

ekonomiki. — 2016. — № 2. — Rezhim dostupa: <http://openjournals.maastrichtuniversity.nl/Marble>. — Data dostupa: 06.01.2017.

4. *Виллареаль, М. А.* Тихоокеанский альянс: инициатива по интеграции в сфере торговли в Латинской Америке / А. М. Виллареаль. — Изд. Исследоват. группы Конгресса США, 2016.

*Villareal, M. A.* Tikhookeanskiy al'yans: initsiativa po integratsii v sfere trgovli v Latinskoj Amerike / A. M. Villareal'. — Izd. Issledovat. gruppy Kongressa SShA, 2016.

5. *Ткаченко, С. Л.* Перспективы создания валютных союзов в Западном полушарии: опыт ЕС / С. Л. Ткаченко // Латин. Америка. — 2011. — № 6. — С. 30—44.

*Tkachenko, S. L.* Perspektivy sozdaniya valyutnykh soyuzov v Zapadnom polusharii: opyt ES / S. L. Tkachenko // Latin. Amerika. — 2011. — № 6. — S. 30—44.

6. *Ливенцев, Н. Н.* Международная экономическая интеграция : учеб. пособие / Н. Н. Ливенцев. — М. : Экономистъ, 2006. — 430 с.

*Liventsev, N. N.* Mezhdunarodnaya ekonomicheskaya integratsiya : ucheb. posobie / N. N. Liventsev. — M. : Ekonomist", 2006. — 430 s.

7. *Арройо, Х. Т.* Интеграционные процессы в Латинской Америке в свете опыта Европейского союза / Х. Т. Арройо. — Экон. изд. Европейской Комиссии, 2002. — 71 с.

*Arroyo, Kh. T.* Integratsionnye protsessy v Latinskoj Amerike v svete opyta Evropeyskogo soyuza / Kh. T. Arroyo. — Ekon. izd. Evropeyskoj Komissii, 2002. — 71 s.

8. *Левкович, А. П.* Оценка перспектив валютной интеграции стран Евразийского экономического союза / А. П. Левкович // Весн. Беларус. дзярж. экан. ун-та. — 2015. — № 5. — С. 25—35.

*Levkovich, A. P.* Otsenka perspektiv valyutnoy integratsii stran Evraziyskogo ekonomicheskogo soyuza / A. P. Levkovich // Vesn. Belarus. dzyarzh. ekan. un-ta. — 2015. — № 5. — S. 25—35.

Статья поступила в редакцию 07.12.2016 г.

УДК 663.81

**A. Lilishentseva**  
BSEU (Minsk)

## MODERN APPROACHES TO THE IDENTIFICATION OF JUICE PRODUCTS

*The article presents the international and national requirements of authenticity of the juice products. Presents the results of physical and chemical researches restored orange juice and identifying the identifying indicators of citrus juice with the purpose of revealing of criteria of naturalness.*

**Keywords:** juice; classification; criteria; identification; authenticity; fruits; vegetables; quality.

**A. Н. Лилишенцева**  
кандидат технических наук, доцент  
БГЭУ (Минск)

## СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ИДЕНТИФИКАЦИИ СОКОВОЙ ПРОДУКЦИИ

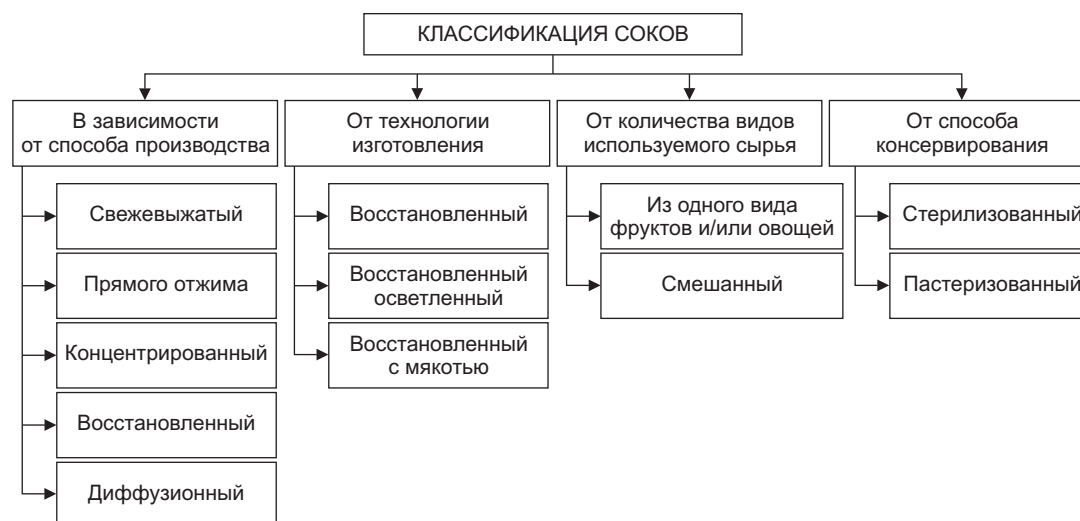
*В статье приведены международные и национальные требования к подлинности соковой продукции. Представлены результаты физико-химических исследований восстановленных апельсиновых соков и идентифицирующих показателей цитрусовых соков с целью выявления критериев натуральности.*

**Ключевые слова:** сок; классификация; критерий; идентификация; подлинность; фрукты; овощи; качество.

Соки как источники биологически активных веществ, жизненно необходимых человеку, пользуются стабильным, постоянно растущим спросом. Производство и реализация фруктовых 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 приспособляться к изменяющимся условиям и влиянию внешней среды, бороться с инфекцией, снижает износ организма, предупреждает преждевременную старость, обеспечивает активное долголетие [1].

Технический регламент Таможенного союза 023/2013 «Технический регламент на соковую продукцию из фруктов и овощей» установил гармонизированную с международными требованиями классификацию соков, представленную на рисунке [2].



Классификация соков согласно ТНПА

Источники: разработано автором.

Сок — жидкий пищевой продукт, который несброжен, способен к брожению, получен из съедобных частей доброкачественных, спелых, свежих или сохраненных свежими либо высушенных фруктов и (или) овощей и в котором в соответствии с особенностями способа его получения сохранены характерные для сока из одноименных фруктов и (или) овощей пищевая ценность, физико-химические и органолептические свойства.

Соки в зависимости от способов их производства и обработки фруктов и (или) овощей бывают следующих видов:

- сок прямого отжима — сок, произведенный путем механической обработки непосредственно свежих или сохраненных свежими фруктами и (или) овощей;
- свежевыжатый сок — сок прямого отжима, произведенный из свежих или сохраненных свежими фруктами и (или) овощей в присутствии потребителей и не подвергавшийся консервированию;

- восстановленный — сок, произведенный из концентрированного сока или концентрированного сока и сока прямого отжима и питьевой воды;
- концентрированный — сок, произведенный путем физического удаления из сока прямого отжима части содержащейся в нем воды в целях увеличения содержания растворимых сухих веществ не менее чем в два раза по отношению к исходному соку прямого отжима;
- диффузионный — сок, который произведен путем извлечения с помощью питьевой воды экстрактивных веществ из свежих фруктов и (или) овощей либо высушенных фруктов и (или) овощей одного вида, сок из которых не может быть получен путем их механической обработки.

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.

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 потребительские упаковки или указанных в товаросопроводительной документации, с установленной техническим регламентом Таможенного союза классификацией соковой продукции из фруктов и овощей [3].

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, во фруктовых и в 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 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].

Для предотвращения фальсификации, а также оценки качества соков в мире разработаны нормативные документы, которые, не являясь стандартами, создают достаточную базу для проведения контроля и организации производства высококачественных соков и сокосодержащих продуктов [3]. 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 (A.I.J.N.);
- Рекомендуемые значения и интервалы колебаний определенных показателей фруктовых соков и нектаров (R.S.K.), Германия;
- Качественный сборник A.F.N.O.R. — Французская ассоциация по стандартизации), Франция;
- Кодекс критериев аутентичности (Autenticity Criteria), Голландия.

Эти документы представляют собой сборники физико-химических и биохимических показателей ряда натуральных фруктовых и овощных соков. Сравнительный анализ показал, что все документы построены по единой схеме. Они содержат группы показателей, характеризующих качество и аутентичность соков, представляющие собой научно обоснованные данные о количественном содержании в соках химических соединений природного происхождения. Необходимо отметить, что полный перечень таких показателей превышает 50 наименований. Кроме того, названные документы включают под-

робные комментарии по составу соков и вариации отдельных компонентов, описание методов анализа соков.

Особое значение из перечисленных документов имеет Свод правил — Code of Practice (A.I.J.N.). A.I.J.N. — Ассоциация производителей соков и нектаров из фруктов и овощей Европейского союза 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), 2 аффилированных члена (Соковая ассоциация Венгрии и Объединение производителей соков и напитков Польши) и 8 организаций-наблюдателей. Группа экспертов Технического комитета A.I.J.N. разработала и утвердила критерии физико-химического состава фруктовых и овощных промышленно значимых соков. Основой для разработки свода правил послужили нормативные сборники отдельных стран — членов ЕС [4].

Для оценки качества фруктовых и овощных соков A.I.J.N. устанавливает физико-химические показатели, характеризующие химический состав соков. Рекомендуемые показатели и их значения основываются на результатах исследования подлинных соков без разрешенных ингредиентов и/или добавок, имеющих характерный цвет и аромат одноименных фруктов. Необходимо отметить, что отклонение отдельных показателей от установленных в своде значений не может автоматически поставить под сомнение подлинность сока. В то же время, как и соответствие отдельных установленных значений приведенным требованиям, не гарантирует автоматически подтверждение 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, а также ряд других факторов [4].

На физико-химический состав сока могут 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.

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.

Свод правил A.I.J.N. включает Рекомендуемые показатели, в том числе их минимальные и максимальные значения и/или интервалы значений. Данные сведения, основанные на многолетнем опыте исследований, были получены на подлинных пробах, отобранных независимыми экспертами и исследованных компетентными лабораториями с применением достоверных методов анализа. Раздел о методах анализа включает

перечень основных методов, используемых для проведения исследования показателей, содержащихся в Своде правил.

На кафедре товароведения продовольственных товаров разрабатываются методические подходы к оценке качества и безопасности пищевых продуктов, в том числе для идентификации. Существующие стандарты на соки из физико-химических показателей устанавливают требования к содержанию растворимых сухих веществ и кислотности, что недостаточно для объективной оценки качества.

Оценка качества восстановленных апельсиновых соков проводилась по следующим показателям: массовая доля растворимых сухих веществ рефрактометрическим методом с использованием рефрактометра *OTAGO* (Япония), титруемая кислотность определялась потенциометрическим титрованием на автоматическом титраторе *Titro Easy*, активная кислотность *pH* измерялась на иономере с комбинированным электродом *HANNA*, содержание витамина С проводилось потенциометрическим титрованием 2,6-дихлорфенолиндо-фенолятом натрия на автоматическом титраторе *Titro Easy*; массовая доля общего азота определялась по Къельдалю на автоматическом анализаторе *Turboterm*; определение формольного числа проводилось потенциометрическим титрованием (см. таблицу).

Результаты физико-химических исследований апельсиновых соков

Наименование образца	РСВ, %	Кислотность, %	pH	Витамин С, %	Общий азот, %	Формольное число	Зола, г/л
1. Ararat	11,94	0,89	3,9	0,024	0,10	16,00	2,8
2. На100ящий	11,21	0,77	4,2	0,034	0,40	17,00	4,2
3. Oscar	11,43	0,73	3,5	0,061	0,55	8,00	1,5
4. ABC	11,33	0,84	3,9	0,054	0,54	17,00	4,1
5. Rich	11,49	0,87	4,2	0,094	0,07	25,00	5,1
6. Happy day	11,34	0,83	4,2	0,079	0,61	24,00	4,5
7. VillaDini	11,28	0,83	4,2	0,080	0,57	26,00	5,1
8. Tymbark	11,15	0,78	4,1	0,085	0,51	26,00	4,3
9. Сады Придонья	11,82	0,82	4,1	0,080	0,02	23,60	5,7
10. № 1	11,41	0,66	4,1	0,072	0,70	17,00	3,2

Источники: составлено автором.

Для апельсиновых соков СТБ 1824 регламентирует содержание растворимых сухих веществ не менее 11,2 %, кислотность — не менее 0,3 %.

Содержание растворимых сухих веществ практически равно в образцах соков, оно колеблется от 11,15 (Tymbark) до 11,94 % (Ararat).

Титруемая кислотность колеблется от 0,66 (сок «№ 1») до 0,89 % (сок Ararat).

Изучению состава органических кислот уделено большое внимание благодаря их влиянию на органолептические свойства фруктов. В составе кислот апельсинового сока обнаружены аконитовая, адипиновая, бензойная, лимонно-яблочная, лимонная, изолимонная (в некоторых сортах), яблочная, малоновая, щавелевая, янтарная, винная, хинная, хлорогеновая. Из неорганических кислот найдена фосфорная.

Уровень pH образцов составляет от 3,51 (сок Oscar) до 4,21—4,22 (образец номер 2, 5, 6 и 7).

Содержание витамина С колеблется в очень широких пределах. Максимальное содержание (0,094 %) было выявлено в образце номер 5 (Rich), далее следуют образцы

Тумбарк (0,085 %), VillaDini (0,080 %), «Сады Придонья» (0,080 %) и Happy day (0,079 %). Низкое содержание витамина С у образцов номер 1 (Ararat) и 2 (На100ящий) — 0,024 и 0,034 % соответственно.

Содержание золы, общего азота и формольное число не нормируется действующими ТНПА, но их значения 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.

Содержание общего азота также колеблется в очень широких пределах, от 0,02 («Сады Придонья») и 0,07 (сок Rich) до 0,7 % (сок «№ 1»).

Содержание золы в соках составляет от 2,8 (сок Ararat) до 5,7 % («Сады Придонья»). Зольность образца номер 2 (Oscar) отличается почти в два раза от ближайшего минимального значения и составляет 1,5 %.

Формольное число характеризует содержание в соке свободных аминокислот. Его содержание во всех образцах сока (кроме образца сока Oscar, формольное число которого 8 мл 0,1 моль NaOH/100 мл) составляет от 16 до 26 мл 0,1 моль NaOH/100 мл.

Таким образом, на основании международных подходов к оценке качества и аутентичности соковой продукции, используя современное высокочувствительное лабораторное оборудование, представляется возможным провести комплексную оценку соков в целях идентификации и обнаружения фальсификации.

Нормируемые показатели концентрации сухих веществ и кислотность служат ориентировочными показателями степени зрелости апельсинов 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. Таким образом, определение формольного числа, содержания золы и белка являются достоверным способом определения аутентичности сока.

## Литература

1. Шобингер, У. Фруктовые и овощные соки: научные основы и технологии / У. Шобингер. — СПб. : Профессия, 2004. — 640 с.  
*Shobinger, W. Fruit and vegetable juices: scientific basis and technology / W. Shobinger. — St. Petersburg : Profession, 2004. — 640 p.*
2. Технический регламент на соковую продукцию 023/2011 [Электронный ресурс] // Евразийская экономическая комиссия. — Режим доступа: [http://www.tsouz.ru/db/techreglam/Documents/TR % 20TS % 20SokovayaProd.pdf](http://www.tsouz.ru/db/techreglam/Documents/TR%20TS%20SokovayaProd.pdf). — Дата доступа: 07.02.2014.
3. Колеснов, А. Ю. Свод правил для оценки качества фруктовых и овощных соков Ассоциации промышленности соков и нектаров из фруктов и овощей Европейского союз (Code of Practice for Fruit and Vegetable juices. A.I.J.N.) / А. Ю. Колеснов. — М. : Нововита, 2004.  
*Kolesnov, A. Y. Set of rules for assessing the quality of fruit and vegetable juices Association of industry of juices and nectars from fruits and European Union (Code of Practice for Fruit and Vegetable juices. A.I.J.N.) / A. Y. Kolesnov. — M. : Novavita, 2004.*
4. Колеснов, А. Ю. Оценка подлинности как основная составляющая системы защиты потребительского рынка соков / А. Ю. Колеснов // Методы оценки соответствия. — 2009. — № 5. — С. 38—42.  
*Kolesnov, A. Y. Evaluating the authenticity as the main component of the system of protection of consumer market of juices / A. Y. Kolesnov // Methods of conformity assessment. — 2009. — № 5. — P. 38—42.*

Статья поступила в редакцию 05.12.2016 г.