

2. Shcherbakov V.G. Tekhnologiya polucheniya rastitelnykh masel. – M.: Legkaya i pishchevaya promyshlennost, 1992. – 270 s.

3. Koshevoy E.P. Tekhnologicheskoe oborudovanie predpriyatiy proizvodstva rastitelnykh masel: uchebnoe posobie. – SPb.: GIORD, 2001. – 368 s.

4. www.ab-ctntre.ru / Rynok podsolnechnogo masla v Rossii v 2014-2015 gg.

5. www.kp.ru / Pokupay Altayskoe.

6. Lobanov V.I., Minakov I.S., Sukhov A.A. Razrabotka ustroystva dlya

obrushivaniya semyan podsolnechnika s predvaritelnoy orientatsiyey // Molodezh – Barnaulu: materialy XV gorodskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii molodykh uchenykh [Elektronnyy resurs]. <http://elibrary.ru/item.asp?id=24078842>.

7. Lobanov V.I., Sentsova T.M. K voprosu razrabotki ustroystva dlya razrusheniya obolochki semyan podsolnechnika // Molodezh – Barnaulu: materialy XV gorodskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii molodykh uchenykh [Elektronnyy resurs].



УДК 664.5

Н.Л. Наумова, Н.С. Берестовая, А.Ю. Кривенко  
N.L. Naumova, N.S. Berestovaya, A.Yu. Krivenko

### О ПОВЫШЕНИИ КАЧЕСТВА СВЕЖИХ ТОМАТОВ, РЕАЛИЗУЕМЫХ НА ПРОДОВОЛЬСТВЕННОМ РЫНКЕ ЧЕЛЯБИНСКА

#### IMPROVING THE QUALITY OF FRESH TOMATOES BEING SOLD IN THE FOOD MARKET OF THE CITY OF CHELYABINSK

**Ключевые слова:** свежие томаты, качество, товарный сорт, потребительские свойства, нитраты.

Производство томатов является одной из динамично развивающихся отраслей сельского хозяйства. В 2015 г. урожай томатов в России составил 2,84 млн т против 2,819 млн т годом ранее. Также свежие томаты поступают в нашу страну: из Турции, Китая, Марокко, Испании, Израиля и др. Среди показателей безопасности овощной продукции особое внимание уделяется содержанию в ней нитратов. Целью исследований явилась оценка качества и безопасности свежих томатов, реализуемых на продовольственном рынке Челябинска. Объектами исследований послужили пробы свежих томатов трех производителей (Россия, Турция, Китай), отобранные в магазинах розничной торговой сети «Молния». В результате исследований выявлено, что качество свежих томатов, импортируемых из Турции, согласно требованиям ГОСТ Р 55906-2013 соответствует нормам высшего сорта. В средней пробе российских томатов присутствуют плоды с незарубцевавшимися трещинами, с зарубцевавшимися трещинами длиной более 3 см, с солнечными ожогами, увядшие, которые в количественном выражении составляют 4,1%. Среди нестандартных плодов томатов из Китая отсортированы образцы с незарубцевавшимися трещинами, увядшие, с зелено-желтой спинкой, с наличием черной гнили, которые в целом составляют 13,7%. Исследуемые томаты содержат нитраты в разных количествах – от 101,4 (плоды из Турции) до 142,3 мг/кг (плоды из Китая). Томаты российского производства содержат нитраты в пределах 121,8 мг/кг, что также не превышает допустимый уровень, установленный требованиями СанПиН 2.3.2.1078-01 и ТР ТС 021/2011. Определена

необходимость дополнительной сортировки томатов российского и китайского производства.

**Keywords:** fresh tomatoes, quality, commercial grade, consumer properties, nitrates.

Tomato growing is one of the fastest growing sectors of agriculture. In 2015 the yield of tomatoes in Russia amounted to 2.84 million tons as opposed to 2.819 million tons a year earlier. Fresh tomatoes are also imported into Russia from Turkey, China, Morocco, Spain, Israel and other countries. Special attention is paid to nitrate content in vegetables alongside with other safety indices. The research goal was to evaluate the quality and safety of fresh tomatoes being sold in the food market of the City of Chelyabinsk. The research targets were samples of fresh tomatoes of three producers (Russia, Turkey, and China) taken in "Molniya" retail stores. The research revealed extra class quality of fresh tomatoes imported from Turkey in accordance with the requirements of State Standard 55906-2013. The average sample of Russian tomatoes showed fruits with unhealed cracks, healed cracks of more than 3 cm long, sunburnt and withered fruit which made up 4.1% of total quantity. Among non-standard tomatoes from China there were fruits with unhealed cracks, withered ones, those with a yellow-green back, and affected by black rot; which made up 13.7%. The nitrate content varied from 101.4 mg kg (tomatoes from Turkey) to 142.3 mg kg (tomatoes from China). The nitrate content of Russian tomatoes did not exceed 121.8 mg kg; which also complied with the permissible level set by specified requirements of sanitary rules and norms 2.3.2.1078-01 and technical regulations of the Customs Union 021/2011. The research suggests the need for additional grading of tomatoes grown in Russia and China.

**Наумова Наталья Леонидовна**, к.т.н., доцент, Национальный исследовательский Южно-Уральский государственный университет, г. Челябинск. E-mail: n.naumova@inbox.ru.

**Берестовая Наталья Сергеевна**, магистрант, Национальный исследовательский Южно-Уральский государственный университет, г. Челябинск. E-mail: thkimi@mail.ru.

**Кривенко Александра Юрьевна**, магистрант, Национальный исследовательский Южно-Уральский государственный университет, г. Челябинск. E-mail: thkimi@mail.ru.

**Naumova Natalya Leonidovna**, Cand. Tech. Sci., Assoc. Prof., Natl. Research South Ural State University, Chelyabinsk. E-mail: n.naumova@inbox.ru.

**Berestovaya Natalya Sergeevna**, master's degree student, Natl. Research South Ural State University, Chelyabinsk. E-mail: thkimi@mail.ru.

**Krivenko Aleksandra Yuryevna**, master's degree student, Natl. Research South Ural State University, Chelyabinsk. E-mail: thkimi@mail.ru.

### Введение

Производство томатов на сегодняшний день является одной из динамично развивающихся отраслей сельского хозяйства. В 2015 г. урожай томатов в России составил 2,84 млн т против 2,819 млн т годом ранее. Также свежие томаты поступают в нашу страну: из Турции, Китая, Марокко, Испании, Израиля и др. [1]. Спрос на томаты обусловлен их низкой калорийностью, большим содержанием витаминов, каротиноидов, антиоксидантов, пектиновых веществ, пищевых волокон, микроэлементов [2-6]. Среди показателей безопасности свежей овощной продукции особое внимание уделяется содержанию в ней нитратов [7, 8]. Воздействие нитратов на организм человека приводит к нарушению обмена веществ, деятельности нервной системы, снижению общей сопротивляемости организма [8-10]. Таким образом, оценка качества и безопасности свежих томатов актуальна и необходима.

**Целью** исследований явилась оценка качества и безопасности свежих томатов, реализуемых на продовольственном рынке Челябинска.

### Объекты и методы исследований

Объектами исследований послужили пробы свежих томатов трех производителей (Россия, Турция, Китай), отобранные в магазинах розничной торговой сети «Молния» (г. Челябинск) в соответствии с требованиями действующего стандарта.

Для оценки содержания нитратов использовался нитрат-тестер МОРИОН ОК2 [11]. Содержание нитратов оценивали в разных частях овощей и рассчитали среднее арифметическое значение. Статистическую обработку полученных данных производили стандартными методами.

### Экспериментальная часть

На первом этапе исследований проводили оценку качества свежих томатов на соответствие требованиям ГОСТ Р 55906-2013 «Томаты свежие. Технические условия». В соответствии с нормативным документом свежие томаты в зависимости от качества делятся на три товарных сорта: высший (в/с), первый (1 с) и второй (2 с). На втором этапе исследований проводили испытания свежих овощей на содержание нитратов.

### Результаты и их обсуждение

Действующим стандартом (ГОСТ Р 55906-2013) регламентированы требования к упаковке продукции. Свежие томаты допускается упаковывать произвольной массой нетто в ящики и коробки из гофрированного картона, что нашло свое отражение в нашем случае (рис. 1). При этом содержимое каждой упаковки должно быть однородным и должно состоять из свежих томатов одного происхождения, ботанического и товарного сортов, товарного типа и размера (для высшего и первого сортов), одинаковой степени зрелости и окраски. Однако детальное изучение содержимого каждой единицы упаковки позволило выявить присутствие дефектных образцов и установить товарный сорт реализуемых томатов.

Согласно требованиям ГОСТ Р 55906-2013 по *внешнему виду* томаты должны представлять плоды свежие, целые, чистые, здоровые, плотные, типичной для ботанического сорта формы, с плодоножкой или без нее, не поврежденные сельскохозяйственными вредителями, не перезревшие, без механических повреждений и солнечных ожогов, без зеленых пятен (зеленых или желтых спинок у плодоножки) и незарубцевавшихся трещин, без излишней внешней влажности. Допускаются плоды с незначительными поверхностными дефектами, не влияющими на общий внешний вид, качество, сохранность и товарный вид продукции.



а



б



в

**Рис. 1. Общий вид томатов в различной транспортной упаковке:**  
 а – в ящиках из гофрокартона (Китай); б – в коробках из гофрокартона (Турция);  
 в – в коробках из гофрокартона (Россия)

Таблица

**Состав дефектных фракций свежих томатов**

Наименование показателя	Норма по ГОСТ Р 55906-13	Результаты исследований продукции из		
		России	Китая	Турции
Содержание плодов томатов, % от массы:				
первого сорта	Для в/с – не более 5,0; Для 1 с – не менее 90,0; Для 2 с – не нормируется	93,3	84,2	3,7
второго сорта	Для в/с – не более 0,5; Для 1 с – не более 10,0; Для 2 с – не менее 90,0	6,7	15,8	Не обнаружено
в том числе не соответствующих тре- бованиям второго сорта	Для в/с – не допускается; Для 1 с – не более 1,0; Для 2 с – не более 10,0	4,1	13,7	Не обнаружено
Наличие посторонней примеси (листьев, земли)	Не допускается	Не обнаружено		
Содержание плодов с незарубцевав- шимися трещинами, с зелеными или желтыми спинками (у плодоножки), зеленых, мятых, перезревших, пора- женных болезнями, поврежденных сельскохозяйственными вредителями, загнивших, увядших, подмороженных, с прилипшей землей	Не допускается	4,1	13,7	Не обнаружено
Наибольший поперечный диаметр плода (допускаемая разница в размерах пло- дов)*, мм	До 50,0 ( $\pm 10,0$ ); 50,0-70,0 ( $\pm 15,0$ ); 70,0-100,0 ( $\pm 20,0$ ); Св. 100,0 (не нормируется)	Н/о***		78 $\pm$ 4
Содержание нитратов, мг/кг	Не более 150,0** (300,0 – для продукции защищенного грунта)	121,8	142,3	101,4

Примечание. \*Калибровка обязательна для томатов высшего и первого сортов; \*\*допустимый уровень по СанПиН 2.3.2.1078-01 и ТР ТС 021/2011; \*\*\*не определяли.

У томатов первого и второго товарных сортов допускаются плоды с незначительными дефектами формы и окраски, с незначительными выростами, небольшими неровностями вокруг основания плода, легкими нажимами от тары, незначительной помятостью, а также плоды с зарубцевавшимися трещинами общей длиной (см, не более): 1,0 – для первого и 3,0 – для второго сортов; тонкий шрам (длиной не более 2/3 наибольшего поперечного диаметра плода – для томатов первого сорта), опробковелое образование общей площадью (см<sup>2</sup>, не более): 1,0 – для первого и 2,0 – для второго сортов.

*Вкус и запах* должны быть свойственными данному ботаническому сорту, без посторонних привкуса и запаха. *Состояние плодов* – способные выдерживать транспортирование, погрузку, разгрузку и доставку к месту назначения, мякоть плотная. *Степень зрелости* – красная, розовая. У томатов первого и второго товарных сортов допускаются плоды бурой степени зрелости, которые реализуют отдельно.

В ходе изучения качественных характеристик анализируемых проб свежих томатов было установлено, что наряду с образцами продукции, соответствующей требованиям ГОСТ Р 55906-2013, присутствовали и дефектные фракции (табл.).

По результатам первого этапа исследований выявлено, что качество свежих томатов, импортируемых из Турции, несмотря на наличие отдельных экземпляров с легкими нажимами от тары (рис. 2а), находится на высоком уровне и соответствует требованиям высшего товарного сорта. У продукции российского и китайского производства обнаружены плоды с серьезными и даже недопустимыми дефектами. Так, в средней пробе российских томатов присутствуют плоды с незарубцевавшимися трещинами (рис. 2б), с зарубцевавшимися трещинами длиной более 3 см (рис. 2е), с солнечными ожогами (рис. 2ж), увядшие (рис. 2д), которые в количественном выражении составляют 4,1%. Среди нестандартных плодов томатов из Китая были отсортированы образцы с незарубцевавшимися трещинами, увядшие, с зелено-

желтой спинкой (рис. 2г), с наличием черной гнили (рис. 2в), которые в целом составляют 13,7%.

Нитраты – соли азотной кислоты, которые накапливаются в продуктах и воде при избыточном содержании в почве азотных удобрений. В желудочно-кишечном тракте нитраты под действием микроорганизмов восстанавливаются до нитритов, которые окисляют гемоглобин до метгемоглобина, что вызывает кислородное голодание. Кроме того, нитраты взаимодействуют с биогенными аминами пищи, в результате чего образуются токсичные нитрозоамины [7, 8]. Анализируя результаты второго этапа исследований, определили, что свежие томаты содержат нитраты в разных количествах – от 101,4 (плоды из Турции) до 142,3 мг/кг (плоды из Китая), что соответствует 67-95% от допустимого уровня. Томаты российского производства содержат нитраты в пределах 121,8 мг/кг, что также не превышает допустимый уровень. Однако томаты, поставляемые на челябинский рынок из Турции, более безопасны с токсикологической точки зрения ввиду относительно низкой концентрации нитратов.

### Выводы

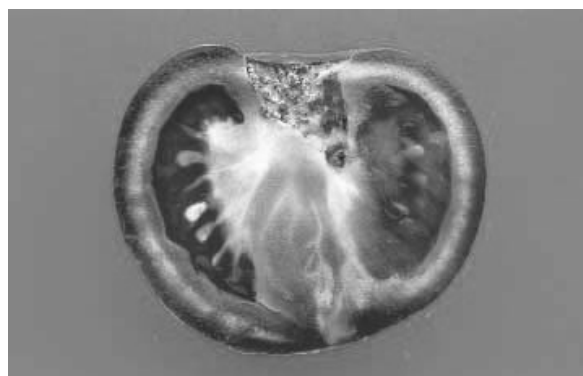
В магазинах розничной торговой сети «Молния» реализуются свежие томаты, не только удовлетворяющие требованиям качества отечественных нормативных документов, но и продукция, относящаяся к таким категориям, как «нестандарт» и «отходы». Установлена необходимость дополнительной предреализационной подготовки и сортировки плодов. Исследуемые томаты по содержанию нитратов не превышают допустимые уровни, установленные требованиями СанПиН 2.3.2.1078-01 и ТР ТС 021/2011. Установленные отклонения в качестве исследуемых проб свежих томатов российского и китайского производства от требований ГОСТ Р 55906-13 в части обнаружения недопустимых дефектов выступают дополнительным мотивом для контроля безопасности овощной продукции не только сотрудниками торговли, но и специалистами ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Челябинской области» (г. Челябинск).



а



б



в



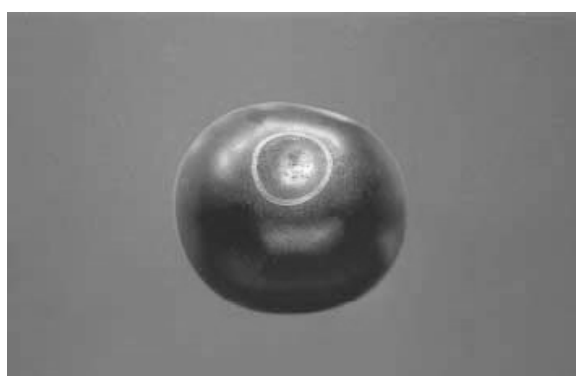
г



д



ж



е

**Рис. 2. Дефекты свежих томатов:**  
**а** – легкие нажимы от тары; **б** – незарубцевавшаяся трещина; **в** – черная гниль плода;  
**г** – плод с зелено-желтой спинкой; **д** – увядший плод; **ж** – солнечный ожог;  
**е** – зарубцевавшаяся трещина длиной более 3 см

**Библиографический список**

1. Елисеева Л.Г., Юрина О.В., Сабирова Д.Н. Сравнительный анализ потребительских свойств томатов, представленных на продовольственном рынке Москвы // Товаровед продовольственных товаров. – 2013. – № 4. – С. 51-56.

2. Никитенко Е.И., Королев А.А., Кирпиченкова Е.В. Невитаминные каротиноиды: методика изучения частоты употребления // Вопросы питания. – 2016. – Т. 85. – № 2. – С. 208.

3. Байгарин Е.К., Ведищева Ю.В., Бессонов В.В. и др. Содержание пищевых волокон в различных пищевых продуктах растительного происхождения // Вопросы питания. – 2015. – Т. 84. – № 5. – С. 15.

4. Акишин Д.В., Потапова А.А., Макаров В.Н. и др. Оценка мелкоплодных сортов томата по органолептическим показателям, содержанию каротина, витамина С и общей антиоксидантной активности // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2013. – № 1. – С. 84-88.

5. Дубовицкий А.А., Каменская О.В. Повышение качества овощей и совершенствование сбыта продукции в тепличном овощеводстве // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2016. – № 1. – С. 129-136.

6. Гинс М.С., Пивоварова В.Ф., Гинс В.К. и др. Повышение качества овощных культур как продуктов функционального питания // Достижения науки и техники АПК. – 2011. – № 3. – С. 34-36.

7. Денисова О.С. Содержание нитратов // Научный форум «Оставь свой след в науке». – Бирск, 2013. – С. 14-15.

8. Матушкина Е.В., Сайфуллина Р.Ф., Спиридонов П.А. Нитраты в плодах и овощах // Молодежь и наука. – 2014. – № 2. – С. 14.

9. Franca-Silva M.S., Balarini C.M., Cruz J.C., et al. Organic nitrates: past, present and future // Molecules. – 2014. – Vol. 19 (9). – P. 15314-15323.

10. Govari M., Pexara A. Nitrates and nitrites in meat products // Journal of the Hellenic Veterinary Medical Society. – 2015. – Vol. 66 (3). – P. 127-140.

11. Измерительные методы контроля показателей качества и безопасности продуктов питания. Продукты растительного происхождения / В.В. Шевченко, А.А. Вытовтов, Л.П. Нилова. – СПб.: Троицкий мост, 2009. – 304 с.

svoistv tomatov, predstavlennykh na prodovolstvennom rynke Moskvy // Товаровед продовольственных товаров. – 2013. – № 4. – С. 51-56.

2. Nikitenko E.I., Korolev A.A., Kirpichenkova E.V. Nevitaminnye karotinoidy: metodika izucheniya chastoty upotrebleniya // Voprosy pitaniya. – 2016. – Т. 85. – № 2. – С. 208.

3. Baigarin E.K., Vedishcheva Yu.V., Besonov V.V. i dr. Soderzhanie pishchevykh volokon v razlichnykh pishchevykh produktakh rastitelnogo proiskhozhdeniya // Voprosy pitaniya. – 2015. – Т. 84. – № 5. – С. 15.

4. Akishin D.V., Potapova A.A., Makarov V.N. i dr. Otsenka melkoplodnykh sortov tomatov po organolepticheskim pokazatelyam, soderzhaniyu karotina, vitamina С i obshchei antioksidantnoi aktivnosti // Vestnik Michurinskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2013. – № 1. – С. 84-88.

5. Dubovitskii A.A., Kamenskaya O.V. Povyshenie kachestva ovoshchei i sovershenstvovanie sbyta produktsii v teplichnom ovoshchevodstve // Vestnik Michurinskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2016. – № 1. – С. 129-136.

6. Gins M.S., Pivovarova V.F., Gins V.K. i dr. Povyshenie kachestva ovoshchnykh kultur kak produktov funktsionalnogo pitaniya // Dostizheniya nauki i tekhniki APK. – 2011. – № 3. – С. 34-36.

7. Denisova O.S., Pivovarova V.F., Gins V.K. i dr. Soderzhanie nitratov // Nauchnyi forum «Ostav svoi sled v nauke». – Birk, 2013. – С. 14-15.

8. Matushkina E.V., Saifullina R.F., Spiridonov P.A. Nitraty v plodakh i ovoshchakh // Molodezh i nauka. – 2014. – № 2. – С. 14.

9. Franca-Silva M.S., Balarini C.M., Cruz J.C., et al. Organic nitrates: past, present and future // Molecules. – 2014. – Vol. 19 (9). – P. 15314-15323.

10. Govari M., Pexara A. Nitrates and nitrites in meat products // Journal of the Hellenic Veterinary Medical Society. – 2015. – Vol. 66 (3). – P. 127-140.

11. Izmeritelnye metody kontrolya pokazatelei kachestva i bezopasnosti produktov pitaniya. Produkty rastitelnogo proiskhozhdeniya / V.V. Shevchenko, A.A. Vytovtov, L.P. Nilova. – SPb.: Troitskii most, 2009. – 304 s.

*Исследования выполнены при поддержке Правительства РФ (Постановление № 211 от 16.03.2013 г.), соглашение № 02.A03.21.0011.*

**References**

1. Eliseeva L.G., Yurina O.V., Sabirova D.N. Sravnitelnyi analiz potrebitelskikh