

ІМУНОМОДЕЛЮЮЧІ СОУСИ

*Козонова Ю.О.¹, к.т.н., доцент**<https://orcid.org/0000-0001-9463-0342>**Тележенко Л.М.¹, д.т.н., професор,**<https://orcid.org/0000-0001-6675-2625>**Атанасова В.В.¹, к.т.н., доцент**<https://orcid.org/0000-0002-7560-5202>*¹Одеська національна академія харчових технологій, Одеса, Україна<https://doi.org/10.31073/foodresources2021-16-10>

Дефіцит більшості мікронутрієнтів, незбалансованість харчування, разом з небезпечною екологічною ситуацією в Україні, призвели до зниження імунітету населення і поширенню аліментарнозалежних захворювань. Через погіршення імунологічної картини населення останніми роками, актуальність створення імуномодельючої продукції значно підвищується. Близько 70 % страв, що подають у закладах ресторанного господарства відпускають з соусом, що дозволяє не тільки покращити аромат, зовнішній вигляд та смак готової страви, але й підвищити вміст есенціальних речовин страви. В асортименті соусної продукції, що представлена на українському ринку, більшість соусів містять консерванти, штучні стабілізатори та емульгатори, які негативно впливають на організм людини й не рекомендовані для щоденного споживання. **Предмет дослідження** – соусна продукція для профілактичного харчування з підвищеною харчовою цінністю, без наявності у складі штучних харчових добавок. **Мета дослідження** – розробити рецептури імуномодельючих соусів з використанням натуральної сировини. **Методи.** Об'єктом дослідження були розроблені імуномодельючі соуси. У готовій продукції визначали: титровану кислотність (ДСТУ 4957:2008), мікробіологічні показники (ГОСТ 10444.15-94; ГОСТ 54728-92; ГОСТ 10444.2-94; ГОСТ 30519-97). **Результати дослідження.** В результаті літературного пошуку, було встановлено речовини, завдяки підвищенню у раціоні яких, можна досягти покращення стану імунної системи. До таких речовин відносять, в першу чергу, вітаміни-антиоксиданти (С, А та Е), поліненасичені жирні кислоти (особливо омега-3), мінеральні та інші міnorні речовини. При складанні рецептурних композицій імуномодельючих соусів було сформульовано дванадцять вимог, які повинні бути задоволені для виготовлення продукції високої якості. В результаті підбора сировини, запропоновані три рецептурні композиції імуномодельючих соусів. У їх технології немає високотемпературної теплової обробки, що дає змогу максимально зберегти корисні термолабільні компоненти. **Сфера застосування.** Готові соуси реалізують в закладах ресторанного господарства зі споживанням на місці. Через нескладність приготування, вони також можуть бути рекомендовані для виготовлення у домашніх умовах. Розроблені імуномодельючі соуси мають приємний вигляд та гармонійний смак, що підтверджують данні цукрово-кислотних індексів.

Ключові слова: соусна продукція, поліненасичені жирні кислоти, цукрово-кислотний індекс

IMMUNOMODULATING SAUCES

Yuliia Kozonova¹, PhD, Technics, Associate Professor
<https://orcid.org/0000-0001-9463-0342>

Liubov Teleghenko¹, Doctor of Science, Technics, Professor
<https://orcid.org/0000-0001-6675-2625>

Vita Atanasova¹, PhD, Technics, Associate Professor
<https://orcid.org/0000-0002-7560-5202>

¹Odessa National Academy of Food Technologies, Odessa, Ukraine

<https://doi.org/10.31073/foodresources2021-16-10>

Deficiency of most micronutrients, imbalance in nutrition, together with a dangerous environmental situation in Ukraine, has led to a decrease in the immunity of the population and the spread of alimentary-dependent diseases. Due to the damaged immunological picture of the population in recent years, the relevance of the creation of immunomodulating products is significantly increasing. About 70% of dishes served in restaurant are released with sauces, which allows not only to improve the aroma, appearance and taste of the finished dish, but also to increase the content of the essential substances of the dish. In the assortment of sauce products on the Ukrainian market, most of the sauces contain preservatives, artificial stabilizers and emulsifiers that negatively affect the human body and are not recommended for daily consumption. **The subject of research** is sauce products for preventive nutrition with increased nutritional value, without the presence of artificial food additives in the composition. **The purpose of the study** is to develop formulations of immunomodulating sauces using natural raw materials. **Methods.** The object of the study - developed immunomodulating sauces. In the finished product, the following parameters were determined: titratable acidity (DSTU 4957:2008), microbiological indicators (GOST 10444.15-94, GOST 54728-92, GOST 10444.2-94, GOST 30519-97). **The results of the study.** As a result of a literature search, the substances were determined, their bigger content in dies being important for improvement in the state of the immune system. These substances include, first of all, antioxidant vitamins (C, A and E), polyunsaturated fatty acids (especially omega-3), mineral elements and other minor substances. During developing the formulations of immunomodulating sauces, twelve requirements were formulated.. As a result of the raw materials selection, three formulations of immunomodulating sauces have been proposed. In their technology, there is a high-temperature heat treatment, which allows maximizing the preservation of useful thermolabile components. **Scope of research results.** Ready-made sauces are sold in restaurant establishments and consumed locally. Due to their simplicity of preparation, they can also be recommended for making at home. The developed immunomodulating sauces have a pleasant appearance and harmonious taste, which is confirming the data of sugar-acid indices.

Key words: sauce products, polyunsaturated fatty acids, sugar-acid index

Постановка проблеми. Харчування відноситься до найважливіших факторів, що суттєво впливають на стан здоров'я людини, її працездатність та тривалість життя. Аналіз харчування різних верств населення світу та окремих країн щодо споживання певних нутрієнтів свідчить, що за останні роки відбулися значні зміни [1, 2]. Так, щоденний раціон харчування характеризується надлишковим вживанням жирів тваринного походження, цукру, кухарської солі, і суттєвим зменшенням вітамінів, мінеральних речовин, харчових волокон, що призводить, в першу чергу, до послаблення захисних сил організму. Дефіцит більшості мікронутрієнтів, незбалансованість харчування, разом з небезпечною екологічною ситуацією в Україні, призвели до зниження імунітету населення і поширенню аліментарнозалежних захворювань, які отримали назву «хвороби цивілізації». Отже, створенню здорових продуктів харчування з підвищеним вмістом корисних речовин приділяється особлива увага як в Україні, так і у всіх країнах світу.

Соуси – це невід'ємна частина щоденного раціону харчування людини. Соусна продукція використовується, як в домашній кулінарії, так і в ресторанному господарстві. Близько 70 % страв, що подають у закладах ресторанного господарства відпускають з

соусом, що дозволяє не тільки покращити аромат, зовнішній вигляд та смак готової страви, але й підвищити вміст есенціальних речовин [3].

В асортименті соусної продукції, що представлена на українському ринку, більшість соусів містять консерванти, штучні стабілізатори та емульгатори, які негативно впливають на організм людини й не рекомендовані для щоденного споживання. Проведений аналіз ринку соусного сегменту в Україні та у світі в цілому свідчить про орієнтацію споживачів на здорове харчування та бажання споживати екологічно чисту продукцію. Активне оновлення асортименту соусів відбувається тому, що на сьогодні основна частка соусів, яка виробляється промисловістю, припадає на сегмент майонезних соусів – більше 60 %, 30 %-на сегмент кетчупів і соусів на томатній основі і до 10 % на виробництво гірчиці та інших соусів [4].

Одною з провідних тенденцій на ринках харчової продукції, в тому числі соусної, є зростання зацікавленості споживачів щодо продукції конкретного призначення, наприклад, для підвищення розумової активності, покращення пам'яті, а також для профілактики різних негативних станів [5, 6]. Через погіршення імунологічної картини населення останніми роками, актуальність створення імуномодельючої продукції значно підвищується. До основних факторів, що негативно впливають на імунну систему відносять: незбалансоване харчування (50...55%); постійні стреси (10...15%); несприятлива екологічна обстановка (20...25%); спосіб життя (10...15%); генетична схильність (10...15%). Тобто коригуючи харчування, можна значно покращити стан імунної системи [7]. Відомо, що окремі продукти містять певні харчові речовини, які здатні моделювати та покращувати імунітет. В першу чергу, для нормальної роботи, імунна система потребує вітаміни-антиоксиданти – А, С і Е. Відомо, що вітамін С проявляє імуномодельючий ефект, збільшує вироблення антитіл і швидкість дозрівання імунних клітин [8]. Бета-каротин перетворюється в організмі на вітамін А, який допомагає захистити клітини імунної системи від шкідливого впливу вільних радикалів. Крім того, вітамін А критично важливий для підтримки цілісності шкірних покриттів, і перешкоджає попаданню хвороботворних вірусів і бактерій всередину; він бере участь у формуванні імунних комплексів на поверхні слизових оболонок дихальних шляхів і кишечника. Вітамін Е необхідний організму для утворення специфічних антитіл, що знищують вірусні частки. Відзначено, що при нестачі вітаміну Е, людина стає більш вразливою перед рота-вірусними і респіраторними захворюваннями. Вітамін Е особливо необхідний особам похилого віку з ослабленим імунітетом. Також для підвищення опірності організму важливі поліненасичені жирні кислоти і деякі ферменти [9].

Не менш важливою є й роль мінералів у підтримці нормальної функції імунної системи, оскільки вони також володіють як імунотропною, так і антиоксидантною активністю. Так, для забезпечення імуномодулюючого ефекту організму життєво необхідні такі основні з них, як залізо, йод, мідь, цинк, кобальт, хром, молібден, селен, марганець. Джерелом більшості перелічених мінеральних речовин є сировина рослинного походження. При цьому слід відмітити, що задовольнити добову потребу організму в мінералах за допомогою харчового раціону та фармацевтичних засобів значно важче, ніж потребу у вітамінах. Це пов'язано, перш за все, з тим, що слід розраховувати не лише кількість відповідних компонентів, але й характер їх взаємодії у організмі [9].

Отже, з огляду на вищезазначене, головною **метою досліджень** є підбір рецептурних композицій та розробка технології імуномодельючих соусів.

Відповідно до поставленої мети визначено наступні завдання:

- сформулювати вимоги, яким повинна відповідати сировина для рецептури імуномодельючих соусів;
- визначити основні речовини, які мають імуномодельючі властивості та провести пошук рослинної сировини з їх підвищеним вмістом;
- розробити технології імуномодельючих соусів та підібрати режими основних технологічних операцій для збереження вітамінів;
- дослідити основні фізико-хімічні та мікробіологічні показники готової продукції.

Вирішення основних завдань наукового дослідження спирається на сукупність методик, які дозволяють вивчити істотні сторони досліджуваних зразків імуномодельючих соусів, їх складові та режимні параметри процесів.

Матеріали та методи. Метод визначення титрованою кислотності заснований на нейтралізації розчином лугу водних витяжок кислот і кислих солей, що витягують з наважок досліджуваного продукту. Визначення проводили згідно з ДСТУ 4957:2008 “Продукти перероблення фруктів та овочів. Методи визначення титрованої кислотності”.

Вміст вітаміну С визначали за ДСТУ 7803:2015 “Продукти переробки фруктів та овочів. Методи визначення вітаміну С”.

Мікробіологічні дослідження проводили з використанням наступних стандартів:

- ДСТУ ISO 6887-1:2003. Мікробіологія харчових продуктів та кормів для тварин. Готування досліджуваних проб, вихідної суспензії та десятикратних розведень для мікробіологічного дослідження. Частина 1. Загальні правила готування вихідної суспензії та десятикратних розведень.

- ГОСТ 26669-85. Продукты пищевые и вкусовые. Подготовка проб для микробиологических анализов.

- ГОСТ 10444.15-94. Продукты пищевые. Методы определения количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов.

- ГОСТ 26670-91. Продукты пищевые. Методы культивирования микроорганизмов.

- ГОСТ 54728-92. Продукты пищевые. Методы определения кишечной палочки.

- ГОСТ 10444.2-94. Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества *S. Aureus*.

- ГОСТ 30519-97. Продукты пищевые. Метод выявления бактерий рода *Salmonella*.

Органолептичну оцінку проводили згідно з ДСТУ ISO 6658:2005 «Дослідження сенсорне. Методологія. Загальні настанови», ДСТУ 4487:2005 «Соуси. Вимоги до соусів», а також СТ СЭВ 4710-84 «Пищевые и вкусовые продукты. Общие условия проведения органолептической оценки».

Результати та обговорення. Аналіз ринку соусної продукції свідчить про її низьку харчову цінність, а також наявність у рецептурах ароматизаторів, штучних барвників, консервантів тощо. Соуси на фруктовій та овочевій основі з натуральними компонентами певною мірою дозволяють вирішити проблему низької харчової цінності та, тим самим, дещо покращать якість харчування населення. Такі соуси краще засвоюються організмом, сприяють процесу травлення, гальмують процеси гниття у травному тракті, мають антиоксидантну дію. Використання в технології соусів овочевої та фруктової сировини, багатой біологічно активними речовинами, дозволить урізноманітнити асортимент сучасних соусів і підвищити їх біологічну цінність.

Традиційні технології отримання соусів не дозволяють максимально зберегти біологічно активні речовини рослинної сировини, яка піддається тепловій обробці. Окрім того, готові соуси не завжди відзначаються високими органолептичними показниками. Саме тому актуальним є розробка продукції на основі рослинної сировини, в складі якої максимально зберігаються природні сировинні компоненти.

При складанні рецептурних композицій імуномодельючих соусів було сформульовано вимоги, які повинні бути задоволені для виготовлення продукції високої якості.

1. Для того, щоб соуси мали імуномодельючі властивості, рецептурні компоненти повинні містити приблизну кількість наступних вітамінів: вітамін С-40...50 мг, вітамін А-0,5...0,7 мг, вітамін Е-3...5 мг.

2. Рецептурні компоненти повинні містити велику кількість мікронутрієнтів (вітамінів та мінеральних речовин), досягти це можна завдяки використанню суперфудів (насіння кунжуту, шрот гарбузового насіння і тощо).

3. До рецептурного складу повинні входити продукти багаті на поліненасичені жирні кислоти.

4. При наявності у рецептурі сировини з високим вмістом жиророзчинних вітамінів (А, D, Е, К), соус повинен містити жировий компонент (вершкове масло, вершки, рослинні олії).

5. Соуси повинні мати мінімальну солодкість, але цукрово-кислотний індекс повинен бути до 25.

6. Для підвищення солодкості замість цукру додавати апіпродукти. Соуси матимуть імуномодельючий ефект, за рахунок потужних енергетичних, біологічно активних і дезінфікувальних речовин, мінеральних солей, мікроелементів, вітамінів.

7. Для підсилення імуномодельючих властивостей та покращення органолептики, вводять пряно-ароматичну сировину (корицю, імбир сушений, коріандр, куркуму, перець червоний, тмин, гвоздику).

8. Соуси повинні містити невисоку кількість розчинних сухих речовин та мати низький глікемічний індекс, отже, одночасно містити високу кількість нерозчинних сухих речовин (клітковини).

9. Приготування не повинно займати багато часу.

10. При приготуванні обирати операції, які максимально збережуть лабільні природні сировинні компоненти.

11. До рецептурного складу повинні входити тільки натуральні компоненти (не повинні міститися штучні стабілізатори, консерватори та підсилювачі смаку).

12. Соуси повинні мати плинну консистенцію, привабливий зовнішній вигляд, аромат та смак властивий даним рецептурним компонентам.

При розробці рецептур соусів з імуномодельючими властивостями важливим є вибір сировини, що характеризується значним вмістом вітамінів та мікронутрієнтів, які направлені на стимулюючу дію організму. Крім того, сировина повинна задовольняти якомога більшій кількості вимог, висунутих вище. В результаті підбору сировини для рецептур соусів зупинилися на наступних трьох: «Дарунок осені», «Сяйво калини» та «Вітамінний вибух» (табл.1).

Таблиця 1

Рецептурні композиції імуномодельючих соусів

Рецептура соусу «Дарунок осені»				Рецептура соусу «Вітамінний вибух»				Рецептура соусу «Сяйво калини»			
Сировина	На 1 порцію		Яким вимогам відповідає	Сировина	На 1 порцію		Яким вимогам відповідає	Сировина	На 1 порцію		Яким вимогам відповідає
	Брутто, г	Нетто, г			Брутто, г	Нетто, г			Брутто, г	Нетто, г	
Обліпіха	60	28	1, 2, 8	Болгарський перець	50	20	1, 2, 8	Калина	60	28	1, 2, 8
Мед	8	8	2, 5, 6	Апельсин	25	10	1, 2, 5	Мед	8	8	2, 5, 6
Кунжут	2	2	2, 3	Лимон	20	5	1, 2	Кунжут	2	2	2, 3
Олія льону	8	8	3, 4	Жом насіння гарбуза	8	8	2, 8	Олія льону	8	8	3, 4
Кориця	2	2	7	Імбир сушений	2	2	7, 2	Коріандр	2	2	7
Аніс	2	2	7	Олія льону	5	5	3, 4	Вихід		50	
Вихід		50		Вихід		50					

Розроблені соуси є додатковими компонентами до головної страви. У їх технології немає високотемпературної теплової обробки, що дає змогу максимально зберегти корисні термолабільні компоненти. У рецептурі запропонованих соусів відсутні штучні стабілізатори, консерватори та підсилювачі смаку. Соуси містять виключно натуральні компоненти, тим самим задовольняють вимогам 9...12.

Було проведено аналіз макронутрієнтного складу розроблених імуномодельючих соусів (табл. 2). Як свідчать дані таблиці, всі запропоновані соуси мають невисоку калорійність та порівняно високий вміст клітковини, особливо «Дарунок осені» завдяки вмісту обліпіхи у рецептурі. Найбільшу масову частку білку має соус «Вітамінний вибух». Відносно великий вміст жирової компоненти пов'язаний з наявністю у рецептурі олії льону.

Таблиця 2

Макронутрієнтний склад соусів [10]

Назва соусу	Маса нетто, г	Білки, г	Жири, г	Вуглеводи, г		Клітковина, г	Q, ккал
				Моноцукри	Крохмаль		
Дарунок осені	50	1,37	10,9	6,9	0,7	6,1	114
Сяйво калини	50	1,5	6,74	6,4	0,2	2,6	102,3
Вітамінний вибух	50	4	7,05	4,1	0,1	3,3	65,5

Відомо, що олія льону є джерелом омега-3 поліненасичених жирних кислот, без яких неможлива повноцінна робота нервової, імунної та серцево-судинної систем, адекватний синтез тканинних гормонів, простагландинів, правильний метаболізм життєво важливих речовин. Крім того, омега-3 пригнічують запальні процеси, покращують стан суглобів, борються з емоційними розладами, синдромом хронічної втоми. Для нормальної життєдіяльності людини, омега-3 мають надходити не лише в достатній кількості, а й у збалансованому співвідношенні з омега-6. За останні роки у зв'язку з незбалансованістю харчування та наявністю у раціоні продуктів, які проходять надмірну теплову обробку, кількість омега-6 кислот значно зростає. Надмірна кількість омега-6 у раціоні призводить до порушень імунної, серцево-судинної та нервової систем. В результаті порівняльного аналізу вмісту поліненасичених жирних кислот у розроблених соусах (рис.1) з добовими нормами, можна стверджувати, що у готових продуктах кількість омега-3 майже у чотири рази перевищує добову норму, тоді як вміст омега-6 майже в два рази менше добової норми. Даний порівняльний аналіз актуальний для порції соусів «Дарунок осені» та «Сяйво калини», які мають у рецептурі однаковий вміст олії льону.

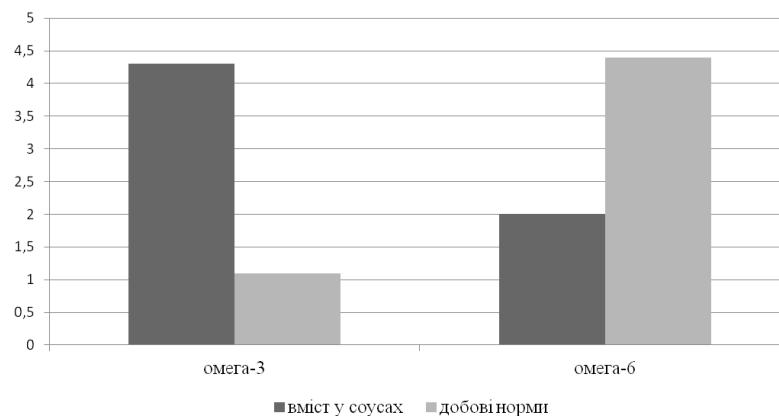


Рис. 1. Вміст поліненасичених жирних кислот (г) у порції імуномодельючих соусів у порівнянні з добовими нормами [10]

У рецептурному складі соусів «Дарунок осені» та «Сяйво калини» джерелом для підвищеної масової частки цукрів є бджолиний мед. На відміну від рафінованого цукру, мед хоч і складається на 80% з простих вуглеводів (40% глюкози, 35% фруктози, 3% сахарози), в той же час є джерелом вітамінів, мікроелементів, інших корисних речовин. Мед також має бактерицидні властивості. Технологія соусів не передбачає теплову обробку, отже, шкідливих продуктів термічної деградації у готовому продукті не буде.

Для визначення найкращого смакосприйняття соусів визначали титровану кислотність та цукрово-кислотний індекс (розрахунковим шляхом – відношення масової частини цукрів до масової частини кислот) (табл. 3).

Таблиця 3

Титрована кислотність та цукрово-кислотний індекс імуномодельючих соусів

Соуси	Титрована кислотність, %	ЦКІ
Дарунок осені	0,6	23
Сяйво калини	0,8	16
Вітамінний вибух	0,9	9

Діапазон показника цукрово-кислотного індексу 13...27 свідчить про гармонійність смаку. Всі соуси використовують для заправлення салатів, їх не відпускають як окрему страву. Тому гармонійність смаку соусу «Вітамінний вибух» можна скоригувати салатом, з яким його відпускають.

Необхідною умовою імуномодельючих властивостей розроблених соусів повинен бути високий вміст вітамінів С, А і Е. На рис. 2 наведені порівняльні данні вмісту вітаміну С у розроблених соусах з добовими нормами. Порція соусу «Дарунок осені» майже на 80% задовольняє добову норму у вітаміну С, тоді як інші соуси містять дещо меншу кількість цього вітаміну, але не менш, ніж 50% від добової норми.

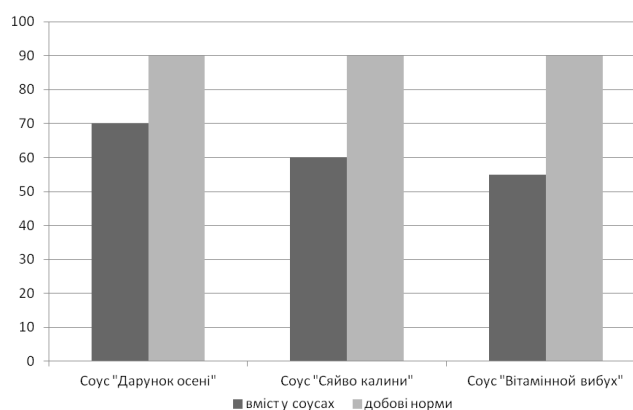


Рис. 2. Вміст вітаміну С (мг) у імуномодельючих соусах у порівнянні з добовими нормами [10]

На рис. 3 наведені порівняльні данні вмісту вітаміну А у порції розроблених соусах з добовими нормами. Соуси «Дарунок осені», «Сяйво калини» та «Вітамінний вибух» задовольняють добові потреби у вітаміну А на 40%, 50% та 38% відповідно.

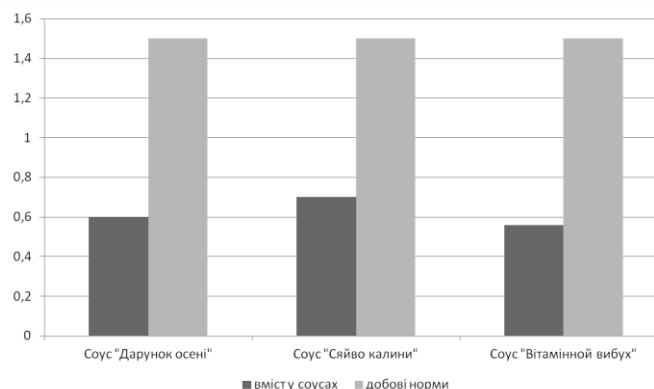


Рис. 3. Вміст вітаміну А (мг) у імуномодельючих соусах у порівнянні з добовими нормами [10]

На рис. 4 наведені порівняльні данні вмісту вітаміну Е у порції розроблених соусів з добовими нормами. Соуси «Дарунок осені», «Сяйво калини» та «Вітамінний вибух» задовольняють добові потреби у вітаміні Е на 50%, 38% та 30% відповідно.

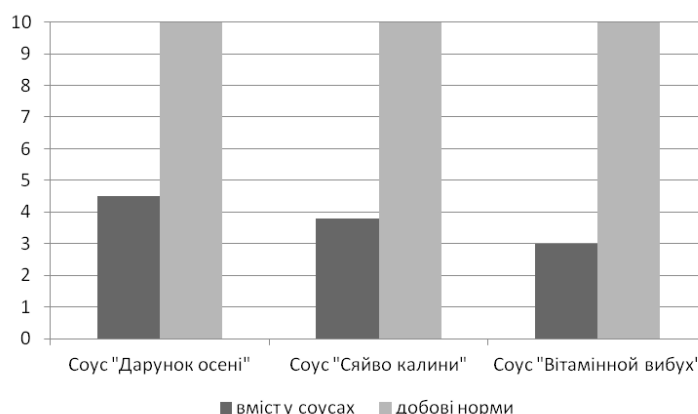


Рис. 4. Вміст вітаміну Е (мг) у імуномодельючих соусіх у порівнянні з добовими нормами [10]

У технології соусів не передбачено високотемпературну теплову обробку, тому проведення мікробіологічного аналізу було необхідним. У таблиці 6 наведено кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів у трьох зразках соусів, отримані дані знаходяться у допустимих межах. Також було визначено наявність бактерій групи кишкових паличок у соусіх. У розроблених соусіх не виявлено кишкових паличок (табл. 4). Крім вже зазначених даних, було встановлено, що бактерії *Staphylococcus aureus* та бактерії роду *Salmonella* у трьох зразках соусіх відсутні.

Таблиця 4

Основні мікробіологічні показники імуномодельючих соусіх

Показник	Допустимий рівень	Фактичне значення		
		«Дарунок осені»	«Сяйво калини»	«Вітамінний вибух»
МАФАНМ, КУО в 1,0 г не більше	$5,0 \times 10^3$	$1,4 \times 10^3$	$1,3 \times 10^3$	$1,6 \times 10^3$
БГКП (колі-форми) в дм^3	Не допускається	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено

Було проведено визначення органолептичних показників якості розроблених імуномодельючих соусіх. Соуси оцінювали за зовнішнім виглядом, кольором, консистенцією, смаком та запахом. Проведений аналіз підтвердив їх високу якість.

Технології розроблених соусіх, можуть бути впроваджені у закладах ресторанного господарства, а також рекомендовані для домашнього приготування.

Запропоноване технічне рішення виробництва соусіх «Дарунок осені» та «Сяйво калини» передбачає: первинну обробку ягідної сировини, а саме інспектування, миття, сортування та перетирання обліпихи («Дарунок осені») / калини («Сяйво калини») через сито; розтоплення меду на водяній бані при температурі $30 \dots 35^\circ\text{C}$ протягом $5 \dots 10$ хвилин; інспекцію, ароматичної сировини – кориці та анісу («Дарунок осені») або коріандру («Сяйво калини»); пасерування кунжуту на сухій пателіні $2 \dots 5$ хвилини, при температурі $110 \dots 120^\circ\text{C}$ з наступним охолодженням; змішування рецептурних компонентів; порціонування; оформлення та відпускання. Для покращення імуномодельючих соусіх були рекомендовані салати, з якими їх краще споживати. Так, для соусу «Дарунок осені» рекомендовано салат з печеним гарбузом на житніх грінках, до рецептури якого входять: житній хліб (50 г), тиква (50 г), авокадо (50 г), грейпфрут (30 г),

листя салату (20 г), насіння тикви (10 г), насіння гранату (10 г), оливкова олія (5 г). Для соусу «Сяйво калини» рекомендований салат з буряком та бринзою, до рецептури якого входять: буряк (90 г), бринза (60 г), цибуля (30 г), салат корн (20 г).

Запропоноване технічне рішення виробництва соусу «Вітамінний вибух» передбачає: первинну обробку болгарського перцю, а саме інспектування, миття, очищення та витягання соку; первинну обробку апельсина та лимона, а саме інспектування, миття, очищення та витягання соку; інспекцію ароматичної сировини – імбиру; пасерування кунжуту на сухій пательні 2...5 хвилини, при температурі 110...120 °С; змішування рецептурних компонентів, порціонування, оформлення та відпускання. До соусу «Вітамінний вибух» рекомендовано салат з курячою грудкою в апельсині, якій має наступні рецептурні компоненти: куряча грудка (70 г), яйця курячі (50 г), апельсин (30 г), листя салату (20 г), чорнослив (20 г), волоські горіхи (10 г).

Готові соуси зберігають у холодильнику, в закритій ємності при температурі від 0 °С до 4 °С протягом 24 годин. При температурі зберігання вище, ніж 15 °С соус реалізують протягом 12 годин. Але для того щоб максимально зберегти імуномодельючі властивості соусів, термін їх реалізації не повинен перевищувати 2 год. Готовий соус реалізують в закладах ресторанного господарства зі споживанням. Варіанти оформлення соусів наведені на рис. 6.



Рис. 1. Імуномодельючі соуси з рекомендованими до них салатами (1 – «Дарунок осені»; 2 – «Сяйво калини»; 3 – «Вітамінний вибух»)

Висновки. З огляду на вимоги ринку соусної продукції щодо розширення його асортименту за рахунок використання натуральної та корисної сировини з мінімальною кількістю штучних компонентів, було розроблено рецептури трьох імуномодельючих соусів. При підборі сировини було визначено дванадцять вимог, яким має відповідати кожен з розроблених соусів. Особливу увагу звертали на вміст вітамінів С, А і Е, а також поліненасичених жирних кислот у розроблених соусах, так як наявність саме перерахованих речовин відповідає за імуномодельючі властивості продукції. Так, соус «Дарунок осені» майже на 80% задовольняє добову норму у вітаміні С, 40% – добову норму у вітаміні А та на 50% – добову норму у вітаміні Е. Соус «Сяйво калини» на 65% задовольняє добову норму у вітаміні С, на 50% – добову норму у вітаміні А та на 38%-добову норму у вітаміні Е. Соус «Вітамінний вибух» задовольняють добові потреби у вітаміні С на 60%, 38% – добову норму у вітаміні А та на 30% – добову норму у вітаміні Е. Завдяки наявності у рецептурі соусів «Дарунок осені» та «Сяйво калини» олії льону, вони мають поліненасичені омега-3, вміст яких майже у чотири рази перевищує добову норму, тоді як вміст омега-6 майже в два рази менше добової норми. Розроблені імуномодельючі соуси мають приємний вигляд та гармонійний смак, що підтверджують данні цукрово-кислотних індексів.

Технології всіх соусів прості та не потребують багато часу на приготування, а також не містять операцій з високою температурою, що дозволяє максимально зберегти корисні речовини сировини. Технології розроблених соусів можуть бути застосовані для домашнього приготування, а також впроваджені у заклади ресторанного господарства.

Бібліографія

1. Drewnowski A. Nutrition transition and global dietary trends. *Nutrition*. 2000. 16(7-8). P. 486–487. doi:10.1016/s0899-9007(00)00295-1
2. Kamiński M., Skonieczna-Żydecka K., Nowak J. K., Stachowska E. Global and local diet popularity rankings, their secular trends, and seasonal variation in Google Trends data. *Nutrition*. 2020. 79-80. 110759. doi:10.1016/j.nut.2020.110759
3. Mayonnaise and salad dressing products. *A Complete Course in Canning and Related Processes*. 2016. P. 369–384. doi:10.1016/b978-0-85709-679-1.00011-8
4. Паспорт рынка соусной группы и плодовоовощной консервации в Украине. 2020 год. 2020. URL: <https://pro-consulting.ua/issledovanie-rynka/pasport-rynka-sousnoj-gruppy-i-plodovoovoshnoj-konservacii-v-ukraine-2020-god> (дата звернення: 23.02.2021).
5. De Melo A. N. F., de Souza E. L., da Silva Araujo V. B., Magnani M. Stability, nutritional and sensory characteristics of French salad dressing made with mannoprotein from spent brewer's yeast. *LWT-Food Science and Technology*. 2015. 62(1). P. 771-774. doi: 10.1016/j.lwt.2014.06.050
6. Hoy M. K., Sebastian R. S., Goldman J. D., Wilkinson E. C., Moshfegh A. J. Consuming Vegetable-Based Salad Is Associated with Higher Nutrient Intakes and Diet Quality among US Adults, What We Eat in America, National Health and Nutrition Examination Survey 2011-2014. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*. 2019. 119(12). P. 2085–2092.
7. De Moraes-Pinto M. I., Suano-Souza F., Aranda C. S. Immune system: development and acquisition of immunological competence. *Jornal de Pediatria*. 2020. doi:10.1016/j.jped.2020.10.006
8. Shojadoost B., Yitbarek A., Alizadeh M., Kulkarni R. R., Astill J., Boodhoo N., Sharif S. Centennial Review: Effects of vitamins A, D, E, and C on the chicken immune system. *Poultry Science*. 2021. 100(4). 100930. doi:10.1016/j.psj.2020.12.027
9. Pai U. A., Chandrasekhar P., Carvalho R. S., Kumar S. The role of nutrition in immunity in infants and toddlers: An expert panel opinion. *Clinical Epidemiology and Global Health*. 2018. 6(4). P. 155–159. doi:10.1016/j.cegh.2017.11.004
10. Скурихина И. М., Волгарева М. Н. Химический состав пищевых продуктов. Кн. 1: Справочные таблицы содержания основных пищевых веществ и энергетической ценности пищевых продуктов. Москва:Агропромиздат, 1987. 224 с.

References

1. Drewnowski A. (2000). Nutrition transition and global dietary trends. *Nutrition*. 16(7-8). P. 486–487. doi:10.1016/s0899-9007(00)00295-1
2. Kamiński M., Skonieczna-Żydecka K., Nowak J. K., Stachowska E. (2020). Global and local diet popularity rankings, their secular trends, and seasonal variation in Google Trends data. *Nutrition*. 79-80. 110759. doi:10.1016/j.nut.2020.110759
3. Mayonnaise and salad dressing products. (2016). *A Complete Course in Canning and Related Processes*. P. 369–384. doi:10.1016/b978-0-85709-679-1.00011-8
4. Passport rynku sousnoy grupy i plodovoovoshchnoy konservatsii v Ukraine 2020 god. [Passport of the market of sauces and vegetable preservation in Ukraine. 2020 year] (2020). URL:<https://pro-consulting.ua/issledovanie-rynka/pasport-rynka-sousnoj-gruppy-i-plodovoovoshnoj-konservacii-v-ukraine-2020-god> [in Russian].
5. De Melo A. N. F., de Souza E. L., da Silva Araujo V. B., Magnani M. (2015). Stability, nutritional and sensory characteristics of French salad dressing made with mannoprotein from spent brewer's yeast. *LWT-Food Science and Technology*. 62(1). P.771-774. doi: 10.1016/j.lwt.2014.06.050
6. Hoy M. K., Sebastian R. S., Goldman J. D., Wilkinson E. C., Moshfegh A. J. (2019). Consuming Vegetable-Based Salad Is Associated with Higher Nutrient Intakes and Diet Quality among US Adults, What We Eat in America, National Health and Nutrition Examination Survey

2011-2014. Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics. 119(12). P.2085–2092. doi:10.1016/j.jand.2019.04.018

7. De Moraes-Pinto M. I., Suano-Souza F., Aranda C. S. (2020). Immune system: development and acquisition of immunological competence. Jornal de Pediatria. doi:10.1016/j.jped.2020.10.006

8. Shojadoost B., Yitbarek A., Alizadeh M., Kulkarni R. R., Astill J., Boodhoo N., Sharif S. (2021). Centennial Review: Effects of vitamins A, D, E, and C on the chicken immune system. Poultry Science. 100(4). 100930. doi:10.1016/j.psj.2020.12.027

9. Pai U. A., Chandrasekhar P., Carvalho R. S., Kumar S. (2018). The role of nutrition in immunity in infants and toddlers: An expert panel opinion. Clinical Epidemiology and Global Health. 6(4). P. 155–159. doi:10.1016/j.cegh.2017.11.004

10. Skurikhina, I. M., Volhareva, M. N. (1987). Khimicheskiy sostav pishchevykh produktov [Chemical composition of food products]. M: 224 p [in Russian].