УДК: 634.11:658.562(571.17)

О.В. Голуб[1], И.Н. Ковалевская[2], И.К. Куприна[3]

ИССЛЕДОВАНИЕ ТОВАРНОГО КАЧЕСТВА И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПРИГОДНОСТИ ЯБЛОК-РЕНЕТОК, ПРОИЗРАСТАЮЩИХ В КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

В настоящее время мировой рынок производства пищевых продуктов направлен на реализацию концепции здорового образа жизни. Продукты питания рассматриваются не только как средство биологического существования, но и как индикаторы стиля жизни, усилители положительных эмоций, проводники здоровья и долголетия. Плодово-ягодное сырье играет важную роль в здоровом питании населения, поскольку восполняет дефицит жизненно необходимых пищевых веществ, выступает в качестве эффективного инструмента в профилактике ряда распространенных заболеваний. Пищевая промышленность в настоящее время находится в кризисе, в частности, из-за сильной зависимости от зарубежных поставок сырья, используемого при производстве продукции. При этом отечественная сырьевая база позволяет в полной мере удовлетворять запросы потребителей и производителей. В целях использования яблок-ренеток местного произрастания в непосредственном питании и при производстве продуктов с их использованием проведены исследования их товарного качества по отношению к требованиям нормативно-правовой документации, а также их технологической пригодности. Научная новизна исследования состоит в комплексном изучении товарных свойств сырья и его пригодности к переработке. При решении поставленных задач применяли общепринятые и специальные методы: органолептические и физико-химические. Установлено, что исследуемые плоды соответствуют требованиям первого сорта РСТ РСФСР 657. Дегустационная оценка исследуемых плодов – 3,2 балла. Выявлена пригодность исследуемых плодов к производству концентрированных соков по основным показателям, нормируемым ГОСТ Р 52185. Дегустационная оценка сока из исследуемых плодов – 4,1 балла. Проведенное исследование, его результаты представляют теоретический и практический интерес для аспирантов и инженерно-технологических работников пищевой промышленности.

Яблоки, товарное качество, показатели качества, сок, технологическая пригодность.

Введение

Неоспорима роль плодово-ягодного сырья в питании человека. Однако при этом необходимо констатировать, что норма потребления данной группы продукции не соответствует физиологическим нормам. Так, в 2012 г. потребление фруктов и ягод в России составило 61 кг в год (в Кемеровской области – 49 кг в год) [19] при норме 90–100 кг в год [20]. Для решения данной проблемы на государственном и региональных уровнях принимается множество мероприятий [14, 22].

Немаловажную роль в решении данной проблемы играют яблоки, в том числе сибирские свежие яблоки-ренетки и полукультурки, в том числе продукты их переработки, представляющие собой комплекс физиологически активных веществ, необходимых для здоровья человека. Ресурсы яблок на территории Кемеровской области создают стабильную сырьевую базу для производства различных продуктов переработки из них (768,1 гектаров) [15].

На основании вышесказанного, **цель** данной работы – исследование товарного качества яблок-ренеток, произрастающих в Кемеровской области, с целью их дальнейшего использования при производстве разнообразных продуктов, в т.ч. здорового питания.

Объект и методы исследования

Основные этапы работы выполнены на базе кафедры «Товароведение и управление качеством» ФГБОУ ВПО «Кемеровский технологический институт пищевой промышленности». Исследования проводили в 2012 и 2013 гг.

Объектами исследований являлись яблоки-ренетки, произрастающие на территории Кемеровской области.

При решении поставленных задач применяли общепринятые и специальные методы: органолептические и физико-химические.

Внешний вид, зрелость плодов, посторонний запах и вкус определяли органолептически. Размер плодов, по наибольшему поперечному диаметру, механические и другие повреждения определяли штангенциркулем. [13]. Повреждения механические и вредителями/болезнями определяли одновременно с установлением зрелости. Учитывали характер повреждений, площадь одиночных повреждений, количество их на плоде, процент поврежденных плодов [21]. Дегустационная оценка осуществлялась по пятибалльной шкале. При проведении дегустации учитывали зрелость, внешний вид, состояние мякоти, аромат, вкус и давали общую оценку [21].

Массовую долю сухих веществ определяли путем высушивания навески с кварцевым песком при температуре 100 °С до постоянного веса (5–8 ч) [11, 21]. Определение сахаров проводили стандартным методом по Бертрану [4, 21]. Определение общей кислотности определяли титрованием водной вытяжки 0,1 N раствором щелочи [6, 21]. Сахарокислотный индекс определяется путем соотношения сахаров и кислот. Определение дубильных веществ

осуществляли перманганатометрическим методом Левенталя–Нейбауэра, основанным на окислении дубильных веществ перманганатом калия в присутствии индигокармина [17]. Пектиновые вещества определяли карбазольным методом, основанным на взаимодействии карбазола с галактуроновой кислотой [18]. Массовую долю золы определяли путем озоления пробы продукта [8]. Определение содержания витамина С в продуктах проводили титрованием щавелево-кислых вытяжек краской Тильманса [5, 18, 21]. Определение Р-активных веществ осуществляли колориметрическим методом в модификации Л.И. Вигорова [18, 21].

Определение железа проводили согласно ГОСТ 26928. Метод основан на измерении интенсивности окраски раствора комплексного соединения двухвалентного железа с ортофенантролином красного цвета. [10]. Содержание кальция и магния определяли объемным методом. Принцип определения кальция основан на осаждении его щавелевокислым аммонием в присутствии уксусной кислоты [18]. Содержание калия определяли кобальтнитритным методом, основанным на реакции иона калия с кобальтнитритом натрия с образованием двойной комплексной соли желтого цвета $K_2NaCo(NO_2)_6$, нерастворимой в воде [18]. Содержание фосфора определяли колориметрическим методом, основанном на том, что фосфорная кислота в присутствии молибденовокислого аммония в кислой среде образует (NH4)3[P(Mo3O10)4]. Это соединение при взаимодействии с восстановителем эйконогеном или амидолом (модификация Алена) дает синее окрашивание. Интенсивность окраски пропорциональна количеству фосфорной кислоты, содержащейся в растворе [18]. Оценку внешнего вида, цвета, запаха, консистенции и вкуса концентрированного сока осуществляли органолептически [3].

Определение содержания растворимых сухих веществ в концентрированных соках осуществляли рефрактометром [1], титруемой кислотности – визуальным методом [6], оксиметилфурфурола – фотометрическим методом [12], минеральных примесей – флотацией в воде [7], примеси растительного происхождения – по массе [9], посторонние примеси – визуально [2].

Результаты исследований обрабатывались современными методами расчета статистической достоверности измерений с помощью пакета компьютерных программ «Statistika».

Результаты и их обсуждение

Проведено исследование товарного качества яблок-ренеток, произрастающих в Кемеровской области в период 2012–2013 гг.

Исследования яблок-ренеток осуществляли согласно требованиям, установленным в РСТ РСФСР 657 для заготовляемых плодов. Плоды брались в состоянии технической зрелости (они уже достигли нормальной величины и окраски, вполне пригодны для потребления в свежем виде, но мякоть еще достаточно плотная и может выдерживать термическую обработку). Результаты представлены в табл. 1.

Таблица 1

Показатели качества исследуемых яблок–ренеток

Показатель	Характеристика и норма согласно РСТ РСФР 657		Фактическая характеристика
	Первый сорт	Второй сорт	
Внешний вид	Плоды типичные по форме и окраске, свойственные данному помологическому сорту, с плодоножкой и без нее, без повреждения кожицы плода	Плоды типичные и нетипичные по форме и окраске, с плодоножкой или без нее. Допускается смесь помологических сортов	Плоды целые, чистые, типичные по форме и окраске – очень мелкие плоды, плоско-округлой формы, основная окраска – желтая, покровная – темно-красная, размытая на большей части, кожица с интенсивным голубым налетом. С плодоножкой и без нее, без повреждения кожицы плода
Размер плодов по наибольшему поперечному диаметру, мм	Не менее 30	Не устанавливается	35,2+1,8
Зрелость	Плоды однородные по степени зрелости, не перезревшие и не недозревшие	Плоды однородные и неоднородные по степени зрелости. Допускаются частично перезревшие, но без потемнения мякоти плода, и недозревшие	Плоды однородные по степени зрелости, не перезревшие и не недозревшие
Допускаемые отклонения: – механические повреждения;	Градобоины, нажимы и ушибы, сетка, потертости, слабое побурение кожицы на площади не более 3 см^2	Градобоины, нажимы и ушибы, сетка, свежие повреждения, побурение кожицы на площади не более 1/3 поверхности плода	Градобоины, потертости, слабое побурение кожицы на площади не более 3 см^2

Окончание табл. 1

Показатель	Характеристика и норма согласно РСТ РСФР 657		Фактическая характеристика
	Первый сорт	Второй сорт	
– повреждения вредителями и болезнями	Зажившие трещины и проколы, пятна парши, оржавленность общей площадью не более 3 см^2. Допускаются плоды с двумя зарубцевавшимися повреждениями плодожоркой не более 5 % от массы	Пятна парши и другие повреждения кожицы общей площадью не более ¼ поверхности плода, повреждения плодожоркой не более 10 % от массы	Плоды с двумя зарубцевавшимися повреждениями плодожоркой не более 2 % от массы
Дегустационная оценка, балл: – внешний вид; – состояние мякоти; – вкус; – общая оценка	Не нормируется	Не нормируется	2,7+0,6 3,4+0,5 3,6+0,5 3,2+0,6

Установлено, что исследуемые плоды соответствуют требованиям первого сорта РСТ РСФСР 657. В ходе дегустации установлено, что исследуемые плоды посредственного, кисло-сладкого вкуса, мало пригодные для употребления в свежем виде, но пригодные для переработки. Все вышеуказанное определило общую дегустационную оценку в 3,2 балла, что соответствует удовлетворительному качеству плодов.

В ходе проведенных исследований установлено, что химический состав исследуемых плодов подвержен изменчивости по годам с вариабельностью порядка 3 %. Химический состав плодов формируют макро- (в основном углеводы и кислоты) и микронутриенты (витамины, минеральные вещества) – 16,33 % сухих веществ. Химический состав свидетельствует о том, что плоды пригодны для переработки.

Содержание сахаров в плодах составляет в среднем 9,46 % (глюкоза и сахароза). Сахара характеризуют питательную ценность плодов, определяют степень их зрелости и пригодность для переработки. Сбалансированный рацион человека включает в среднем 257–586 г углеводов в день, включая моно- и дисахара, поэтому содержание сахаров в плодах можно считать важным показателем их качества.

Количество пектиновых веществ зависит от зрелости яблок. Яблоки собраны в технической стадии зрелости, содержание пектиновых веществ составляет 4,58 %, большая часть которых представлена протопектином. Яблоки с таким содержанием пектиновых веществ обладают высокой технологической пригодностью к созданию желированной продукции.

Яблоки содержат 1,36 % органических кислот (яблочную и лимонную). Оптимальное сочетание сахаров и кислот обусловливает гармоничные вкусовые свойства плодового сырья (сахарокислотный индекс). Чем выше последний, тем лучше вкусовые достоинства плодов. Для исследуемых плодов он составляет 7,06, не являясь оптимальным (15–25).

Исследуемые плоды выделяются довольно высоким содержанием дубильных веществ – в среднем 104,3 мг /100 г. Дубильные вещества в плодах в основном содержатся в кожице и семечках, обусловливая специфический, оригинальный вкус.

Полифенольные вещества яблок представлены в основном катехинами и лейкоантоцианами, первые из которых обладают большей Р-витаминной активностью. Их содержание в исследуемых яблоках относительно невелико (218,6 мг /100 г). Исследуемые плоды нельзя отнести к источникам аскорбиновой кислоты (19,8 мг /100 г).

Также нельзя рассматривать исследуемые плоды как источник минеральных веществ, поскольку их содержание в среднем удовлетворяет суточную потребность на 12 % в калии и железе, 2 % – в кальции, фосфоре и магнии (соответственно 271,9; 1,95; 16,7; 9,8 и 8,8 мг /100 г).

Исследуемые плоды обладают невысокой энергетической ценностью – 42 ккал /100 г.

Далее проводились исследования качественных характеристик нестерилизованных концентрированных соков, вырабатываемых из плодов яблок-ренеток местного произрастания. Изначально получали соки прямого отжима методом прессования, которые впоследствии концентрировали методом прессования с последующим сепарированием и концентрированием.

Одним из основных показателей плодово-ягодного сырья является выход натурального сока, который зависит от вида сырья, его физиологических и биохимических свойств и т.д. Поскольку яблоки отличаются небольшой вязкостью и эластичностью цитоплазменных мембран, то к ним применяется (достаточно) механическое измельчение [16]. Выход сока из исследуемых плодов составляет около 51,8 %.

Далее проводили концентрирование свежеотжатых соков, уменьшая их объем в среднем в 6 раз. Концентрирование соков из исследуемых плодов осуществляется до требуемого содержания сухих веществ на вакуум-выпарной установке при температуре 48–50 °С.

В табл. 2 представлены органолептические и физико-химические показатели качества исследуемого концентрированного неосветленного нестерилизованного сока из исследуемых плодов яблок-ренеток.

Таблица 2

Показатели качества концентрированного неосветленного стерилизованного яблочного сока

Показатель	Требования согласно ГОСТ Р 52185	Характеристика исследуемого сока
Внешний вид	Густая, вязкая, непрозрачная жидкость. Допускается наличие на дне тары (любой) осадка	Густая, вязкая, непрозрачная жидкость, с небольшим осадком на дне тары
Цвет	Допускается незначительное потемнение (покоричневение)	Коричневый, однородный по всей массе
Вкус и аромат	Свойственные фруктовым сокам, из которых изготовлен концентрированный сок. Допускаются невыраженные вкус и аромат концентрированных соков, в которые не добавлены концентрированные натуральные летучие ароматобразующие фруктовые вещества. Посторонние привкус и запах не допускаются	Натуральные, хорошо выраженные, яблочные, без посторонних запахов и привкусов
Растворимость в воде	Полная после размешивания и отстаивания в течение 10 мин	Полная после размешивания и отстаивания в течение 9,3+0,40 мин
Массовая доля растворимых сухих веществ, %	55,0	57,53+0,92
Массовая доля титруемых кислот в расчете на яблочную кислоту, %	Не менее 1,8	4,79+0,47
Массовая концентрация оксиметилфурфурола, мг/дм^3	Не более 7,0	0,40+0,05
Минеральные примеси	Не допускаются	Не обнаружены
Примеси растительного происхождения	Не допускаются	Не обнаружены
Посторонние примеси	Не допускаются	Не обнаружены

Примечание. Нормы показателей (массовая концентрация оксиметилфурфурола, примеси растительного происхождения, посторонние примеси) установлены в расчете на восстановленный сок.

Исследуемый сок концентрированный неосветленный нестерилизованный обладает органолептическими свойствами, соответствующими хорошему качеству – внешний вид (2,7+0,3) балла, цвет (1,7+0,2) балла, вкус и аромат (4,1+0,3) балла. Последние, также как и физико-химические показатели, полностью соответствуют требованиям ГОСТ Р 52185.

Химический состав исследуемого концентрированного неосветленного нестерилизованного яблочного сока близок к составу свежих плодов – массовая доля сахаров 33,37 %, массовая доля золы 1,72 %, массовая доля витамина С 52,64 мг /100 г.

Установлено, что для восстановления концентрированного яблочного сока (с массовой долей растворимых сухих веществ 11,2 %) необходимо пятикратное количество весовых частей воды, что соответствует требованиям ГОСТ Р 52185.

В результате исследований товарного качества плодов яблок-ренеток, произрастающих в Кемеровской области, установлено, что их экзогенные (внешний вид, зрелость, размер и допускаемые отклонения) и эндогенные (органолептические показатели, химический состав) показатели соответствуют требованиям РСТ РСФСР 657, позволяют получить из них продукты переработки, которые могут быть использованы при производстве различной продукции, в том числе здорового питания.

Список литературы

1. ГОСТ Р 51433-99. Соки фруктовые и овощные. Метод определения содержания растворимых сухих веществ рефрактометром. – М.: Издательство стандартов, 2000. – 4 с.

2. ГОСТ Р 52185-03. Соки фруктовые концентрированные. Технические условия. – М.: Издательство стандартов, 2003. – 10 с.

3. ГОСТ 8756.1-79. Продукты пищевые консервированные. Методы определения органолептических показателей, массы нетто или объема массовой доли составных частей //Продукты переработки плодов и овощей. Методы анализа. – М.: Издательство стандартов, 1999. – С. 10–14.

4. ГОСТ 13192-73. Вина, виноматериалы и коньяки. Метод определения сахаров. – М.: Стандартинформ, 2011. – 11 с.

5. ГОСТ 24556-89 (ИСО 6557-1-86, ИСО 6557-2-84). Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения витамина С. – М.: ИПК Издательство стандартов, 1989. – 9 с.

6. ГОСТ 25555.0-82. Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения титруемой кислотности // Продукты переработки плодов и овощей. Методы анализа. – М.: Издательство стандартов, 1999. – С. 54–57.

7. ГОСТ 25555.3-82. Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения минеральных примесей // Продукты переработки плодов и овощей. Методы анализа. – М.: Издательство стандартов, 1999. – С. 67–70.

8. ГОСТ 25555.4-91. Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения золы и щелочности общей и растворимой золы // Продукты переработки плодов и овощей. Методы анализа. – М.: Издательство стандартов, 1999. – С. 71–74.

9. ГОСТ 26323-84. Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения содержания примесей растительного происхождения //Продукты переработки плодов и овощей. Методы анализа. – М.: Издательство стандартов, 1999. – С. 99–100.

10. ГОСТ 26928-86. Сырье и продукты пищевые. Метод определения железа. – М.: Издательство стандартов, 1986. – 10 с.

11. ГОСТ 28561-90. Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения сухих веществ или влаги // Овощи сушеные. Технические условия. Методы анализа. – М.: Стандартинформ, 2011. – С. 75–84.

12. ГОСТ 29032-91. Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения оксиметилфурфурола //Продукты переработки плодов и овощей. Методы анализа. – М.: Издательство стандартов, 1999. – С. 191–195.

13. РСТ РСФСР 657-81. Яблоки сибирские свежие. Технические условия. – М.: Госплан РФ, 1981. – 6 с.

14. Закон Кемеровской области от 03.04.2013 № 36-ОЗ «О потребительской корзине в Кемеровской области» (принят Советом народных депутатов Кемеровской области 27.03.2013) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://docs.cntd.ru/document/465200540.

15. Итоги Всероссийской сельскохозяйственной переписи: В 9 т. / Федеральная служба гос. статистики. – М.: ИИЦ 2006 года «Статистика России», 2008. – Т. 4: Посевные площади сельскохозяйственных культур и площади многолетних насаждений и ягодных культур: кн. 1.: Площади сельско- хозяйственных культур и многолетних насаждений. – 599 с.

16. Киселева, Т.Ф. Технология консервирования: учебное пособие / Т.Ф. Киселева, В.А. Помозова, Э.С. Гореньков. – СПб: Проспект Науки, 2011. – 416 с.

17. Мах, А.Т. Технохимический контроль консервного производства / А.Т. Мах, Т.Ф. Зыкина, В.Н. Голубев. – М.: Агропромиздат, 1989. – 304 с.

18. Методы биохимического исследования растений / под общ. ред. А.И. Ермакова. – Л.: Агропромиздат. Ленингр. отд-ние, 1987. – 430 с.

19. Потребление основных продуктов питания населением Российской Федерации / Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc_1286360627828.

20. Приказ Минздравсоцразвития РФ от 02.08.2010 № 593н «Об утверждении рекомендаций по рациональным нормам потребления пищевых продуктов, отвечающим современным требованиям здорового питания» (Зарегистрировано в Минюсте РФ 11.10.2010 № 18680) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_105725/.

21. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур / под общ. ред. Е.Н. Седова и Т.П. Огольцовой. – Орел: Изд-во ВНИИСПК, 1999. – 608 с.

22. Распоряжение Правительства РФ от 25.10.2010 № 1873-р «Об основах государственной политики Российской Федерации в области здорового питания населения на период до 2020 года» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW; n=106196.

[1]Негосударственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
Центросоюза Российской Федерации
«Сибирский университет потребительской кооперации» (СибУПК),
630087, Россия, г. Новосибирск, пр. К. Маркса, 26.
Тел/факс: +7 (383) 314-00-39,
e-mail: common@sibupk.nsk.su

[2]Кемеровский институт (филиал)
ФГБОУ ВПО «Российский экономический
университет им. Г.В. Плеханова»,
650099, г. Кемерово, пр. Кузнецкий, 39,
Тел.: +7 (3842) 75-43-98,
e-mail: filkemerovo@rsute.ru

[3]ФГБОУ ВПО «Кемеровский технологический институт
пищевой промышленности»,
650056, Россия, г. Кемерово, б-р Строителей, 47.
Тел/факс: +7 (3842) 73-40-40,
e-mail: office@kemtipp.ru

SUMMARY

O.V. Golub[1], I.N. Kovalevskaya[2], I.K. Kuprina[3]

EVALUATION OF COMMERCIAL QUALITY OF “RENETKA” WILD APPLES GROWING IN THE KEMEROVO REGION

Currently, the world market of food production is aimed at implementing the concept of a healthy lifestyle. Foods are regarded not only as means of biological existence but also as indications of lifestyle, enhancers of positive emotions, stimulators of health and longevity. Fruit raw materials play an important role in a healthy diet of the population reducing the deficiency of vital nutrients, and act as an effective instrument in prevention of a number of

common diseases. Food industry is in a crisis, in particular, because of strong dependence on foreign supplies of raw materials used in the manufacturing process. At the same time, the home resource base enables to fully satisfy the consumers' requirements and producers' needs. In order to use local "renetka" wild apples for direct consumption and food manufacture their technological suitability as well as their commercial quality in relation to the requirements of the legal documentation have been studied. Scientific novelty of the research manifests itself in comprehensive studies of commercial properties of the raw material and its processability. Conventional and special organoleptic and physico-chemical methods were used when solving the tasks. It has been established that the investigated fruits meet the requirements of the 1st grade of RSFSR 657. The taste score of investigated fruits is 3.2 points. The suitability of the apples for the production of fruit juice according to the norms of GOST R 52185 has been determined. The taste score of juice manufactured from the fruits studied is 4.1 points. The conducted research and the obtained results are of theoretical and practical interest to postgraduate students and food engineers.

Apples, commercial quality, quality factors, juice, technological suitability.

References

1. *GOST R 51433-99. Soki fruktovye i ovoshchnye. Metod opredeleniia soderzhaniia rastvorimykh sukhikh veshchestv refraktometrom* [State Standard R 51433-99. Fruit and vegetable juices. Method for the determination of soluble solids content with a refractometer]. Moscow, Standards Publ., 2000. 4 p.

2. *GOST 52185-03. Soki fruktovye kontsentrirovannye. Tekhnicheskie usloviia* [State Standard 52185-03. Concentrated fruit juices. Specifications]. Moscow, Standards Publ., 2003. 10 p.

3. *GOST 8756.1-79. Produkty pishchevye konservirovannye. Metody opredeleniia organolepticheskikh pokazatelei, massy netto ili ob"ema massovoi doli sostavnykh chastei //Produkty pererabotki plodov i ovoshchei. Metody analiza* [State Standard 8756.1-79. Food-canned. Methods for determination of organoleptic characteristics, net weight or volume of the mass fraction of component parts // Products of fruits and vegetables. Methods of analysis]. Moscow, Standards Publ., 1999. pp. 10-14.

4. *GOST 13192-73. Vina, vinomaterialy i kon'iaki. Metod opredeleniia sakharov* [State Standard 13192-73. Wines, brandies and wine materials. Method for determination of sugars]. Moscow, Standartinform Publ., 2011. 11 p.

5. *GOST 24556-89. Produkty pererabotki plodov i ovoshchei. Metody opredeleniia vitamina C* [State Standard 24556-89. Products of fruits and vegetables. Methods for determination of vitamin C]. Moscow, Standards Publ., 1989. 9 p.

6. *GOST 25555.0-82. Produkty pererabotki plodov i ovoshchei. Metody opredeleniia titruemoi kislotnosti //Produkty pererabotki plodov i ovoshchei. Metody analiza* [State Standard 25555.0-82. Products of fruits and vegetables. Methods for determination of titratable acidity // Products of fruits and vegetables. Methods of analysis]. Moscow, Standards Publ., 1999. pp. 54-57.

7. *GOST 25555.3-82. Produkty pererabotki plodov i ovoshchei. Metody opredeleniia mineral'nykh primesei // Produkty pererabotki plodov i ovoshchei. Metody analiza* [State Standard 25555.3-82. Products of fruits and vegetables. Methods for determination of mineral impurities // Products of fruits and vegetables. Methods of analysis]. Moscow, Standards Publ., 1999. pp. 67-70.

8. *GOST 25555.4-91 Produkty pererabotki plodov i ovoshchei. Metody opredeleniia zoly i shchelochnosti obshchei i rastvorimoi zoly // Produkty pererabotki plodov i ovoshchei. Metody analiza* [State Standard 25555.4-91. Products of fruits and vegetables. Methods for determination of ash and alkalinity and total soluble ash // Products of fruits and vegetables. Methods of analysis]. Moscow, Standards Publ., 1999. pp. 71-74.

9. *GOST 26323-84. Produkty pererabotki plodov i ovoshchei. Metody opredeleniia soderzhaniia primesei rastitel'nogo proiskhozhdeniia //Produkty pererabotki plodov i ovoshchei. Metody analiza* [State Standard 26323-84. Products of fruits and vegetables. Methods for determination of impurities of vegetable origin // Products of fruits and vegetables. Methods of analysis]. Moscow, Standards Publ., 1999. pp. 99-100.

10. *GOST 26928-86. Syr'e i produkty pishchevye. Metod opredeleniia zheleza* [State Standard 26928-86. Raw materials and food products. Method for determination of iron]. Moscow, Standards Publ., 1986. 10 p.

11. *GOST 28561-90. Produkty pererabotki plodov i ovoshchei. Metody opredeleniia sukhikh veshchestv ili vlagi //Ovoshchi sushenye. Tekhnicheskie usloviia. Metody analiza* [State Standard 28561-90. Products of fruits and vegetables. Methods for determination of dry matter or moisture // Dried vegetables. Specifications. Methods of analysis]. Moscow, Standartinform Publ., 2011. pp. 75-84.

12. *GOST 29032-91. Produkty pererabotki plodov i ovoshchei. Metody opredeleniia oksimetilfurfurola //Produkty pererabotki plodov i ovoshchei. Metody analiza* [State Standard 29032-91. Products of fruits and vegetables. Methods for determination of hydroxymethylfurfural // Products of fruits and vegetables. Methods of analysis]. Moscow, Standards Publ., 1999. pp. 191-195.

13. *PCT RSFSR 657-81. Iabloki sibirskie svezhie. Tekhnicheskie usloviia* [Siberian apples fresh. Specifications]. Moscow, Gosplan of the Russian Federation, 1981. 6 p.

14. *Zakon Kemerovskoi oblasti ot 03.04.2013 № 36-OZ "O potrebitel'skoi korzine v Kemerovskoi oblasti" (priniat Sovetom narodnykh deputatov Kemerovskoi oblasti 27.03.2013)* [Law of the Kemerovo region from 03.04.2013 № 36-OZ "On the consumer basket in the Kemerovo Region" (adopted by the Council of People's Deputies of the Kemerovo region 27.03.2013)]. Available at: http://docs.cntd.ru/document/465200540. (accessed 07.02.2014)

15. *Itogi Vserossiiskoi sel'skokhoziaistvennoi perepisi: V 9 t./Federal'naia sluzhba gos. stati-stiki* [Results of the All-Russian Census of Agriculture: At 9 m. / Federal Service state. Statistics]. Moscow, IPC 2006, "Statistics of Russia", 2008, vol. 4: The sown area of crops and the area of perennial crops and fruit crops: Vol. 1: area of agricultural crops and perennial plantings. 599 p.

16. Kiseleva T.F., Pomozova V.A., Gorenkov E.S. *Tekhnologiia konservirovaniia* [The technology of preserving]. Sankt Petersburg, Publ. House "Prospekt Nauki", 2011. 416 p.

17. Markh A.T., Zykina T.F., Golubev V.N. *Tekhnokhimicheskii kontrol' konservnogo proizvodstva* [Technochemical control production of canning]. Moscow, Agropromizdat, 1989. 304 p.

18. Ermakova A.I. *Metody biokhimicheskogo issledovaniia rastenii* [Methods for biochemical study of plants]. Leningrad, Agropromizdat, 1987. 430 p.

19. *Potreblenie osnovnykh produktov pitaniia naseleniem Rossiiskoi Federatsii /Federal'naia sluzhba gosudarstvennoi statistiki* [Consumption of basic foodstuffs population of the Russian Federation / Federal State Statistics Service]. Available at: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc_1286360627828. (accessed 07.02.2014)

20. *Prikaz Minzdravsotsrazvitiia RF ot 02.08.2010 № 593n "Ob utverzhdenii rekomendatsii po ra-tsional'nym normam potrebleniia pishchevykh produktov, otvechaiushchim sovremennym trebovaniiam zdorovogo pi-taniia"* [Order of the Health Ministry of the Russian Federation of 02.08.2010 no. 593n "On Approval of the recommendations for the rational norms of consumption of foods that meet the modern requirements of a healthy diet"] (Registered in the Ministry of Justice on 11.10.2010 № 18680). Available at: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_105725/ . (accessed 07.02.2014)

21. Sedov E.N., Ogoltsova T.P. *Programma i metodika sortoizucheniia plodovykh, iagodnykh i orekhoplodnykh kul'tur* [Program and methods of studying of varieties of fruit, berry and nut crops]. Orel, Izd-vo VNIISPK, 1999. 608 p.

22. *Rasporiazhenie Pravitel'stva RF ot 25.10.2010 № 1873-r «Ob osnovakh gosudarstvennoi poli-tiki Rossiiskoi Federatsii v oblasti zdorovogo pitaniia naseleniia na period do 2020 goda»* [Resolution of the Government of the Russian Federation from 25.10.2010 № 1873-r "On the Principles of State Policy of the Russian Federation in the field of healthy nutrition for the period up to 2020"] [electronic resource]. Available at: http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=106196. (accessed 07.02.2014)

[1]Siberian University of Consumer Cooperation,
26, Pr. K. Marx, Novosibirsk, 630087, Russia.
Phone/fax: +7(383) 314-00-39,
e-mail: common@sibupk.nsk.su

[2]Kemerovo institute (branch)
Plekhanov Russian University of Economics,
39, Kuznetsky Ave., Kemerovo, 650099, Russia.
Phone: +7 (3842) 75-43-98,
e-mail: filkemerovo@rsute.ru

[3]Kemerovo Institute of Food Science and Technology,
47, Boulevard Stroiteley, Kemerovo, 650056, Russia.
Phone/fax: +7 (3842) 73-40-40,
e-mail: office@kemtipp.ru

Дата поступления: 20.10.2014

УДК 663.052+664.144

Н.М. Дерканосова[1], В.К. Гинс[2], О.А. Лупанова[1], И.И. Андропова[1]

РАЗРАБОТКА СПОСОБОВ ПОЛУЧЕНИЯ И ПРИМЕНЕНИЯ НАТУРАЛЬНОГО ПИЩЕВОГО КРАСИТЕЛЯ

Применение натуральных по происхождению сырьевых ингредиентов в технологии кондитерских изделий отвечает тенденции формирования потребительского рынка здорового питания. Это подтверждают результаты маркетинговых исследований: растет доля натуральных пищевых красителей в составе кондитерской продукции; абсолютное большинство респондентов отдает им предпочтение. Установлены закономерности водно-спиртовой экстракции амарантина – пигмента листьев амаранта сорта Валентина селекции ВНИИССОК. Снижение размера частиц предварительно высушенной листовой массы, увеличение продолжительности процесса и температуры ведет к росту оптической плотности экстракта. По результатам исследований предложены параметры способа получения пищевого красителя в вишнево-красной цветовой гамме: гранулометрия высушенной листовой массы амаранта – не более 0,3 мм, температура процесса 40–50 °С, продолжительность 40–50 мин, гидромодуль 1:10. Методом математического планирования изучено влияние дозировки красителя и лимонной кислоты на цвет и комплексную оценку качества карамели. Методом ридж-анализа определены оптимальные значения исследуемых факторов. Для формирования выраженного цвета карамели дозировка водно-спиртового экстракта листовой массы амаранта как красителя составляет 4,1 г/100 г карамели, лимонной кислоты – 0,54 г/100 г карамели. На карамель с натуральным красителем из амаранта разработана и утверждена производственная рецептура.

Амарант сорта Валентина, экстракция, натуральный пищевой краситель, кондитерские изделия.