

КАЧЕСТВО И БЕЗОПАСНОСТЬ СВЕЖИХ СЛИВ

Э. А. Черниязова, студент бакалавриата

А. А. Ефремова, студент бакалавриата

Н. Л. Наумова, доктор технических наук, доцент

Южно-Уральский государственный университет (НИУ)

E-mail: n.naumova@inbox.ru

Ключевые слова: свежие сливы, качество, состав, безопасность.

Реферат. Плоды сливы обладают гармоничными вкусовыми качествами и ценным биохимическим составом. Слива характеризуется невысоким содержанием витамина С, но представляет большую ценность как источник антиоксидантов. Целью исследований явилось изучение качества и безопасности свежих слив, реализуемых в розничной торговле. Установлено, что в магазинах розничной торговой сети «Дикси» (г. Челябинск) реализуются свежие сливы, не только удовлетворяющие требованиям качества по действующим нормативным документам, но и продукция, относящаяся к такой категории, как «отходы». Отличные органолептические показатели (привлекательный внешний вид, яркая цветовая гамма) изучаемой продукции не всегда согласовывались с высокой пищевой ценностью. Так, доброкачественные фракции слив венгерка и ренклод имели приемлемые вкусовые характеристики и высокое содержание питательных веществ, но из-за содержания гнилых плодов в общей пробе продукции не должны были находиться в свободной реализации. Установленный в ходе оценки качества высший товарный сорт сливы мирабель не гарантировал ее высокую пищевую ценность. Содержание в сливах ренклод и мирабель токсичных элементов (свинца и кадмия) было значительно ниже уровня, обнаруженного в плодах китайской сливы и венгерки. Выявлена необходимость дополнительной предреализационной подготовки и сортировки плодов слив венгерка и ренклод, что позволит повысить не только качество и безопасность продукции, культуру обслуживания покупателей, но и продлить сроки годности товарных партий свежих слив в целом.

QUALITY AND SAFETY OF FRESH FRUITS

E. A. Cherniazova, undergraduate student

A. A. Efremova, undergraduate student

N. L. Naumova, Doctor of Technical Sciences, Assistant Professor

South Ural State University (national research university)

Key words: fresh plums, quality, composition, safety.

Abstract. Plum fruits have harmonious taste qualities and valuable biochemical composition. Plum is characterized by a low content of vitamin C, but in combination with high concentrations of phenolic compounds, is of great value as a source of antioxidants. The problem of improving the quality and ensuring the safety of food products is not only relevant, but is also one of the most important economic problems at the present stage. The aim of the research was to study the quality and safety of fresh plums sold in retail trade. It has been established that in the stores of the retail trade network «Dixi» (Chelyabinsk city) fresh plums are being realized, not only satisfying the requirements of the quality of the current regulatory documents, but also products belonging to a category such as «waste». Excellent organoleptic indicators (attractive appearance, bright color scale) of the studied products were not always consistent with high nutritional value. Thus, benign fractions of the Hungarian and Renclaw plums had the most acceptable taste characteristics and high nutrient content, but due to the content of rotten fruits in the overall product sample, they should not be in free implementation. The highest commodity grade of plum mirabel established during the quality assessment did not guarantee its high nutritional value. The content in the Renclod plums and the mirabel of toxic elements

(lead and cadmium) was significantly lower than the level found in the fruits of Chinese plum and Hungarian. The need for additional pre-sales preparation and sorting of the fruits of the Hungarian and Rencloid plums is identified, which will allow to increase not only the quality and safety of products, the culture of customer service, but also to extend the shelf life of commodity lots of fresh plums in general.

Плоды сливы обладают гармоничными вкусовыми качествами и ценным биохимическим составом: содержат почти все эссенциальные макро- и микроэлементы (фосфор, натрий, магний, кальций, железо, цинк, марганец, медь), органические кислоты, сахара, пищевые волокна. Слива характеризуется невысоким содержанием витамина С, представляет большую ценность как источник антиоксидантов. Общеизвестны профилактические свойства плодов, которые довольно давно используются в народной медицине при лечении различных заболеваний [1–4]. Однако качество, безопасность и срок потребления сочных плодов ограничиваются влиянием микроорганизмов. Проблема повышения качества и обеспечения безопасности пищевой продукции не только актуальна, но и является одной из важнейших экономических проблем на современном этапе.

Целью настоящих исследований явилось изучение качества и безопасности свежих слив, реализуемых в розничной торговле.

Объектами исследований послужили пробы свежих слив, отобранные в магазинах розничной торговой сети «Дикси» (г. Челябинск) в соответствии с требованиями действующих стандартов. Оценку качества свежих слив проводили на соответствие требованиям действующего стандарта – ГОСТ 32286–2013. Сливы, реализуемые в розничной торговле. Технические условия. Содержание витамина С определяли по ГОСТ 24556–89, сумму сахаров – по общепринятой методике [5], содержание свинца и кадмия – по ГОСТ 30178–96, содержание ГХЦГ и ДДТ – согласно М 9712–88.

В соответствии с регламентированными требованиями свежие сливы делятся на три товарных сорта: высший, первый, и второй.

На первом этапе исследований представляло интерес установление вида свежих слив, реализуемых в магазинах розничной торговли. В результате изучения морфологических особенностей плодов было определено, что они относятся к различным видам слив рода *Prunus* L. (рис. 1).



Рис. 1. Виды слив:

а – слива китайская (*Prunus salicina* Lindl.); б – слива домашняя (венгерка) (*Prunus domestica* L.);
в – слива домашняя ренклод (*Prunus domestica* ssp. *italica*); г – слива домашняя мирабель (*Prunus domestica* ssp. *syriaca*)

Действующим стандартом регламентированы требования к *внешнему виду* слив, у плоды которых должны быть свежие, целые, чистые, здоровые, типичной для помологического сорта формы и окраски, с плотной мякотью, без излишней внешней влажности. Сливы высшего сорта должны быть полностью покрыты восковидным налетом. Допускаются незначительные дефекты формы, развития и окраски, зарубцевавшиеся дефекты кожицы, не превышающие 1/16 (для слив первого сорта) или 1/4 (для слив второго сорта) поверхности плода.

Вкус и запах должны быть свойственные данному помологическому сорту, без посторонних запаха и привкуса. *Степень зрелости* – однородная потребительская, позволяющая выдерживать перевозку, погрузку, разгрузку и доставку к месту назначения.

На втором этапе исследований в ходе изучения качественных характеристик анализируемых проб слив было установлено, что наряду с образцами продукции, соответствующей требованиям ГОСТ 32286–2013, присутствовали и фракции из категории «отход» (табл. 1).

Таблица 1

Фракционный состав свежих слив

Показатель	Норма по ГОСТ 32286–13	Слива китайская	Венгерка	Ренклюд	Мирабель
Размер плодов по наибольшему поперечному диаметру, мм, не менее, для сортов					
крупноплодных	В/с. и 1 с. – 35, 2 с. – 30	52,3±6,5	37,2±4,2	–	–
средних размеров	В/с. и 1 с. – 28, 2 с. – 25	–	–	30,7±2,3	–
мелкоплодных	В/с и 1 с. – 20, 2 с. – 17	–	–	–	25,3±2,5
Содержание плодов, не соответствующих минимальным размерам или размерам, указанным на упаковке, % от массы, не более	10,0	6,7±0,9	3,8±0,5	7,1±0,7	4,2±0,5
Содержание плодов, не соответствующих данному товарному сорту, но соответствующих более низкому сорту, % от массы, не более	В/с – 5,0, 1 с. и 2 с. – 10,0	8,2±1,5	6,1±1,1	5,2±1,2	3,7±0,9
в т. ч. не соответствующих требованиям второго сорта	В/с и 1 с. – не допускается, 2 с. – 10,0	5,3±0,9	1,7±0,5	2,1±0,7	Не обнаружено
в т. ч. содержание плодов с трещинами и (или) поврежденных сельскохозяйственными вредителями	В/с – не допускается, 1 с. – 2,0, 2 с. – 4,0	3,7±0,6	–	–	Не обнаружено
Наличие сельскохозяйственных вредителей, посторонних примесей, гнилых, перезревших и зеленых плодов	Не допускается	Не обнаружено	1,7±0,5	2,1±0,7	Не обнаружено

Во время исследования качества продукции, находящейся в свободной реализации, было установлено, что отобранные пробы сливы домашней мирабель соответствуют требованиям высшего товарного сорта.

При изучении качества сливы китайской были обнаружены допустимые дефекты в пределах нормы: открытые трещины на поверхности плода (рис. 2, а) и зарубцевавшиеся дефекты кожицы (см. рис. 2, б), которые в совокупности обусловили самый высокий показатель дефектной фракции при сортировке, но позволили установить товарный сорт сливы китайской – второй.

Среди нестандартных плодов венгерки и ренклода были отсортированы образцы с наличием гнили (см. рис. 2, в, г), которые в целом составили по 1,7 и 2,1 % соответственно, что не допускается требованиями ГОСТ 32286–13.



Рис. 2. Дефекты слив:

а – открытая трещина; *б* – зарубцевавшиеся дефекты кожицы; *в, г* – плоды с гнилью

Биохимический состав слив, формирующий их потребительские свойства, был изучен на следующем этапе исследований. Такой водорастворимый антиоксидант, как аскорбиновая кислота, в организме человека не синтезируется, а поступает с пищевыми продуктами (преимущественно овощами и фруктами). Дефицит аскорбиновой кислоты в организме, помимо снижения антиоксидантной защиты, сопровождается нарушением синтеза коллагена. Обогащенные аскорбиновой кислотой нейтрофилы усиливают свою способность распознавать и уничтожать предраковые клетки, бактериальные, вирусные и другие чужеродные агенты [6, 7]. Аскорбиновая кислота также является важной составляющей вкуса продуктов. Содержание сахаров в сливах определяет их энергетическую ценность и обуславливает вкусовые вариации. В этой связи были определены: содержание витамина С и сумма сахаров в доброкачественных пробах слив. Результаты исследований представлены в табл. 2.

Таблица 2

Биохимический состав свежих слив

Показатель	Слива китайская	Венгерка	Ренклод	Мирабель
Содержание витамина С, мг/г	0,42±0,03	0,61±0,05	0,65±0,05	0,37±0,03
Сумма сахаров, %	3,57±0,53	7,62±0,94	9,38±1,12	6,91±0,92

Анализ данных, представленных в таблице, позволил установить, что по содержанию таких нутриентов, как витамин С и сахара, ренклод и венгерка превзошли остальные виды слив, что обусловило их большую полезность для организма человека и проявилось при органолептической оценке вкуса – плоды венгерки имели кисло-сладкую мякоть на фоне более сладкой мякоти плодов ренклода. Большей сладостью в количественных и качественных характеристиках вкуса отличились плоды сливы мирабель, которые, однако, уступили другим по содержанию витамина С. Слива китайская не выделялась повышенной пищевой ценностью и вкусовыми качествами, она имела несколько пресноватый вкус.

Требованиями ТР ТС 021/2011 дополнительно предусмотрены нормы по содержанию в свежих сливах солей тяжелых металлов и пестицидов (табл. 3).

Таблица 3

Содержание тяжелых металлов и пестицидов в свежих сливах, мг/кг

Показатель	Норма по ТР ТС 021/2011	Слива китай- ская	Венгерка	Ренклюд	Мирабель
<i>Токсичные элементы</i>					
Свинец	Не более 0,4	0,2000±0,0300	0,2200±0,0500	0,0060±0,0005	0,0120±0,0030
Кадмий	Не более 0,03	0,0200±0,0040	0,0100±0,0030	0,0015±0,0002	0,0030±0,0004
<i>Пестициды</i>					
ГХЦГ (α-, β-, γ-изомеры)	Не более 0,05	Менее 0,01	Не обнаружено	Менее 0,01	Менее 0,01
ДДТ и его метаболиты	Не более 0,1	Менее 0,05	Не обнаружено	Менее 0,05	Менее 0,05

Изучаемые показатели безопасности свежих слив по количественному содержанию не превысили норм, установленных требованиями действующего технического регламента. Однако сливы видов ренклюд и мирабель по содержанию свинца и кадмия оказались самыми безопасными для здоровья потребителей с токсикологической точки зрения. Содержание в них токсичных элементов было значительно ниже уровня, обнаруженного в плодах китайской сливы и венгерки.

Таким образом, в магазинах розничной торговой сети «Дикси» реализуются свежие сливы, не только удовлетворяющие требованиям качества действующих нормативных документов, но и продукция, относящаяся к категории «отходы».

Отличные органолептические показатели (привлекательный внешний вид, яркая цветовая гамма) изучаемой продукции не всегда согласовались с высокой пищевой ценностью. Так, доброкачественные фракции слив венгерка и ренклюд имели наиболее приемлемые вкусовые характеристики и высокое содержание питательных веществ, но из-за содержания гнилых плодов в общей пробе продукции не должны были находиться в свободной реализации.

Установленный в ходе оценки качества высший товарный сорт сливы мирабель не гарантировал ее высокую пищевую ценность.

Содержание в сливах ренклюд и мирабель токсичных элементов (свинца и кадмия) было значительно ниже уровня, обнаруженного в плодах китайской сливы и венгерки.

Выявлена необходимость дополнительной предреализационной подготовки и сортировки плодов слив венгерка и ренклюд, что позволит не только повысить качество и безопасность продукции, культуру обслуживания покупателей, но и продлить сроки годности товарных партий свежих слив в целом.

Исследования выполнены при поддержке Правительства РФ (Постановление № 211 от 16.03.2013), соглашение № 02.А03.21.0011.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Содержание пищевых волокон в различных пищевых продуктах растительного происхождения* / Е. К. Байгарин, Ю. В. Ведищева, В. В. Бессонов [и др.] // *Вопр. питания.* – 2015. – Т. 84, № 5. – С. 15.
2. *Кошелева О. В., Коденцова В. М.* Содержание витамина С в плодоовощной продукции // *Вопр. питания.* – 2013. – Т. 82, № 3. – С. 45–52.
3. *Осинов Г. Е.* Биологические особенности сливы и селекционное решение проблемы сортимента Среднего Поволжья: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. – Мичуринск-Наукоград, 2011. – 44 с.
4. *Шингисов А. У., Кантуреева Г. О., Еркебаева С. У.* Исследование минерального состава и физико-химических показателей сливы сорта «Венгерка домашняя», культивируемой в южных регионах Казахстана // *Успехи совр. естествознания.* – 2014. – № 12. – С. 141–146.
5. *Руководство по методам анализа качества и безопасности пищевых продуктов* / под. ред. И. М. Скурихина, В. А. Тутельяна. – М.: Медицина, 1998. – 342 с.
6. *Anderson R., Lukey P. T., Theron A. J.* Ascorbate and cysteine-mediated selective neutralisation of extracellular oxidants during N-formyl peptide activation of human phagocytes // *Agents and Actions.* – 1987. – Vol. 20 (1/2). – P. 77.

7. Burton G. W., Wronska, U., Stone L. Biokinetics of dietary RRR-tocopherol in the male guinea pig at three dietary levels of vitamin C and two levels of vitamin E. Evidence that vitamin C does not «spare» vitamin E in vivo // *Lipids*. – 1990. – Vol. 25. – P. 199–210.

REFERENCES

1. *Soderzhanie pishchevyh volokon v razlichnyh pishchevyh produktah rastitel'nogo proiskhozhdeniya* / E. K. Bajgarin, YU. V. Vedishcheva, V. V. Bessonov [i dr.] // *Vopr. pitaniya*. – 2015. – T. 84, № 5. – S. 15.
2. *Kosheleva O. V., Kodencova V. M. Soderzhanie vitamina S v plodoovoshchnoj produkcii* // *Vopr. pitaniya*. – 2013. – T. 82, № 3. – S. 45–52.
3. *Osipov G. E. Biologicheskie osobennosti slivy i selekcionnoe reshenie problemy sortimenta Srednego Povolzh'ya: avtoref. dis. ... d-ra s. – h. nauk.* – Michurinsk-Naukograd, 2011. – 44 s.
4. *SHingisov A. U., Kantureeva G. O., Erkebaeva S. U. Issledovanie mineral'nogo sostava i fiziko-himicheskikh pokazatelej slivy sorta «Vengerka domashnyaya», kul'tiviruemoj v yuzhnyh regionah Kazakhstana* // *Uspekhi sovr. estestvoznaniya*. – 2014. – № 12. – S. 141–146.
5. *Rukovodstvo po metodam analiza kachestva i bezopasnosti pishchevyh produktov* / pod. red. I. M. Skurikhina, V. A. Tutel'yana. – M.: Medicina, 1998. – 342 s.
6. *Anderson R., Lukey P. T., Theron A. J. Ascorbate and cysteine-mediated selective neutralisation of extracellular oxidants during N-formyl peptide activation of human phagocytes* // *Agents and Actions*. – 1987. – Vol. 20 (1/2). – R. 77.
7. *Burton G. W., Wronska, U., Stone L. Biokinetics of dietary RRR-tocopherol in the male guinea pig at three dietary levels of vitamin C and two levels of vitamin E. Evidence that vitamin C does not «spare» vitamin E in vivo* // *Lipids*. – 1990. – Vol. 25. – R. 199–210.