

КАЧЕСТВО И СОХРАНЯЕМОСТЬ КУЛИНАРНЫХ СОУСОВ С МЕСТНЫМ ПЛОДООВОЩНЫМ СЫРЬЕМ В СОСТАВЕ ПОСЛЕ ТЕРМОКОНСЕРВАЦИИ В УСЛОВИЯХ БЛИЗКРИОСКОПИЧЕСКОГО ОХЛАЖДЕНИЯ

Т. М. Рыбакова, С. Л. Масанский

Могилевский государственный университет продовольствия, Республика Беларусь

АННОТАЦИЯ

Введение. Актуально для организации социального питания развитие ассортимента, повышение потребительской ценности продукции, в частности за счет использования кулинарных соусов. Однако, ассортимент кулинарных соусов с плодоовощным сырьем в составе ограничен, не разработаны технологии их производства с условием обеспечения безопасности, не оценено качество, что определило научную задачу исследования.

Материалы и методы. Рецептурные составы кулинарных соусов на основе красного, белого, сметанного, молочного с использованием местного плодоовощного сырья в виде пюре (морковь, тыква, свекла столовая, кабачок, капуста белокочанная, алыча, смородина черная, рябина черноплодная). Метод термоконсервации близкриоскопическим охлаждением при температуре минус $2 \pm 0,5$ °C на протяжении 30 суток.

Результаты. Установлены оптимальные концентрации пюре из исследуемых плодов и овощей в составе соусов (от 5 до 30 %) и их избирательность в зависимости от вида соусов. Массовая доля растворимых пищевых и биологически активных веществ в пюре колеблется от 3,5 до 12,6 %. Сохраняемость соусов без значимого изменения микробной обсемененности – 15 суток (на основе белого) и 25 суток (на основе красного), 30 суток – изменений органолептических показателей. Пюре положительно влияют на сохраняемость, обладают предотвращающим расслаивающим эффектом.

Выводы. Использование плодоовощных пюре в составе кулинарных соусов перспективно – позволяет расширить ассортимент, повысить потребительскую ценность. Рекомендовано к использованию 17 разработанных рецептур и технологий. Хранение соусов в условиях близкриоскопических температур обеспечивает высокую безопасность при централизованном производстве.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: *кулинарные соусы; пюре-полуфабрикат; термоконсервация холодом; пролонгированные сроки хранения; качество; сохраняемость.*

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ: Рыбакова, Т. М. Качество и сохраняемость кулинарных соусов с местным плодоовощным сырьем в составе после термоконсервации в условиях близкриоскопического охлаждения / Т. М. Рыбакова, С. Л. Масанский // Вестник МГУП. – 2020. – № 1(28). – С. 60–72 .

QUALITY AND STORABILITY OF CULINARY SAUCES MADE FROM LOCAL FRUIT AND VEGETABLE RAW MATERIALS AFTER THERMAL PRESERVATION UNDER NEAR-CRYOSCOPIC COOLING CONDITIONS

T. M. Rybakova, S. L. Masansky

Mogilev State University of Food Technologies, Republic of Belarus

ABSTRACT

Introduction. The development of assortment, increase in the use value of products is of high priority for the organization of social catering, in particular, through the use of culinary sauces. However, the assortment of sauces with fruit and vegetable raw materials in their composition is limited; ensuring safety production technologies have not been developed; their quality has not been assessed. All these factors determined the scientific task of the study.

Materials and methods. Recipe composition of culinary sauces on the basis of red, white, sour cream, milk sauces with local fruit and vegetable raw materials in a pureed form (carrots, pumpkin, red beets, zucchini, cabbage, cherry plum, black currant, chokeberry). Thermal preservation method of near-cryoscopic cooling at a temperature of minus 2 ± 0.5 °C for 30 days.

Results. The optimal concentration of pureed fruits and vegetables under study in the composition of the sauces (from 5 to 30 %) and their selectivity depending on the sauce type were established. The mass fraction of soluble nutritive and biologically active substances in the purees ranges from 3.5 to 12.6 %. The storability of sauces without a significant change in microbial contamination amounts to 15 days (based on white

sause) and 25 days (based on red sauce) and 30 days without any changes in organoleptic indicators. Purees favourably influence the shelf life as well as have an anti-delamination effect.

Conclusions. The use of fruit and vegetable purees in the composition of culinary sauces is promising because it allows us to expand the assortment and to increase use value. 17 developed recipes and technologies were recommended for the use. Storage of sauces under near-cryoscopic temperature conditions ensures high degree of safety in a centralized production.

KEY WORDS: *culinary sauces; semi-finished puree; thermal preservation by cold; extended shelf life; quality; storability.*

FOR CITATION: Rybakova T. M., S.L. Masansky Quality and storability of culinary sauces made from local fruit and vegetable raw materials after thermal preservation under near-cryoscopic cooling conditions. Bulletin of Mogilev State University of Food Technologies. – 2020. – No. 1(28). – P. 60–72. (in Russian).

ВВЕДЕНИЕ

По многочисленным данным структура питания населения, в том числе и детей, особенно детей школьного возраста, характеризуется продолжающимся снижением потребления наиболее ценных в биологическом отношении пищевых продуктов. Серьезной является проблема недостаточности ряда минеральных веществ и микроэлементов, таких как кальций, железо (что сопровождается развитием анемии), йода (преимущественно для детей до 17 лет в период интенсивного развития центральной нервной системы, что приводит к потере существенной доли интеллектуальных способностей), фтора, селена, цинка. Весьма значителен в рационе и дефицит пищевых волокон [1–3], что приводит к резкому снижению резистентности организма к неблагоприятным факторам окружающей среды за счет нарушения функционирования систем антиоксидантной защиты и развития иммунодефицитных состояний [4–6].

Следовательно, основной задачей при организации питания организованных контингентов, в частности учащихся в общеобразовательных учреждениях, является обеспечение организма человека питанием, соответствующим его возрастным физиологическим потребностям в пищевых веществах и энергии. Обеспечение детей и подростков достаточным количеством качественных и оптимально сбалансированных по нутриентному составу (витамины, микро- и макроэлементы) продуктов является необходимым условием для их роста и гармоничного развития [7–9]. Это возможно за счет использования растительного сырья, содержащего широкий комплекс биологически активных веществ (пищевых волокон, антиоксидантов, витаминов, минеральных веществ и пр.), что способствует улучшению ряда физиологических процессов в организме и повышению его иммунного статуса.

Один из способов решения проблемы повышения пищевой и биологической ценности различных видов кулинарных изделий в социальном питании связан с использованием соусов. Они позволяют разнообразить ассортимент, придают блюдам приятный вкус, более сочную консистенцию, способствуют улучшению аппетита, при этом обладают множеством полезных свойств. Особенности технологии приготовления соусов, в том числе для социального питания, разнятся в зависимости от основных блюд, к которым они подаются.

Особое внимание в настоящее время уделяется разработке новых рецептур соусов в рамках работы по созданию продуктов питания с заданным комплексом требуемых свойств [10]. Получило признание и находит широкое применение природное растительное сырье – плоды, ягоды, овощи, лекарственные травы, пряно-вкусовые и эфиромасличные растения [11–13]. Отдельными авторами предложены алгоритмы расчета оптимальных рецептурных составов многокомпонентных кулинарных изделий [14].

В то же время имеются многочисленные данные об использовании плодов и овощей в виде пюре, паст, порошков в рецептурах мясных кулинарных и гастрономических изделий, молочных продуктов, хлеба, хлебобулочных, мучных кондитерских изделий, соусов, сладких блюд, фитонапитков [15–18]. Доказаны их высокие потребительские свойства. Вместе с тем, в практике организации социального (в частности школьного) питания эти технологии практически не реализуются. Основной причиной является отсутствие полуфабрикатной базы из-за неразвитой производственно-технологической структуры. Проблема может быть решена

на основе централизованного производства пюреобразных плодоовощных полуфабрикатов, что позволит разнообразить ассортимент блюд в рационах питания, повысить их пищевую ценность, придать разнообразный вкус, цвет и консистенцию, а также обеспечить сохранение качества кулинарной продукции при ее производстве на современных производствах общественного питания.

Один из способов решения проблемы повышения пищевой и биологической ценности различных видов кулинарных изделий связан с использованием соусов [19]. Несмотря на то, что различными авторами проведены многочисленные исследования возможности использования различного плодоовощного сырья в производстве соусов [20, 21], крайне мало информации по производству кулинарных соусов для социального (в частности школьного) питания с использованием плодоовощных компонентов. Что и обуславливает дальнейшее проведение исследований авторами работы в данном направлении.

Рациональной технологией при производстве кулинарных соусов (на основе красного, белого, сметанного, молочного) является использование в их составе пюре-полуфабрикатов на основе регионального растительного сырья. Республика Беларусь имеет сырьевые ресурсы, необходимые для изготовления требуемого количества и ассортимента кулинарной продукции для социального питания [22–24].

Авторами выдвинуто предположение о возможности применения метода близкриоскопического охлаждения в технологии централизованного производства кулинарной продукции (на примере соусов кулинарных) для пролонгирования сроков ее хранения и обеспечения качества и безопасности.

Цель работы – развитие ассортимента соусов с повышенными потребительскими свойствами для социального питания. Научная задача – разработка технологии, оценка потребительских свойства сохраняемости кулинарных соусов с местным плодоовощным сырьем в составе в условиях термоконсервации при близкриоскопических температурах.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Объектом исследования в работе являлись рецептурные составы кулинарных соусов на основе красного, белого, сметанного, молочного с использованием местного плодоовощного сырья в виде пюре.

Проведен комплекс исследований по изучению потребительских свойств регионального плодоовощного сырья, определена его номенклатура для дальнейшей работы. Отобраны виды (тыквенные, капустные овощи, корнеплоды, ягоды и косточковые плоды) наиболее приемлемые для производства пюре с учетом дефицита важнейших витаминов и минеральных веществ.

В условиях лаборатории кафедры товароведения и организации торговли Могилевского государственного университета продовольствия были разработаны технологии получения плодоовощных пюре, предусматривающие удаление несъедобных частей, измельчение, термическую обработку, пюрирование. При апробации технологии тепловая обработка осуществлялась в пароконвектомате в режиме «пар» при 100 °С в течение заданного времени с учетом вида растительного сырья.

Органолептическая оценка пюре-полуфабрикатов проводилась дегустационной комиссией в соответствии с ГОСТ 31986-2012. Все образцы представляли собой однородную равномерно протертую массу без частиц, волокон, кожицы, семян, плодоножек и листьев, слегка текучую; с однородным цветом по всей массе, свойственным цвету использованных зрелых фруктов, ягод или овощей, прошедших тепловую обработку; натуральные, хорошо выраженные и свойственные использованному сырью вкус и запах.

Оценивались потребительские свойства (в частности сохраняемость) кулинарных соусов с плодоовощными компонентами в условиях термоконсервирования при близкриоскопических температурах (минус $2 \pm 0,5$ °С) на протяжении 30 суток. Органолептическая оценка исследуемых образцов производилась по пятибалльной шкале по пяти качественным признакам (вкусу, запаху, цвету, консистенции, внешнему виду) с учетом разработанных коэффициен-

тов весомости дегустационной комиссией.

Методология исследования базируется на научных методах системного подхода к производству пищевых продуктов, обеспечению качества и безопасности. При решении поставленных задач применялись общепринятые, стандартные и разработанные для научных исследований физико-химические, микробиологические, органолептические и инструментальные методы.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Авторами на основе анализа ряда источников для дальнейшей работы было выделено наиболее предпочтительное сырье для производства плодоовощных пюре, с целью использования его для обогащения кулинарных соусов для питания учащихся: овощи – морковь, тыква, свекла столовая, кабачок, капуста белокочанная; плоды и ягоды – алыча, смородина черная, рябина черноплодная. Данные овощи, плоды и ягоды широко распространены в Республике Беларусь и выращиваются в промышленных масштабах.

Исследовали качественные показатели полученных пюре-полуфабрикатов из плодов и овощей (табл. 1).

Табл. 1. Качественные показатели пюре-полуфабрикатов

Table 1. Quality indicators of semi-finished purees

Наименование используемого сырья	Наименование показателя				
	Массовая доля сухих веществ, %	Массовая доля растворимых сухих веществ, %	Активная кислотность, рН	Массовая доля титруемых кислот (по лимонной кислоте), %	Выход готового пюре, %, не менее
морковь до 1 января с 1 января	11,30±0,19	10,30±0,01	6,16±0,02	0,12±0,01	73,6 69,0
свекла до 1 января с 1 января	13,40±0,22	9,60±0,02	4,46±0,01	0,21±0,02	73,6 69,0
капуста	7,50±0,18	6,70±0,01	6,50±0,02	0,09±0,01	72,0
тыква	6,55±0,25	6,50±0,01	6,11±0,01	0,14±0,01	52,3
кабачок	6,04±0,12	5,49±0,01	5,18±0,02	0,11±0,02	52,3
черноплодная рябина	16,60±0,12	14,20±0,03	6,62±0,02	1,22±0,02	79,6
черная смородина	14,80±0,21	13,60±0,03	3,10±0,02	6,21±0,02	78,4
алыча	12,64±0,18	11,98±0,05	3,85±0,01	1,75±0,03	65,2

В овощных пюре наибольшее количество сухих веществ содержится в пюре из свеклы (13,40±0,22 %), наименьшее – в пюре из тыквы (6,55±0,25 %). Содержание сухих веществ в пюре из моркови составляет 11,30±0,19 %, в пюре из капусты – 7,50±0,58 %. При этом массовая доля растворимых сухих веществ колеблется от 6,5 до 10,3 %.

Величина активной кислотности (рН) является одним из важных качественных показателей плодоовощных пюре. Величина рН является важным фактором, определяющим стойкость овощных пюре при хранении, т. к. предопределяет рост бактерий. Наибольшее значение рН наблюдается в пюре из капусты (6,50±0,02), наименьшее – в пюре из свеклы (4,46±0,01). При этом для всех видов овощных пюре величина рН находится в пределах 4,46–6,50 (слабокислая среда).

Наибольшая общая кислотность среди овощей характерна для пюре из свеклы ($0,21 \pm 0,02$ град), наименьшая – для пюре из капусты ($0,09 \pm 0,01$ град).

Полученные данные в основном согласуются с работами других авторов [25–29], однако следует отметить, что на содержание сухих веществ пюре существенное влияние оказывают применяемые способы технологической обработки; значения pH и титруемой кислотности могут отличаться при применении пищевых кислот или иных компонентов при производстве.

Оценка пищевой ценности плодоовощных пюре-полуфабрикатов произведена расчётным методом. Наибольшее количество белков среди овощных пюре-полуфабрикатов содержится в пюре из капусты (1,67 г), наименьшее – в пюре из тыквы (0,95 г) и кабачка (0,55 г), среди ягодных пюре-полуфабрикатов лидером является черноплодная рябина (1,05 г). Наибольшее содержание углеводов характерно для пюре из свеклы (10,8 г), наименьшее – для пюре из тыквы (6,5 г) и кабачка (5,7 г), среди ягодных пюре лидером является черноплодная рябина (12 г). Пюре из моркови, тыквы и черноплодной рябины отличаются высоким содержанием клетчатки (1,1–1,2 г), наименьшее ее количество – в пюре из кабачка и алычи. Высоким содержанием β -каротина отличается пюре из моркови (8,55 мкг) и пюре из тыквы (1,35 мкг). Витамин PP присутствует во всех видах пюре, однако наибольшее его количество содержится в пюре из моркови, капусты и кабачка (0,53–0,85 мкг), минимальное количество – в пюре из свеклы, черноплодной рябины и черной смородины. Витамины B₁ и B₂ в наибольших количествах содержатся в пюре из моркови. Следует отметить, что пюре из капусты является хорошим источником витамина C (30 мкг), но наибольшее его содержание в черносмородиновом пюре (120 мкг). По содержанию основных микро- и макроэлементов отмечено, что натрия, калия, магния и железа больше содержится в пюре из свеклы, а по содержанию кальция и фтора – пюре из моркови.

Полученные данные свидетельствуют о том, что большинство представленных пюре – продукты высокой биологической ценности благодаря содержанию в них биологически активных компонентов (клетчатки, витаминов, минеральных веществ), обладающих лечебно-профилактическим действием на организм человека. На основе полученной информации было принято решение не использовать в дальнейших исследованиях пюре-полуфабрикаты из кабачка и алычи.

На следующем этапе работы был проанализирован весь ассортимент кулинарных соусов, предлагаемый Сборником технологических карт блюд и изделий для питания учащихся учреждений, обеспечивающих получение общего среднего и профессионально-технического образования [30], и примерное двухнедельное меню для учащихся. Было отмечено, что ассортимент соусов ограничен (до 10 позиций).

Результаты органолептической оценки всего ассортиментного ряда соусов, приведенные на рис. 1, показали, что соусы имеют недостаточно высокие органолептические показатели, что может являться следствием ограниченного сырьевого набора. Это дало основание для исследований, направленных на оптимизацию рецептур и пищевых достоинств кулинарных соусов для социального питания [31].

На следующем этапе был проведен комплекс экспериментальных исследований по введению плодоовощных пюре-полуфабрикатов в состав рецептур кулинарных соусов с частичной заменой традиционного наполнителя (муки пшеничной). Использовали пюре-полуфабрикаты из моркови, капусты, свеклы, тыквы, черной смородины и черноплодной рябины. Пюре-полуфабрикаты вносили в состав основного соуса (белого, красного, сметанного, молочного) в различных количествах (от 3 % до 40 %). В питании учащихся органолептические свойства пищи имеют приоритетное значение, поэтому при определении оптимального содержания пюре в рецептуре исходили прежде всего из органолептических показателей.

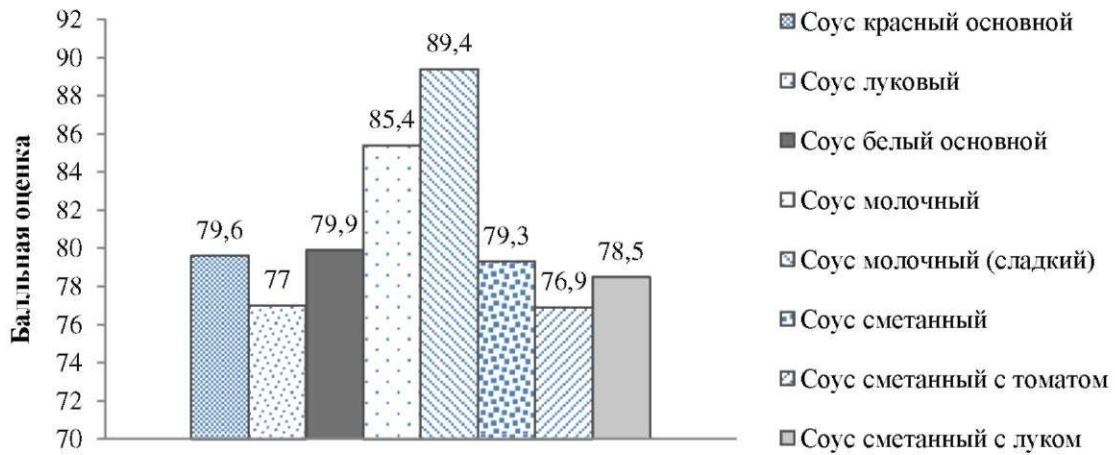


Рис. 1. Результаты органолептической оценки кулинарных соусов

Fig. 1. The results of organoleptic evaluation of culinary sauces

На основе органолептической оценки подобрано рекомендуемое количество вносимых плодовоовощных пюре-полуфабрикатов для каждой группы соусов (табл. 2).

Табл. 2. Рекомендуемое количество вносимых плодовоовощных пюре-полуфабрикатов для групп соусов

Table 2. Recommended amount of fruit and vegetable semi-finished purees to be added to the groups of sauces

Наименование соуса	Пюреобразный полуфабрикат, %				
	морковный	свекольный	тыквенный	капустный	черно-смородиновый
Белый основной	15±5	12±5	30±5	–	8±2
Красный основной	10±5	15±5	10±5	15±5	8±2
Сметанный	15±5	–	30±5	30±5	–
Молочный	15±5	12±5	15±5	15±5	5±2

Рекомендуется внесение во все виды соусов морковного пюре в количестве (15±5) % за исключением красного основного – (10±5) %; свекольного пюре в белый и молочный в количестве (12±5) %, в красный основной – (15±5) %, в сметанный – не рекомендуется; тыквенного пюре – в белый и сметанный (30±5) %, в молочный – (15±5) %, в красный – (10±5) %; капустного пюре – в красный основной и молочный – (15±5) %, в сметанный (30±5) %, в белый – не рекомендуется; черносмородинового пюре – в белый и красный основной (8±2) %, в молочный (5±2) %, в сметанный – не рекомендуется. Добавление пюре черноплодной рябины не рекомендуется, поскольку придает всем группам соусов нехарактерный грязновато-серый цвет, а также вяжущий привкус, обусловленный наличием во вносимом компоненте дубильных веществ.

Проведен расчетным методом анализ пищевой ценности разработанных соусов. Показано, что введение пюре-полуфабриката в рецептуры кулинарных соусов, вне зависимости от количества вносимого компонента, позволит увеличить содержание витаминов, основных микро- и макроэлементов.

Проведена оценка физико-химических показателей качества соусов, разработаны границы вариабельности для каждой группы соусов (табл. 3).

Табл. 3. Физико-химические показатели качества соусов с плодовоовощными пюре-полуфабрикатами

Table 3. Physico-chemical quality indicators of sauces with semi-finished fruit and vegetable purees

Наименование показателя	Границы вариабельности			
	для группы соусов на основе			
	белого основного	красного основного	сметанного	молочного
Массовая доля сухих веществ, % не более				
со свеклой	8,7	13,5	–	13,3
с черной смородиной	9,9	11,2	–	15,1
с морковью	10,4	11,2	15,3	13,3
с тыквой	10,5	11,5	14,3	13,3
с капустой	–	9,6	13,4	15,2
Массовая доля жира, % не более:				
со свеклой	3,8	1,9	–	5,3
с черной смородиной	3,8	2,0	–	5,9
с морковью	3,6	2,0	7,7	5,3
с тыквой	3,1	1,9	6,4	5,3
с капустой	–	1,9	6,4	5,3
Массовая доля титруемых кислот (в пересчете на яблочную), % не более:	0,2	0,2	0,2	0,2
Посторонние примеси растительного происхождения в единице массы или упаковочной единице продукта, %	не допускаются/ не обнаружены			
Массовая доля минеральных примесей, не более %	0,02	0,02	0,02	
Посторонние примеси (кроме минеральных и растительного происхождения), %	не допускаются / не обнаружены			

На основе комплексной оценки потребительских свойств новых соусов (эргономических, назначения) и технологических свойств разработаны научно обоснованные рецептуры и технологии приготовления 17 наименований кулинарных соусов (пять на основе красного, четыре на основе белого, три на основе сметанного, пять на основе молочного).

Приоритетным направлением в современной практике организации социального питания является централизованное производство кулинарной продукции, поскольку позволяет организовать выпуск продукции повышенной биологической ценности, соблюдать научно обоснованный рацион питания, корректировать дефицит микронутриентов за счет обогащения рационов питания.

Централизованное производство кулинарной продукции предполагает разделение в пространстве и времени технологической цепочки (т.е. процессов производства и реализации продукции). Следовательно, возникает необходимость в консервации продукции. В связи с тем, что при производстве продукции для питания учащихся возможно применение только физических методов консервирования, то одним из наиболее перспективных и эффективных методов является консервация холодом (в режиме охлаждения, а не замораживания) – «приготовить&охладить». Однако, реализация такого метода производства требует решения проблемы повышения сохранности и безопасности кулинарной продукции.

Одним из возможных путей решения этой задачи является применение метода близкриоскопического охлаждения (БКО). Хранение в условиях близкриоскопических температур ранее применялось в основном для свежих овощей, рыбы, птицы и мяса, поэтому весьма актуальным вопросом является использование данного режима для кулинарной продукции, так как эта область практически не изучена [32].

На следующем этапе исследования авторами было изучено влияние близкриоскопических температур (БКТ), а также вида вводимых пюре-полуфабрикатов на сохраняемость кулинарных соусов. Объектами исследования выступали соусы, приготовленные на основе белого и красного основного. Соусы на основе молочного и сметанного не рассматривались, т.к. проведенные ранее авторами исследования показали их невысокую стабильность в процессе хранения.

В условиях лаборатории кафедры товароведения и организации торговли был приготовлен исследуемый ассортимент соусов, которые были расфасованы в стеклянную тару, подвергнуты интенсивному охлаждению после процесса приготовления и размещены на хранение в экспериментальной установке. Соусы хранились при температуре минус $2 \pm 0,5$ °С на протяжении 30 суток. В образцах контролировались органолептические показатели (до и после регенерации), рН, титруемая кислотность, микробиологические показатели.

Исследуемые соусы после регенерации сохраняли все органолептические характеристики, присущие соусам до охлаждения в течение всего периода хранения. В некоторых пробах отмечено незначительное расслоение, которое, однако, легко устраняется их перемешиванием.

Активная кислотность (рН) является одним из показателей свежести кулинарных соусов. Величина рН является важным фактором, определяющим стойкость кулинарных соусов при хранении, т. к. предопределяет рост бактерий (рис. 2 и 3).

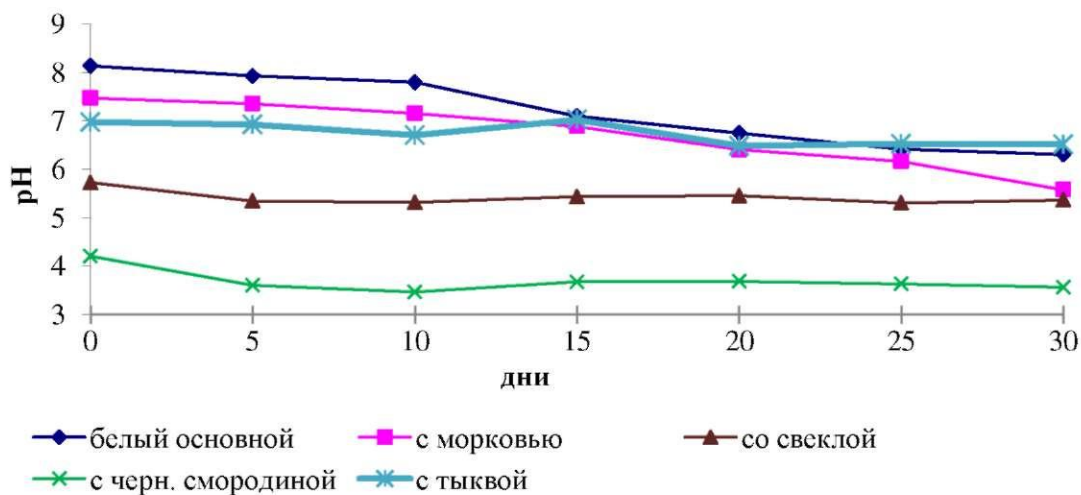


Рис. 2. Изменение рН соуса белого с пюре-полуфабрикатами при хранении в условиях БКО

Fig. 2. Changes in the pH of the white sauce with semi-finished purees when stored under near-cryoscopic cooling conditions

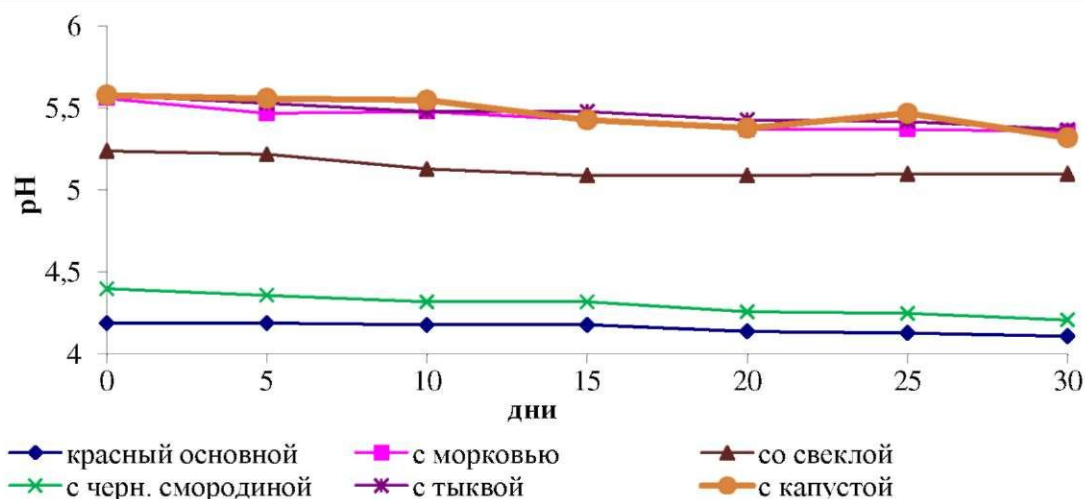


Рис. 3. Изменение pH соуса красного с пюре-полуфабрикатами при хранении в условиях БКО

Fig. 3. Changes in the pH of the red sauce with semi-finished purees when stored under near-cryoscopic cooling conditions

Наиболее стабильными в процессе хранения являются соусы на основе красного (pH снижается в диапазоне от 2,67 % для соуса с пюре-полуфабрикатом из свеклы, до 4,66 % для соуса с пюре-полуфабрикатом из капусты). В соусах на основе белого основного отмечено более значительное снижение pH (от 6,28 % для соуса с пюре-полуфабрикатом из свеклы, до 22,48 % для белого основного). При этом следует отметить, что наибольшую стабильность демонстрируют соусы с использованием пюре-полуфабриката из свеклы, тыквы и черной смородины.

Общая кислотность также является одним из показателей свежести кулинарных соусов. Данный метод позволяет контролировать накопление свободных кислот в продуктах. Резкое увеличение показателя общей кислотности в пищевых продуктах свидетельствует об ухудшении их качества (рисунки 4 и 5). Динамика изменения общей кислотности имеет схожую тенденцию с отмеченной ранее: наименее значительные изменения отмечены в соусах на основе красного основного. Следует отметить, что наибольшую стабильность демонстрируют соусы с использованием пюре-полуфабриката из свеклы и черной смородины.

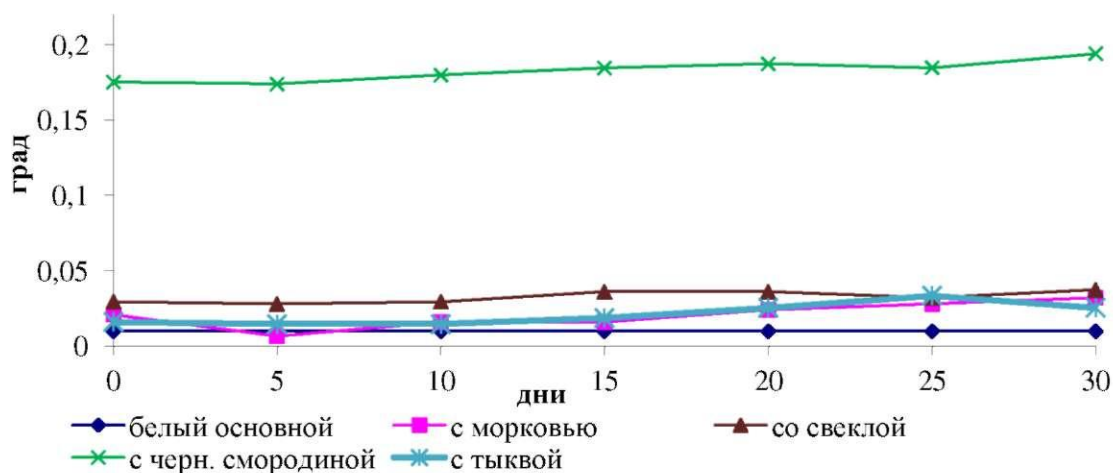


Рис. 4. Изменение общей кислотности соуса белого с пюре-полуфабрикатами при хранении в условиях БКО

Fig. 4. Changes in the total acidity of the white sauce with semi-finished purees when stored under near-cryoscopic cooling conditions

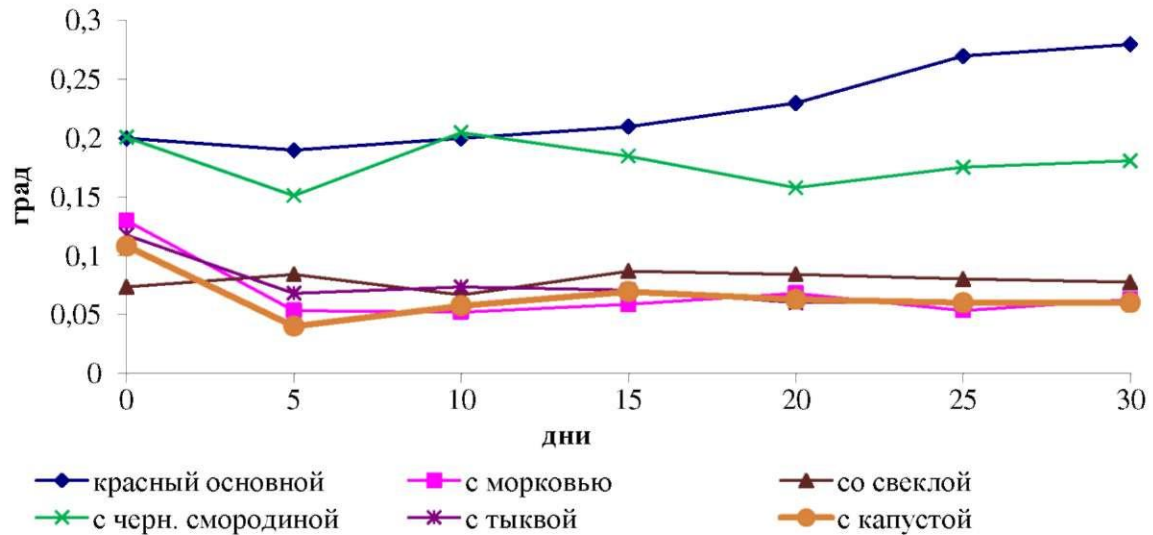


Рис. 5. Изменение общей кислотности соуса красного пюре-полуфабрикатами при хранении в условиях БКО

Fig. 5. Changes the total acidity of the red sauce with semi-finished purees when stored under near-cryoscopic cooling conditions

Быстрое охлаждение готовых соусов после тепловой обработки способствует предупреждению вторичной микробной обсемененности. В исследованных образцах определялись микробиологические показатели, установленные ТНПА. По микробиологическим показателям качества соусы кулинарные с плодоовощными добавками должны соответствовать нормам, указанным в таблице 5.

Табл. 4. Микробиологические показатели качества кулинарных соусов

Table 4. Microbiological quality indicators of culinary sauces

Наименование показателя	Норма
Общее количество микроорганизмов (КМАФАнМ) КОЕ/г, не более	5×10^3
Масса продукта (г), в которой не допускаются:	
БГКП (колиформы)	1,0
Патогенные и условно-патогенные микроорганизмы, в том числе сальмонелла	25
<i>S. aureus</i>	1,0
<i>Proteus</i> :	0,1

Исходное количество микроорганизмов в 1 г продукта в исследуемых образцах составляло не более $2,5 \times 10^3$ КОЕ/г. Качественный состав представлен как кокковой, так и палочковидной грамположительной микрофлорой. С увеличением срока хранения при БКТ наблюдается незначительное увеличение общего количества микроорганизмов, обусловленное сдвигом величины рН в сторону наиболее неблагоприятную для роста микроорганизмов (в частности кокковых форм). Но не превышало действующих нормативов для соусов, приготовленных на основе белого в течение 15 суток (в частности с черносмородиновым полуфабрикатом $4,9 \times 10^3$), а для соусов, приготовленных на основе красного (в частности с капустным полуфабрикатом $4,95 \times 10^3$) – в течение 25 суток. В течение всего срока хранения бактерии группы кишечной палочки (БГКП) и *Proteus* выявлены не были.

Исследования показали, что кулинарные соусы с пюре-полуфабрикатами на основе растительного регионального сырья в течение 15 суток (на основе белого) и 25 суток (на основе красного) хранения при близкриоскопических температурах по микробиологическим показателям соответствуют требованиям Санитарных норм и правил «Требования к продоволь-

ственному сырью и пищевым продуктам»; Гигиенического норматива «Показатели безопасности и безвредности для человека продовольственного сырья и пищевых продуктов», утвержденных постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 21 июня 2013 г. № 52; Единых санитарно-эпидемиологических и гигиенических требований к товарам, подлежащим санитарно-эпидемиологическому надзору (контролю), утвержденных Решением Комиссии таможенного союза от 28 мая 2010 года и ТР ТС 021 «О безопасности пищевой продукции».

В результате проведенных исследований было установлено, что все образцы соусов в течение периода хранения при БКТ имели однородную вязкую консистенцию, обладали ярко выраженным приятным вкусом и запахом, свойственным данным соусам, и без посторонних привкусов и запахов. По цвету образцы соответствовали вводимым пюре-полуфабрикатам. Следует отметить, что при БКТ жидкая фаза соусов не переходит в твердое состояние, характерное для замороженного продукта. Было выявлено, что соусы, хранящиеся при БКТ, имеют приемлемые органолептические показатели в течение всего срока хранения (30 суток).

Полученные результаты характеризуются новизной, в научной литературе данных по применению метода близкриоскопического охлаждения применительно к кулинарной продукции в плане их обсуждения в рамках данной статьи авторы не выявили.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Многочисленные данные свидетельствуют о существенном дефиците в питании детей и подростков отдельных витаминов и минеральных веществ. Основное направление коррекции данного дефицита – повышение потребления плодов и овощей.

Рассмотрена возможность использования местного плодовоовощного сырья в составе кулинарных соусов, продления их сроков годности за счет консервации охлаждением при близкриоскопических температурах.

Обоснована номенклатура плодов и овощей, пригодных для этих целей, установлена их избирательность в зависимости от вида соусов. Массовая доля растворимых пищевых и биологически активных веществ в пюре колеблется от 3,5 до 12,6 %.

Плодоовощные пюре в составе кулинарных соусов позволяют стабилизировать их качество. Рекомендуемое количество в рецептурном составе:

- во всех видах соусов содержание морковного пюре в количестве (15±5) % за исключением красного основного соуса (10±5) %;
- свекольного пюре в белом и молочном в количестве (12±5) %, в красном основном – (15±5) %, в сметанном – не рекомендуется;
- тыквенного пюре в белом и сметанном – (30±5) %, в молочном – (15±5) %, в красном – (10±5) %;
- капустного пюре в красном основном и молочном – (15±5) %, в сметанном (30±5) %, в белом – не рекомендуется;
- черносмородинового пюре – в белом и красном основном (8±2) %, в молочном (5±2) %, в сметанном – не рекомендуется.

Впервые изучено влияние близкриоскопического охлаждения на показатели сохраняемости кулинарных соусов с использованием в составе плодовоовощных пюре. Показана эффективность данного метода для пролонгирования сроков годности и обеспечения безопасности соусов. Сохраняемость соусов без значимого изменения микробной обсемененности – 15 суток (на основе белого) и 25 суток (на основе красного).

Разработаны и рекомендованы к использованию в практике организации социального питания 17 рецептов кулинарных соусов.

Использование плодовоовощных пюре в составе кулинарных соусов перспективно – позволяет расширить ассортимент, повысить потребительскую ценность. Метод хранения соусов в условиях близкриоскопических температур может быть востребован при централизованном производстве.

Исследование целесообразно продолжить в направлении оценки потребительских свойств различных блюд из мяса, рыбы, птицы, овощей в комбинации с разработанными соусами.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Поляшова, А. С. Оценка пищевого статуса детей младшего школьного возраста и обоснование мероприятий по его оптимизации: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.00.07 – Гигиена 14.00.09 – Педиатрия. – Нижний Новгород – 2005.
- 2 Германович, Ф. А. Оценка состояния здоровья школьников г. Минска в системе социально-гигиенического мониторинга / Ф. А. Германович [и др.] // Гигиена детей и подростков. – 2008. – № 1. – С. 30–31.
- 3 Гузик, Е. О. Дефицит минеральных веществ в питании детей дошкольного возраста как причина алиментарного дисбаланса / Е. О. Гузик // Отчет по НИР БГМУ. – Минск, 2011.
- 4 Ловкис, З. В. Перспективные направления обогащения пищевых продуктов / З. В. Ловкис, Э. К. Капитонова // Пищевая промышленность: наука и технологии. – Минск: УП «ИВЦ Минфина», 2012. – № 4(18). – С. 3–7.
- 5 Кедрова, И. И. Содержание витаминов и минеральных веществ в рационах питания населения Республики Беларусь / И. И. Кедрова, А. В. Славинский, Н. В. Гусаревич // Вести Национальной академии наук Беларуси. – 2006. – № 2. – С. 43–45.
- 6 Юрага, Т. М. Нутриционный статус практически здоровых взрослых жителей г. Минска: уровень обеспеченности витаминами А, Е, В1, В2 / Т. М. Юрага [и др.] // Здоровье и окружающая среда. – 2011. – Вып. 17. – С. 205–211.
- 7 Correlates of fruit and vegetable intake among adolescents: Findings from Project EAT / Dianne Neumark-Sztainer Ph.D., MPH, RD a, Melanie Wall Ph.D. // Preventive Medicine. – Vol. 37, Issue 3, September 2003. – P. 198–208.
- 8 Доронин, А. Ф. Функциональные пищевые продукты. Введение в технологии / А. Ф. Доронин [и др.]; под ред. А. А. Кочетковой. – М.: ДеЛипринт, 2009. – 288 с.
- 9 Vegetables and other core food groups: A comparison of key flavour and texture properties / Astrid A.M. Poelmanab Conor M, Delahuntya Ceesde Graafb // Food Quality and Preference. – Vol.56, Part A, March 2017. – P.1–7.
- 10 Наймушина, Е. Г. Теоретическое обоснование и разработка технологии плодоовощных пектинсодержащих соусов: дис. ... канд. техн. наук: 05.18.01 – Технология обработки, хранения и переработки злаковых, бобовых культур, крупяных продуктов, плодоовощной продукции и виноградарства. – Краснодар. – 2002. – 211 с.
- 11 Сергеев, В. Н. Биологически активное растительное сырье в пищевой промышленности / В. Н. Сергеев, Ю. Н. Кокаев // Пищевая промышленность. – 2001. – № 6. – С. 28–31.
- 12 Жучков, А. А. Разработка и оценка потребительских свойств плодоовощных соусов с функциональными добавками: дис. ... канд. техн. наук: 05.18.15 – Товароведение пищевых продуктов и технология общественного питания. – Орел. – 2004. – 181 с.
- 13 Драчева, Г. В. Правильное питание. Пищевые и биологически активные добавки / Г. В. Драчева // Пищевая промышленность. – 2001. – № 6. – С. 84–86.
- 14 Улчибекова, Н. А. Компьютерное моделирование смесей ягод, оптимизированных по содержанию незаменимых аминокислот / Н. А. Улчибекова, М. Д. Мукайлов // Пищевая промышленность. – 2011. – № 11. – С. 26–28.
- 15 Василенко, З. В. Плодоовощные пюре в производстве продуктов / З. В. Василенко, В. С. Баранов. – М.: Агропромиздат, 1987. – 125 с.
- 16 Drewnowski, A. New Metrics of Affordable Nutrition: Which Vegetables Provide Most Nutrients for Least Cost / A. Drewnowski // Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics. – Vol. 113, Issue 9, September 2013. – P. 1182–1187.
- 17 Environmental interventions to promote vegetable and fruit consumption among youth in school settings / Simone A French Ph.D., Gloria Stables Ph.D.b // Preventive Medicine. – Vol. 37, Issue 6, December 2003. – P. 593–610.
- 18 Effect of dried fruits and vegetables powder on cakes quality: A review / Fakhreddin Salehia Sara Aghajanza // Trends in Food Science & Technology. – Vol.95, January 2020. – P. 162–172.
- 19 Contribution of plant-based sauces to the vitamin A intake of young children in Benin / Waliou Amoussa-Houngkpatinab Claire Mouquet-RivierbRomain A.M., Dossaa Christian Picqb, Sylvie Avallone // Food Chemistry. – Vol. 131, Issue 3, 1 April 2012. – P. 948–955.
- 20 Евпатченко, Ю. В. Разработка технологий соусов с полисахаридными компонентами: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.18.15 – Технология и товароведение пищевых продуктов и функционального и специализированного назначения и общественного питания. – Москва. – 2011. – 19 с.
- 21 Добрыдина, Е. С. Разработка новых рецептур соусов и дрессингов функционального назначения / Е. С. Добрыдина [и др.] // Пищевая промышленность. – 2010. – № 8. – С. 12–13.
- 22 Государственный реестр сортов. – Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь: Государственное учреждение «Государственная инспекция по испытанию и охране сортов растений». – Минск. – 2019 г. – 272 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://sorttest.by/gosudarstvennyy-reyestr-sortov-2017-1.html>.
- 23 Емельянова, Т. П. Витамины и минеральные вещества. Полная энциклопедия / Т. П. Емельянова [и др.]. – СПб.: ЗАО «ВЕСЬ», 2000. – 368 с.

- 24 Комарова, Н. В. Оценка качества белорусского плодовоовощного сырья для создания продуктов, отвечающих физиологическим потребностям детей дошкольного возраста / Н. В. Комарова, Е. С. Александровская, Е. С. Колядич, А. Н. Лилишенцева, К. С. Рябова // Пищевая промышленность: наука и технологии. – Минск: УП «ИВЦ Минфина». 2012. – № 4(18). – С. 54–62.
- 25 Типсина, Н. Н. Использование пюре из тыквы в пищевой промышленности / Н. Н. Типсина, Г. К. Селезнева // Вестник КРАСГАУ (Россия). – Красноярск. – 2013. – № 12(87). – С. 242–247.
- 26 Борисов, В. А. Изменение биохимического состава моркови столовой при изготовлении консервированного пюре-полуфабриката / В. А. Борисов [и др.] // Известия ФНЦО (Россия). – 2019. – № 1. – С. 43–48.
- 27 Глебова, С. В. Использование свеклы столовой при производстве соусов для общественного питания / С.Ю. Глебова, О. В. Голуб, О. К. Константинович // Пищевая промышленность. – 2017. – № 10. – С. 40–42.
- 28 Пюре из овощей быстрозамороженные. Общие технические условия: ГОСТ 34459-2018: введ. 01.10.2019. – Москва: Стандартинформ. – 2018. – 11 с.
- 29 Воронина, М. С. / Изучение химического состава и антиоксидантной активности свежих плодов и продуктов переработки черноплодной рябины / М. С. Воронина, Н. В. Макарова // Садоводство и виноградарство. – 2015. – № 2. – С. 42–46.
- 30 Постановление Министерства торговли Республики Беларусь от 11 июля 2006 г. № 21 «Об утверждении Сборника технологических карт блюд и изделий для питания учащихся учреждений, обеспечивающих получение общего среднего и профессионально-технического образования».
- 31 Рыбакова, Т. М. Формирование научно-обоснованного ассортимента соусов для школьного питания повышенной биологической ценности / Т. М. Рыбакова, С. Л. Масанский, Я. А. Рыбакова // Техника и технология пищевых производств: материалы XII Международной научно-технической конференции. Редакционная коллегия: Акулич А. В. (отв. редактор) [и др.]. – Могилев. – 2018. – С. 227–228.
- 32 Масанский, С. Л. Метод близкриоскопического охлаждения в технологии централизованного производства кулинарной продукции для школьного питания / С. Л. Масанский, Т. М. Рыбакова // Вестник МГУП. – Могилев. – 2007. – № 1(2). – С. 39–45.

Поступила в редакцию 15.05.2020 г.

ОБ АВТОРАХ:

Сергей Леонидович Масанский, кандидат технических наук, доцент, профессор кафедры товароведения и организации торговли, Могилёвский государственный университет продовольствия.

Татьяна Михайловна Рыбакова, старший преподаватель кафедры товароведения и организации торговли, Могилёвский государственный университет продовольствия.

ABOUT AUTHORS:

Sergey L. Masansky, PhD (Engineering), Associate Professor, Professor of the Department of Commodity Research and Trade Organization, Mogilev State University of Food Technologies.

Tatiana M. Rybakova, senior lecturer of the Department of Commodity Research and Trade Organization, Mogilev State University of Food Technologies.