

**Е. В. Рощина** (ewas2005@rambler.ru),  
кандидат технических наук, доцент,  
заведующий кафедрой Белорусского  
торгово-экономического университета  
потребительской кооперации

**Е. Б. Суконкина** (elenasukonkina@ya.ru),  
старший преподаватель  
Белорусского торгово-экономического  
университета потребительской кооперации

**А. Е. Жидкова** (annrus@ya.ru),  
старший преподаватель  
Белорусского торгово-экономического  
университета потребительской кооперации

## ПИЩЕВАЯ ЦЕННОСТЬ И ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОКОВ

В статье рассмотрены пищевая ценность соков, в том числе и березового сока, характер его действия на организм человека. Кроме того, освещены направления использования и переработки соков с акцентом на возможность их замораживания.

The article discusses the nutritional value of juice, including birch juice, the nature of its impact on the human body. Besides, the areas of the use and processing of juice with a focus on the possibility of its freezing have been singled out.

**Ключевые слова:** сок; пищевая ценность; биологически активные вещества; витамины; березовый сок; минеральные вещества; лечебно-профилактическое питание; замораживание.

**Key words:** juice; the nutritional value; biologically active substances; vitamins; birch juice; minerals; therapeutic and preventive nutrition; freezing.

### Введение

*Пищевая ценность характеризует всю полноту полезных свойств продукта, обусловленных содержащимися в нем разнообразными пищевыми веществами. Она тем выше, чем в большей степени продукт удовлетворяет потребности организма в пищевых веществах. Пищевая ценность продукта характеризуется его биологической, энергетической, физиологической ценностью, усвояемостью. С позиций здорового питания соки представляют особый интерес как источник легкоусвояемых сахаров, витаминов, органических кислот, минеральных веществ и т.д. Особый интерес представляют соки, обладающие выраженным лечебно-профилактическим действием, например, сок березовый. Большое практическое значение имеют способы использования и переработки соков.*

Сок – жидкий пищевой продукт, который не сброжен, способен к брожению, получен из съедобных частей доброкачественных, спелых, свежих или сохраненных свежими либо высушенных фруктов и (или) овощей путем физического воздействия на эти съедобные части 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. Сок может быть осветленным. В сок могут быть добавлены концентрированные натуральные ароматообразующие фруктовые вещества и (или) концентрированные натуральные ароматообразующие овощные вещества, фруктовая и (или) овощная мякоть, и (или) фруктовое и (или) овощное пюре (в том числе концентрированное – для восстановленного сока), и (или) клетки цитрусовых фруктов, произведенные из одноименных фруктов и (или) овощей путем физического воздействия на них. Смешанный сок производят путем смешивания двух и более различных соков или соков и фруктовых и (или) овощных пюре. Консервирование сока может быть осуществлено

только с использованием физических способов, за исключением обработки ионизирующим излучением [1].

Соки являются важным продуктом питания, они не только утоляют жажду, но и имеют определенную пищевую ценность, так как являются источником легкоусвояемых сахаров, витаминов, органических кислот, минеральных веществ и др. Некоторые соки имеют диетическое и лечебное значение.

Энергетическая ценность соков обусловлена довольно высоким содержанием сахаров (глюкозы, фруктозы, сахарозы), в натуральных соках сахаров содержится в среднем 8–14%.

Гармоничный вкус сокам придают содержащиеся в них органические кислоты – яблочная, лимонная, винная и др. Количественное содержание органических кислот отличается значительной вариативностью и зависит от вида исходного сырья: так, например, содержание органических кислот в соке персиковом составляет в среднем 0,2–0,4%, клюквенном и брусничном – 1,4–1,6%. Повышает кислотность соков внесение в их состав регуляторов кислотности – лимонной или молочной кислот, лимонного сока и (или) сока лайма [2].

Наличие в соках пектина придает им лечебно-профилактические свойства, так как пектиновые вещества обладают способностью связывать и выводить из организма соли тяжелых металлов, токсины, радиоактивные элементы. Среди других соков значительное количество пектина в своем составе содержит натуральный яблочный сок. В этом отношении наибольшую ценность представляют и соки с мякотью, в которых наиболее полно сохраняется пектин свежих фруктов и ягод.

Соки являются также источником биологически активных веществ: витаминов, минеральных веществ, катехинов, флавонолов (гесперидин, эриодиктин) и др.

Из минеральных веществ в соках больше всего калия (наибольшим количеством отличаются соки из косточковых плодов), повышенным содержанием железа отличается малиновый сок.

Достаточно высоким содержанием аскорбиновой кислоты (витамина С) в соках из шиповника (до 450 мг%), черной смородины (до 150 мг%) и цитрусовых плодов (до 40 мг%). Однако поскольку витамин С чувствителен к термической обработке, то перспективным направлением является обогащение соков данным витамином. Многие полифенолы соков обладают Р-витаминной активностью и синергетическим действием по отношению к аскорбиновой кислоте. Витаминами группы В соки относительно бедны из-за их малого содержания в исходном сырье. Соки с мякотью из желтомясых плодов служат источником бета-каротина [3].

В формировании гармоничного вкуса соков участвуют различные аминокислоты, содержащиеся в соках в небольшом количестве (0,1–0,4%).

Интерес с позиции лечебно-профилактического питания представляет березовый сок. Березовый сок – это жидкость (пасока), вытекающая из перерезанных или надломленных стволов и ветвей березы (*Betula*) под действием корневого давления. Движение сока начинается весной, с первых оттепелей, и продолжается до распускания почек. Одно дерево может дать 2–3 л сока в сутки, а большие деревья – от 7 л и выше. Березовый сок почти безвкусный, напоминает чистую родниковую воду [4].

В «проснувшемся» дереве растворяются зимние запасы питательных веществ, и образовавшиеся растворы вместе с водой попадают в древесину, по которой и продвигаются вверх к набухшим и распускающимся почкам. Березовый сок является питательной средой для распускающихся почек и содержит ряд важных пищевых веществ: сахара, кислоты, эфирные масла, гликозиды, витамины, клетки дрожжей и др.

В составе минеральных веществ березового сока обнаружены калий, натрий, кальций, магний, алюминий, марганец, железо, медь, барий, никель и др. Средние показатели химического состава березового сока представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Химический состав березового сока

Пищевые вещества	Содержание, мг/л	Пищевые вещества	Содержание, мг/л
Калий	273	Кальций	13
Натрий	16	Магний	6
Алюминий	1–2	Стронций	0,1
Марганец	1	Барий	0,01
Железо	0,25	Никель	0,01
Кремний	0,1	Цирконий	0,01

Титан	0,08	Фосфор	0,01
Медь	0,02	Азот	Следы
Примечание – Таблица составлена на основании источника [5].			

Плотность сока составляет 1,0007–1,0046 г/см<sup>3</sup>; содержание сухих веществ – 0,7–4,6 г/л; содержание золы – 0,3–0,7 мг/л; общее содержание сахаров – 0,5–2,3%.

Березовый сок обладает низкой энергетической ценностью (22 ккал на 100 г), поэтому его можно включать в рационы диетического питания. Кальций, магний и калий, которые содержит березовый сок, делают возможным лечение березовым соком болезней сердца и сосудов.

Биологические стимуляторы и ферменты, которыми также богат березовый сок, способны стимулировать работу защитных сил организма.

Дубильные компоненты придают березовому соку антисептические свойства. Глюкоза и фруктоза, как легкоусвояемые сахара, содержащиеся в березовом соке, стимулируют работу мозга.

Во избежание сбраживания сока его следует хранить при температуре 3±2°C. В сброженный сок для нивелирования кислого вкуса можно перед употреблением добавить натуральный мед, что не только улучшит вкусовые качества, но и повысит биологическую ценность напитка.

Имеются данные об использовании березового сока как симптоматического средства при нарушениях обмена веществ, некоторых заболеваниях печени и почек, инфекционных и воспалительных заболеваниях, заболеваниях органов пищеварения, дыхательной системы [4–6]. Также имеются сведения, что березовый сок не вызывает аллергических реакций.

Соки используются не только как полезный напиток, но и достаточно широко применяются как основное и дополнительное сырье в различных отраслях промышленности: например, в кондитерском, ликеро-водочном производстве, производстве безалкогольных и слабоалкогольных напитков и т. д. В частности, березовый сок используется при получении водок [7; 8], бальзама [9], ликеров [10], безалкогольных напитков [11], мороженого, фруктового льда [12; 13], начинки для пряников [14].

К сожалению, свежие соки, в том числе и березовый, имеют короткий срок хранения (при температуре 3±2°C до двух суток), поэтому соки подвергают консервированию. Среди способов консервирования соков широко распространена их стерилизация, часто сочетающаяся с асептическими технологиями. Однако поскольку многие биологически активные вещества соков весьма чувствительны к воздействию высоких температур, то практический интерес представляет их консервирование с помощью замораживания.

В вышеуказанных продовольственных товарах, изготовленных с использованием соков, можно успешно заменить термически обработанный сок на быстрозамороженный, что позволит повысить их биологическую ценность. Во время быстрого замораживания лед в форме мелких кристаллов вымораживается из жидкости и к их поверхности пристает фруктовый сок в концентрированном виде. За рубежом быстрозамороженные фруктовые соки производят мелкими партиями. Широко изготавливаются концентрированные соки из цитрусовых фруктов. За последние годы в США резко возросли объемы производства концентрированного апельсинового сока. В Венгрии выпускаются быстрозамороженные концентрированные соки из яблок, винограда, вишни, груши, сливы и томатов. Для осуществления замораживания соков важное значение имеет температура их замерзания, которая колеблется в пределах от минус 0,8 до минус 2,8°C (таблица 2).

В ряду различных способов замораживания более эффективным и сверхбыстрым является криогенное замораживание (например, с использованием жидкого азота, температура кипения которого составляет –195,6°C). Исследован процесс поточно-циклического концентрирования вишневого сока вымораживанием, для чего было применено композиционное ротатбельное униформ-планирование для четырех независимых переменных [3].

Таблица 2 – Температура замерзания соков

Сок	Точка замерзания, °C	Влагосодержание %	Сок	Точка замерзания, °C	Влагосодержание, %
Яблочный	–1,4...–2,8	84,6	Персиковый	–1,1...1,4	89,4
Грушевый	–1,9...–2,3	84,4	Сливовый	–1,9...2,3	78,4
Земляничный (клубничный)	–0,8...–1,7	90,4	Виноградный	–2,3	84,4
Малиновый	–0,8...–1,8	85,8	Апельсиновый	–2,8	86,9
Крыжовниковый	–0,9...–1,7	85,0	Лимонный	–2,1	89,3

Черешневый	-2,1...-2,8	80,9	Томатный	-0,9	94,3
Примечание – Таблица составлена на основании источника [3].					

Установлено, что на удельную цикловую производительность по вымороженному льду наибольшее влияние оказывает температура кипения хладагента в испарителе вымораживающей установки, наименьшее – площадь поверхности теплообменных элементов. На удельные энергозатраты наиболее сильно влияет температура кипения хладагента в испарителе вымораживающей установки, наименее – площадь поверхности теплообменных элементов. На содержание сухих веществ в растворе, полученном при расплавлении вымороженного льда, наибольшее влияние оказывает расход сока, подаваемого в аппарат, наименьшее – площадь поверхности теплообменных элементов.

### Заключение

Таким образом, можно отметить, что соки обладают высокой пищевой ценностью, лечебно-профилактическим действием. Используются они не только как напиток, но и как сырье в ряде отраслей пищевых производств. Достаточно перспективным направлением является замораживание соков с использованием криогенных хладагентов. Анализ научных данных, запатентованных разработок показал, что, к сожалению, практически отсутствует информация о технологии замораживания соков и свойствах готового продукта, что предопределяет необходимость исследований в данном направлении.

### Список использованной литературы

1. **Технический** регламент на соковую продукцию из фруктов и овощей : ТР ТС 023/ 2011 : утв. решением Комиссии Таможенного союза от 9 дек. 2011 г. № 882 // Росстандарт. Федеральное агентство по техническому регулированию метрологии [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.gost.ru>. – Дата доступа : 08.01.2016.
2. **Рощина, Е. В.** Товароведение и экспертиза вкусовых товаров : учеб. пособие / Е. В. Рощина, Д. П. Лисовская, Е. Б. Суконкина ; под общ. ред. Д. П. Лисовской. – Минск : Выш. шк., 2012. – 352 с.
3. **Режимы** поточно-циклического вымораживания вишневого сока / В. Ю. Овсянников [и др.] // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2015. – № 2. – С. 5–9.
4. **Гримашевич, В.** Березовый дар человеку [Электронный ресурс] / В. Гримашевич. – Режим доступа : <http://www.wildlife.by>. – Дата доступа : 06.02.2016.
5. **Энциклопедия** полезных знаний [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://ktoikak.com/berezoviy-sok-himicheskiy-sostav-kaloriynost-poleznyie-svoystva>. – Дата доступа : 08.02.2016.
6. **Немкович, А. И.** Береза и березовый сок [Электронный ресурс] / А. И. Немкович. – Режим доступа : <http://www.interros.by>. – Дата доступа : 20.04.2016.
7. **Водка** : пат. 2002126911 RU МПК 7(51) С12G3/02 / Ю. А. Панюшкин, О. И. Квасенков ; заявитель Всероссийский научно-исследовательский институт консервной и овощесушильной промышленности (государственное научное учреждение). – Заявл. 17.10.02 ; опубл. 20.07.04 // Федеральный институт промышленной собственности [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content\\_ru/ru/inform\\_resources/inform\\_retrieval\\_system](http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru/inform_resources/inform_retrieval_system). – Дата доступа : 01.02.2016.
8. **Способ** приготовления водки : пат. 2360422 RU МПК (51) А21D13/08 / С1 / В. В. Сенкус [и др.] ; заявители : Сенкус В. В., Коробейников А. П., Барыльников В. В., Пискаленко В. В. – Заявл. 27.06.11 ; опубл. 10.10.12 // Федеральный институт промышленной собственности [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content\\_ru/ru/inform\\_resources/inform\\_retrieval\\_system](http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru/inform_resources/inform_retrieval_system). – Дата доступа : 28.01.2016.
9. **Бальзам** «Ефимов» : пат. 2002127923 RU МПК 7 С12G3/06 / В. М. Ефимов ; заявитель Ефимов В. М. – Заявл. 23.05.03 ; опубл. 20.02.05 // Федеральный институт промышленной собственности [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content\\_ru/ru/inform\\_resources/inform\\_retrieval\\_system](http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru/inform_resources/inform_retrieval_system). – Дата доступа : 01.02.2016.
10. **Ликер** «Россияночка» : пат. 2255107 RU МПК 7 С12G3/06 / Е. А. Голомовзая [и др.] ; заявители : Голомовзая Е. А. [и др.]. – Заявл. 10.11.92 ; опубл. 27.03.95 // Федеральный институт

промышленной собственности [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content ru/ru/inform resources/inform retrieval system>. – Дата доступа : 01.02.2016.

11. **Напиток** безалкогольный «Казино-тоник» : заявка на изобр. 93045777 RU МПК 6 A23L2/02 / заявитель Компания по производству специальных продуктов питания «Динкома». – Заявл. 25.02.94 ; опубл. 27.09.05 // Федеральный институт промышленной собственности [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content ru/ru/inform resources/inform retrieval system>. – Дата доступа : 01.02.2016.

12. **Способ** обработки сырья и производства из него мороженого с хранением и подготовкой к реализации : заявка на изобрет. 96116053 RU МПК 6 C12G3/06, C12G3/08 / Н. П. Селиванов, В. Н. Селиванов, Р. В. Сейфулов ; заявитель Сейфулов Р. В. – Заявл. 30.09.99 ; опубл. 10.11.11 // Федеральный институт промышленной собственности [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content ru/ru/inform resources/inform retrieval system>. – Дата доступа : 01.02.2016.

13. **Способ** производства замороженного продукта типа «фруктовый лед» : пат. 2463342 RU МПК (51) C12G3/08 C12G3/06 / Л. А. Рыльская ; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кубанский государственный технологический университет». – Заявл. 30.09.99 ; опубл. 10.11.11 // Федеральный институт промышленной собственности [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content ru/ru/inform resources/inform retrieval system>. – Дата доступа : 28.01.2016.

14. **Начинка** для пряников : пат. 92005376 RU МПК 6 C12C3/04 / Ю. А. Щепочкина ; заявитель Щепочкина Ю. А. – Заявл. 09.01.08 ; опубл. 10.07.09 // Федеральный институт промышленной собственности [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content ru/ru/inform resources/inform retrieval system>. – Дата доступа : 01.02.2016.

*Получено 18.02.2016 г.*