DOI 10.21603/2074-9414-2017-4-123-129
УДК 663.81

КРИТЕРИИ НАТУРАЛЬНОСТИ ОВОЩНЫХ СОКОВ

А. Н. Лилишенцева

УО «Белорусский государственный экономический университет», 220070, Республика Беларусь, г. Минск, пр. Партизанский, 26

e-mail: lilishenceva@yandex.ru

Дата поступления в редакцию: 03.11.2017
Дата принятия в печать: 13.12.2017

© А. Н. Лилишенцева, 2017

Аннотация. В статье рассматриваются международные и национальные требования к качеству овощных соков. В томатных соках, приобретенных в розничной сети г. Минска, проведены исследования физико-химических показателей. При выполнении работы использованы общепринятые и стандартные методы исследования. В 10 образцах томатного сока определены растворимые сухие вещества, содержание хлоридов, мякоти, титруемая кислотность, а также формольное число. Значение формольного числа, характеризующее содержание аминокислот в соке, является одним из критериев натуральности и должно составлять от 25 до 60 см^3 0,1 NaOH/100 см^3. В исследуемых образцах томатного сока формольное число варьируется в пределах от 28 до 45 см^3 0,1 NaOH/100 см^3. Для установления предельных значений критериев натуральности тыквенного сока прямого отжима, полученного из местного сырья, использовали ферментативный анализ и атомно-абсорбционную спектроскопию. Содержание изомеров сахаров, органических кислот и формольное число являются идентифицирующими показателями и могут рассматриваться как критерии натуральности. Выявление фальсификаций не должно основываться только на простом исследовании показателей и сравнении полученных результатов с базовыми количественными значениями. Оценка качества должна предусматривать комплексное исследование, в том числе анализ причин отклонений, которые могут быть обусловлены свойствами сырья или технологическими особенностями производства.

Ключевые слова. Сок, классификация, критерий, идентификация, подлинность, фрукты, овощи, овощные соки, качество

Для цитирования: Лилишенцева, А. Н. Критерии натуральности овощных соков / А. Н. Лилишенцева // Техника и технология пищевых производств. – 2017. – Т. 47, № 4. – С. 123–129. DOI: 10.21603/2074-9414-2017-4-123-129.

CRITERIA OF VEGETABLE JUICES NATURALNESS

A. N. Lilishentseva

Belarus state economic university, 26, Partizanski Ave., Minsk, 220070, Republic of Belarus

e-mail: Lilishenceva@yandex.ru

Received: 03.11.2017
Accepted: 13.12.2017

© A. N. Lilishentseva, 2017

Abstract. The article reveals the international and national quality requirements on vegetable juices. The author studied physical and chemical parameters of tomato juices purchased in the retail outlets in Minsk. Standard and common methods were used during the experiment. The author determined dissolved solids, chloride content, pulp content, titratable acidity, and formol index in ten samples of tomato juice. Formol index value which characterizes the content of amino acid in juice is one of the criteria that determine juice naturalness. It should be within the range 25 - 60 cm^3 of 0,1 NaOH/100 cm^3. Formol index value for the studied tomato juice samples varies from 28 to 45 cm^3 of 0.1 NaOH/100 cm^3. The author used enzymatic analysis and atomic absorption spectroscopy to determine the naturalness criteria threshold for cold press pumpkin juice obtained from the local raw materials. The content of sugars isomers, organic acids and formol index can be used as an identification parameter and can be considered as the criteria of naturalness. Detection of fake juices should not be based on a simple examination of the indicators and comparison of the results with the basic quantitative values only. Quality assessment should involve a complex study, including analysis of deviations causes that can be attributed to the properties of raw materials or peculiarities of production conditions.

Keywords. Juice, classification, criterion, identification, authenticity, fruit, vegetables, vegetable juice, quality

For citation: Lilishentseva A. N. Criteria of vegetable juices naturalness. *Food Processing: Techniques and Technology*, 2017, vol. 47, no. 4, pp. 123–129 (In Russ.). DOI: 10.21603/2074-9414-2017-4-123-129.

Введение

Соки как источники биологически активных веществ, жизненно необходимых человеку, пользуются стабильным, постоянно растущим спросом. Производство и реализация овощных соков – важнейший сектор пищевой промышленности и потребительского рынка ряда стран. Соковая отрасль промышленности Республики Беларусь является рентабельной, интенсивно развивающейся отраслью и

представляет интерес для обеспечения продовольственной безопасности.

Наряду со свежими фруктами и овощами, соки обеспечивают человеческий организм набором всех биологически активных веществ – витаминов, макро- и микроэлементов, полифенолов и многих других, необходимых для нормальной жизнедеятельности. Полноценная пища обеспечивает человеку нормальное развитие, рост, плодотворную деятельность, помогает приспосабливаться к изменяющимся условиям и влиянию внешней среды, бороться с инфекциями, снижает износ организма, предупреждает преждевременную старость, обеспечивает активное долголетие [1, 2].

Технический регламент Таможенного союза 023/2013 «Технический регламент на соковую продукцию из фруктов и овощей» установил гармонизированную с международными требованиями классификацию соков [3].

Идентификация соковой продукции проводится для установления принадлежности соковой продукции из фруктов и овощей к определенному виду и осуществляется путем сравнения наименований соковой продукции из фруктов и овощей, нанесенных на потребительскую упаковку или указанных в товаросопроводительной документации, с установленной техническим регламентом Таможенного союза классификацией соковой продукции из фруктов и овощей. Аутентичность – это сохранение основных физических, химических, органолептических и пищевых особенностей фруктов, из которых изготовлен продукт.

В целях установления соответствия соковой продукции из фруктов и овощей своему наименованию идентификация соковой продукции осуществляется путем совокупной оценки физико-химических, органолептических и других показателей такой продукции, к которым относятся: признаки видов соковой продукции из фруктов и овощей; наименования фруктов и овощей, применяемых для производства соответствующей соковой продукции; содержание растворимых сухих веществ в соках, фруктовых и овощных пюре; минимальная объемная доля сока и пюре во фруктовых и овощных нектарах, в морсах и сокосодержащих напитках, а также при подозрении на введение потребителя в заблуждение сведениями о возможных природных особенностях химического состава соков и фруктовых и овощных пюре с учетом характерных для них сортовых, географических, климатических, сельскохозяйственных и технологических факторов [4].

Фальсификация соков представляет серьезную проблему. Недобросовестные производители и поставщики с целью получения высокой прибыли используют все более изощренные средства для того, чтобы ввести в состав продуктов дешевые компоненты, наличие которых трудно установить методами химического анализа.

Для предотвращения фальсификации, а также оценки качества соков в мире разработаны статистические документы, которые, не являясь стандартами, создают достаточную базу для проведения контроля и организации производства высококачественных соков и сокосодержащих продуктов. Так, в странах ЕС действует ряд нормативных документов, в соответствии с которыми проводится оценка качества и аутентичности (натуральности) соков. К таковым относятся:

– Свод правил для оценки качества фруктовых и овощных соков Ассоциации производителей соков и нектаров из фруктов и овощей Европейского союза (AIJN) [5];

– рекомендуемые значения и интервалы колебаний определенных показателей фруктовых соков и нектаров (RSK) (Германия);

– качественный сборник AFNOR – Французская ассоциация по стандартизации (Франция);

– кодекс критериев аутентичности Autenficity Criteria (Голландия).

Эти документы представляют собой сборники физико-химических и биохимических показателей ряда натуральных фруктовых и овощных соков. Кроме того, названные документы включают подробные комментарии по составу соков и вариации отдельных компонентов, описание методов анализа соков [6].

Особое значение из перечисленных документов имеет Свод правил – Code of Practtice (AIJN). Ассоциация производителей соков и нектаров из фруктов и овощей Европейского союза (AIJN) в настоящее время объединяет 13 постоянных членов – национальных объединений производителей соков из государств-членов ЕС (Австрия, Бельгия, Дания, Финляндия, Франция, Германия, Ирландия, Италия, Нидерланды, Португалия, Испания, Швеция, Великобритания), двух аффилированных членов (Соковая ассоциация Венгрии и Объединение производителей соков и напитков Польши) и восемь организаций-наблюдателей. Группа экспертов Технического комитета AIJN разработала и утвердила критерии физико-химического состава фруктовых и овощных промышленно значимых соков.

В Своде правил для оценки качества фруктовых и овощных соков AIJN Ассоциации промышленности соков и нектаров из фруктов и овощей Европейского союза установлены физико-химические показатели, характеризующие химический состав фруктовых и овощных соков. Они содержат группы показателей, характеризующих качество и аутентичность соков, представляющие собой научно-обоснованные данные о количественном содержании в соках химических соединений природного происхождения [6].

Полный перечень таких показателей превышает 50 наименований, указанных в двух разделах – разделах А и Б, каждый из которых имеет особое значение. В разделе А отражены основные требования к качеству, которые должны рассматриваться промышленностью как обязательные для всех соков, предлагаемых на рынке ЕС. Для всех показателей приводятся

минимальные или максимальные значения, которые должны выполняться. В разделе Б приведены критерии для оценки идентичности и аутентичности (подлинности) соков.

Показатели раздела А подразделяются на четыре категории:

1. Согласованные с промышленностью показатели, например относительная плотность и соответствующее содержание растворимых сухих веществ для соков прямого отжима и восстановленных соков.

2. Гигиенические показатели безопасности, например содержание летучих кислот, этанола, D- и L-молочных кислот, патулина.

3. Экзогенные загрязнители, например содержание мышьяка и тяжелых металлов.

4. Показатели состава, например содержание L-аскорбиновой кислоты, летучих масел, оксиметилфурфурола (ОМФ).

В разделе Б приведены критерии для оценки идентичности и аутентичности (подлинности) соков. Таковыми являются интервалы содержания специфических компонентов натурального фруктового сырья, например содержание лимонной, D-изолимонной, D- и L-яблочной кислот, D-глюкозы и D-фруктозы, D-сорбита и др. Приведенные количественные значения не являются абсолютными, так как не исключены возможные последующие изменения на основе новых данных, изменения технологий или специфических особенностей сырья.

Основными качественными показателями соков, которые часто принимаются во внимание в коммерческих операциях, являются плотность (отношение массы к объему), содержание растворимых сухих веществ (РСВ), выражаемое через градусы Brix (°Brix), а также показатель Ratio.

Соки, произведенные должным образом из подходящих и сохраненных свежими фруктов и овощей, практически не содержат летучих кислот, молочной кислоты и этанола. Значительные количества перечисленных веществ указывают на применение испорченного сырья или проблемы с обеспечением должного гигиенического и санитарного уровня производства.

Неудовлетворительное качество исходного сырья выражается также в образовании нежелательных веществ – микотоксинов, например патулина, содержание которого должно контролироваться.

Загрязнение продуктов экзогенными загрязнителями должно строго контролироваться. Продукты, упакованные в металлическую тару, могут содержать повышенные уровни железа и олова, которые, однако, не должны превышать уровни, установленные нормативными требованиями [7].

Повышенное содержание оксиметилфурфурола (ОМФ) характерно для соков, подвергнутых избыточной тепловой обработке, а также хранившихся в неподходящих условиях или в течение длительного времени. Как правило, с повышением уровня ОМФ в соке одновременно может наблюдаться снижение содержания L-аскорбиновой кислоты, изменение цвета и других органолептических показателей.

Дополнительными критериями оценки идентичности и подлинности являются титруемая кислотность, содержание минеральных веществ, формольное число, содержание сахаров (глюкозы, фруктозы, сахарозы), экстракт без сахаров.

Во фруктах и овощах, а также в продуктах их переработки содержится исключительно L-изомер яблочной кислоты. D-изомер яблочной кислоты обнаруживается в соке только после добавления к нему димера – D/L-яблочной кислоты, производимого промышленным способом. Раздельное определение изомеров возможно ферментативным способом [8]. Содержание L-яблочной кислоты и оксиметилфурфурола является основным показателем натуральности яблочного сока, используемого для производства фруктовых вин, обеспечивающим технологические процессы брожения.

Соотношение отдельных минеральных веществ, входящих в состав золы, варьируется в относительно узких пределах. Обычно содержание золы равно примерно 6,0 г/дм^3. Если оно ниже 3,5 г/дм^3, то можно предположить разбавление сока водой.

Во фруктах глюкоза, фруктоза и сахароза являются основными сахарами. Минимальные значения для концентрации глюкозы и фруктозы практически не достигаются. Обычно соотношение глюкозы и фруктозы варьируется около 1,0.

Биохимические свойства фруктов и овощей зависят от целого ряда природных факторов: сортовых особенностей, зоны произрастания, климатических условий, почвы, погоды, степени спелости и др., соответственно, и физико-химические показатели одноименных соков подвержены определенному варьированию.

Область применения Свода правил AIJN не ограничивается только территорией Европейского союза. Данный документ приобрел особое значение для всего мирового рынка соков не только в области производства, но и торгового оборота. В настоящее время при подготовке и осуществлении торговых операций с соками, особенно с концентрированными соками, Свод правил AIJN используется в качестве общепризнанной основы для установления контрактных требований к качеству продукции. Обширная база данных, включающая сведения о физико-химическом составе всех промышленно значимых соков, находит применение при оценке качества продукции, проводимой, например, в рамках Европейской системы контроля качества соков (European Quality Control System – EQCS).

Рекомендуемые показатели и их значения основываются на результатах исследования подлинных соков без разрешенных ингредиентов и/или добавок, имеющих характерный цвет и аромат одноименных плодов. Необходимо отметить, что отклонение отдельных показателей от установленных в Своде значений не может автоматически поставить под сомнение подлинность сока, так же как и соответствие отдельных установленных значений приведенным

требованиям не является автоматическим подтверждением подлинности продукта. Для интерпретации результатов необходим анализ всех показателей полного комплексного исследования продукта.

Химический состав натуральных пищевых продуктов не является постоянным. На физико-химический состав фруктов и овощей оказывает влияние большое количество природных факторов, а именно сортовые особенности, географический регион выращивания, климатическая зона, почва, погода, степень спелости и ряд других факторов [6].

На физико-химический состав сока может повлиять технология его производства, а также другие технологии, используемые, например, при обработке и упаковке. Обработка фруктов с использованием определенных технологических средств может оказать влияние на исходное сырье и, соответственно, на состав получаемого из него сока. Подобная обработка может быть разрешена в некоторых регионах (странах), но запрещена в других, например в ЕС. Однако соки, в том числе соки прямого отжима, восстановленные соки, концентрированные соки, нектары и другие сокосодержащие продукты, должны соответствовать законодательным требованиям рынка-импортера, на котором они потребляются [7].

Тем не менее, как показывает опыт, несмотря на различия и упомянутые выше факторы и особенности, большое число физико-химических показателей, характеризующих соки, и их значения подчиняются законам статистики. Поэтому принятие во внимание этих показателей оправдано для оценки качества, подлинности и идентичности соков. Для индивидуальных показателей физико-химического состава соков существует возможность определения минимальных и максимальных значений и/или их интервалов. Эти значения встречаются с высокой вероятностью в природном сырье и в полученном из него типичном соке. При этом принимают во внимание естественные факторы, обычно встречающиеся в природе, а также особенности процессов обработки соков.

Объекты и методы исследований

Объектами исследования являлись овощные соки. 10 образцов томатных соков прямого отжима и восстановленных из томатной пасты были приобретены в торговой сети г. Минска и представляют собой наиболее известные торговые марки, пользующиеся популярностью у потребителей. Для определения критериев натуральности тыквенного сока были изучены районированные сорта тонкокорой тыквы и полученный из них сок прямого отжима.

Овощные соки являются диетическим продуктом благодаря наличию диетических пищевых волокон, значительного количества минеральных веществ и витаминов. Появление новых сортов тонкокорой тыквы с содержанием витамина С 20–60 мг/100 г позволяет рассматривать их как перспективное сырье для разработки новых видов специализированного питания, в том числе соковой продукции [9, 10, 11].

Оценка качества овощных соков проводилась по показателям: относительная плотность по [12]; массовая доля растворимых сухих веществ рефрактометрическим методом с использованием рефрактометра OTAGO (Япония) [13]; кислотность определялась потенциометрическим титрованием на автоматическом титраторе Titro Easy [14]; активная кислотность pH измерялась на иономере с комбинированным электродом HANNA [15]; содержание хлоридов – аргентометрическим методом с помощью потенциометрического титрования на автоматическом титраторе Titro Easy [16]; массовая доля мякоти – центрифугированием на центрифуге ОПН-8 [17]; определение формольного числа проводилось потенциометрическим титрованием после обработки пробы сока формальдегидом [18].

Для определения содержания органических кислот и сахаров применяли метод ферментативного анализа, позволяющий проводить раздельное количественное определение оптических изомеров. При выполнении анализа использовали наборы ферментативных биохимических реактивов фирмы Megazyme (Ирландия) и R-Biopharm GmbH (Германия). Измерение экстинкции проводили на спектрофотометре Cary-50 [8, 19–21]. Ферментативные реакции проводили в пластиковой кювете для спектрофотометрических измерений с шириной грани 1 см.

Сумма определенных ферментативным методом концентраций глюкозы, фруктозы и сахарозы представляет собой общий сахар. Экстракт без сахаров рассчитывается как разница растворимых сухих веществ и общего сахара. Экстракт без сахаров представляет собой в основном органические кислоты, минеральные соли и D-сорбит. Среднее значение этого показателя – от 20,0 до 50 г/дм^3.

Содержание золы определяли гравиметрическим методом после сжигания пробы по [22], определение минеральных веществ проводили методом атомно-абсорбционной спектроскопии на спектрофотометре Zeenit 700 (Аналитик Йена, Германия) [23]. Пробоподготовку проводили путем озоления пробы сока после его предварительного концентрирования выпариванием [24].

Результаты и их обсуждение

На кафедре товароведения продовольственных товаров разработаны методические подходы к оценке качества и безопасности пищевых продуктов, позволяющие на основе международных подходов к оценке качества соковой продукции выявить наиболее характерные и трудно подделываемые показатели состава овощных соков, позволяющие установить фальсификацию. Существующие стандарты на соки из физико-химических показателей устанавливают требования к содержанию растворимых сухих веществ, кислотности, хлоридов и мякоти, что недостаточно для объективной оценки качества. Результаты физико-химических исследований томатных соков представлены в табл. 1 как среднее арифметическое двух параллельных измерений, расхождение между

которыми ниже установленных стандартами на методы испытаний.

Для томатных соков СТБ 829 регламентирует содержание растворимых сухих веществ не менее 5,0 %, кислотность – не менее 0,3 %. Все исследуемые образцы соответствуют требованиям технических нормативных правовых актов (ТНПА). В зависимости от уровня pH устанавливается группа консервированной продукции и соответствующие требования промышленной стерильности, поэтому данный показатель является показателем безопасности и составляет от 4,1 до 4,4 [25].

Формольное число характеризует содержание в соке свободных аминокислот. Определение формольного числа осуществляют путем обработки пробы сока формальдегидом, в результате которой освобождаются протоны, вызывающие изменение активной кислотности. Количество образовавшихся свободных протонов определяют щелочным титрованием. Как видно из таблицы, значение формольного числа у десяти образцов томатного сока варьируется в пределах от 28 до 45 см^3 0,1 NaOH/100 мл.

Формольное число не нормируется стандартами, но диапазоны его варьирования указаны в Своде правил и, по нашему мнению, относятся к тем идентификационным показателям, которые трудно подделать, а значит именно эти показатели можно использовать для установления подлинности соковой продукции.

С целью защиты продовольственного рынка представляет интерес изучение химического состава и установление критериев натуральности овощных соков из местного сырья. На основе исследований сырья и полученных из него соков прямого отжима по международным показателям были установлены критерии натуральности тыквенного сока. Для реализации поставленной цели проведен анализ данных, полученных в ходе исследования 40 образцов тыквы, районированной на территории республики, и выработанного из нее сока прямого отжима по идентификационным показателям (табл. 2). Значения исследуемых показателей представлены в табл. 2 в виде средних значений и в виде интервала (минимальное и максимальное).

Представленные интервалы значений характерны тыквенному соку прямого отжима, полученному из сырья, выращенного на территории Беларуси. Данные значения могут использоваться для идентификации и установления подлинности соковой продукции из тыквы. Таким образом, применение полученных данных позволит предотвратить появление на рынке фальсифицированной продукции.

Таблица 1 – Результаты физико-химических исследований томатного сока

Table 1 – Results of physical and chemical tomato juice analysis

Образец №	Массовая доля хлоридов, %	Массовая доля раствори-мых сухих веществ, %	Титруемая кислотность (на лимонную кислоту, %)	pH	Массовая доля мякоти, %	Формольное число, см^3 0,1 NaOH/100 см^3
1	0,7	5,8	0,4	4,33	20,8	40
2	0,5	5,0	0,4	4,27	16,3	43
3	0,6	5,3	0,3	4,41	13,2	35
4	0,5	5,0	0,4	4,29	11,8	28
5	0,6	5,0	0,4	4,27	15,4	32
6	0,7	5,2	0,3	4,12	21,3	33
7	0,5	5,1	0,5	4,27	19,6	30
8	0,6	5,1	0,4	4,26	16,3	38
9	0,8	6,0	0,4	4,22	25,5	30
10	0,5	5,1	0,4	4,19	14,9	45

Таблица 2 – Идентификационные показатели тыквенного сока

Table 2 – Pumpkin juice identification parameters

Наименование показателя	Единица измерения	Значение показателя		
		минимальное	максимальное	среднее
Относительная плотность 20/20	–	1,015	1,055	1,035
Растворимые сухие вещества	%	3,7	13,5	8,6
Титруемая кислотность	ммоль H^+/дм^3	6	26	16
Лимонная кислота	мг/дм^3	10	320	165
L-яблочная кислота	г/дм^3	0,3	1,7	1,0
Зола	г/дм^3	3,5	6,0	5,0
Натрий	мг/дм^3	2,5	9,0	5,5
Калий	мг/дм^3	1165	3880	2530
Магний	мг/дм^3	58	206	132
Кальций	мг/дм^3	65	230	150
Фосфор	мг/дм^3	120	440	280
Формольное число	см^3 0,1 NaOH / 100 см^3	5	24	15
Глюкоза	г/дм^3	10	40	25
Фруктоза	г/дм^3	8	40	25
Соотношение глюкоза : фруктоза	–	0,8	1,3	1,1
Сахароза	г/дм^3	0	65	33
Экстракт без сахара	г/дм^3	7	20	13

Вывод

На основании международных подходов к оценке качества и аутентичности соковой продукции, используя современные высокочувствительные методы анализа, представляется возможным провести комплексную оценку соков в целях идентификации и обнаружения фальсификации.

Такие нормируемые показатели, как концентрация сухих веществ, кислотность, хлориды, мякоть, служат ориентировочными показателями степени зрелости овощей и качества сока. Однако, ввиду того, что их значения можно легко изменить путем добавления кислот и сахара, они не могут рассматриваться в качестве показателей натуральности сока. Для установления подлинности необходимо ориентироваться на трудно подделываемые показатели, такие как формольное число, соотношение изомеров сахаров и др.

Список литературы

1. Филиппова, Р. Л. Роль фруктовых и овощных соков в профилактике заболеваний / Р. Л. Филиппова, Е. М. Володина, А. Ю. Колеснов // Пищевая промышленность. – 1999. – № 6. – С. 64–65.

2. Аутко, А. А. Значение овощей для питания и здоровья человека : [беседа с директором Института овощеводства НАН Беларуси А. А. Аутко / записал В. Лебедев] // Наука и инновации. – 2007. – № 9. – С. 18–21.

3. ТР ТС 023/2011. Технический регламент на соковую продукцию из фруктов и овощей. – Утв. Решением Комиссии Таможенного союза от 9 дек. 2011 г. № 882. – 56 с.

4. Нижарадзе, Э. Проблема фальсификации цитрусовых соков и методы ее обнаружения / Э. Нижарадзе. – Батуми : БГУ им. Ш. Руставели, 2005. – 198 с.

5. Code of practice for evaluation of fruit and vegetable juices. Association of Judustry of Juices and Nectars from Fruits and Vegetables of the European Union. A.J.J.N. – 1993. – 75 p.

6. Колеснов, А. Ю. Оценка подлинности как основная составляющая системы защиты потребительского ранка соков / А. Ю. Колеснов // Методы оценки соответствия. – 2009. – № 5. – С. 38–42.

7. Шобингер, У. Фруктовые и овощные соки: научные основы и технологии / У. Шобингер. – СПб. : Профессия, 2004. – 640 с.

8. ГОСТ 31082-2002. Соки фруктовые и овощные. Метод определения L-яблочной кислоты. – Введ. 01.11.03. – Минск : Госстандарт, 2003. – 5 с.

9. Fibre concentrates from apple pomace and citrus peel as potential fibre sources for food enrichment / F. Figuerola [et al.] // Journal of Food Science. – 2004. – № 52 (6). – P. 1595–1599.

10. Jurr, M. Dietary fibres / M. Jurr, N. Asp. – Madrid : ILSI Press, 1996. – 22 p.

11. Kostalova, Z. Chemical evaluation of seeded fruit biomass of oil pumpkin (*Cucurbitapepo* pepo L. var *Styarica*) / Z. Kstalova, Z. Hromadkova, A. Ebringerova // Chemical Papers. – 2009. – Vol. 63 (4). – P. 406–413.

12. СТБ ГОСТ Р 51431-2006. Соки фруктовые и овощные. Метод определения относительной плотности. – Введ. 01.06.2007. – Минск : Госстандарт, 2007. – 12 с.

13. СТБ ГОСТ Р 51433-2007. Соки фруктовые и овощные. Метод определения содержания растворимых сухих веществ рефрактометром. – Введ. 01.07.2008. – Минск : Госстандарт, 2008. – 11 с.

14. ГОСТ Р 51434-2006. Соки фруктовые и овощные. Метод определения титруемой кислотности: – Введ. 01.06.2008. – Минск : Госстандарт, 2007. – 6 с.

15. ГОСТ 26188-84. Продукты переработки плодов и овощей, консервы мясные и мясорастительные. Метод определения pH. – Введ. 01.07.85. – Минск : Госстандарт, 2011. – 8 с.

16. ГОСТ Р 51439-99. Соки фруктовые и овощные. Метод определения содержания хлоридов с помощью потенциометрического титрования. – Введ. 01.06.2008. – Минск : Госстандарт, 2007. – 10 с.

17. СТБ ГОСТ Р 51442-2006. Соки фруктовые и овощные. Метод определения содержания мякоти, отделяемой центрифугированием. – Введ. 01.06.2007. – Минск : Госстандарт, 2007. – 12 с.

18. СТБ ГОСТ Р 51122-2006. Соки плодовые и овощные. Потенциометрический метод определения формольного числа. – Введ. 01.06.2007. – Минск : Госстандарт, 2007. – 12 с.

19. ГОСТ 31083-2002. Соки фруктовые и овощные. Метод определения D-глюкозы и D-фруктозы. – Введ. 01.11.03. – Минск : Госстандарт, 2003. – 5 с.

20. СТБ ГОСТ Р 51129-2007. Соки фруктовые и овощные. Метод определения лимонной кислоты. – Введ. 01.07.08. – Минск : Госстандарт, 2007. – 6 с.

21. СТБ ГОСТ Р 51938-2006. Соки фруктовые и овощные. Метод определения сахарозы. – Введ. 01.06.07. – Минск : Госстандарт, 2006. – 12 с.

22. СТБ ГОСТ Р 51432-2007. Соки фруктовые и овощные. Метод определения содержания золы. – Введ. 01.06.2007. – Минск : Госстандарт, 2007. – 6 с.

23. ГОСТ 30178-96. Сырье и продукты пищевые. Атомно-абсорбционный метод определения токсичных элементов. – Введ. 01.07.98. – Минск : Госстандарт, 2010. – 12 с.

24. ГОСТ 26929-84. Сырье и продукты пищевые. Подготовка проб. Минерализация для определения содержания токсичных элементов. – Введ. 01.07.96. – Минск : Госстандарт, 2010. – 16 с.

References

1. Filippova R. L., Volodina E. M., Kolesnov A.Yu. Rol' fruktovykh I ovoshchnykh sokov v profilaktike zabolevaniy [Role of Fruit and Vegetable Juices in Disease Prevention]. *Pishchevaya promyshlennost'* [Food Industry], 1999, no. 6, pp. 64–65.

2. Lebedev V., Znacheniye ovoshchey dlya pitaniya I zdorov'ya cheloveka [Benefits of Vegetables for Health and Nutrition]. *Nauka i innovatsii* [Science and Innovations], 2007, no. 9, pp. 18–22.

3. *Tekhnicheskiy reglament na sokovuyu produktsiyu iz fruktov i ovoshchey 023/2011. – Utv. resheniem komissii tamozhennogo soyuza ot 9 dekabrya 2011 g. № 882.* [Technical Regulations on Juice Products from Fruits and Vegetables 023/2011. Approved by the decision of the Customs Union Commission on 9th December 2011, no. 882], 56 p.

4. Nizharadze E. *Problema fal'sifitjatsii tsitrusovykh sokov i metody yeyo obnaruzheniya* [Fake Citrus Juices and Methods of their Detection]. Batumi, 2011. 198 p.

5. Association of Judustry of Juices and Nectars from Fruits and Vegetables of the European Union. *Code of Practice for Evaluation of Fruit and Vegetable Juices*, 1993, 75 p.

6. Kolesov A. Yu. Otsenka podlinnosti kak osnovnaya sostavlyayushchaya sistemy zashchity potrebitel'skogo rynka sokov [Authenticity Evaluation as the Main Component of the Juice Market Protection System]. *Metody otsenki sootvetstviya* [Methods of Conformity Assessment], 2009, no. 5, pp. 38–42.

7. Schobinger W. *Fruit and Vegetable Juices: Scientific Basis and Technology*. St. Petersburg: Professiya Publ., 2004. 640 p.

8. *GOST 31082-2002 Soki fruktovyye i ovoshchnyye. Metod opredeleniya L-yablochnoy kisloty* [State Standard 31082-2002 Fruit and Vegetable Juices. L-malic Acid Determination Method]. Minsk: Gosstandart Publ., 5 p.

9. Figuerola F., Hurtado M. L., Estevez A. M., Chiffelle I., Asenjo F. Fibre Concentrates from Apple Pomace and Citrus Peel as Potential Fibre Sources for Food Enrichment. *Food Chemistry*, 2005, vol. 91, no. 3, pp. 395–401. DOI: 10.1016/j.foodchem.2004.04.036.

10. Jurr M., Asp N. *Dietary Fibres*. ILSI Press, Europe, 1996. p. 22.

11. Kostalova Z., Hromadkova Z., Ebringerova A., Chemical Evalution of Seeded Fruit Biomass of Oil Pumpkin (*Cucurbitapepo L.var Styarica*). *Chemical Papers*, 2009, vol. 63, pp. 406–413.

12. *STB GOST R 51431-2006. Soki fruktovyye i ovoshchnyye. Metod opredeleniya otnositel'noy plotnosti* [Fruit and Vegetable Juices. Relative Density Determination Method: STB GOST R 51431-2006]. Minsk, State Committee for Standardization, 2007, 12 p.

13. *Soki fruktovyye i ovoshchnyye. Metod opredeleniya soderzhaniya rastvorimykh sukhikh veshchestv refraktometrom: STB GOST R 51433-2007* [State Standard 51433-2007 Fruit and Vegetable Juices. Soluble Solids Content Determination Method Using Refractometer:]. Minsk: Gosstandart Publ., 2008. 11 p.

14. *GOST R 51434-2006 Soki fruktovyye i ovoshchnyye. Metod opredeleniya titriruyemoy kislotnosti* [State Standard R 51434-2006 Fruit and Vegetable Juices. Titratable Acidity Determination Method]. Minsk: Gosstandart Publ., 2007. 6 p.

15. *GOST 26188-84 Produkty pererabotki plodov i ovoshchey, konservy myasnyye i myasorastitel'nyye. Metod opredeleniya pH* [State Standard R 51434-2006 Fruits and Vegetables Processed Products, Meat and Meat-and-plant Canned Products. pH Determination Method]. Minsk: Gosstandart Publ., 2011. 8 p.

16. *Soki fruktovyye i ovoshchnyye. Metod opredeleniya soderzhaniya khloridov s pomoshch'yu potentsiometricheskogo titrovaniya: GOST R 51439-99* [State Standard R 51439-99 Fruit and Vegetable Juices. Chloride Content Determination Method Using Potentiometric Titration]. Minsk: Gosstandart Publ., 2007. 10 p.

17. *STB GOST R 51442-2006 Soki fruktovyye i ovoshchnyye. Metod opredeleniya soderzhaniya myakoti otdelyayemoy tsentrifugirovaniyem* [State Standard R 51442-2006 Fruit and Vegetable Juices. Pulp Content Determination Method by Means of Centrifugation]. Minsk: Gosstandart Publ., 2007. 12 p.

18. *STB GOST R 51122-2006 Soki fruktovyye i ovoshchnyye. Potentsiometricheskiy metod opredeleniya formol'nogo chisla* [State Standard R 51122-2006 Fruit and Vegetable Juices. Potentiometric Method for Formal Number Determination]. Minsk: Gosstandart Publ., 2007. 12 p.

19. *GOST 31083-2002 Soki fruktovyye i ovoshchnyye. Metod opredeleniya D-glyukozy i D-fruktozy* [State Standard 31083-2002 Fruit and Vegetable Juices. D-glucose and D-fructose Determination Method]. Minsk: Gosstandart Publ., 2003. 5 p.

20. *STB GOST R 51129-2007 Soki fruktovyye i ovoshchnyye. Metod opredeleniya limonnoy kisloty* [State Standard R 51129-2007 Fruit and Vegetable Juices. Citric Acid Determination Method]. Minsk: Gosstandart Publ., 2007. 6 p.

21. *STB GOST R 51938-2006 Soki fruktovyye i ovoshchnyye. Metod opredeleniya sakharozy* [State Standard R 51938-2006 Fruit and Vegetable Juices. Sucrose Determination Method]. Minsk: Gosstandart Publ., 2006. 12 p.

22. *STB GOST R 51432-2007 Soki fruktovyye i ovoshchnyye. Metod opredeleniya soderzhaniya zoly* [State Standard R 51432-2007 Fruit and Vegetable Juices. Ash Content Determination Method]. Minsk: Gosstandart Publ., 2007. 6 p.

23. *GOST 30178-96 Syr'ye i produkty pishchevyye. Atomno-absorbtsionnyy metod opredeleniya toksichnykh elementov:* [State Standard 30178-96 Raw Materials and Food Products. Atomic Absorption Method for Toxic Elements Determination]. Minsk: Gosstandart Publ., 2010. 12 p.

24. *GOST 26929-84 Syr'ye i produkty pishchevyye. Podgotovka prob. Mineralizatsiya dlya opredeleniya soderzhaniya toksichnykh elementov* [State Standard 26929-84 Raw Materials and Food Products. Sample Preparation. Mineralization to Determine the Toxic Elements Content]. Minsk: Gosstandart Publ., 2010. 16 p.

Лилишенцева Анна Николаевна
канд. техн. наук, доцент, заведующая кафедрой товароведения продовольственных товаров, УО «Белорусский государственный экономический университет», 220070, г. Минск, пр. Партизанский, 26, тел. моб. +375 29 703 57 48, e-mail: lilishenceva@yandex.ru.

Anna N. Lilishentseva
Cand. Sci. (Eng.), Associate Professor, Head of Chair of Commodity Research of Food Products, Belarus State Economic University, 26, Partizanski Ave., Minsk, 220070, Republic of Belarus, phone. mob. +37529 703-57-48, e-mail: Lilishenceva@yandex.ru.