

СУЧАСНІ НАПРЯМКИ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

УДК 664.5:664.87

Слащева А. В., канд. техн. наук, доцент¹
Попова С. Ю., канд. техн. наук, доцент¹
*Клименко А. В.*¹

¹ Донецький національний університет економіки і торгівлі імені Михайла Туган-Барановського, м. Кривий Ріг, Україна, e-mail: Slashcheva@donnuet.edu.ua

ДОСЛІДЖЕННЯ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ТА БЕЗПЕЧНОСТІ СОУСІВ З ПІДВИЩЕНИМ ВМІСТОМ ПЕКТИНОВИХ РЕЧОВИН

UDC 664.5:664.87

Slashcheva A. V., PhD in Engineering sciences,
Associate Professor¹
Popova S. Yu., PhD in Engineering sciences,
Associate Professor¹
*Klymenko A. V.*¹

¹ Donetsk National University of Economics and Trade named after Mykhailo Tugan-Baranovsky (Kryvyi Rig, Ukraine), e-mail: Slashcheva@donnuet.edu.ua

THE STUDY OF QUALITY AND SAFETY INDICATORS OF SAUCES WITH A HIGH CONTENT OF PECTIN

Мета статті — визначити основні показники якості та безпеки соусів на основі напівфабрикату з пюре гарбуза та плодів обліпихи з підвищеним вмістом пектину.

Методи. Відбір проб проводився згідно з вимогами ДСТУ ISO 874-2002, готування проб до лабораторних аналізів — згідно з ДСТУ 7040:2009. При дослідженні фізико-хімічних показників визначалися: вміст сухих речовин у сировині — за ДСТУ ISO 751-2004; масова частка розчинних сухих речовин — рефрактометричним методом за ДСТУ ISO 2173:2007; рН — за ДСТУ 6045:2008; масова частка титрованих кислот (у перерахунку на яблучну кислоту) — за ДСТУ 4957:2008; вміст аскорбінової кислоти — за Б. П. Плешковим; вміст поліфенольних речовин — методом Фоліна-Чокольтеу; мінеральний склад — атомно-абсорбційним методом з використанням хроматографа Z-8000 (Хітачі, Японія). Відбір проб для мікробіологічного аналізу проводився за ГОСТ 26668-85, підготовка проб здійснювалася за ГОСТ 26669-85, культивування мікроорганізмів — за ГОСТ 26670-91. Визначення дріжджів та пліснявих грибів проводилося за ГОСТ 10444.12-88, бактерій групи кишкових паличок за ГОСТ 30518-97, молочнокислих мікроорганізмів — за ГОСТ 10444.11-94. Визначення токсичних елементів здійснювалося: кадмію — за ДСТУ ISO 6561:2004, свинцю — за ДСТУ ISO 6633:2001, миш'яку — за ДСТУ ISO 6634:2004, цинку — за ДСТУ ISO 6636-2:2004, ртуті — за ДСТУ ISO 6637:2001.

Результати. Встановлено, що за мікробіологічними і токсикологічними та радіологічними показниками розроблені соуси не перевищують встановлених гранично допустимих концентрацій і відповідають вимогам стандартів. Розроблені соуси мають низку переваг у порівнянні із контролем (соусом яблучним) за фізико-хімічними показниками: вміст золи вищий у 4,3–4,4 рази (за рахунок підвищеного вмісту калію, кальцію, магнію та фосфору), вміст каротиноїдів — у 1,9–4,6 рази, L-аскорбінової кислоти — у 13,1 рази (соус десертний) та у 4,5 рази (соус пряний).

Ключові слова: напівфабрикат з гарбуза та обліпихи, підвищений вміст пектину, соуси, показники безпеки, показники якості.

Постановка проблеми. Одним зі шляхів вирішення проблеми адекватного харчування є створення принципово нової продукції, призначеної для щоденного вживання. Серед

Надійшла до редакції 17.10.2017 р. © А. В. Слащева, С. Ю. Попова, А. В. Клименко, 2017

таких продуктів харчування в особливу групу слід виокремити соуси, які призначені для надання стравам привабливого зовнішнього вигляду та здатні збагатити основну страву мінеральними речовинами, вітамінами і харчовими волокнами, у тому числі пектиновими речовинами [1].

Для отримання соусів з високим вмістом біологічно активних речовин в нашій країні та за кордоном використовують різноманітну сировину, але особливу цінність в цьому відношенні являють рослини із підвищеним вмістом пектинових речовин [2; 3]. Незважаючи на всі позитивні моменти від вживання пектинових речовин актуальною проблемою є їх нестача у раціонах харчування, що пов'язано зі зниженням вживання овочів, плодів та ягід у натуральному виді та продуктів їх переробки [4]. Одними зі шляхів вирішення цієї проблеми є додавання препаратів пектину в ході технологічного процесу в продукти харчування (наприклад, при виробництві хлібобулочних та кондитерських виробів, молочних продуктів тощо) або розробка готових до вживання продуктів із підвищеним вмістом пектинів [5].

Одним із перспективних продуктів переробки плодів, що можуть виступати в якості компонентів соусів, є пастоподібні напівфабрикати з підвищеним вмістом низькоетерифікованих пектинів [6]. Найсучаснішим способом підвищення виходу пектинів є обробка пектиновмісної сировини ферментними препаратами [7].

У зв'язку з вищезазначеним розробка технології соусів з підвищеним вмістом низькоетерифікованих пектинів та високими органолептичними характеристиками є актуальною. Це дозволить суттєво збагатити раціон людини біологічно активними речовинами, харчовими волокнами, поліпшити органолептичні показники страв і якісний склад їжі в цілому.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Аналіз літературних джерел виявив, що на сучасному етапі розвитку харчових технологій високоетерифіковані пектини використовуються здебільшого як харчова добавка, тобто для досягнення певних технологічних цілей, де найбільше значення мають саме здатності драглеутворення, емульгування та стабілізування. Однак, з фізіологічно функціональної точки зору, однією з найважливіших властивостей пектинових речовин є їхня здатність комплексоутворення, яка заснована на взаємодії емокуронової кислоти (похідної пектину) з іонами важких та радіоактивних металів [9]. Ця властивість дає підставу рекомендувати пектин для введення в раціон харчування осіб, що перебувають в середовищі, забрудненому радіонуклідами та металевими ксенобіотиками. Сучасні продукти харчування є також фактором контамінації до організму людини таких ксенобіотиків, як пестициди, діоксини, нітрати, гормональні препарати, антибіотики тощо, які потребують зв'язування та виведення з організму. Встановлено, що найбільшою здатністю комплексоутворення володіють низькоетерифіковані пектини, використання яких як харчових добавок обмежене у зв'язку з їх невисокою здатністю драглеутворення, тому джерелом їх у харчуванні виступають свіжі рослинні продукти (овочі та фрукти) або продукти на їх основі [10].

Аналіз технології і складу традиційних соусів показав, що продукти відповідають вимогам нормативної документації за якісними показниками, при цьому увага на біологічній цінності не акцентується. Її значно знижує проведення термічної обробки, під час якої відбувається руйнування лабільних біологічно активних речовин сировини. Слід відзначити, що асортимент таких соусів носить обмежений характер, тому науковці пропонують нові види фруктових соусів та технології їх реалізації, при цьому вирішуються завдання створення принципово нових продуктів профілактичного призначення, з прогнозованими властивостями, а також розширення їх асортименту.

Серед пріоритетних завдань, які ставлять перед собою науковці, слід виокремити розробку нових технологій, що передбачають: використання помірних режимів обробки сировини для максимального збереження її нативних властивостей; купажування різноманітної сировини, якій притаманні специфічні властивості з метою їх взаємодоповнення та отримання продуктів з новими якісними показниками, що принципово відрізняються від існуючих; введення до складу соусів інгредієнтів, які зумовлюють задані властивості готового продукту; заміну компонентів на більш цінні у харчовому відношенні.

Однак привертає увагу той факт, що український ринок здебільшого пропонує продукцію закордонного виробництва з тривалим терміном зберігання, що забезпечується внесеними штучними консервантами та проведенням теплової стерилізації і негативно впливає на збереження БАР. Поряд з тим соуси вітчизняного виробництва майже відсутні, завдяки чому виникає необхідність продовжувати пошук технологій та розробляти рецептури нових видів соусів, які б відповідали сучасним вимогам якості та безпечності.

Нами запропоновано технологію ресурсозбереження напівфабрикату на основі пюре гарбуза та плодів обліпихи, дозволяє отримати продукт з підвищеним вмістом низькоетерифікованих пектинів. Розроблений напівфабрикат рекомендовано для використання в технологіях соусів та топінгів для кондитерських виробів, десертів (соус десертний), а також деяких м'ясних та рибних страв (соус пряний) [11].

Специфіка сировини та технології напівфабрикату на основі пюре гарбуза та плодів обліпихи з підвищеним вмістом пектину потребують детального дослідження показників безпеки готових соусів на його основі, оскільки безпечність харчових продуктів є одним із основних пріоритетів при розробці нових харчових продуктів.

Мета статті — визначення основних показників якості та безпеки соусів на основі напівфабрикату із пюре гарбуза та плодів обліпихи з підвищеним вмістом пектину.

Виклад основного матеріалу дослідження. Дослідження якісних показників продукції проводили інструментальними методами.

Для отримання об'єктивних даних щодо цінності розроблених соусів було проведено фізико-хімічні дослідження, результати яких наведені у табл. 1. Встановлено (табл. 1), що отримані соуси характеризуються високим вмістом сухих розчинних речовин, які знаходяться в легкій для засвоювання формі.

Сухі речовини в соусах наведені, переважно, пектинами і моно- та дисахаридами. Найнижчим вмістом простих цукрів характеризується соус «Золотинка» пряний.

Таблиця 1 — Фізико-хімічні показники якості соусів ($n = 3, \leq 0,05$)

Найменування продукту	Масова частка, %			рН	Зола, $10^{-3}\%$	Енергетична цінність, ккал/100 г
	сухі розчинні речовини	моно- та дисахариди	титровані кислоти			
Соус яблучний № 907	18,3	14,9	0,3	4,0	135,0	55,3
Соус «Золотинка» десертний	22,1	12,8	0,8	3,8	595,0	38,6
Соус «Золотинка» пряний	21,9	5,6	0,8	3,7	587,0	35,7

Вміст титрованих кислот, які приймають участь у формуванні аромату та смаку, в яблучному соусі нижчий, ніж у соусах «Золотинка» на 0,50...0,57 %, що робить їх більш цінними. Найвищий їх вміст виявлено у соусі «Золотинка» десертному. Наявність кислот зумовлена рецептурним складом соусів, які в натуральному виді характеризуються високою кислотністю.

Показник рН залежить від виду сировини, і для яблучного соусу знаходиться в межах 3,9...4,1, а для соусів «Золотинка» — 3,6...3,9, причому найвище значення рН для соусу десертного.

Вміст золи в яблучному соусі та соусах «Золотинка» значно відрізняється, в першому він коливається в межах $(132...138) \cdot 10^{-3}\%$, а в соусах «Золотинка» — $(582...600) \cdot 10^{-3}\%$, що свідчить про збагачення мінерального складу соусів.

Енергетична цінність яблучного соусу 55,3 ккал, соусів «Золотинка» десертного іпряного відповідно 38,6 та 35,7 ккал, що більше в 1,4 та 1,6 раза, але це зумовлено високим вмістом цукру в яблучному соусі.

Окрім фізико-хімічних показників соусів, важливим є питання їх біологічної цінності. Результати визначення вмісту фенольних сполук, каротиноїдів та аскорбінової кислоти наведені в табл. 2.

Таблиця 2 — Вміст фенольних сполук, каротиноїдів та L-аскорбінової кислоти (n = 3, ≤ 0,05)

Найменування продукту	Вміст фенольних сполук, 10 ⁻³ %			Каротиноїди, 10 ⁻³ %	L-аскорбінова кислота, 10 ⁻³ %
	оксикоричні кислоти та їх похідні	флавоноли та їх похідні	антоціани		
Соус яблучний № 907	5,62	3,13	Не виявлено	8,75	3,52
Соус «Золотинка» десертний	2,34	2,05	36,12	40,51	46,18
Соус «Золотинка» пряний	1,45	1,74	13,25	16,44	15,63

Загальна кількість каротиноїдів в соусах «Золотинка» (табл. 2) перевищує їх вміст у соусі яблучному в 1,9...4,6 раза за рахунок β-каротинів, лютеїну і зеаксантину гарбуза та обліпихи.

Аналізуючи вміст фенольних сполук у соусах за фракціями, визначено, що яблучний соус багатий на оксикоричні кислоти та флавоноли, вміст яких вищий порівняно із соусами «Золотинка» у 2,4...3,9 та 1,5...1,8 раза відповідно. Вміст L-аскорбінової кислоти у соусі з яблук найнижчий, у соусах «Золотинка» десертний він переважає у 13,1 раза, пряний — у 4,5 рази.

Отримані соуси проаналізували за мінеральним складом, який наведено в табл. 3.

Таблиця 3 — Мінеральний склад соусів (n = 3, ≤ 0,05)

Найменування продукту	Вміст мінеральних речовин, 10 ⁻³ %				
	калій	кальцій	залізо	магній	фосфор
Соус яблучний № 907	63,43	5,05	0,54	2,03	4,79
Соус «Золотинка» десертний	327,47	19,60	0,80	27,84	27,45
Соус «Золотинка» пряний	286,46	50,05	1,16	27,15	28,38

Дослідження мінерального складу соусів (табл. 3) показали, що у соусах «Золотинка» порівняно з яблучним соусом вміст калію перевищує в 4,5...5,2 раза; кальцію — в 3,9...9,9 раза; заліза — в 1,5...2,2 раза; магнію — в 13,4...13,7 раза, фосфору — в 5,7...5,9 раза. Це свідчить про те, що соуси «Золотинка» є цінним джерелом мінеральних речовин.

Рівень безпеки соусів характеризують їх мікробіологічні та токсикологічні показники (табл. 4, 5).

Таблиця 4 — Мікробіологічні показники солодких соусів (n = 3, ≤ 0,05)

Показник	Припустимий рівень	Фактичне значення	
		соус «Золотинка» десертний	соус «Золотинка» пряний
Кількість мезофільних аеробних і факультативно анаеробних мікроорганізмів, КУО в 1,0 г, не більше	5,0×10 ³	1×10 ³	1×10 ³
БГКП (колі-форми) в дм ³	Не допускається	Не ідентифіковано	
Молочнокислі мікроорганізми, КУО в 1,0 г	Не допускається	Не ідентифіковано	
Дріжджі, КУО в 1,0 г	Не допускається	Не ідентифіковано	
Плісняві гриби, КУО в 1,0 г	Не більше 5,0	1,0	1,0

Проведеними дослідженнями доведено (табл. 4), що у виготовлених соусах «Золотинка» бактерії групи кишкової палички, молочнокислі мікроорганізми, дріжджі в дм^3 та 1,0 г не виявлені; кількість МАФАНМ в 1 г становить 1×10^3 КУО, пліснявих грибоків у 1 г КУО не перевищує встановлених норм.

До показників, що нормуються у соусах, відносять токсикологічні елементи, які наведені в табл. 5.

Таблиця 5 — Результати токсикологічних досліджень солодких соусів ($n = 3, \leq 0,05$)

Показник	Одиниця вимірювання	Гранично припустимі рівні, мг/кг, не більше ніж	Фактичне значення, мг/кг	
			соус «Золотинка» десертний	соус «Золотинка» пряний
Свинець	мг/кг	0,4	$0,15 \pm 0,01$	$0,12 \pm 0,01$
Кадмій	мг/кг	0,03	Не ідентифіковано	Не ідентифіковано
Миш'як	мг/кг	0,2	Не ідентифіковано	Не ідентифіковано
Ртуть	мг/кг	0,02	Не ідентифіковано	Не ідентифіковано
Мідь	мг/кг	5,0	$1,26 \pm 0,02$	$1,09 \pm 0,02$
Цинк	мг/кг	10,0	$0,53 \pm 0,01$	$0,49 \pm 0,01$

Результати досліджень токсикологічних показників доводять, що соуси, виготовлені за розробленими рецептурами, відповідають вимогам стандартів.

Таким чином, за результатами фізико-хімічних, мікробіологічних і токсикологічних досліджень встановлено, що соуси відповідають вимогам якості та безпечності. Отримані результати будуть використані при розробці технічних умов для нових соусів.

Висновки. На підставі проведеного дослідження визначено основні показники безпеки соусів «Золотинка» десертного і пряного на основі напівфабрикату з підвищеним вмістом пектину з гарбуза та обліпихи. Визначено, що за мікробіологічними і токсикологічними та радіологічними показниками розроблені соуси не перевищують встановлених гранично припустимих концентрацій і відповідають вимогам стандартів. Фізико-хімічні показники та показники біологічної цінності свідчать, що розроблені соуси мають низку переваг порівняно із контролем (соусом яблучним): вміст золи вищий у 4,3–4,4 раза (за рахунок підвищеного вмісту калію, кальцію, магнію та фосфору), вміст каротиноїдів — у 1,9–4,6 раза, L-аскорбінової кислоти — у 13,1 раза (соус десертний) та у 4,5 рази (соус пряний).

Перспективами подальших досліджень у вказаному напрямку є дослідження зміни показників якості і безпеки розроблених соусів у процесі зберігання та обґрунтування параметрів їх зберігання.

Список літератури/References

1. Балацька, Н. Ю. Маркетингові дослідження на ринку солодких соусів / Н. Ю. Балацька // Економічна стратегія і перспективи розвитку сфери торгівлі та послуг : зб. наук. пр. / Харк. держ. ун-т харч. та торг. — Х. : ХДУХТ, 2008. — Вип. 2 (8). — Ч. 1 — С. 282–286.
Balatska, N. Yu. (2008). *Marketynhovi doslidzhennya na rynku solodkykh sousiv* [Marketing research on the market of sweet sauces]. *Ekonomichna stratehiia i perspektivi rozvytku sferi torgivli ta poslug* [Economic strategy and prospects for the development of trade and services], us. 2 (8), pp. 282–286.
2. Ptichkina, N. M., Markina, O. A., Rumyantseva G. N. (2008). Pectin extraction from pumpkin with the aid of microbial enzymes. *Food hydrocolloids*, no. 22, P. 192–195.
3. Хомич, Г. П. Наукові основи технології переробки фруктово-ягідної дикорослої сировини : дис. ... д-ра техн. наук : 05.18.13 / Хомич Галина Панасівна. — Одеса, 2012. — 366 с.
Homich, G. P. (2012). *Naukovi osnovy tehnolohii pererobky fruktovo-yagidnoyi dikorosloyi sirovini* [Scientific bases of technology of processing of fruit and berries wild-growing raw materials]. Odessa, 366 p.
4. Голубев, В. Н. Технология овощефруктовых паст с активированным пектином / В. Н. Голубев, О. А. Ильина // Хранение и переработка сельхозсырья. — 2012. — № 10. — С. 32–33.

Golubev, V. N. & Ilina, O. A. (2012). *Tehnologiya ovoschefruktovykh past s aktivirovannym pektinom* [The technology of vegetable and fruit pastes with an activated pectin], *Khranenie i pererabotka selkhozsyria* [Storage and processing of agricultural raw materials], no. 10, pp. 40–42.

5. Джамалдинова, Б. А. Получение и применение полуфабрикатов дикорастущих плодов для обогащения кондитерских изделий : дис. ... канд. техн. наук : 05.18.01 / Джамалдинова Бирлант Абдулаевна. — Воронеж, 2007. — 188 с.

Dzhamaldinova, B. A. (2007). *Poluchenie i primenenie polufabrikatov dikorastuschih plodov dlya obogascheniya konditerskih izdeliy* [The receipt and use of semi-wild fruits for enrichment of confectionery products]. Voronezh, 188 p.

6. Пилипенко, И. В. Разработка технологии плодовых соков с повышенной сохраняемостью биологически активных веществ : дис. ... канд. техн. наук : 05.18.13 / Пилипенко Инна Васильевна. — Одеса, 2008. — 281 с.

Pilipenko, I. V. (2008). *Razrabotka tehnologii plodovikh sokov s povuyhennoy sohraniaemosti biologicheskii aktivnykh veschestv* [Development of technology for fruit juices with high persistence of biologically active substances]. Odessa, 281 p.

7. Козлова, Н. А. Совершенствование промышленной технологии плодоовощных пюре и соков с применением ферментных препаратов : дис. ... канд. техн. наук : 05.18.01 / Козлова Нина Александровна. — Москва, 2006. — 154 с.

Kozlova, N. A. (2006). *Sovershenstvovanie promyshlennoy tehnologii plodoovoschnykh piure i sokov s primeneniem fermentnykh preparatov* [The improvement of industrial technology of fruit and vegetable puree and juices with the use of enzyme preparations]. Moscow, 2006.

8. Хомич, Г. П. Використання дикорослої сировини для забезпечення якості харчових продуктів біологічно активними речовинами : монографія / Г. П. Хомич, Н. І. Ткач. — Полтава : РВВ ПУСКУ, 2009. — 159 с.

Khomich, G. P. & Tkach N. I. (2009). *Vykorystannia dykorosloi syrovyny dlia zabezpechennia yakosti kharchovykh produktiv biolohichno aktyvnymy rehovynamy* [Use wild raw materials to ensure the quality of food biologically active substances]. Poltava, Poltava University of the Cooperative Society of Ukraine Publ., 159 p.

9. Шевченко, О. В. Технологія солодких страв і соусів із вітапектином та фітосорбентом : дис. ... канд. техн. наук : 05.18.16 / Шевченко Оксана Вікторівна. — Київ, 2012. — 192 с.

Shevchenko, O. V. (2012). *Tehnolohiia solodkykh strav i sousiv iz vitapektinom ta fitosorbentom* [Technology sweet dishes and sauces with vitapectin and phytosorbent]. Kyiv, 192 p.

10. Малюк, Л. П. Дослідження радіопротекторних властивостей розроблених соусів з малини та бузини / Л. П. Малюк, О. Ю. Давидова, Н. Ю. Балацька // Обладнання та технології харчових виробництв : темат. зб. наук. пр. / Дон. нац. ун-т екон. і торг. ім. М. Туган-Барановського. — Донецьк : ДонНУЕТ ім. М. Туган-Барановського, 2008. — Вип. 18. — Т. 1. — С. 302–308.

Malyuk, L. P., Davidova, O. Yu. & Balatska, N. Yu. (2008). *Doslidzhennia radioprotekturnykh vlastyvostey rozroblenykh sousiv z malyny ta buzyny* [Study of radioprotective properties of the developed sauces of raspberry and elderberry]. *Obladnannia ta tekhnolohii kharchovykh vyrobnytstv* [Food production equipment and technologies. Thematic collection of scientific works of the Donetsk National University of Economics and Trade named after Mykhailo Tugan-Baranovsky], no. 18 (1), pp. 302–308.

11. Гніцевич В. А. Обґрунтування можливості використання ферментних препаратів у технологіях рослинних напівфабрикатів з підвищеним вмістом пектинових речовин / В. А. Гніцевич, А. В. Слашчева, М. В. Івашченко // Науковий журнал «Вісник ДонНУЕТ». Серія: Технічні науки. — Донецьк : ДонНУЕТ, 2014. — № 1 (58). — С. 37–45.

Gnitsevich, V. A., Slashcheva, A. V. & Ivashchenko, M. V. (2014). *Obhruntuvannia mozhylyvosti vykorystannia fermentnykh preparativ u tekhnolohiiah roslinnykh napivfabrykativ z pidvyshchenym vmistom pektynovykh rehovyn* [The substantiation of possibility of application of enzymatic preparations in the technologies of vegetable raw materials with a high content of pectin substances]. *Visnik DonNUET. Seriya: Tehnichni nauki* [Bulletin DONNUET. Series: Engineering], no. 1 (58), pp. 37–45.

Цель статьи — определить основные показатели качества и безопасности соусов на основе полуфабриката из пюре тыквы и плодов облепихи с повышенным содержанием пектина.

Методы. Отбор проб проводился согласно требованиям ДСТУ ISO 874-2002, приготовление проб для лабораторных анализов — по ГОСТ 7040:2009. При исследовании физико-химических показателей определялись: содержание сухих веществ в сырье — по ДСТУ ISO 751-2004; массовая доля растворимых сухих веществ — рефрактометрическим методом по ГОСТ ISO 2173:2007; pH — по ГОСТ 6045:2008; массовая доля титрованных кислот (в пересчете на яблочную кислоту) — по ГОСТ 4957:2008; содержание аскорбиновой кислоты — по Б. П. Плешкову; содержание полифенольных веществ — методом Фолина-Чокольтеу; минеральный состав — атомно-абсорбционным методом с использованием хроматографа Z-8000 (Хитачи, Япония). Отбор проб для микробиологического анализа проводился по ГОСТ 26668-85, подготовка проб осуществлялась в соответствии с ГОСТ 26669-85, культивирование микроорганизмов — по ГОСТ 26670-91. Определение дрожжей и плесневых грибов проводилось по ГОСТ 10444.12-88, бактерий группы кишечных палочек — по ГОСТ 30518-97, молочнокислых микроорганизмов — по ГОСТ 10444.11-94. Определение токсичных элементов осуществлялось: кадмия — по ГОСТ ISO 6561:2004, свинца — по ГОСТ ISO 6633:2001, мышьяка — по ГОСТ ISO 6634:2004, цинка — по ГОСТ ISO 6636-2:2004, ртути — по ГОСТ ISO 6637:2001.

Результаты. Установлено, что по микробиологическим, токсикологическим и радиологическим показателям разработанные соусы не превышают установленных предельно-допустимых концентраций и соответствуют требованиям стандартов. Разработанные соусы имеют ряд преимуществ по сравнению с контролем (яблочным соусом) по физико-химическим показателям: содержание золы выше в 4,3–4,4 раза (за счет повышенного содержания калия, кальция, магния и фосфора), содержание каротиноидов — в 1,9–4,6 раза, L-аскорбиновой кислоты — в 13,1 раза (соус десертный) и в 4,5 раза (пряный соус).

Ключевые слова: полуфабрикат из тыквы и облепихи, повышенное содержание пектина, соусы, показатели безопасности, показатели качества.

Objective. To determine the main indicators of the quality and safety of sauces on the basis of prefabricated puree of pumpkin and sea-buckthorn fruits with a high content of pectin.

Methods. Sampling was conducted according to requirements of DSTU ISO 874-2002, the preparation of samples for laboratory tests according to DSTU 7040:2009. During the study the following physico-chemical parameters were determined: the content of dry substances in raw materia according to DSTU ISO 751-2004; the mass fraction of soluble solids by the refractometric method according to DSTU ISO 2173:2007; pH according to DSTU 6045:2008; the mass fraction of titrated acids (calculated as malic acid) according to DSTU 4957:2008; the content of ascorbic acid by Pleshkov method; the content of polyphenolic substances Folina-Chocalteuu method; mineral composition by atomic absorption method using a chromatograph Z-8000 (Hitachi, Japan). Sampling for microbiological analysis was carried out according to GOST 26668-85, sample preparation was carried out in accordance with GOST 26669-85, cultivation of microorganisms GOST 26670-91. Determination of yeasts and molds according to GOST 10444.12-88, of bacteria of group of intestinal sticks according to GOST 30518-97, lactic acid microorganisms according to GOST 10444.11-94. Determination of toxic elements was carried out: cadmium — according to DSTU ISO 6561:2004, lead — according to DSTU ISO 6633:2001, arsenic — DSTU ISO 6634:2004, zinc — according to DSTU ISO 6636-2:2004, mercury — DSTU ISO 6637:2001.

Results. It has been established that according to microbiological, toxicological and radiological parameters, the developed sauces do not exceed the established maximum permissible concentrations and meet the requirements of standards. The developed sauces have a number of advantages in comparison with the control (Apple sauce) on physicochemical parameters: ash content above 4.3–4.4 times (due to the high content of potassium, calcium, magnesium and phosphorus), the content of carotenoids — 1.9–4.6-fold, L-ascorbic acid in 13.1 times (dessert sauce) and 4.5 times (a spicy sauce).

Key words: semifinished product from pumpkin and sea buckthorn, the high content of pectin, sauces, safety indicators, quality indicators.