
Національний університет харчових технологій (м. Київ, Україна), e-mail: amartinyuk@i.ua

ІМУНОМОДУЛЮЮЧІ СОУСИ З ШИПИНИ

UDC 641.887:[577.16:615.37]

Nakonechna A. S., PhD in Engineering sciences

Kovalchuk S. S., PhD in Engineering sciences

National University of Food Technology (Kyiv, Ukraine), e-mail: amartinyuk@i.ua

IMMUNOMODULATORY ROSEHIP SAUCES

Мета. Метою є дослідження та розробка інноваційної технології виробництва імуномодулюючих соусів, які збагачені рослинною сировиною зі збереженням поживної цінності продукту.

Методи. Основу дослідження склали методи теоретичного узагальнення наукової літератури та математичні розрахунки на основі довідникових даних.

Результати. Різноманіття соусів задовольняють смакові потреби будь якого споживача, в процесі приготування не всі соуси зберігають у своєму складі поживні речовини, а саме вітаміни, мінерали, амінокислоти та інші корисні речовини. У статті доведено доцільність розробки технології імуномодулюючих соусів для закладів ресторанного господарства, які матимуть поліпшені органолептичні показники, підвищену енергетичну, харчову та поживну цінність. Досліджено можливість розширення асортименту імуномодулюючих соусів за рахунок використання рослинної сировини, а саме плодів шипшини.

На основі літературного аналізу досліджено хімічний склад шипшини, як сировини для покращення імунної системи. Щоб продовжити термін зберігання і використання шипшини запропоновано зберігати її шляхом заморожування у вигляді половинок або у пюреподібному вигляді. З метою збереження максимальної кількості корисних термолабільних компонентів у готовому продукті. На основі наукових даних обрано вітаміни і мінерали, які сприяють зміцненню імунної системи людини. Запропоновано три рецептурні композиції імуномодулюючих соусів. Доведено доцільність модифікації традиційної рецептури за рахунок застосування замороженої рослинної сировини плодів шипшини. Перспективи подальших наукових розробок полягають у можливості розширення асортименту імуномодулюючих соусів для закладів ресторанного господарства за рахунок використання рослинної сировини та збереження корисних властивостей.

Ключові слова: імуномодулюючі соуси, вітаміни, мінерали, шипшина, заморожування, мед квітковий, термолабільні компоненти.

Постановка проблеми. Харчування відіграє важливу роль у формуванні стану здоров'я людини, її працездатності і тривалості життя. Аналіз харчування людей за останніх кілька років показує, що в раціоні населення збільшується кількість тваринних жирів, вуглеводів та зменшується вміст вітамінів, мікро- та мікроелементів, харчових волокон та інших корисних складових [1]. Це у свою чергу призводить до нестачі споживання організмом необхідних корисних складових, які впливають на загальний стан людини, в додачу, погіршенням екологічних проблем в Україні та їх загострення у період воєнних дій,

призводять до зниження імунітету населення та захворювань пов'язаних із харчуванням. Тому створенню та розробці здорових продуктів харчування відводиться особлива роль, як в Україні так і за її межами.

Все більшої популярності серед населення набуває здорове харчування та споживання екологічно чистих продуктів. На полицях супермаркетів та в закладах ресторанних господарств є величезний асортимент соусів, однак завданням їх основної кількості – це надання стравам особливого смаку, зовнішнього вигляду, покращення аромату. Тому доцільно збагатити сегмент харчування соусами, які посилюватимуть імунну систему організму населення.

Розробка інноваційних соусів з використанням сировини з підвищеним вмістом біологічно активних речовин, населення є актуальним завданням у виготовленні харчових продуктів. Рушійною силою збільшення попиту і головним джерелом прибутку є інноваційні продукти. В сучасних умовах змінюються вимоги до асортименту, технологічних особливостей виробництва, споживних властивостей соусів, які повинні зберігати стабільні показники під дією різних чинників. Останнім часом все більшого розповсюдження в ресторанному господарстві є застосування комбінування соусів із гарячими та холодними стравами на основі м'яса, риби, птиці, дичини.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Розробка технології соусів, за рахунок використання рослинної сировини для закладів ресторанного господарства є актуальним питанням [3-5].

У роботах М.І. Пересічного, Л.М. Тележенко, О.О. Гринченко, М.Ф. Кравченка, Ю.В. Левченка розглянуто наукові основи застосування рослинної сировини, для приготування соусів.

Рациональний підбір складових соусів, технологічних параметрів виробництва є ключовим питанням одержання імуномодельюючих соусів для закладів ресторанного господарства, зі збереження корисних речовин. Застосування плодів шипшини для виробництва соусів практично не вивчено.

Мета статті – дослідження та розробка інноваційної технології виробництва імуномодулюючих соусів збагачених рослинною сировиною зі збереженням поживної цінності продукту.

Виклад основного матеріалу досліджень. Рослинна сировина багата на вітаміни, мікроелементи та інші хімічні складові, які відіграють важливу роль у злагодженому функціонуванні організму людини. Рослинний світ настільки багатий, що людство і до цього часу не має уявлення про певні види рослин та їх корисні властивості. У зв'язку з швидким темпом життя та сучасною екологічною ситуацією у світі сучасна людина має вживати не лише смачну їжу але і корисну [6]. У більшості людей є схильність до авітамінозу. Авітаміноз здебільшого є наслідком нераціонального харчування та зниження фізичних навантажень протягом тривалого часу [7, 8].

Вітаміни, які укріплюють імунітет – це вітамін С, вітамін А, вітамін Д, вітамін Е, вітаміни групи В, зокрема, В6 та фолієва кислота, бажано, щоб були в комплексі з цинком, селеном, залізом та міддю [7-12].

При розробці рецептури соусів з імуномодельюючими властивостями дуже важливим є вибір сировини, які містять значну кількість вітамінів та мікронутрієнтів, які мають стимулюючі властивості [4, 12].

Здавна відомо, що для лікування застуди вживали чай з шипшини, яка має корисні властивості та містить в своєму складі високий вміст вітаміну С. Шипшина росте на схилах, узлісся, а саме на Поліссі, в лісостеповій та степовій зоні України. Цвіте у травні — червні, плоди досягають у серпні — вересні. Стиглі плоди шипшини мають темно червоне забарвлення, кисло-солодкі на смак, в середині яких знаходиться насіння.

Шипшина – рід рослин сімейства Трояндові, лікарська рослина, яка здавна використовувалася в народній медицині, завдяки великим перевагам для здоров'я,

обумовленим певним хімічним складом [13, 14]. В таблиці 1 наведено вміст харчових речовин: калорійності, білків, жирів, вуглеводів, вітамінів і мінералів на 100 г їстівної частини.

Плоди шипшини мають високу біологічну активність і цілющі властивості. За кількісним вмістом і різноманітності вітамінів і корисних нутрієнтів вони значно перевершують інші рослини [13, 14].

Шипшина – рекордсмен за кількістю вітаміну С. У 100 г сухих плодів його міститься приблизно 18 денних доз, що в 10 разів більше, ніж в чорній смородині і в 50 разів – ніж у лимоні. Вітамін С, допомагає людському організму засвоювати залізо, знижувати рівень холестерину й захищати від вільних радикалів, особливо чутливий до наявності кисню і світла.

Таблиця 1 – Хімічний склад шипшини

Хімічний склад	Вітаміни	Макроелементи
Білки – 1,6 г	Вітамін РР – 0,6 мг	Кальцій – 28 мг
Жири – 0,7 г	β-каротин – 2,6 мг	Магній – 8 мг
Вуглеводи – 22,4 г	Вітамін А (РЕ) – 434 мкг	Натрій – 5 мг
Вода – 60 г	Вітамін В ₁ (тіамін) – 0,05 мг	Калій – 23 мг
Харчові волокна – 10,8 г	Вітамін В ₂ (рибофлавін) – 0,13 мг	Фосфор – 8 мг
Органічні кислоти – 2,3 г	Вітамін С – 650 мг	Мікроелементи
Моно- і дисахарид – 19,4 г	Вітамін Е (ТЕ) – 1,7 мг	Залізо – 1,3 мг
Крохмаль – 3 г	Вітамін РР (ніациновий еквівалент) – 0,7 мг	Цинк – 1,1 мг
Зола – 2,2 г		Мідь – 3700 мкг
Насичені жирні кислоти – 0,1 г		Марганець – 19 мг
Калорійність шипшини – 109 ккал		Молібден – 4330 мкг

Крім вітаміну С шипшина містить такі мікронутрієнти:

→ вітаміни В₁, В₂ – беруть участь білковому і вуглеводному метаболізмі, відповідають за здоров'я слизових оболонок, шкіри та волосся;

→ вітамін РР (В₃) – необхідний для кращого засвоєння вітаміну С, клітинного дихання, роботи серцево-судинної системи;

→ вітамін Е – антиоксидант, стимулює синтез гемоглобіну, білків, необхідний для засвоєння вітаміну А, перешкоджає старінню;

→ вітамін А (найбільше β-каротину і лікопіну) – антиоксидант, необхідний для росту тканин, здоров'я органів зору, підвищення імунітету;

→ вітамін К – сприяє нормальному згортанню крові, мінералізації кісткової тканини, бере участь в утворенні АТФ – постачальника енергії для біохімічних реакцій.

Макро- і мікроелементний склад шипшини представлений цинком, марганцем, кальцієм, калієм, залізом, фосфором, магнієм, натрієм, молібденом і міддю. Крім того, вона містить пектинові, азотисті і дубильні речовини, фітостеніни (7 фракцій з переважанням β-ситостерин), лікопін, рубиксантин, пентозани, а також флавоноїди і ефірні олії. Плоди шипшини мають фітонцидні і потужні бактерицидні властивості. Вони містять велику кількість антиоксидантів. Але найголовніше – плоди шипшини є цінним полівітамінним засобом.

Шипшина – це рослина, що володіє величезною кількістю корисних властивостей для організму людини. Оскільки шипшина це сезонна сировина, щоб продовжити її термін зберігання і використання її можна висушити або заморозити. Вважається, що заморожування є більш ефективним, оскільки зберігається більша кількість вітамінів у продукті [15, 16]. При правильному заморожувані і зберіганні сировини її поживна цінність зберігається майже на рівні свіжої. Що стосується вітамінів, то знижується тільки вміст вітаміну С. При зберіганні сировини в замороженому стані протягом шести місяців, вміст вітаміну С зменшується всього

на 10-15%. Це набагато менше, ніж при термічній обробці, коли він руйнується практично повністю. Всі інші вітаміни не бояться низьких температур, тому дуже добре зберігаються в заморожених вигляді [17].

Заморожування уповільнює процес зниження поживності продукту. Заморожують цілі плоди шипшини, половинки та у вигляді пюре. Ягоди повинні бути однакового червоного кольору, тільки стиглі, ні в якому разі не зіпсовані та не м'яті. Перед заморожуванням свіжих плодів шипшини всі хвостики та листочки видаляють, ягоди ж варто добре промити та просушити. Потім підготовлені ягоди розкладають в один шар на дерев'яну дошку і поміщають на 2 години в морозилку. Оптимальна температура зберігання – від -18 °С до -20 °С: при таких умовах термін придатності збільшується до 10-12 місяців. Однак не рекомендується зберігати плоди шипшини більше 6 місяців, оскільки збільшуються втрати вітаміну С. Якщо заморожувати половинчасті ягоди, то необхідно відібрані, помиті та висушені плоди шипшини розрізати навпіл і виїняти насіння. Для заморозки меленої в пюре шипшини необхідно ягоди помити, розрізати навпіл і виїняти насіння. Половинки залити водою, так залишити на кілька днів, за цей період шипшина має розм'якнутися. Далі використовуємо подрібнювач або сито, за допомогою яких легко зробити з підготовленої маси пюре. Перекласти масу у форми і відправити на 2 години в морозильну камеру. Далі витягнути заморожену суміш і перекласти для тривалого зберігання в щільні пакетики назад у морозилку. Для приготування соусів використовувалися заморожені половинки шипшини, які звільнені від насіння. Під час заморожування половинок шипшини, вода, яка знаходиться в клітинах замерзає і утворені кристали льоду руйнують стінки клітин. В результаті дефростації шипшина має м'якшу структуру, яка легко подрібнюється за допомогою подрібнювача. Технологія приготування соусів відпрацьована в лабораторних умовах. Для обраної нами технології було розроблено 3 модельні композиції (табл. 2).

Розроблені соуси є додатковою складовою до готової страви. У технології приготування даних соусів немає високотемпературної теплової обробки, що дає змогу максимально зберегти термолабільні складові, а саме вітамін С. До рецептури соусів не входять штучні стабілізатори, барвники, стабілізатори і смакові підсилювачі, усі складові є виключно натуральними. Для нормального функціонування організм людини має отримувати з продуктами харчування необхідну кількість білків, жирів і вуглеводів, а також вітамінів і мінеральних речовин. Їх співвідношення і якісний склад визначають поживні властивості харчового продукту, а також його енергетичну цінність.

Таблиця 2 – Рецептурні композиції імуномодулюючих соусів збагачених шипшиною

Рецептура соусу «Медово-гірчичний з шипшиною»			Рецептура соусу «Медово-лимонний з шипшиною»			Рецептура соусу «Пікантна шипшина»		
Сировина	Брутто, г	Нетто, г	Сировина	Брутто, г	Нетто, г	Сировина	Брутто, г	Нетто, г
Шипшина	50	45	Шипшина	33	30	Шипшина	41	38
Мед квітковий	15	15	Мед квітковий	25	25	Мед квітковий	25	25
Оливкова олія	15	15	Оливкова олія	13	13	Оливкова олія	15	15
Діжонська гірчиця	15	15	Лимонний сік	15	15	Лимонний сік	10	10
Цедра лимона	7	7	Рублений часник	5	5	Рублений часник	5	5
Мускатний горіх	1	1	Соєвий соус	10	10	Перець стручковий	15	5
Сіль	2	2	Розмарин	2	2	Сіль	2	2
Вихід		100	Вихід		100	Вихід		100

Використовуючи довідникові дані було проведено макронутрієнтний склад розроблених імуномодулюючих соусів (табл. 3).

Таблиця 3 – Макронутрієнтний склад соусів на 50 г продукту

Назва соусу	Білки, г	Жири, г	Вуглеводи, г		Клітковина, г	Q, ккал
			Моносахариди	Крохмаль		
Медово-гірчичний з шипшиною	0,63	8,15	9,72	0,41	1,64	121
Медово-лимонний з шипшиною	0,8	6,5	11,4	2,1	0,9	117
Пікантна шипшина	0,6	7,65	11,85	1,1	0,83	122

Із результатів таблиці можемо зробити такий висновок, що всі запропоновані соуси мають не високу калорійність та порівняно не високий вміст клітковини. Найвищий вміст білка має соус «Медово-лимонний з шипшиною», до складу якого входить соєвий соус. Відносно високий вміст жирової складової пов'язаний з вмістом у рецептурі оливкової олії.

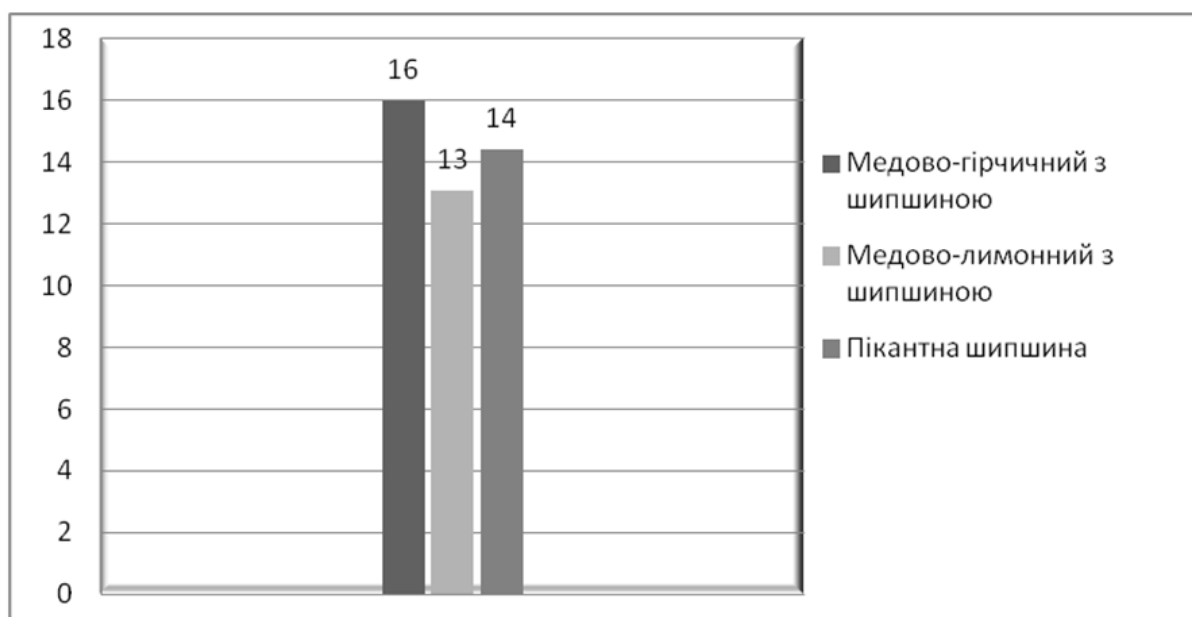


Рисунок 1 – Цукрово-кислотний індекс імуномодулюючих соусів

Діапазон показника цукрово-кислотного індексу 13...27 свідчить про гармонійність смаку, розроблені соуси в межах цього діапазону. Соуси не є окремою стравою, а доповненням до готових страв, тому повнота їх смаку буде скоригована. Розроблені соуси містять у своєму складі вітаміни А, С та мікроелемент Fe, що входять до групи вітамінів і мінералів, які укріплюють імунітет.

Добова норма вітаміну А становить 1000 мкг, вітаміну С – 80 мг, а мікроелементу Fe – 15 мг, згідно Наказу № 1073 від 03.09.2017 МОЗ «Про затвердження Норм фізіологічних потреб населення України в основних харчових речовинах і енергії» [17].

На рис. 2 наведені порівняльні данні вмісту вітаміну С у розроблених соусах зі свіжої та замороженої шипшини з добовими нормами. Вміст вітаміну С у розроблених соусах із свіжої і замороженої шипшини є вищим за добову норму, що свідчить про імуномодулюючі властивості соусів. Вміст вітаміну С у соусах виготовлених із замороженої шипшини встановлено розрахунково, знаючи втрати вітаміну С (до 15%) під час зберігання в замороженому стані.

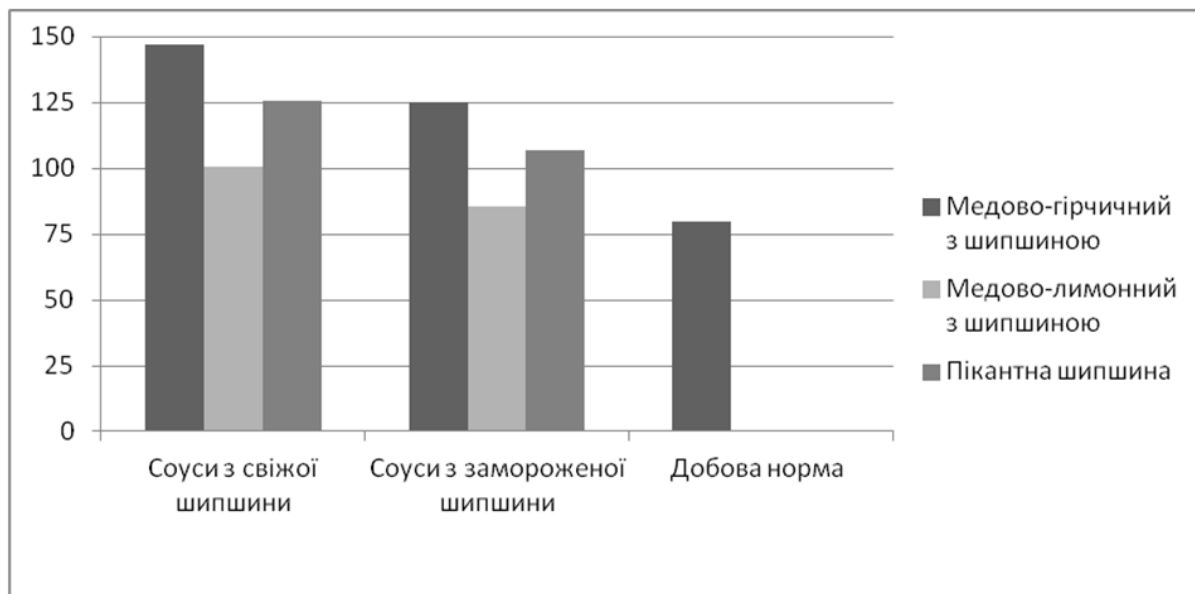


Рисунок 2 – Вміст вітаміну С (мг) в імуномодулюючих соусах у порівнянні з добовими нормами

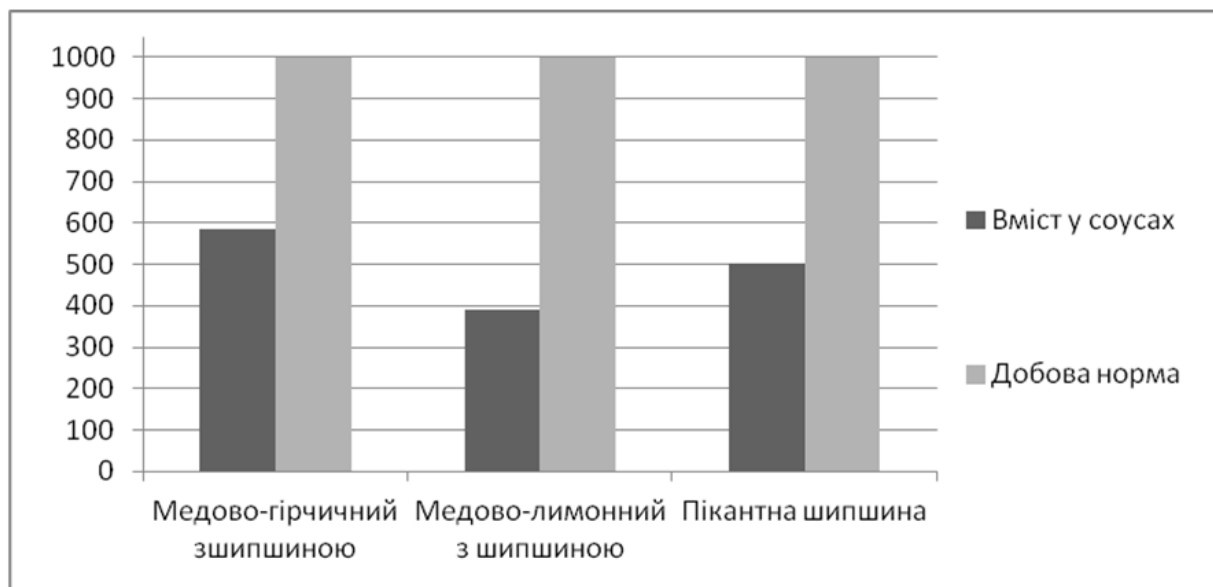


Рисунок 3 – Вміст вітаміну А (мкг) в імуномодулюючих соусах у порівнянні з добовими нормами

На рис. 3 наведені порівняльні данні вмісту вітаміну А у порції розроблених соусів з добовими нормами. Соуси «Медово-гірчичний з шипшиною», «Медово-лимонний з шипшиною» та «Пікантна шипшина» задовольняють добові потреби у вітаміні А на 59%, 40% та 50% відповідно.

Найбільше мінералу Fe у соусі «Медово-гірчичний з шипшиною» 2,7 мг, що задовольняє добову потребу на 18%, соус «Медово-лимонний з шипшиною» задовольняє потребу у Fe на 12%, а соус «Пікантна шипшина» – на 15%.

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

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

Запропоноване технічне рішення виробництва соусів «Медово-гірчичний з шипшиною», «Медово-лимонний з шипшиною» та «Пікантна шипшина» передбачає: первинну обробку плодів шипшини, а саме інспектування, миття, сортування та отримання однорідної консистенції (або використовувати заморожені плоди шипшини чи пюре, в період коли відсутня свіжа сировина, попередньо повільно розморозити при кімнатній температурі), за допомогою подрібнювача; розтоплення меду на водяній бані при температурі 30...35°C протягом 5...10 хвилин; інспекцію, ароматичної сировини – мускатний горіх, цедра лимона («Медово-гірчичний з шипшиною») змішування рецептурних компонентів; порціонування; оформлення та відпускання.

Для покращення імуномодулюючих властивостей соусів рекомендовано подавати соуси з салатами, які багаті на вітаміни D, E, B₆, B₉ в комплексі з цинком, селеном та міддю. Саме ті вітаміни і мінерали, які відсутні у запропонованих соусах, або містяться в незначній кількості. У таблиці 4 наведено основні джерела імуномодельюючих вітамінів і мінералів, які рекомендовані до складу салатів.

Таблиця 4 – Основні джерела імуномодельюючих вітамінів та мінералів

Назва	Основні джерела
Вітамін D (кальциферол)	Печінка тунця, тріски, риб'ячий жир.
Вітамін E (токоферол)	Салат, шпинат, молоді паростки злаків. Міститься в рослинних оліях.
Вітамін B ₆ (піридоксин)	М'ясо, риба, печінці великої рогатої худоби і багатьох рослинних продуктах
Вітамін B ₉ (фолієва кислота)	Салат, шпинат, зелений петрушці, кольоровий і качанний капуста, помідори, яблука
Мікроелемент Zn (цинк)	Банани, гарбузове насіння, бобові, зернові, горіхи
Мікроелемент Cu (мідь)	Горіхи, морепродукти
Мікроелемент Se (селен)	Виноград, гриби, морепродукти

Висновки. Сучасні умови життя та прагнення населення до ведення здорового способу харчування сприяють розробленню і розширенню ринку соусної продукції, з використанням лише натуральної та корисної сировини, без використання штучних компонентів. На основі цього було розроблено три рецептури імуномодулюючих соусів. На основі літературних джерел обрано вітаміни і мінерали, які сприяють зміцненню імунної системи людини. Для приготування соусів обрано шипшину, як сировину дуже багату на вміст вітамінів A, C та мікроелементу заліза. Вміст вітаміну C у розроблених соусах із свіжої і замороженої шипшини є вищим за добову норму в 1,05-1,55 рази. Соус «Медово-гірчичний з шипшиною» майже на 59% задовольняє добову норму у вітаміну A та на 18% – добову норму у мікроелементі Fe. Соус «Медово-лимонний з шипшиною» на 40% задовольняє добову норму у вітаміну A та на 12% – добову норму у мікроелементі Fe. Соус «Пікантна шипшина» задовольняє добові потреби у вітаміну A на 50% та на 15% – добову норму у мікроелементі Fe. Розроблені імуномодулюючі соуси мають приємний вигляд та гармонійний смак, що підтверджують отримані данні цукрово-кислотних індексів. Шипшина – це сезонна сировина, щоб продовжити її термін зберігання і використання запропоновано її зберігати шляхом

заморожування у вигляді половинок або у пюреподібному вигляді. Запропоновані технології соусів прості у приготуванні, також відсутні операції з високою температурою, що дозволяє максимально зберегти корисні речовини, а саме термолабільний вітамін С. Технології розроблених соусів з шипшини, можуть бути впроваджені у закладах ресторанного господарства, а також рекомендовані для домашнього приготування.

Список літератури

1. 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. <https://doi.org/10.1016/j.nut.2020.110759>.
2. Дейниченко Г. В., Листопад Т. С., Колісниченко Т. О. Обґрунтування доцільності використання водоростевої сировини при виготовленні соусів із дикорослих та культивованих ягід. *Праці Таврійського державного агротехнологічного університету. Технічні науки*. 2018. №18. Т. 1. С. 29-36.
3. Карпенко Л. Інноваційні технології оздоровчих харчових продуктів на основі плодоовочевої сировини. *Scientific environment of modern human*. 2021. №19-01. С. 12-46.
4. Кравченко М. Ф., Антоненко А. В., Михайлик В. С. Плодово-ягідні системи як основа для соусів. *Прогресивні техніка і технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі*: зб. наук. пр. Харків: ХДУХТ. 2012. Ч. 1. С. 49-55.
5. Колесниченко С. Л., Тележенко Л. Н. Страви молекулярної кухні профілактичного призначення. *Наукові праці ОНАХТ*. 2013. №44 (2). С. 126–129.
6. Наконечна А., Ковальчук С., Година В. Удосконалення рецептури солодких соусів із використанням плодів шипшини. *Оздоровчі харчові продукти та дієтичні добавки: технології, якість та безпека*: мат. Міжнар. наук.-практ. конф., 17-18 листопада 2021 р., м. Київ. Київ: НУХТ, 2021. С. 81–82. <https://dspace.nuft.edu.ua/handle/123456789/37595>.
7. Мазаракі А. А., Пересічний М. І., Кравченко М. Ф., Карпенко П. О., Пересічна С. М. та ін. Технологія продуктів харчування функціонального призначення: монографія / за ред. М. І. Пересічного. 2-ге вид., переробл. і доп. К.: Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2012. 116 с.
8. Титаренко А. В., Гришина Е. О. Вплив вітамінів та мінералів на організм людини. *Наукові записки КНТУ*. 2011. №11. С. 240-246.
9. Kumar P., Kumar M., Bedi, O., Gupta M., Kumar S., Jaiswal B., Jamwal S. Role of vitamins and minerals as immunity boosters in COVID-19. *Inflammopharmacology*. 2021. 29 (4). P. 1001-1016.
10. Козонова Ю., Тележенко Л., Атанасова В. Імуномодельючі соуси. *Продовольчі ресурси*. 2021. №9 (16). С. 98-108.
11. 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. <https://doi.org/10.1016/j.psj.2020.12.027>.
12. Тележенко Л. М., Жмудь А. В. Креативні соуси-дресінги – нові продукти на ринку України. *Харчова наука і технологія*. 2014. № 4. С. 49-51.
13. Джей Джи. Довідник цікавих фактів та корисних знань. Хімічний склад шипшини. URL: <https://dovidka.biz.ua/himichniy-sklad-shipshini>.
14. Киурчев С., Гловацкий С., Верхоланцева В. Инновационный подход к хранению ягод в современном. *Новації в технології і обладнанні готельно-ресторанних, харчових і переробних виробництв*. 2020. №34. С. 62-64.
15. Зарецька Д. К., Сердюк М. Є. Моделювання рецептури замороженого напівфабриката з підвищеним вмістом аскорбінової кислоти. *Галузеве машинобудування*. 2020. № 84. С. 3166.
16. Про затвердження Норм фізіологічних потреб населення України в основних харчових речовинах і енергії: наказ № 1073 від 03.09.2017 Міністерства охорони здоров'я.

References

1. 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. <https://doi.org/10.1016/j.nut.2020.110759>.
2. Deinychenko, H. V., Lystopad, T. S., Kolisnychenko, T. O. (2018). Obgruntuvannya dotsilnosti vykorystannia vodorostevoi syrovyny pry vyhotovlenni sousiv iz dykoroslykh ta kultyvovanykh yahid. *Pratsi Tavriiskoho derzhavnogo ahrotekhnolohichnoho universytetu. Tekhnichni nauky*, 18 (1), 29-36.
3. Karpenko, L. (2021). Innovatsiini tekhnolohii ozdorovchykh kharchovykh produktiv na osnovi plodoovochevoi syrovyny. *Scientific environment of modern human*, 19-01, 12-46.
4. Kravchenko, M. F., Antonenko, A. V., Mykhailuk, V. S. (2012). Plodovo-yahidni systemy yak osnova dlia sousiv. *Prohresyvni tekhnika y tekhnolohii kharchovykh vyrobnytstv restorannoho hospodarstva i torhivli: zb. nauk. pr.* Kharkiv: KhDUKhT, 49-55.
5. Kolesnychenko, S. L., Telezhenko, L. N. (2013). Stravy molekuliarnoi kukhni profilaktychnoho pryznachennia. *Naukovi pratsi ONAKhT*, 44 (2), 126–129.
6. Nakonechna, A., Kovalchuk, S., Hodyna, V. (2021). Udoskonalennia retseptury solodkykh sousiv iz vykorystanniam plodiv shypshyny. *Health food products and dietary supplements: technologies, quality and safety: Mat. International science and practice conference*, Kyiv: NUHT, 81–82.
7. Mazaraki, A. A., Peresichnyi, M. I., Kravchenko, M. F., Karpenko, P. O., Peresichna, S. M. (2012). Tekhnolohiia produktiv kharchuvannia funktsionalnogo pryznachennia. 2-he vudannya. [Monohrafiia] Kyiv: KNTU, 166.
8. Tytarenko, A. V., Hryshyna, E. O. (2011). Vplyv vitaminiv ta mineraliv na orhanizm liudyny. *Naukovi zapysky KNTU*, 11, 240-246.
9. Kumar, P., Kumar, M., Bedi, O., Gupta, M., Kumar, S., Jaiswal, G., Jamwal, S. (2021). Role of vitamins and minerals as immunity boosters in COVID-19. *Inflammopharmacology*, 29(4), 1001-1016.
10. Kozonova, Yu., Telezhenko, L., Atanasova, V. (2021). Imunomodeluiuchi sousy. *Prodovolchi resursy*, 9 (16), pp. 98-108.
11. 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. <https://doi.org/10.1016/j.psj.2020.12.027>.
12. Telezhenko, L. M., Zhmud, A. V. (2014). Kreatyvni sousy-dresinhy - novi produkty na rynku Ukrainy. *Kharchova nauka i tekhnolohiia*, 4, 49-51.
13. Dovidnyk tsikavykh faktiv ta korysnykh znan. Khimichniy sklad shypshyny. URL: <https://dovidka.biz.ua/himichniy-sklad-shypshini>.
14. Kyurchev, S., Hlovatskyi, S., Verkholtantseva, V. (2020). Ynnovatsyionnyi podkhod k khranenyiu yahod v sovremennom. *Novatsii v tekhnolohii y obladnanni hotelno-restorannikh, kharchevikh y pererobnykh virobnitstv*, 62-64.
15. Zaretska, D. K., Serdiuk, M. Ye. (2020). Modeliuvannia retseptury zamorozhenoho napivfabrykata z pidvyshchenym vmistom askorbinovoi kysloty. *Haluzeve mashynobuduvannia*, 3166.
16. Order No. 1073 of 03.09.2017 of the Ministry of Health "On approval of the Norms of the physiological needs of the population of Ukraine in basic nutrients and energy".

Objective. The goal is to research and develop innovative technology for the production of immunomodulating sauces enriched with plant materials while maintaining the nutritional value of the product.

Methods. The research was based on methods of theoretical generalization of scientific literature and mathematical calculations based on reference data.

Results. *A variety of sauces satisfy the taste needs of any consumer; during the preparation process, not all sauces contain nutrients, namely vitamins, minerals, amino acids and other beneficial substances. The article proves the feasibility of developing technology for immunomodulating sauces for restaurant establishments, which will have improved organoleptic characteristics, increased energy, food and nutritional value. The possibility of expanding the range of immunomodulating sauces through the use of plant raw materials, namely rose hips, has been explored.*

Based on literary analysis, the chemical composition of rose hips as a raw material for improving the immune system was studied. To extend the shelf life and use of rose hips, it is proposed to store it by freezing in the form of halves or purees. In order to preserve the maximum amount of useful thermolabile components in the finished product. Vitamins and minerals that help strengthen the human immune system have been selected based on scientific data. Three recipe compositions of immunomodulating sauces have been proposed. The feasibility of modifying the traditional recipe through the use of frozen plant raw materials of rose hips has been proven. Prospects for further scientific developments lie in the possibility of expanding the range of immunomodulating sauces for restaurant establishments through the use of plant raw materials and preserving beneficial properties.

Keywords: *immunomodulating sauces, vitamins, minerals, rose hips, freezing, flower honey, thermolabile components.*