V. 2. – P. 122-126.

Additional information about the authors:

Vera Aleksandrovna Machulkin, leading researcher, department of agrotechnologies and land reclamation, vniiob@mail.ru,
Tatyana Aleksandrovna Sannikova, leading researcher, department of agricultural technologies and land reclamation, tani.1957@bk.ru,
Alexander Vladimirovich Gulin, leading researcher, breeding and seed production department, director of VNIIOB – branch of the FSBSI PAFSC RAS, vniiob@mail.ru,
Natalya Ivanovna Antipenko, senior researcher, agrotechnology and land reclamation department, vniiob@mail.ru