

# ПИЩЕВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

УДК 664.8

## АССОРТИМЕНТ И ТЕХНОЛОГИЯ НОВЫХ ВИДОВ ЗАМОРОЖЕННЫХ ФРУКТОВЫХ СОУСОВ НА ОСНОВЕ ЧЕРНОЙ И КРАСНОЙ СМОРОДИНЫ

*Н. В. Саманкова, В. Н. Тимофеева, Ю. С. Назарова*

*Могилевский государственный университет продовольствия, Республика Беларусь*

### АННОТАЦИЯ

**Введение.** Криотехнологии позволяют в максимальной степени сохранить биологически активные вещества плодовоовощного сырья. Ассортимент перспективных на рынке продуктов здорового питания фруктовых соусов в республике не развит из-за отсутствия рецептур и технологий. Научная задача – обоснование ассортимента и технологии производства замороженных фруктовых соусов из черной и красной смородины местных сортов.

**Материалы и методы.** Ягоды черной и красной смородины сортов «Белорусочка» и «Ненаглядная», выращенные на территории Могилевской области: пюре, полученные на их основе. Ягоды бланшировали в воде при температуре 70–75 °С в течение 5–10 минут. Замораживание в производственных условиях при температуре минус 30 °С, продолжительность – до 250 минут. Соусы хранили в течение 3 месяцев при температуре минус 18 °С.

**Результаты.** В пюре из черной смородины высокое содержание витамина С и антоцианов (135,0 и 267,0 мг/100 г), в сравнении с пюре из красной – 40,0 и 70,2 мг/100г. Содержание пектиновых веществ – 1,1 и 0,8 % соответственно. рН соусов 3,04–3,09, что обеспечивает высокую микробиологическую стабильность. В производственных условиях процесс замораживания завершается за 120 минут. В готовых соусах содержание витамина С составляет 15–64 % от суточной потребности, в процессе хранения его содержание и содержание антоцианов снижается на 3,5–7 %

**Выводы.** Замороженные фруктовые соусы «Красный июль» к мясу и «Бесподобный» к десертам из местных сортов красной и черной смородины характеризуются высоким содержанием биологически активных веществ и их сохраняемостью и вкусовыми показателями. Ассортимент, рецептуры и технология рекомендованы к опытно-промышленной апробации.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** черносмородиновое пюре; красносмородиновое пюре; рецептура; фруктовый соус; замораживание; витамин С; антоцианы; рН.

**ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:** Саманкова, Н. В. Ассортимент и технология новых видов замороженных фруктовых соусов на основе черной и красной смородины / Н. В. Саманкова, В. Н. Тимофеева, Ю. С. Назарова // Вестник МГУП. – 2020. – № 1(28). – С. 3–11.

## ASSORTMENT AND TECHNOLOGY FOR NEW TYPES OF FROZEN BLACK AND RED CURRANTS FRUIT SAUCES

*N. V. Samankova, V. N. Timofeeva, Yu. S. Nazarova*

*Mogilev State University of Food Technologies, Republic of Belarus*

### ABSTRACT

**Introduction.** Cryotechnologies make it possible to retain biologically active substances of fruit and vegetable raw materials to the maximum extent. The assortment of high-potential fruit sauces on the health food market is not developed in the republic due to the lack of recipes and technologies. The scientific task is to justify the assortment and production technology for frozen fruit sauces from black and red currants of local varieties.

**Materials and methods.** Black and red currant berries of varieties «Belorusochka» and «Nenaglyadnaya» grown in the territory of Mogilev region; puree produced from them. Berries were blanched in water at a temperature of 70–75 °C for 5–10 minutes. Freezing was realized in a production environment at a temperature of minus 30 °C for up to 250 minutes. Sauces were stored for 3 months at a temperature of minus 18 °C.

**Results.** Blackcurrant puree has a high content of vitamin C and anthocyanins (135.0 and 267.0 mg /100 g) in comparison with pureed red currant – 40.0 and 70.2 mg / 100g. The content of pectin substances amounts to 1.1 and 0.8 %, respectively and the pH level of sauces ranges from 3.04 to 3.09, thus ensuring high microbiological stability. In a production environment the freezing process is completed in 120 minutes. In finished sauces the content of vitamin C is 15–64 % of the daily requirement and during storage its content and that of anthocyanins is reduced by 3.5–7 %.

**Conclusions.** Frozen meat fruit sauces «Red July» and desserts sauces «Incomparable» obtained from local varieties of red and black currants are characterized by a high content of biologically active substances and keeping qualities as well as taste. Assortment, recipes, technology are recommended for pilot testing.

**KEY WORDS:** *blackcurrant puree; redcurrant puree; recipe; fruit sauce; freezing; vitamin C; anthocyanins; pH.*

**FOR CITATION:** Samankova N.V., Timofeeva V. N., Nazarova Yu. S. Assortment and technology for new types of frozen black and red currants fruit sauces. Bulletin of Mogilev State University of Food Technologies. – 2020. – No. 1(28). – P. 3–11. (in Russian).

## ВВЕДЕНИЕ

Согласно статистическим данным и проведенным исследованиям в настоящее время в Республике Беларусь объем производства и потребления плодоовощных консервов на душу населения сократился. В первую очередь, по причине экономического кризиса упала покупательская способность потребителя, а во-вторых, из-за высокой стоимости сырья, особенно импортного фруктового, некоторая консервированная продукция находится в достаточно высоком ценовом сегменте. Также можно отметить, что большое количество консервов, в основном это соусы и кетчупы на основе томатного пюре, импортируется в Республику Беларусь из стран ближнего зарубежья (Россия, Украина и др.). Однако исследования показывают, что разработка нового ассортимента, осуществление комплекса научных и технологических мероприятий, направленных на развитие импортозамещающей продукции, позволит внедрить в производство высококачественные и недорогие продукты питания на основе местного сырья с применением современных технологий [1, 2].

В последнее время большим спросом на потребительском рынке пользуются фруктовые соусы, так как обладают повышенной пищевой ценностью по сравнению с овощными [3, 4]. Такие виды соусов можно использовать как для десертов, так и для продуктов из мяса, птицы, дичи. Они придают блюдам более сочную консистенцию, повышают их калорийность, улучшают вкус, аромат и внешний вид. Многие соусы содержат пряности и вкусовые ингредиенты, которые возбуждающе действуют на органы пищеварения, а яркая окраска соусов выгодно оттеняет цвета основных продуктов блюда и способствует усвояемости пищи [5, 6].

Сегодня в Республике Беларусь более 40 предприятий по производству пищевых продуктов длительного хранения выпускают различные кетчупы и соусы, но в основном их изготавливают с использованием томатного пюре [7]. Производством же фруктовых соусов, консервированных стерилизацией или антисептиками, в Беларуси занимаются единичные предприятия, например, такие как СП «КАМАКО ПЛЮС» (г. Борисов), ООО «Белмяспроминвест» (а/г Заямное) [8, 9].

Соусы на основе фруктового сырья содержат в достаточно больших количествах пищевые волокна, биофлавоноиды, витамины, органические кислоты и минеральные вещества [10, 11]. Все эти вещества присутствуют в свежем сырье и при правильно разработанных технологических параметрах сохраняются в соусах [12, 13]. Местным широко распространенным сырьем в Республике Беларусь являются ягоды черной и красной смородины. В Государственный реестр сортов и древесно-кустарниковых пород Республики Беларусь для промышленного возделывания включено 12 сортов смородины черной и 5 сортов смородины красной. Ягоды обоих видов смородины характеризуются ценным химическим составом,

а именно высокой концентрацией фенольных соединений, витамина С, органических кислот, пектиновых и минеральных веществ [14–16].

Применение технологий длительного хранения для консервирования фруктовых соусов позволяет использовать данную продукцию в любое время года. В настоящее время для сохранения соусов отечественные предприятия в основном используют способы тепловой стерилизации, асептического консервирования и консервирования антисептиками (химическими консервантами) [17]. Однако более перспективным методом консервирования пищевых продуктов, в том числе и соусов, является сохранение их в замороженном виде. В результате замораживания резко сокращается скорость биохимических процессов: создаются неблагоприятные условия для развития микрофлоры – увеличивается концентрация растворов, изменяются осмотические условия. Замораживание продуктов в меньшей степени изменяет исходные свойства сырья, по сравнению с другими способами консервирования, и обеспечивает возможность длительного хранения [18–20].

Таким образом, для увеличения покупательской способности консервированной продукции отечественного производства необходимо создавать новые виды консервов, которые будут способны конкурировать по потребительским свойствам с зарубежной продукцией. Поэтому создание нового ассортимента соусов с использованием местного ягодного сырья и применение замораживания для их сохранения является перспективной и актуальной.

Целью работы является разработка рецептур и технологии замораживания фруктовых соусов на основе пюре из черной и красной смородины, позволяющей сохранить биологически активные вещества и обеспечить микробиологическую стойкость при длительном хранении.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В качестве основного сырья для производства фруктовых соусов использовали ягоды черной сорта «Белорусочка» и красной смородины сорта «Ненаглядная», выращенные на территории Могилевской области, а также пюре, полученные на их основе. Отбор проб, подготовку и проведение испытаний проводили стандартными и специальными физико-химическими, микробиологическими и органолептическими методами оценки и анализа свойств сырья и готовой продукции. Замораживание готовой продукции проводили в морозильной камере.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

С целью определения возможности использования пюре из черной и красной смородины для производства фруктовых соусов необходимо изучить его физико-химические характеристики. Пюре получали протиранием, предварительно ягоды бланшировали в воде при температуре 70–75 °С в течение 5–10 минут, а затем изучали физико-химические показатели полученного пюре. Результаты исследований представлены в табл. 1.

**Табл. 1.** Физико-химические показатели качества пюре из черной и красной смородины

**Table 1.** Physico-chemical quality indicators of black and red currants puree

Показатели	Пюре	
	Черная смородина	Красная смородина
Массовая доля растворимых сухих веществ, %	13,50	13,80
Массовая доля титруемых кислот, %	2,80	1,84
Массовая доля сахаров, %		
- общие	8,68	9,63
- редуцирующие	7,56	8,76
Массовая доля общих пектиновых веществ, %	1,06	0,80
Содержание витамина С, мг/100 г	135,00	40,00
Содержание антоцианов, мг/100 г	267,00	70,20
Массовая доля золы, %	0,38	0,23

Как видно из табл. 1, в пюре из черной и красной смородины содержится примерно одинаковое количество растворимых сухих веществ (13,5 и 13,8 % соответственно). Большую часть растворимых сухих веществ, содержащихся в пюре из обоих видов смородины, составляют сахара и органические кислоты, причем титруемая кислотность пюре из черной смородины существенно выше (на 0,96 %), чем у пюре из красной смородины. Эти вещества оказывают существенное влияние на вкус, цвет и аромат вырабатываемой продукции и в определенной степени на обмен веществ в организме. В пюре из черной и красной смородины содержится значительное количество пектиновых веществ (1,06 и 0,8 % соответственно), которые обладают высокой желирующей способностью, являются эффективными сорбентами радионуклидов и тяжелых металлов и способны снижать содержание холестерина, что является профилактикой сердечно-сосудистых заболеваний. Пюре из черной смородины – один из важнейших источников витамина С в питании населения. Его количество составляет 135,0 мг/100 г, что обеспечивает 168 % от суточной потребности в этом витамине. Также в пюре из черной смородины содержится достаточно высокое количество антоцианов, которые уменьшают опасное действие канцерогенных веществ в организме человека, то есть являются антиоксидантами.

Таким образом, пюре из черной и красной смородины является богатым источником витамина С, антоцианов, органических кислот и пектиновых веществ.

В результате дальнейшей работы были предложены рецептуры соусов на основе пюре из черной и красной смородины. При разработке рецептов использовали различные сочетания компонентов, пюре красной и черной смородины, корицы, красного перца, сухого чеснока, сахара, соли и воды. Для получения соусов использовали подготовленную воду с массовой долей натрия не более 50 мг/л, нитратов – не более 25 мг/л и общей жесткостью не более 3 ммоль/л.

С целью определения органолептических показателей соусов была проведена экспертная оценка, включающая в себя следующие виды работ: формирование группы экспертов, подготовку экспертных анкет, опрос экспертов, обработку полученных результатов и их анализ. При органолептическом анализе определяли внешний вид, вкус, запах, цвет, консистенцию. В лабораторных условиях, используя метод непосредственной органолептической оценки, находили оптимальные соотношения компонентов.

Для определения органолептических показателей фруктовых соусов было предложено 8 образцов: соус на основе пюре из красной смородины «Красный июль» к мясу (образцы 1–4); соус на основе пюре из черной смородины «Бесподобный» к десерту (образцы 5–8). Было проведено ранжирование образцов по органолептическим показателям, выполнена математическая обработка полученных данных, которая позволила наиболее точно выявить образцы фруктовых соусов с наилучшими показателями и убедиться в достоверности органолептической оценки.

В результате проведения экспертной оценки фруктовых соусов были отобраны образцы под номерами 3 и 6, обладающие насыщенным однородным по массе цветом, с гармоничным вкусом и запахом, свойственных исходному сырью. Соус к мясу «Красный июль» имел кисловатый вкус с ароматом красной смородины, который в дальнейшем придаст пикантность к блюдам из мяса. Соус к десертам «Бесподобный» обладал сладким вкусом и ярко выраженным ароматом черной смородины.

Рецептурный состав соусов представлен на рис. 1 и 2.

На следующем этапе исследований были изучены физико-химические показатели разработанных фруктовых соусов. Результаты исследований представлены в табл. 2.

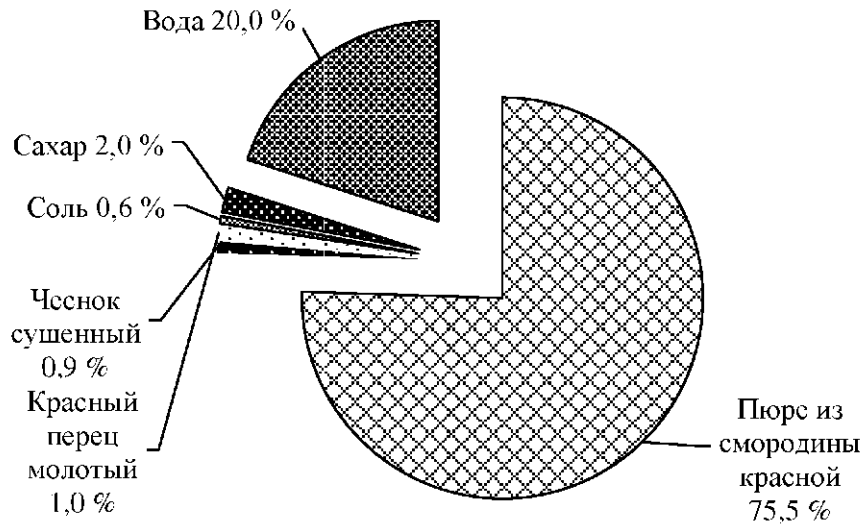


Рис. 1. Рецептурный состав соуса «Красный июль» к мясу

Fig. 1. «Red July» sauce recipe composition for meat

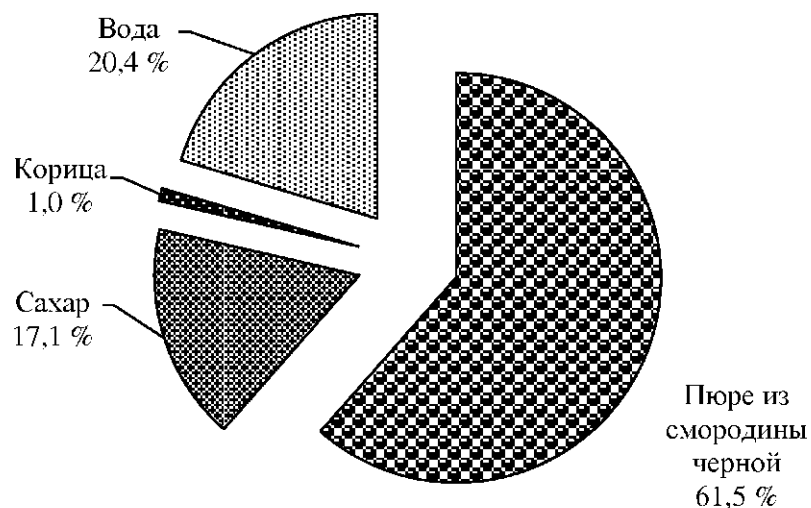


Рис. 2. Рецептурный состав соуса «Бесподобный» к десертам

Fig. 2. «Incomparable» sauce recipe composition for desserts

Как видно из табл. 2, соусы являются источниками углеводов, антоцианов, пектиновых веществ и витамина С, содержание которого составляет 15–64 % суточной потребности. Отметим еще один важный компонент соусов – органические кислоты, которые наряду с сахарами в основном формируют вкус и аромат полученного продукта. Разработанные фруктовые соусы имеют рН готового продукта 3,04–3,09. Такое значение рН обуславливает более высокий процент гибели микроорганизмов.

С целью обеспечения длительного хранения разработанных соусов, была определена оптимальная продолжительность замораживания соусов в производственных условиях «ФИРМА МОКА» ООО (г. Гродно). Экспериментальные образцы, расфасованные по 100 г в полиэтиленовые пакеты, помещали в морозильную камеру. Замораживание считали законченным при достижении температуры в центре упаковки с соусом минус 18 °С. Замораживание проводилось при температуре минус 30 °С.

Табл. 2. Физико-химические показатели фруктовых соусов

Table 2. Physical and chemical parameters of fruit sauces

Показатели	Соус из красной смородины «Красный июль» к мясу	Соус из черной смородины «Бесподобный» к десертам
Массовая доля растворимых сухих веществ, %	14,80	26,00
Массовая доля сахаров, %		
- общие	9,40	17,00
- редуцирующие	0,70	0,75
pH	3,09	3,04
Массовая доля титруемых кислот, %	0,90	1,10
Массовая доля общих пектиновых веществ, %	0,35	0,48
Содержание витамина С, мг/100 г	13,00	43,00
Содержание антоцианов, мг/100 г	30,00	125,00
Минеральные примеси	не обнаружено	не обнаружено

Изменение температуры соусов от продолжительности замораживания в морозильной камере приведено на рис. 3 и 4.

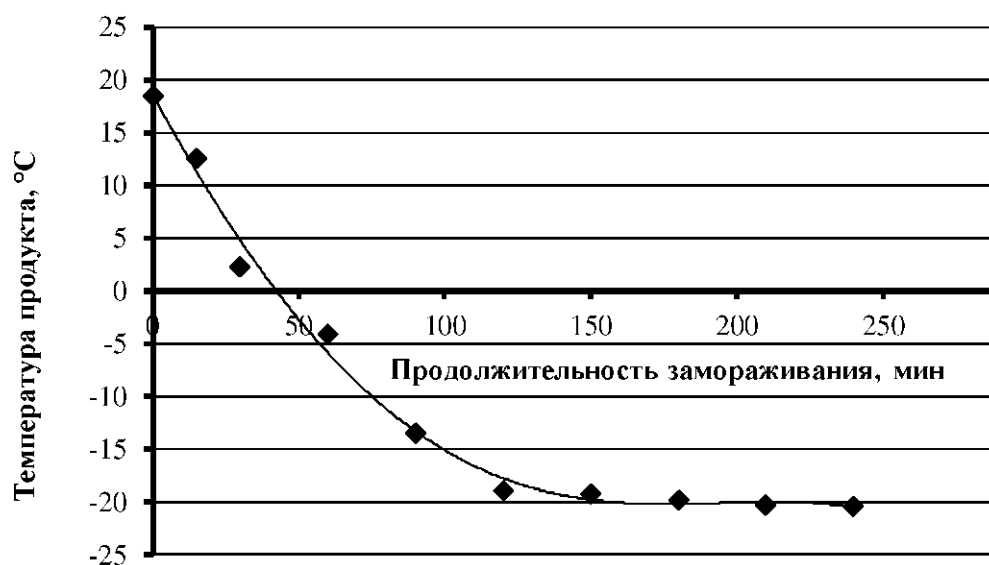


Рис. 3. Динамика замораживания соуса «Красный июль» к мясу в морозильной камере

Fig. 3. The dynamics of freezing meat sauce «Red July» in a freezing chamber

Как видно из рис. 3 и 4, при замораживании сначала происходит интенсивное охлаждение пюре (100–120 мин), а по истечении 120 мин температура внутри массы соуса составила минус 19 °С и далее не снижалась, т.е. наблюдалось полное замерзание продукта. Следовательно, продолжительность замораживания соусов «Красный июль» к мясу и «Бесподобный» к десертам в морозильной камере при температуре минус 30 °С составляет 120 минут.

Полученные замороженные фруктовые соусы, расфасованные по 100 г в полиэтиленовые пакеты, хранили в течение 3 месяцев на складе готовой продукции при температуре минус 18,7 °С. Затем были определены физико-химические и микробиологические показатели замороженных фруктовых соусов, которые представлены в таблицах 3 и 4.



Рис. 4. Динамика замораживания соуса «Бесподобный» к десертам в морозильной камере

Fig. 4. The dynamics of freezing dessert sauce «Incomparable» in a freezing chamber

Табл. 3. Физико-химические показатели замороженных фруктовых соусов

Table. 3. Physical and chemical parameters of frozen fruit sauces

Показатели	Соус из красной смородины «Красный июль» к мясу	Соус из черной смородины «Бесподобный» к десертам
Температура продукта, °С	минус 18,2	минус 18,5
Массовая доля растворимых сухих веществ, %	15,00	26,20
Массовая доля сахаров, %		
- общие	9,50	17,40
- редуцирующие	0,62	0,68
pH	3,09	3,04
Массовая доля титруемых кислот, %	0,90	1,10
Массовая доля общих пектиновых веществ, %	0,35	0,48
Содержание витамина С, мг/100 г	12,00	41,58
Содержание антоцианов, мг/100 г	28,00	120,00
Минеральные примеси	не обнаружено	не обнаружено

Анализ табл. 2 и 3 показывает, что в обоих видах разработанных соусов после замораживания происходит незначительное изменение растворимых сухих веществ, в том числе сахаров и органических кислот. Содержание растворимых сухих веществ увеличивается, что объясняется испарением влаги при хранении, а антоцианы и витамин С уменьшаются всего лишь на 3,5–7 %.

Табл. 4 Микробиологические показатели замороженных фруктовых соусов

Table. 4 Microbiological indicators of frozen fruit sauces

Показатели	Соус из красной смородины «Красный июль» к мясу	Соус из черной смородины «Бесподобный» к десертам	Согласно требованиям СанПиН № 52 и ТР ТС 021/2011
КМАФАнМ, КОЕ/г	$7,4 \times 10^2$	$6,7 \times 10^2$	Не более $1 \times 10^3$
БГКП (колиформы) в 1,0 г	Не обнаружено	Не обнаружено	Не допускается
Патогенные, в т.ч. сальмонеллы в 25 г	Не обнаружено	Не обнаружено	Не допускается
Дрожжи и плесени, КОЕ/г	менее $1 \times 10^1$	менее $1 \times 10^1$	Не более $1 \times 10^2$

Из табл. 4 видно, что фруктовые соусы по микробиологическим показателям соответствуют требованиям ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции», Санитарных норм и правил «Требования к продовольственному сырью и пищевым продуктам», Гигиенического норматива «Показатели безопасности и безвредности для человека продовольственного сырья и пищевых продуктов», утвержденных постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь 21 июня 2013 г. № 52, таким образом режимы замораживания подобраны правильно.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Изучена возможность использования пюре из ягод черной и красной смородины, выращенных на территории Могилевской области, для производства фруктовых соусов. Установлено, что в пюре из черной смородины высокое содержание витамина С и антоцианов (135,0 и 267,0 мг/100 г), в сравнении с пюре из красной, содержание которых 40,0 и 70,2 мг/100г соответственно. В пюре из обоих видов сырья содержится большое количество пектиновых веществ (1,1–0,8 %) и органических кислот (2,80–1,84 %). В результате органолептической оценки разработаны две рецептуры фруктовых соусов «Красный июль» к мясу и «Бесподобный» к десертам на основе пюре из черной и красной смородины. В готовых соусах содержание витамина С составляет 15–64 % от суточной потребности, а рН соусов 3,04–3,09, что обеспечивает высокую микробиологическую стабильность. Установлены режимы замораживания фруктовых соусов в морозильной камере (температура минус 30 °С, продолжительность 120 мин). Показано, что в процессе хранения после замораживания происходит незначительное изменение физико-химических показателей фруктовых соусов и в готовых продуктах сохраняется витамина С до 60 % от суточной потребности, а также содержание антоцианов снижается на 4–7 %.

Таким образом, разработанные фруктовые соусы могут быть внедрены на предприятиях по производству замороженной продукции и в дальнейшем смогут конкурировать с зарубежными аналогами.

Авторы выражают признательность руководству предприятия «ФИРМА МОКА» ООО и особую благодарность Потемкиной И. Э. за оказанную помощь при проведении исследований по замораживанию фруктовых соусов в производственных условиях.

### ЛИТЕРАТУРА

- 1 Рощина, Е. В. Состояние производства и потребления томатосодержащих консервов в Республике Беларусь / Е. В. Рощина, Т. В. Васюта, В. В. Волк–Хусензода // Потребительская кооперация. – 2019. – № 3. – С. 71–77.
- 2 Рощина, Е. В. Научное обоснование актуальности разработки томатосодержащих консервов [Электронный ресурс] / Е. В. Рощина, Т. В. Васюта // Молодежь в науке и предпринимательстве: сборник научных статей VII международного форума молодых ученых : научное электронное текстовое издание / Белкоопсоюз, Белорусский торгово-экономический университет потребительской кооперации; под науч. ред. А. П. Бобовича. – Гомель, 2018. – С. 285–288.
- 3 Бражная, И. Э. Разработка технологии соуса из регионального сырья с добавлением пектина /И. Э. Бражная [и др.] // Вестник МГТУ. – 2018. Т. 21, № 3. С. 434–446.
- 4 Рябчун, Е. С. Разработка технологии и рецептур соусов функционального назначения / Е. С. Рябчун, С. М. Корпачева // Наука. Технологии. Инновации: сб. науч. тр.: в 9 ч., Новосибирск, 5–9 дек. 2016 г. – Новосибирск: НГТУ, 2016. – Ч. 5. – С. 299–300.
- 5 Архипов, В. Ресторанное дело: ассортимент, технология и управление качеством в современном ресторане: учебное пособие / В. Архипов, Т. Иванникова, А. Архипова. – Москва: Фирма «ИЙКОС», Центр учебной литературы, 2007. – 382 с.
- 6 Yalcinoz, S. K. Rheological and sensory properties of red colored fruit sauces prepared with different hydrocolloids / S. K. Yalcinoz, E. Ercelebi // Journal of International Scientific Publications: Agriculture and Food. 2016. V. 4, N 1000020. P. 496–509.
- 7 Организации Беларуси. Производство соусов [Электронный ресурс]. – 2020. – Режим доступа: <http://belorussia.su/companies/smallsection746.html> – Дата доступа: 24.04.2020.
- 8 Соусы КАМАКО перевернут ваше представление о собственных блюдах! [Электронный ресурс]. – 2020. – Режим доступа: <http://www.sauce.kamako.by/?fullversion=1> – Дата доступа: 05.05.2020.
- 9 Заянное производител соусов, приправ и маринадов [Электронный ресурс]. – 2020. – Режим доступа: <http://www.zajamnae.by/> – Дата доступа: 05.05.2020.



- 10 Бычкова, Е. С. Разработка новых видов соусов функционального назначения на основе местного растительного сырья: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.18.15. Кемерово, 2011. – 19 с.
- 11 Добрыдина, Е. С. Разработка новых рецептов соусов и дрессингов функционального назначения / Е. С. Добрыдина [и др.] // Пищевая промышленность. – 2010. – № 8. – С. 12–13.
- 12 Цапалова, И. Э. Экспертиза дикорастущих плодов, ягод и травянистых растений: Учебное пособие / И. Э. Цапалова, М. Д. Губина, В. М. Позняковский. Новосибирск: Изд-во Новосиб. ун-та, 2000. – 180 с.
- 13 Цапалова, И. Э. Экспертиза продуктов переработки плодов и овощей: Учеб.-справ. пособие / И. Э. Цапалова, Л. А. Маюрникова, В. М. Позняковский, Е. Н. Степанова. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2003. – 271 с.
- 14 Республиканское научно-производственное дочернее унитарное предприятие «Институт плодородства» (РУП Институт плодородства) [Электронный ресурс] // Режим доступа <http://www.belsad.by/> – дата доступа 11.05.2020 г.
- 15 Саманкова, Н. В. Интенсификация процесса получения сока из ягод черной смородины / Н. В. Саманкова, Ю. С. Назарова, А. А. Серков // Вестник МГУП. – 2018. – № 2(25). – С. 38–42.
- 16 Тимофеева, В.Н. Изучение химического состава ягод красной смородины для обоснования использования их в производстве концентрированных морсов / В. Н. Тимофеева, А. А. Серков, М. А. Грахольская // Техника и технология пищевых производств: материалы XIII Междунар. науч.-техн. конф., 23–24 апреля 2020 г., в 2-х т., Могилев / Учреждение образования «Могилевский государственный университет продовольствия»; редкол.: А.В. Акулич (отв. ред.) [и др.]. – Могилев: МГУП, 2020. – Т.1– С. 24–25.
- 17 Гореньков, Э. С. Технология консервирования растительного сырья: учебник для вузов / Э. С. Гореньков [и др.]. – СПб.: ГИОРД, 2014. – 320 с.
- 18 Головкин, Н. А. Холодильная технология пищевых продуктов. – М.: Пищ. пром-сть, 1984. – 239 с.
- 19 Короткая, Е. В. Влияние замораживания на физико-химические показатели ягод черной смородины / Е. В. Короткая, И. А. Короткий // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2006. – № 3. – С. 15–17.
- 20 Павловская, Л. М. Совершенствование технологических процессов переработки плодов и овощей (рекомендации) / Л. М. Павловская [и др.]; под ред. З. В. Ловкиса. – Минск: ИВЦ Минфина, 2014. – 120 с.

*Поступила в редакцию 02.06.2020 г.*

#### **ОБ АВТОРАХ:**

**Наталья Викторовна Саманкова**, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры технологии пищевых производств, Могилевский государственный университет продовольствия, e-mail: samankova@mgup.by.

**Валентина Николаевна Тимофеева**, кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой технологии пищевых производств, Могилевский государственный университет продовольствия.

**Юлия Станиславовна Назарова**, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры технологии пищевых производств, Могилевский государственный университет продовольствия.

#### **ABOUT AUTHORS:**

**Natallia V. Samankova**, PhD (Engineering), Associate Professor of the Department of Food Production Technologies, Mogilev State University of Food Technologies, e-mail: samankova@mgup.by.

**Valentina N. Timofeeva**, PhD (Engineering), Associate Professor, Head of the Department of Food Production Technologies, Mogilev State University of Food Technologies.

**Yulia S. Nazarova**, PhD (Engineering), Associate Professor of the Department of Food Production Technologies, Mogilev State University of Food Technologies.