

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

ЛЯВИНЕЦЬ ГЕОРГІЙ МИХАЙЛОВИЧ

УДК 641.887:640.43

**РОЗРОБЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ СОУСІВ ЕМУЛЬСІЙНОГО ТИПУ
ПІДВИЩЕНОЇ ХАРЧОВОЇ ЦІННОСТІ**

Спеціальність 05.18.16 – Технологія харчової продукції

АВТОРЕФЕРАТ
дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата технічних наук

Київ – 2017

Дисертацією є рукопис.

Роботу виконано в Національному університеті харчових технологій
Міністерства освіти і науки України.

Науковий керівник: доктор технічних наук, професор
Арсеньєва Лариса Юрївна,
Національний університет харчових технологій,
професор кафедри експертизи харчових продуктів

Офіційні опоненти: доктор технічних наук, професор
Кравченко Михайло Федорович,
Київський національний торговельно-економічний
університет, завідувач кафедри технології
і організації ресторанного господарства

кандидат технічних наук, доцент
Гревцева Наталія Вячеславівна,
Харківський державний університет харчування і торгівлі,
доцент кафедри технології хліба, кондитерських,
макаронних виробів і харчоконцентратів

Захист відбудеться «01» червня 2017 р. о 14⁰⁰ годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.058.07 в Національному університеті харчових технологій за адресою: вул. Володимирська, 68, м. Київ, 01601, аудиторія А–311.

З дисертацією можна ознайомитися у бібліотеці Національного університету харчових технологій за адресою: вул. Володимирська, 68, м. Київ, 01601.

Автореферат розісланий «27» квітня 2017 р.

Вчений секретар
спеціалізованої вченої ради, к.т.н., доцент

О. А. Білик

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. На сучасному етапі нові підходи до створення харчових продуктів полягають у використанні харчових і біологічно активних добавок, а також нетрадиційної сировини з метою стабілізації їх функціональних властивостей і підвищення харчової цінності.

Перспективним у ресторанному господарстві є створення нової продукції у сегменті універсальних страв, наприклад, заправок, соусів, бульйонів, основ і напівфабрикатів широкого застосування. Під час приготування більшості соусів використовують жирові компоненти, розподілені у водному середовищі, що дає змогу розглядати їх як емульсійну продукцію. За вмісту жиру в соусах понад 15 % виникають труднощі, пов'язані з процесами емульгування і стабілізації емульсійної структури, підбором інгредієнтів рецептур соусів. Крім того, виробництво соусів на підприємствах харчування за традиційними технологіями, як правило, характеризується високою трудомісткістю і багатоетапністю технологічних процесів, низькою ефективністю, що зумовлює вузький асортимент і незадоволення попиту на цю продукцію.

Останніми роками зростає зацікавленість населення у соусах-дресингах, що зумовлено популяризацією здорового харчування. Перевагою таких соусів є низька калорійність та універсальність, що корисно для споживача та зручно у технологічному процесі ресторанного господарства.

Розробленню технологій соусів емульсійного типу приділяли увагу багато вчених України: П. П. Пивоваров, М. І. Козіна, Л. П. Малюк, М. Ф. Кравченко, А. Б. Горальчук та закордонні вчені: А. П. Нечаєв, В. Х. Паронян, Cheryl Chung, D. Julian McClements, René de Wijk, Jon Prinz.

Розв'язанню проблем виробництва емульсійної продукції може сприяти розроблення нових технологій, що ґрунтуються на застосуванні вітчизняної пряноароматичної та каротиновмісної сировини, створення на їх основі напівфабрикатів різного ступеня готовності, що дасть змогу скоротити технологічний цикл, стабілізувати якість готової продукції, поліпшити збалансованість харчових раціонів.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дослідження виконувалися відповідно до тематики науково-дослідних робіт кафедри технології харчування та ресторанного бізнесу НУХТ згідно з програмою «Удосконалення структури харчування в сучасних екологічних та економічних умовах», держбюджетною тематикою «Технологія харчової продукції ресторанного господарства оздоровчого призначення» (державний реєстраційний номер НДР – РК № 0112U006491), які координуються з науковим напрямом НУХТ «Розроблення технологій харчових продуктів оздоровчої та профілактичної дії».

Мета і завдання досліджень. Метою дисертаційної роботи є наукове обґрунтування та розроблення технології соусів емульсійного типу підвищеної харчової цінності з використанням пряноароматичної та каротиновмісної сировини.

Для досягнення поставленої мети необхідно було розв'язати такі завдання:

- проаналізувати сучасний стан технологій та асортимент соусів емульсійного типу підвищеної харчової цінності;
- визначити хімічний склад, технологічні властивості, умови та терміни зберігання порошків з пряноароматичної та каротиновмісної сировини;

- науково обґрунтувати рецептурний склад та умови зберігання фітоолійного каротиновмісного напівфабрикату (ФОКН);
- розробити технологію і визначити показники якості та безпечності ФОКН;
- науково обґрунтувати раціональне дозування ФОКН в рецептурній композиції соусів емульсійного типу;
- визначити технологічні параметри додавання ФОКН до рецептурної композиції соусів емульсійного типу;
- дослідити стійкість до окиснення соусів емульсійного типу з ФОКН;
- розробити рецептури та технологію соусів з використанням ФОКН;
- визначити показники якості та безпечності, хімічний склад соусів емульсійного типу з ФОКН;
- провести апробацію інноваційних продуктів у виробничих умовах, визначити економічну ефективність від впровадження розробленої технології соусів у ресторанному господарстві.

Об'єкт дослідження – технологія соусів емульсійного типу.

Предмет дослідження – порошки з каротиновмісної та пряноароматичної сировини (моркви, гарбуза, петрушки, кропу, імбиру), ФОКН, модельні системи, готові соуси, хімічні, фізичні, реологічні процеси в модельних системах, соусах, показники якості та безпечності, хімічний склад нових соусів.

Методи досліджень органолептичні, хімічні, фізичні, фізико-хімічні, реологічні, мікробіологічні, економічні, що виконані за стандартними методиками з використанням сучасних приладів і математичних засобів оброблення одержаних результатів.

Наукова новизна одержаних результатів. Науково обґрунтовано і розроблено технологію фітоолійного та каротиновмісного напівфабрикату (ФОКН) і соусів емульсійного типу з його використанням.

Вперше доведено доцільність використання пряноароматичної (порошки з кропу та петрушки) та каротиновмісної (порошки з моркви та гарбуза) рослинної сировини у виробництві соусів як емульгатора, стабілізатора та антиоксиданта. Встановлено, що завдяки вмісту ефірних олій, полісахаридів і пористій структурі порошки з кропу, петрушки, моркви та гарбуза виявляють емульгуючі, стабілізуючі та поверхнево-активні властивості в технології соусів емульсійного типу, що сприяє забезпеченню седиментаційної та агрегативної стійкості соусів впродовж термінів зберігання, прийнятих у закладах ресторанного господарства.

Диспергування порошків з пряноароматичної та каротиновмісної сировини в середовищі олії сприяє збільшенню площі взаємодії її складових з неполярним середовищем та обумовлює підсилення функціональних технологічних властивостей ФОКН і збільшення термінів зберігання соусів емульсійного типу з його використанням. Методом експериментально-статистичного моделювання визначено оптимальні технологічні параметри отримання соусів емульсійного типу з ФОКН: тривалість диспергування 14 хв за швидкості обертання робочого органу 25 с^{-1} і температури води $40\text{ }^{\circ}\text{C}$, що забезпечує необхідну агрегативну стійкість інноваційних соусів.

Встановлено, що жирова система запобігає доступу кисню до хлорофілу рослинної сировини, створюючи умови збереження його нативних властивостей до 12 місяців.

Показано, що хлорофіл і жиророзчинні вітаміни-антиоксиданти рослинної сировини здатні уповільнювати процеси окиснення рафінованої соняшникової олії у складі напівфабрикату та збільшувати термін її зберігання удвічі.

Практичне значення одержаних результатів. На підставі узагальнених теоретичних та експериментальних досліджень розроблено технологію фітоолійного каротиновмісного напівфабрикату як основи для широкого спектру соусів і технологію соусів емульсійного типу з його використанням.

Розроблено проекти нормативної документації на соуси на основі ФОКН, що сприятиме розширенню асортименту продукції підвищеної харчової цінності в ресторанному господарстві.

Одержано два патенти України на винахід: «Спосіб виробництва фітоолійного напівфабрикату» № 103412, «Спосіб виробництва фітоолійного каротиновмісного напівфабрикату» № 107975 та три патенти на корисну модель: «Спосіб виробництва фітоолійного напівфабрикату» № 73847, «Спосіб виробництва фітоолійного каротиновмісного напівфабрикату» № 81907, «Склад соусу «Бесто» № 94869.

Реалізація роботи. Результати наукових досліджень апробовано в умовах виробництва ТОВ «Галерея Алекс» (кафе «Шоколадниця»), ТОО «ПАБ Сундук».

Отримані результати роботи використовуються у навчальному процесі під час вивчення дисципліни «Технологія продукції ресторанного господарства».

Особистий внесок здобувача. Автором особисто проведено дослідження щодо вивчення впливу пряноароматичної та каротиновмісної сировини, структурно-механічних, антиоксидантних і мікробіологічних процесів у створеному напівфабрикаті та в соусах з його використанням. Встановлено оптимальне дозування ФОКН. Розроблено технологію ФОКН і соусів на його основі. Підготовлено матеріали до публікації та патентування.

Хімічний склад і технологічні властивості сировини вивчено спільно з Інститутом теоретичної теплофізики НАН України. Дослідження реологічних властивостей напівфабрикату та соусів проведено в Інституті хімії поверхні імені О. О. Чуйка НАН України за консультацією старшого наукового співробітника к.х.н. О.В. Гончарук. Зміну форм зв'язку вологи в соусах за різної масової частки ФОКН вивчено спільно з кафедрою молекулярної фізики фізичного факультету Національного університету ім. Т.Г. Шевченка.

Аналіз і узагальнення результатів досліджень проведено спільно з науковим керівником, д.т.н., проф. Л.Ю. Арсеньєвою.

Апробація результатів дисертації. Основні положення дисертаційної роботи доповідалися на: 78-ій науковій конференції молодих учених, аспірантів і студентів у рамках секції інноваційних технологій в готельно-ресторанній справі (НУХТ, м. Київ, 2012 р.); Всеукраїнській науково-практичній конференції «Здобутки, проблеми та перспективи розвитку готельно-ресторанного та туристичного бізнесу» (НУХТ, Київ, 29-30 жовтня 2012 р.); II Всеукраїнській міжнародній науково-технічній конференції «Технічні науки: досягнення і перспективи розвитку м'ясної, олієжирової та молочної галузей» (НУХТ, Київ, 20-21 березня 2013 р.); 79-ій науковій конференції молодих учених, аспірантів і студентів «Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті» (НУХТ, Київ, 15-16 квітня 2013 р.); Всеукраїнській науково-практичній конференції «Актуальні проблеми ро-

звітку харчових виробництв, ресторанного та готельного господарств і торгівлі» (ХДУХТ, Харків, 25 квітня 2013 р.); Міжнародному науковому форумі «Пищевые инновации и биотехнологии» (ФГБОУ ВПО «Кемеровский технологический институт пищевой промышленности», Кемерово, 2013 р.); II Північно-Східноєвропейському конгресі NEEFood – 2013 (НУХТ, Київ, 26-29 травня 2013 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Инновационное развитие пищевой, легкой промышленности и индустрии гостеприимства» (Алматинський технологічний університет, Алмати 17-18 жовтня 2013 р.); II Всеукраїнській науково-практичній конференції «Здобутки, проблеми та перспективи розвитку готельно-ресторанного та туристичного бізнесу» (НУХТ, м. Київ, 29 жовтня 2013 р.); 80-й науковій конференції молодих учених, аспірантів і студентів «Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті» (НУХТ, Київ, 15-16 квітня 2014 р.); Міжнародній науковій конференції, присвяченій 130-річчю Національного університету харчових технологій «Нові ідеї в харчовій науці – нові продукти в харчовій промисловості» (НУХТ, м. Київ, 13-17 жовтня 2014 р.).

Публікації. За результатами досліджень, викладеними у дисертаційній роботі, опубліковано 21 наукова праця, у тому числі 5 статей у наукових фахових виданнях, 11 тез доповідей у матеріалах наукових конференцій, 2 патенти України на винахід і 3 патенти на корисну модель.

Структура дисертації та обсяг роботи. Дисертаційна робота складається із вступу, 5 розділів, висновків, списку використаних джерел, що містить 220 найменувань, 11 додатків. Основні матеріали викладено на 149 сторінках друкованого тексту. Дисертація містить 53 рисунки і 33 таблиці.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У вступі обґрунтовано актуальність теми дисертаційної роботи, сформульовано мету та завдання досліджень, визначено наукову новизну та практичне значення одержаних результатів. Наведено відомості про особистий внесок автора, апробацію та публікацію результатів, структуру та обсяг роботи.

У першому розділі «Напрями підвищення харчової цінності соусів емульсійного типу» наведено аналіз вітчизняної та зарубіжної наукової літератури, за результатами якого обґрунтовано актуальність теми дисертаційної роботи, сформульовано її мету та основні завдання. В огляді літератури розкрито основні переваги та недоліки жирових продуктів емульсійного типу як продуктів масового споживання. Аналіз літературних джерел доводить необхідність створення соусів зі зміненим рецептурним складом і таким співвідношенням компонентів, яке б надавало соусам фізіологічно функціональних властивостей. Мета роботи полягала, зокрема, у розробленні технологічних прийомів для інтенсифікації виробництва соусів емульсійного типу у закладах ресторанного господарства та подовження тривалості їх зберігання. На основі аналітичного огляду літератури окреслено способи досягнення мети роботи зі створення технології соусів емульсійного типу підвищеної харчової цінності з використанням пряноароматичної та каротиновмісної сировини.

У другому розділі «Характеристика сировини та методів досліджень» розроблено план теоретичних, експериментальних і практичних досліджень (рис. 1).

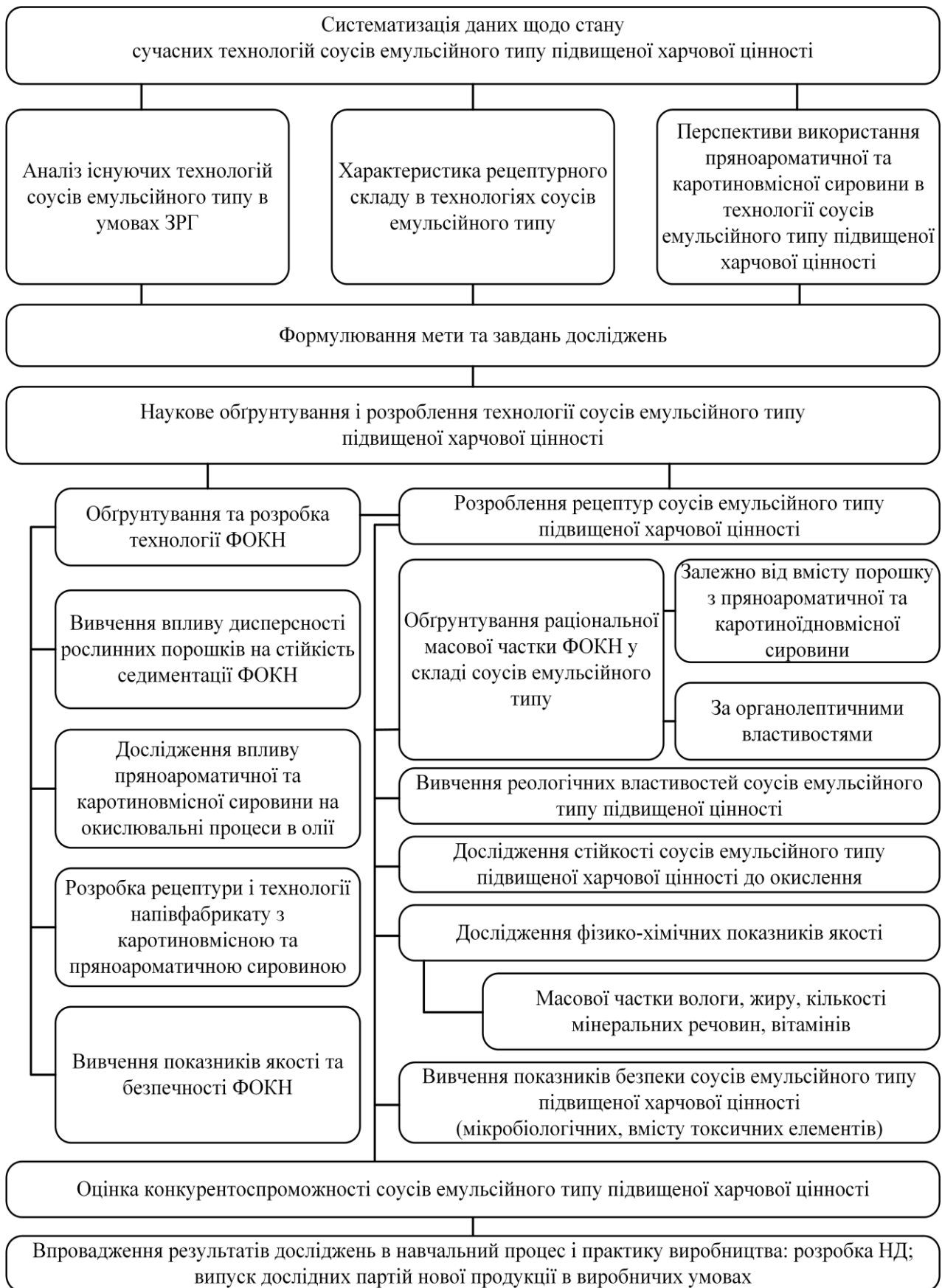


Рис. 1 – План теоретичних, експериментальних і практичних досліджень за темою дисертаційної роботи

Наведено характеристику використаної у роботі сировини: порошків пряноароматичної (петрушки, кропу) та каротиновмісної сировини (гарбуза та моркви), отриманої способом активаційного сушіння за ЮВЕТ технологією ТУ У 29.5–23913766–004–2005. Сировина відповідала вимогам чинної нормативної документації. Названу сировину використовували для створення робочих модельних систем у вигляді сумішей порошків та олії. Роботу виконано у лабораторних умовах з використанням сучасних методів досліджень і таких приладів, як спектрофотометр, фотоелектроколориметр, спектрометр, ротаційний віскозиметр, рН-метр-іонімір, дериватограф тощо. Результати досліджень перевірено за допомогою сучасних методів математичного аналізу з графічним оформленням за допомогою ПК та спеціалізованого програмного забезпечення (OriginLAB).

У третьому розділі «Хімічний склад та технологічні властивості пряноароматичної та каротиновмісної сировини» у лабораторних умовах досліджено хімічний склад порошків пряноароматичної та каротиновмісної сировини. Обрана рослинна сировина містить переважно вуглеводи та харчові волокна (табл. 1).

Таблиця 1 – Хімічний склад порошків пряноароматичної та каротиновмісної сировини (макронутрієнти), г/100г

Складові	Порошки з			
	кропу	петрушки	моркви	гарбуза
Вода	12,3±0,7	11,9±0,7	10,0±0,7	11,3±0,9
Білки	19,9±1,1	26,5±1,1	8,2±1,2	11,2±1,2
Вуглеводи	37,2±1,0	20,8±1,0	49,9±1,1	61,9±1,0
Харчові волокна	13,6±0,8	24,0±0,8	23,6±0,9	5,6±0,9
Жири	4,4±0,6	5,4±0,6	1,5±0,7	1,1±0,6
Зола	12,6±0,6	11,4±0,7	6,8±0,6	8,9±0,7

Максимальний розмір частинок аналізованої сировини не перевищує 60 мкм. Середньозважений розмір частинок пряноароматичної сировини становить 11 мкм, каротиновмісної сировини – 29 мкм. Масова частка частинок з розмірами 31...39 мкм становить 31 %. Визначено коефіцієнт водопоглинання порошків без оброблення та попередньо

витриманих в олії у діапазоні температур води 20...40 °С (підвищення температури вище 40 °С веде до феофітинізації пігментів). Температура води 40 °С забезпечує найбільше значення показника водопоглинання як для нативних порошків, так і для витриманих в олії (рис. 2).

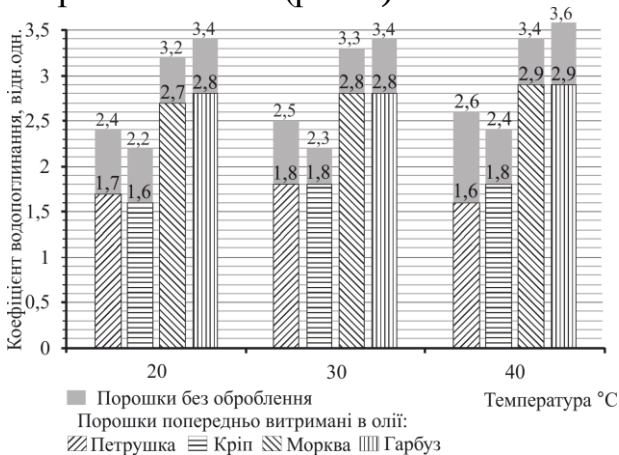


Рис. 2 – Коефіцієнт водопоглинання порошків з пряноароматичної та каротиновмісної сировини

сировини зумовлена капілярно-пористою структурою порошків і наявністю в цій сировині білків.

Встановлено, що серед пряноароматичної сировини порошок з петрушки виявляє найвищу емульгуючу здатність (ЕЗ) – 36 %. Значення ЕЗ порошку з кропу сягає 30 %. Каротиновмісна сировина має нижчі значення ЕЗ порівняно з пряноароматичною сировиною: для порошку з гарбуза – 24 %, з моркви – 23 %. Це, очевидно, пояснюється тим, що петрушка містить більшу кількість ефірних олій, які мають гідрофобні вуглеводневі групи -СН, порівняно з іншою пряноароматичною сировиною. ЕЗ каротиновмісної сировини

Такі результати досліджень обумовлюють доцільність використання сушеної пряноароматичної та каротиновмісної сировини у виробництві соусів емульсійного типу, що є емульсіями типу «олія у воді».

Вивчення складу пряноароматичної та каротиновмісної сировини вказало на наявність в них великої кількості антиоксидантів, переважно таких чотирьох видів: токоферол, хлорофіл, феноли, каротини. Найбільшою антиоксидантною активністю відрізняються порошки з петрушки, кропу та моркви. Порошок з гарбуза виявляє найменшу з досліджуваних об'єктів загальну антиоксидантну активність (ЗАОА) (рис. 3).

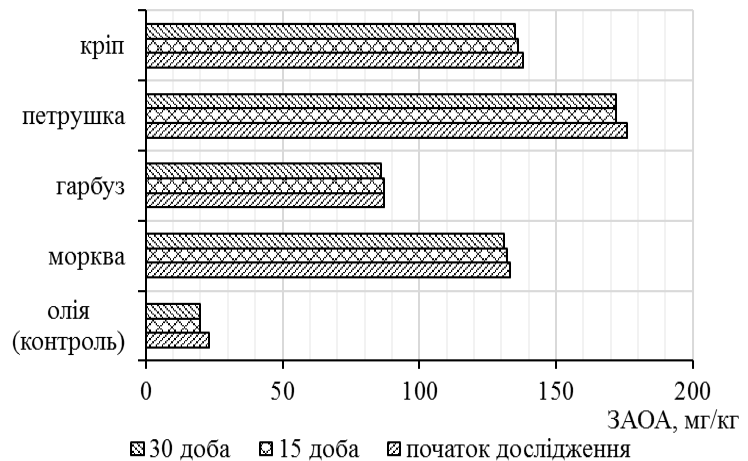


Рис. 3 – Показники загальної антиоксидантної активності (ЗАОА) модельних зразків (суміш порошоків з пряноароматичної та каротиновмісної сировини з соняшниковою олією)

Антиоксидантні властивості рослинних порошоків щодо жирового компоненту дослідили за допомогою модельних систем з ініціюванням окиснення, в яких визначали функціональні числа олії впродовж зберігання. Через 6 міс зберігання функціональні числа досліджуваних зразків не відрізнялися від контрольного і лише через 12 міс зберігання погіршення було помітним. Це доводить, що термін зберігання олії у разі додання досліджуваних порошоків подовжується вдвічі (табл. 2).

Таблиця 2 – Зміна функціональних чисел модельних олійних зразків під час зберігання

Зразок	Термін зберігання, міс.	Функціональні числа		
		Перекисне число, $O^{I/2}$ моль/кг $\pm 0,1$	Кислотне число, мг КОН/г $\pm 0,05$	Анізидинове число, ум. од. $\pm 0,1$
Вимоги ГОСТ 1129–2013 «Масло подсолнечное. Технические условия», не більш як	6	4,0	0,3	3,0
Олія (контрольний зразок)	0	2,0	0,20	1,5
	6	3,0	0,24	2,1
	12	5,0	0,32	3,1
Олія з порошком з кропу	0	2,0	0,22	1,6
	6	3,0	0,24	2,0
	12	3,0	0,26	2,6
Олія з порошком з петрушки	0	2,0	0,20	1,7
	6	3,0	0,24	2,1
	12	3,5	0,28	3,0
Олія з порошком з моркви	0	2,1	0,20	1,6
	6	2,4	0,24	2,1
	12	2,6	0,26	2,5
Олія з порошком гарбуза	0	2,1	0,20	1,6
	6	2,5	0,26	2,2
	12	2,8	0,28	2,5

Наступним етапом досліджень було визначення умов і термінів зберігання порошоків з пряноароматичної та каротиновмісної сировини.

Порошки зберігали в поліетиленових пакетах в нативному стані (традиційним методом) і в середовищі олії (запропонованим нами методом) – впродовж 12 місяців за температури $(18 \pm 3) ^\circ\text{C}$. Досліджено органолептичні показники якості та вміст забарвлюючих пігментів сушеної сировини під час зберігання.

Аналіз зміни вмісту хлорофілу, каротинів і токоферолу підтвердив гіпотезу щодо фотозахисної дії олії на хлорофіл і властивостей вітамінів-антиоксидантів в олії. Зниження кількості пігментів і токоферолу у порошках у складі модельних систем залежить від умов зберігання: на повітрі впродовж 12 місяців втрати становлять 90...96 %, у полімерному пакуванні впродовж 12 місяців – 60...70 %; в олії впродовж 12 місяців – 2...3 %. На підставі отриманих даних рекомендовано умови зберігання порошків: в олії за температури $(18 \pm 3) ^\circ\text{C}$, відносної вологості повітря 75 % впродовж 12 місяців.

У четвертому розділі «Розроблення технології та оцінка властивостей фітоолійного каротиновмісного напівфабрикату» сформульовано наукову гіпотезу дисертаційної роботи: створення напівфабрикату з пряноароматичних і каротиновмісних порошків у середовищі олії ґрунтується на трьох позиціях:

- завдяки хімічному складу, а саме: наявності гідрофільних груп $-\text{NH}_2$, $-\text{COOH}$, $-\text{OH}$ в білках, моно-, дисахаридах, гетеро- та гомополісахаридах, ліпофільних груп $-\text{CH}$ та пористій структурі рослинна сировина проявляє поверхнево-активні властивості, що надає стабільності емульсії;
- жирова система запобігає доступу кисню до хлорофілу, створюючи умови збереження його нативних властивостей;
- хлорофіл і жиророзчинні вітаміни-антиоксиданти уповільнюють процеси окиснення напівфабрикату під час його тривалого зберігання.

Досліджено ступінь осідання частинок у системах з різним співвідношенням порошків пряноароматичної або каротиновмісної сировини та олії, що є основним показником стабільності утворених систем. Досліджували такі співвідношення порошків кріп/петрушка та морква/гарбуз (в %): 20/80, 30/70, 40/60, 50/50, 60/40, 70/30 та 80/20. Встановлено залежність між дисперсністю порошків і ступенем осідання частинок. Встановлено, що підвищення частки порошків з високою дисперсністю (кріп, гарбуз) підвищує стабільність суспензії.

Також встановлено, що каротиновмісна сировина має ступінь осідання частинок в 1,3...2 рази більшу, ніж пряноароматична сировина. Це пояснюється більшим вмістом ефірних олій, а отже, і гідрофобних груп, у пряноароматичній сировині.

Визначено оптимальне співвідношення сумішей порошків морква/гарбуз і кріп/петрушка з урахуванням таких показників, як стійкість до окиснення, жирутримуюча здатність (ЖУЗ) та загальна антиоксидантна активність (ЗАОА). Зростання показника ЗАОА суміші пряноароматичної сировини за різних співвідношень супроводжується зниженням жирутримуючої здатності. Аналогічна залежність спостерігається стосовно окиснення та утримання жиру в системах з каротиновмісною сировиною. Комплексом досліджень доведено, що раціональним співвідношення компонентів першої (морква/гарбуз) і другої (кріп/петрушка) сумішей є 1:1.

Методом математичного моделювання визначено раціональне співвідношення отриманих сумішей пряноароматичної та каротиновмісної сировини. Отримано рів-

няння регресії, що з високою точністю ($R^2 = 0,87 \dots 0,92$) описують залежність коефіцієнта водопоглинання, жирутримуючої та емульгуючої здатності від співвідношення між сумішами пряноароматичної та каротиновмісної сировини і тривалістю процесу. Встановлено, що співвідношення сумішей пряноароматичної та каротиновмісної сировини 1:1 забезпечує достатнє утримування води та олії, запобігаючи розшаруванню системи.

Зі збільшенням частки пряноароматичної сировини у суміші зростає седиментаційна стійкість системи (рис. 4) та число аромату (рис. 5). Важливим є баланс між цими показниками, оскільки число аромату зумовлює спектр можливостей використання напівфабрикату у технологіях соусів і впливає на їх асортимент.

На підставі проведених досліджень з обґрунтування складу пряноароматичної і каротиновмісної сировини обрано раціональне співвідношення суміші 1 до суміші 2 – 1:1. Визначено вплив отриманої суміші пряноароматичної та каротиновмісної сировини на структурно-механічні властивості жирової системи ФОКН. Встановлено,

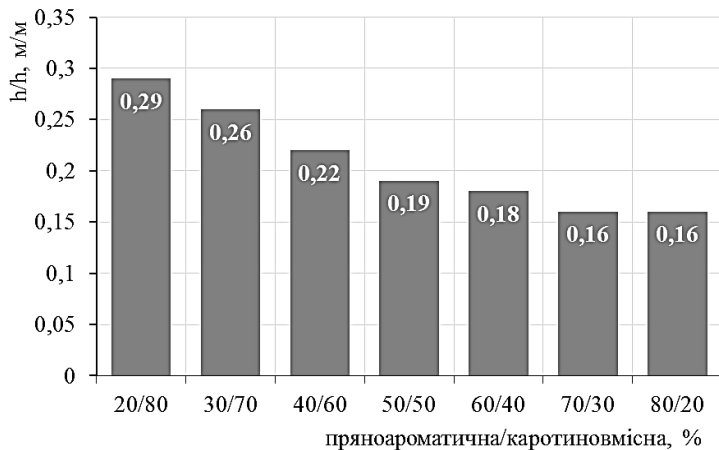


Рис. 4 – Ступінь осідання дисперсної фази в олії у разі використання сумішей з різним співвідношенням частинок (порошків з пряноароматичної та каротиновмісної сировини відповідно)

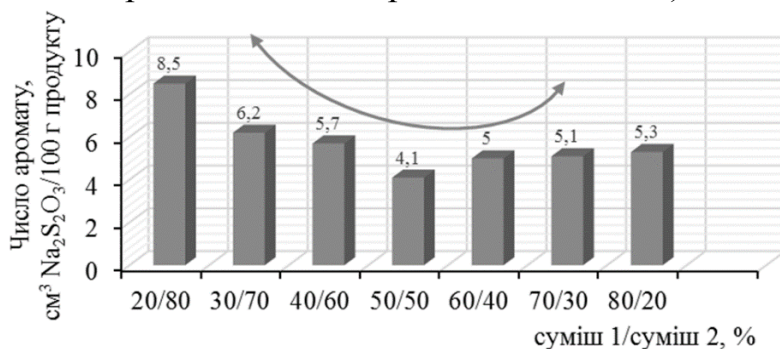


Рис. 5 – Число аромату суміші пряноароматичної та каротиновмісної сировини в олії залежно від співвідношення пряноароматичної (суміш 1) та каротиновмісної (суміш 2) сировини

та каротиновмісної сировини, що входить до складу ФОКН.

Формування якості ФОКН під час зберігання забезпечується його стійкістю до окиснення та мікробіологічною стабільністю. З огляду на гіпотезу роботи щодо фор-

що система з найбільшою в'язкістю і тиксотропністю спостерігається для напівфабрикату з 30 % суміші порошоків пряноароматичної та каротиновмісної сировини до маси ФОКН.

Визначено ІЧ-спектри ФОКН, що дають характеристику хімічного складу за числом і положенням піків у спектрах відбивання. Показано, що в області частот $2900 \dots 2000 \text{ cm}^{-1}$, характерних для валентних коливань $-\text{NH}_2$ і NH -груп, а також в області частот $1700 \dots 1100 \text{ cm}^{-1}$, характерних для $-\text{C}=\text{O}$ груп, спостерігається збільшення інтенсивності спектрів поглинання в ФОКН, що свідчить про збільшення кількості α -кислот, ефірів, спиртів та ароматичних речовин терпеноїдної природи. Отримані експериментальні дані щодо ІЧ-спектрів корелюють із хімічним складом порошоків з пряноароматичної

мування стійкості напівфабрикату до окиснення під час використання рослинної сировини, що містить вітаміни-антиоксиданти, нами проведено дослідження з визначення функціональних чисел – перекисного, кислотного та анізидинового – впродовж зберігання ФОКН (рис. 6). Для підтвердження ефективності прояву антиоксидантної активності рослинних інгредієнтів у дослідженнях як контрольні зразки обрано олію соняшникову, олію з додаванням синтетичного антиоксиданту Guardian 74 (суміш токоферолів чайного дерева та ромашки виробництва компанії Danisco, Данія) і ФОКН. Дозування антиоксиданту становило, згідно з рекомендацією фірми-виробника, 0,03 % до маси олії.

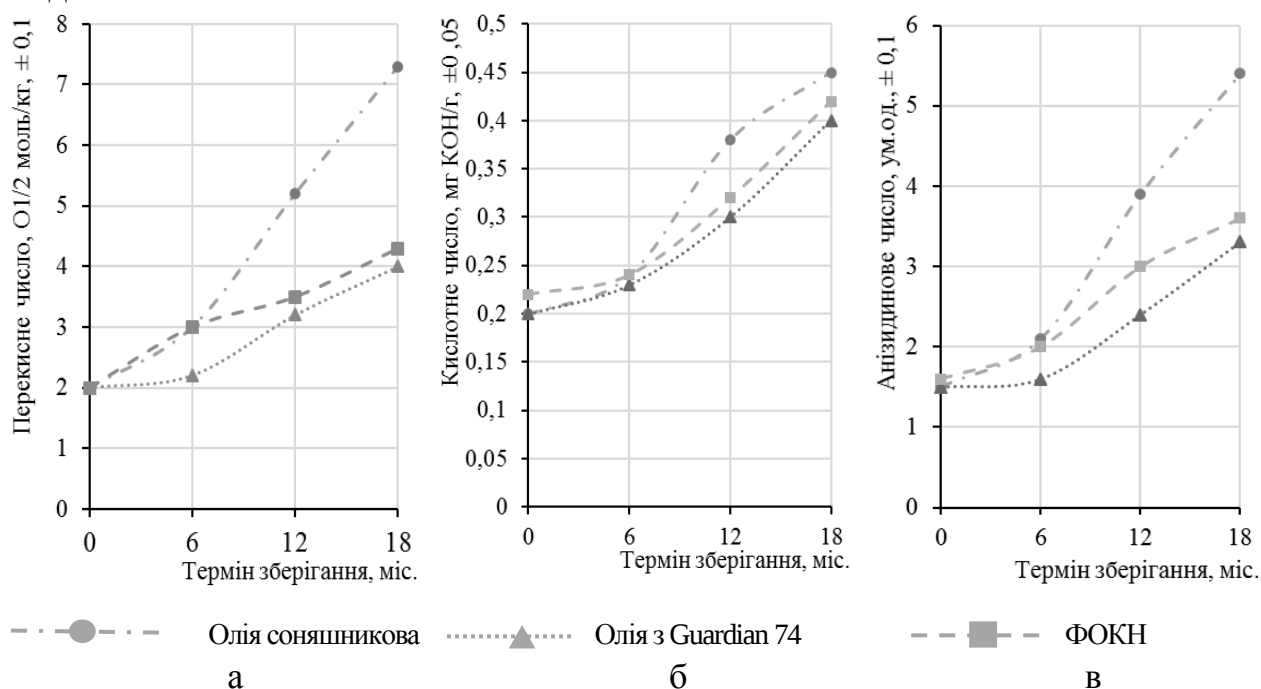


Рис. 6 – Зміна функціональних чисел дослідних зразків впродовж зберігання: а – перекисне число (ПЧ); б – кислотне число (КЧ); в – анізидинове число (АЧ)

Виготовлені зразки ФОКН були закладені на 18 місяців зберігання в умовах лабораторії за температури $(18 \pm 3)^\circ\text{C}$ без доступу прямих сонячних променів у пластиковій тарі. Результати досліджень перекисного окиснення ліпідів у ФОКН наведено на рис. 6. Лише після 12 місяців зберігання в зразку ФОКН починають ініціюватися процеси перекисного окиснення жирів та їх гідролізу, що і обумовлює термін зберігання напівфабрикату 12 місяців як гарантований.

Досліджено зміну вмісту хлорофілу, каротинів і токоферолів у ФОКН впродовж 18 місяців зберігання. Встановлено, що за цей період вміст α -токоферолу знижується на $(33 \pm 0,5)\%$, каротинів – на $(28 \pm 0,5)\%$ і хлорофілу – на $(18 \pm 0,5)\%$.

Враховуючи необхідність стабілізації мікробіологічних показників безпеки та одночасну неможливість температурного оброблення ФОКН для забезпечення органолептичних властивостей і максимального збереження харчової цінності, зокрема, вмісту хлорофілу, запропоновано вносити до рецептурного складу напівфабрикату натуральний консервант – порошок з кореня імбиру. Мікробіологічну стабільність забезпечують такі складові імбиру: гінгерол, капсаїцин, куркумін. Крім того, за умови його внесення підвищується харчова цінність, поліпшуються смакові властивості. Порошок з кореня імбиру додавали до рецептурної композиції ФОКН у масовій час-

тці 1 % зі зменшенням відповідної кількості олії. Таким чином, за результатами мікробіологічних досліджень підтверджено, що ФОКН за показниками мікробіологічної безпеки відповідає регламентам, при цьому термін зберігання ФОКН без порошку з імбиром становить 6 місяців, з додаванням імбиру – 18 місяців. На підставі результатів проведених досліджень розроблено рецептуру та технологічну схему виробництва ФОКН (рис.7).

Органолептичні та фізико-хімічні показники якості та безпечності ФОКН дають підстави рекомендувати його для самостійного використання як заправку для салатів широкого асортименту та як складову для створення соусів емульсійного типу.

Загальний хімічний склад ФОКН представлений переважно жирами та вуглеводами, особливо харчовими волокнами. За рахунок вживання 100 г ФОКН рекомендована добова потреба дорослої людини у харчових волокнах забезпечується на $(28 \pm 4) \%$.

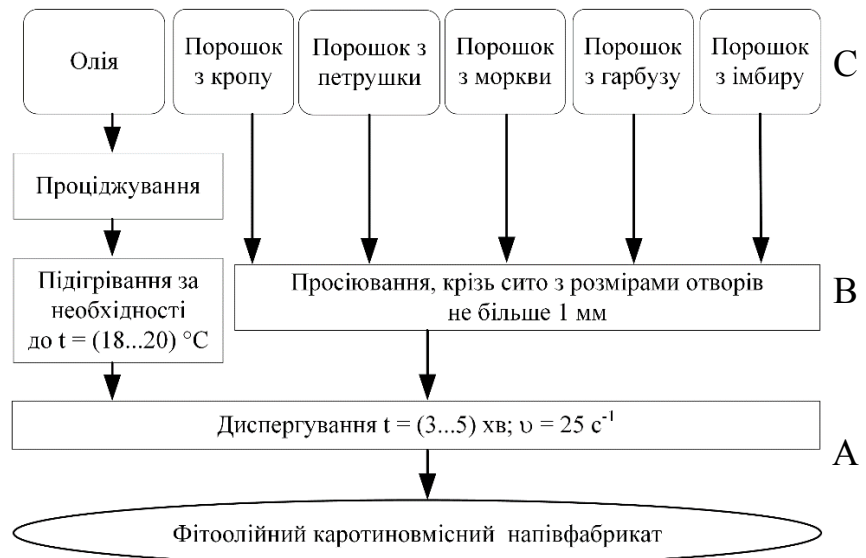


Рис. 7 – Функціональна схема виробництва ФОКН

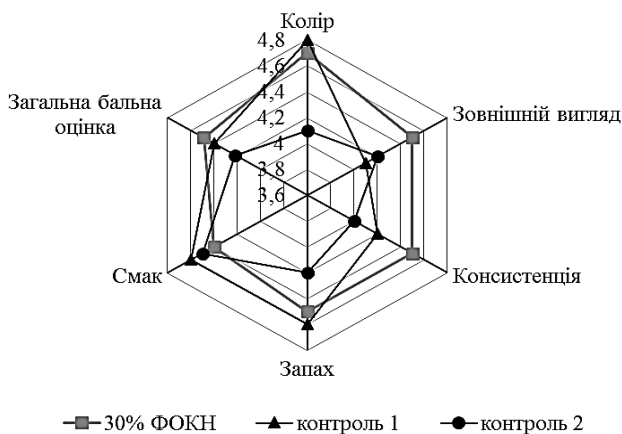


Рис. 8 – Органолептична оцінка соусів з внесенням 30 % ФОКН

цем, калієм, важливим є наявність у складі ФОКН вітамінів-антиоксидантів: ретинолу, токоферолів, філохінону. Доцільним також є використання ФОКН для коригування енергетичної цінності раціону харчування категорії людей, які за власної ініціативи чи за станом здоров'я уникають споживання висококалорійної тваринної продукції.

У п'ятому розділі «Розроблення технології соусів емульсійного типу підвищеної харчової цінності» визначено вплив масової частки ФОКН на органолептичні властивості соусів емульсійного типу, порівняно з контрольними зразками: со-

Розроблений напівфабрикат можна віднести до високожирової гетерогенної системи, проте покриття добової потреби організму дорослої людини у рослинних білках за рахунок вживання 100 г ФОКН становить близько 17 %. Таким чином, можна підвищити харчову цінність страв, до яких будуть подавати соуси на основі розробленого напівфабрикату. Завдяки багатому мінеральному складу пряноароматичної та каротиновмісної сировини ФОКН можна розглядати також як збагачувач раціону залізом, кальцієм, марганцем.

усом-дресингом (контроль 1), соусом-пастою (контроль 2) (рис.8). Раціональна частка ФОКН у рецептурі соусів становить 30 %.

За результатами дослідження структурно-механічних властивостей соусів з ФОКН показано, що соус з масовою часткою ФОКН 30 % за швидкості зсуву 200 c^{-1} має значення ефективної в'язкості у діапазоні $22 \dots 50 \text{ Па} \cdot \text{с}$, що є, за літературними даними, оптимальним для соусів емульсійного типу (рис. 9). Зі збільшенням масової частки ФОКН значення ефективної в'язкості соусів зростають. Це пояснюється тим, що ФОКН містять полісахариди, гідратовані макромолекули яких взаємодіють між собою та утворюють асоціати, що заважають течії, тому необхідно докласти більшої напруги зсуву.

Дослідження форм зв'язку вологи у модельних системах з різною масовою часткою ФОКН показали, що оптимальна кількість напівфабрикату становить 30 % до маси модельної емульсії. Саме за такої масової частки ФОКН спостерігається оптимальний ступінь зв'язування води, який позитивно впливає на агрегативну стійкість системи та запобігає її розшаруванню. Отже, підтверджується гіпотеза, сформульована у четвертому розділі роботи, згідно з якою наявність гідрофільних груп у харчових волокнах пряноароматичної сировини та гідрофобних груп ароматичних речовин у вуглеводній матриці зумовлює поверхнево-активні властивості пряно-ароматичної джуваної емульсії збільшити вище за $55 \text{ }^{\circ}\text{C}$, система розшаровується, оскільки за таких температур у вологому середовищі ароматичні речовини відщеплюються від полісахаридів.

Агрегативну стійкість (АС) соусів емульсійного типу з ФОКН досліджували впродовж 72 год зберігання за температури $4 \dots 6 \text{ }^{\circ}\text{C}$, оптимальної з точки зору холодильного зберігання соусів емульсійного типу (рис. 10). На відміну від модельних систем, найкращу агрегативну стійкість мають соуси з вмістом ФОКН 40 %. Проте за органолептичними показниками (особливо консистенцією та запахом) та-

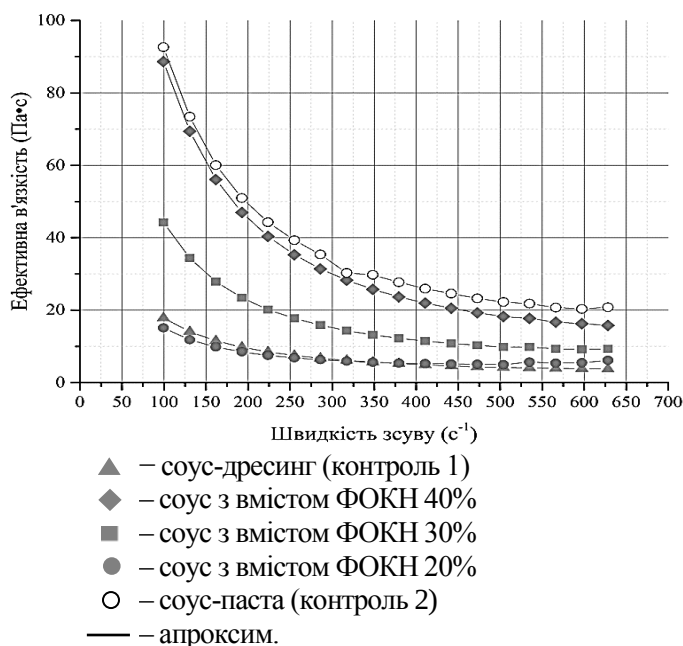


Рис. 9 – Апроксимовані криві течії соусів емульсійного типу залежно від ФОКН сировини. Дійсно, якщо температуру досліджуваної емульсії збільшити вище за $55 \text{ }^{\circ}\text{C}$, система розшаровується, оскільки за таких температур у вологому середовищі ароматичні речовини відщеплюються від полісахаридів.

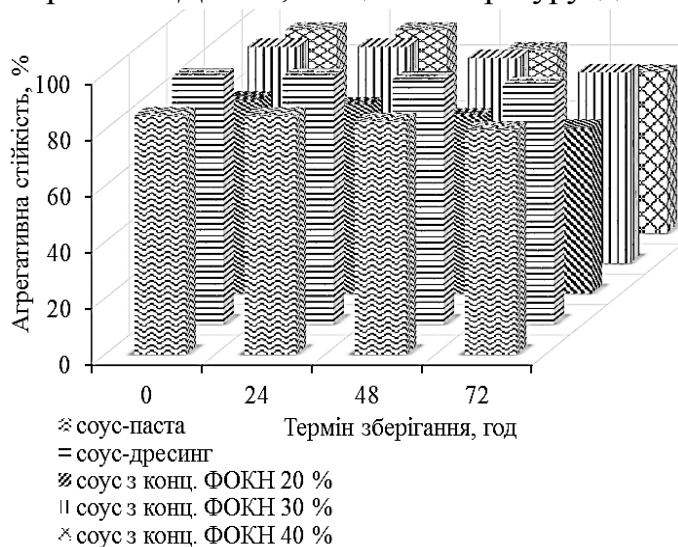


Рис. 10 – Динаміка агрегативної стійкості соусів залежно від масової частки ФОКН

кий соус не відповідає класифікаційним ознакам соусів емульсійного типу. Отже, концентрація ФОКН 30 % є оптимальною і в технології досліджуваних соусів.

Зміна агрегативної стійкості соусів під час зберігання мало залежить від концентрації ФОКН. Після 24 год зберігання значних змін у структурі емульсії дослідних зразків не відзначається. Через 48 год спостерігається стрімке зменшення значень агрегативної стійкості у всіх дослідних зразках, а швидкість процесу розшарування системи є найвищою, що пов'язано з прагненням системи до мінімуму міжфазної вільної енергії. Отже, готові соуси з ФОКН слід використати впродовж 48 год.

Проведено дослідження щодо визначення раціональних технологічних параметрів отримання соусів емульсійного типу з ФОКН. Встановлено, що соус має необхідну консистенцію та оптимальні органолептичні показники якості, якщо для його приготування використовується вода температурою 40...45 °С.

Для отримання гомогенної системи соусу запропоновано застосувати диспергування. Досліджено вплив тривалості диспергування на діаметр жирових крапель соусів емульсійного типу (рис.11, 12). Диспергування соусів проводили на лабораторному диспергаторі за швидкості обертання 25 с⁻¹. Розміри жирових кульок в емульсії без диспергування (рис.13, а) надто великі, порівняно з диспергованою структурою (рис.13, б).

Крім того, під час диспергування утворюються краплі олії, які оточує тонкий шар з частинок пряноароматичної та каротиновмісної сировини ФОКН. За рахунок створення сил відштовхування агрегація жирових кульок сповільнюється, що доводить поверхневу активність рослинної сировини.

Для інтенсифікації процесів набрякання біополімерів сушеної рослинної сировини та стабілізації структури емульсії проведено оптимізацію процесу отримання стійкої емульсії. Як критерій оптимізації обрано стійкість емульсії (Y, %), входними параметрами обрано температуру води (x₁, °С) та тривалість диспергування (x₂, хв). Оптимальні умови технологічного процесу знайдено на основі статистичних даних, створено двофакторну квадратичну регресійну модель з використанням методу найменших квадратів:

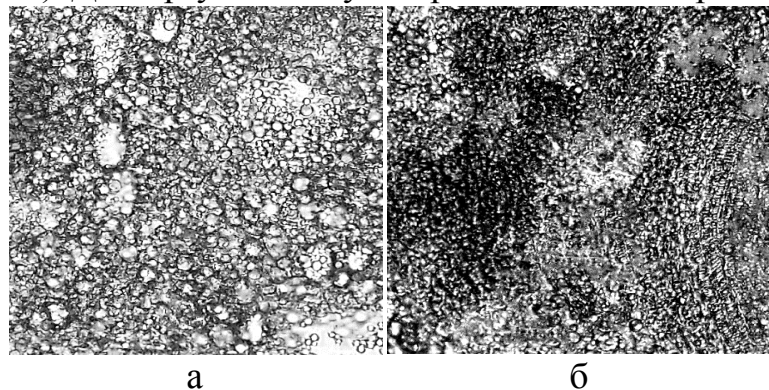


Рис. 11 – Зображення емульсій соусів з ФОКН: а – без диспергування; б – з диспергуванням (× 400 разів)

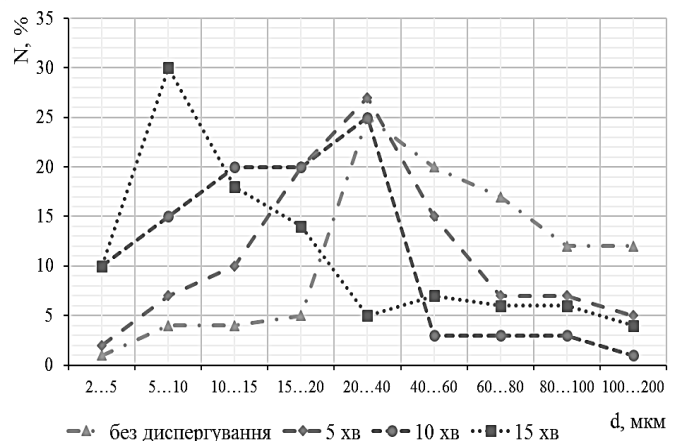


Рис. 12 – Розподіл жирових кульок соусів з ФОКН за діаметром (d), залежно від тривалості диспергування

$$Y = 55,3700 + 1,3518 \cdot x_1 + 2,5308 \cdot x_2 - 0,0206 \cdot x_1^2 - 0,0831 \cdot x_2^2 - 0,0067 \cdot x_1 \cdot x_2.$$

Множинний коефіцієнт кореляції становить $R^2 = 0,81$. Точка екстремуму відповідає: $x_1 = 40^\circ\text{C}$ і $x_2 = 14$ хв диспергування; при цьому максимальне значення агрегативної стійкості емульсії становить $AC = 94\%$. Побудовано поверхню відгуку за наведеною функцією (рис.13).

Визначено зміну AC диспергованих соусів з ФОКН впродовж зберігання. Показано, що за показником AC термін зберігання диспергованих соусів може бути вдвічі більшим, ніж без диспергування, і становити 72 год.

Досліджено стійкість до окиснення соусів з ФОКН. Встановлено, що значення ЗАОА і функціональних чисел впродовж 72 год зберігання соусів змінюються несуттєво, що свідчить про високу стійкість до окиснення отриманої системи.

Досліджено зміну вмісту вітамінів-антиоксидантів у соусі протягом зберігання. Встановлено, що масова частка токоферолів у соусах впродовж чотирьох діб зберігання зменшується вдвічі, а каротинів – лише на 6 %. Очевидно, вітаміни-антиоксиданти беруть участь у «блокуванні» окиснювальних процесів в емульсії.

Досліджено вплив органічних кислот на збереження хлорофілу в соусах. Встановлено, що максимальне збереження хлорофілу досягається за рН 4,6...4,8, що забезпечується введенням до складу соусу 0,2 % лимонної кислоти або 0,02 % аскорбінової кислоти.

Проведені дослідження показали, що ФОКН можна використовувати для виробництва холодних кулінарних соусів до холодних і гарячих страв. Залежно від складу продуктів та призначення, соуси на основі ФОКН можуть бути солодкими, кислими, гострими і т. п. Залежно від вмісту водної основи соуси можуть мати різну консистенцію – від густих до текучих.

Технологія кулінарних соусів на основі ФОКН варіюється залежно від компонентів, які входять до рецептури, а також від заданих органолептичних параметрів. Розроблено 4 рецептури та технологію соусів емульсійного типу (рис.14).

Визначено загальний хімічний склад досліджуваних соусів (табл. 3).

Розроблені соуси з ФОКН (табл. 3) мають більшу кількість білка в 5,0–13,3 разів, харчових волокон в 2–3 рази, золи в 1,5–2 рази та вдвічі меншу кількість жиру порівняно з контрольними зразками. Енергетична цінність у соусах з використанням ФОКН (за винятком соусу «Бесто») знижується в 1,7...2,2 рази порівняно з контрольними зразками.

Особливої уваги заслуговує збільшення кількості мінеральних елементів у разі додання ФОКН: калію – в 20,3...81,0 раз; кальцію – в 10...50 разів; магнію – в 24...95 разів; натрію – в 2...13 разів; сірки – в 14 разів; фосфору – в 11...260 разів; хлору – в 1,3 рази.

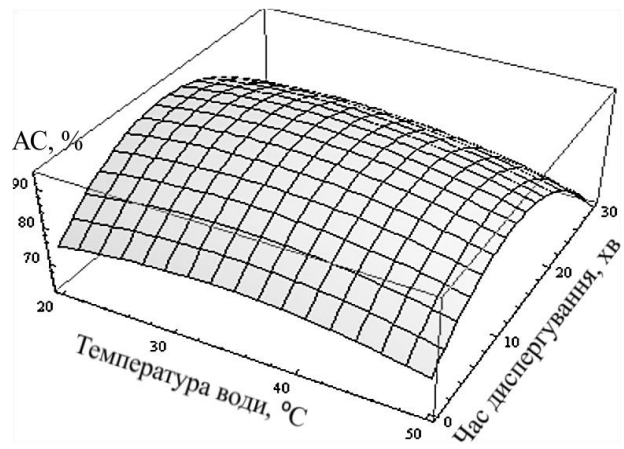


Рис. 13 – Поверхня відгуку агрегативної стійкості емульсії соусу з ФОКН на зміну температури води і тривалості диспергування

Мінеральний склад соусів і ФОКН вказує на те, що за вмістом мінеральних елементів соуси на основі ФОКН можуть бути віднесені до продуктів підвищеної харчової цінності: відзначається перевищення вмісту порівняно з контролем за залізом – в 12...38 разів; йоду – в 4 рази; марганцю – в 14...45 разів; селену – в 43...53 рази; цинку – в 25...62 рази. Крім того, додається мідь у складі рослинної сировини.

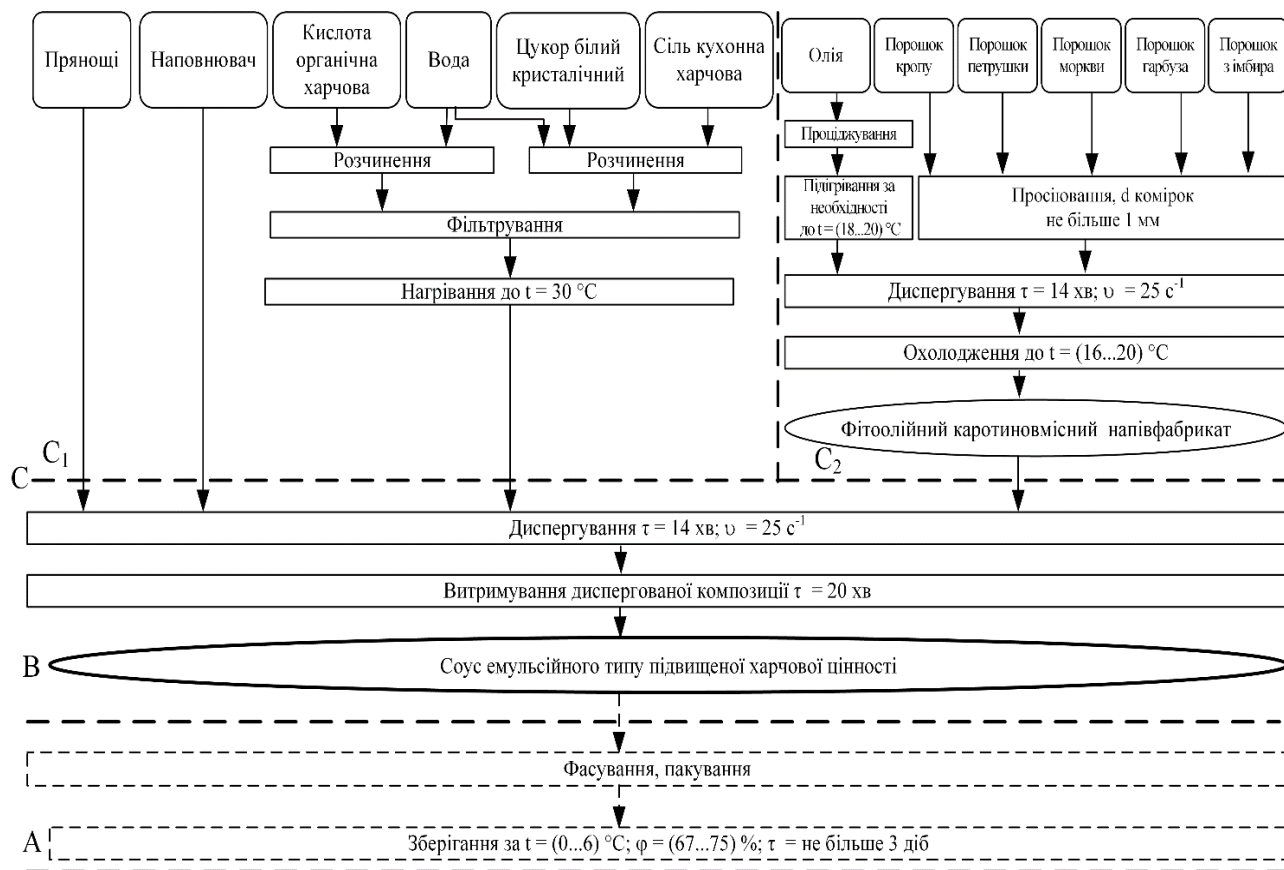


Рис. 14 – Узагальнена технологічна схема виробництва соусів емульсійного типу на основі ФОКН: С – підготовка сировини до виробництва (С₁ – інгредієнти для соусу; С₂ – інгредієнти для ФОКН); В – приготування рецептурної суміші; А – товарне оформлення та зберігання соусу

Таблиця 3 – Хімічний склад та енергетична цінність соусів емульсійного типу, г/100г

Речовини	Соус-дресинг (контроль 1)	Соус-паста (контроль 2)	Соус з ФОКН	Соус «Бесто»	Соус «Кефірний з французькою гірчицею	Соус «Огірковий»
Вода	$65,0 \pm 3,0$	$54,4 \pm 2,0$	$70,5 \pm 2,5$	$60,5 \pm 2,5$	$70,5 \pm 3,0$	$61,0 \pm 2,4$
Білки	$0,4 \pm 0,02$	$1,2 \pm 0,05$	$3,2 \pm 0,13$	$5,3 \pm 0,2$	$2,0 \pm 0,08$	$4,0 \pm 0,2$
Жири	$20,0 \pm 0,8$	$33,4 \pm 1,3$	$12,8 \pm 0,5$	$23,5 \pm 1,0$	$11,3 \pm 0,4$	$14,0 \pm 0,5$
Вуглеводи	$8,4 \pm 0,4$	$7,7 \pm 0,4$	$8,0 \pm 0,14$	$5,3 \pm 0,2$	$11,3 \pm 0,5$	$11,3 \pm 0,45$
Харчові волокна	$0,3 \pm 0,01$	$1,1 \pm 0,03$	$2,0 \pm 0,1$	$2,4 \pm 0,1$	$1,2 \pm 0,05$	$3,9 \pm 0,15$
Органічні кислоти	$4,8 \pm 0,2$	$0,7 \pm 0,05$	$1,5 \pm 0,08$	$1,2 \pm 0,05$	$2,0 \pm 0,09$	$2,8 \pm 0,10$
Зола	$1,1 \pm 0,04$	$1,5 \pm 0,2$	$2,0 \pm 0,13$	$1,8 \pm 0,07$	$1,7 \pm 0,07$	$3,0 \pm 0,11$
Енергетична цінність, ккал	232	339	165	258	170	197

Встановлено, що розроблені соуси з ФОКН, «Бесто», «Кефірний з французькою гірчицею» та «Огірковий» мають високий вміст вітамінів, що сприятиме підвищенню імунітету та резистентності організму до несприятливих факторів довкілля.

Підвищений вміст вітамінів і вітаміноподібних сполук у соусах пояснюється наявністю їх в складі фітоолійної та каротиновмісної сировини. Так, сума каротинів за умови додання ФОКН збільшується в 6 разів (соус «Огірковий»); токоферолу – в 33...356 разів; філохінону – в 1,2...4,6 рази; аскорбінової кислоти – в 10...110 разів; групи В – у 58...231 раз; холіну – в 63...85 раз; додатково вноситься вітамін РР.

Розрахунками підтверджено економічну доцільність впровадження у виробництво ФОКН. Так, рентабельність виробництва ФОКН становить 26,7 %, що на 6,7 % вище, ніж у середньому на ринку. Нова продукція є конкурентоспроможною, оскільки не існує аналогів на ринку ресторанної продукції України.

Технологію розроблених соусів емульсійного типу підвищеної харчової цінності апробовано в умовах підприємств харчування ТОВ «ПАБ Сундук», ТОВ «Шоколадниця».

ВИСНОВКИ

1. Проаналізовано стан технологій та асортимент соусів емульсійного типу підвищеної харчової цінності. Показано, що створення низькокалорійних соусів емульсійного типу з використанням рослинної сировини представлено одиничними розробками.

Визначено технологічні властивості порошків з пряноароматичної та каротиновмісної сировини. Показано, що обрана рослинна сировина містить переважно вуглеводи та багата на вітаміни-антиоксиданти і забарвлюючі пігменти. Порошки з пряноароматичної сировини представлено переважно фракцією до 12 мкм і мають емульгуючу здатність 30...36 %, з каротиновмісної – до 20...25 мкм і 23...24 % відповідно. Показано, що найбільшою антиоксидантною активністю відрізняються порошки з петрушки та моркви. Обґрунтовано умови зберігання порошків з пряноароматичної та каротиновмісної сировини: в олії за температури 20 °С, відносної вологості повітря 75 % впродовж 6 місяців.

2. Методом математичного моделювання отримано рівняння регресії, що з високою точністю ($R^2 = 0,87...0,92$) описують залежність коефіцієнта водопоглинання, жирутримуючої та емульгуючої здатності від співвідношення між сумішами пряноароматичної та каротиновмісної сировини і тривалості процесу. Встановлено, що співвідношення суміші 1 (пряноароматичної сировини) та 2 (каротиновмісної сировини) як 50%:50% забезпечує одночасне утримування води та олії, запобігаючи розшаруванню системи ФОКН. Саме таке співвідношення підтверджено як оптимальне за седиментаційною стійкістю та числом аромату жирових систем.

3. Досліджено стійкість до окиснення ФОКН протягом зберігання за кислотним, перекисним і анізидиновим числами. Доведено, що ознаки окиснювального псування олії ФОКН з'являються лише після 6 місяців зберігання завдяки природному комплексу антиоксидантів сировини. У цілому, зразки олії з використанням антиоксиданту Guardian 74 зберігаються краще, ніж ФОКН, проте ця різниця несуттєва.

4. Розроблено рецептуру та схему технологічного процесу виробництва ФОКН. Досліджено органолептичні та фізико-хімічні показники якості та безпечно-

ті ФОКН, що дають змогу рекомендувати його для самостійного використання як заправку для салатів широкого асортименту та як складову для створення соусів емульсійного типу.

5. За органолептичними показниками якості, реологічними характеристиками та формами зв'язку вологи встановлено оптимальне дозування ФОКН у рецептурній композиції соусів емульсійного типу, яке становить 30 %.

6. Визначено, що оптимальними умовами отримання стійкої емульсії соусу з ФОКН є: температура води 40 °С; тривалість диспергування 14 хв, що дає змогу отримати агрегативну стійкість системи 94 %.

7. Досліджено стійкість до окиснення соусів з ФОКН. Встановлено, що значення ЗАОА і функціональних чисел протягом 72 год зберігання соусів змінюються несуттєво, що свідчить про високу стійкість отриманої системи до окиснення.

8. Розроблено рецептури та технологію соусів емульсійного типу. Визначено, що за показниками якості та безпечності соуси емульсійного типу, виготовлені за розробленою технологією, відповідають вимогам регламентів до групи емульсійних соусів. За умови використання ФОКН значно підвищується харчова цінність нових соусів.

9. Здійснено апробацію технології соусів емульсійного типу з ФОКН у виробничих умовах, визначено економічну ефективність застосування розробленої технології соусів у ресторанному господарстві.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Теоретичні аспекти технології соусів емульсійного типу підвищеної харчової цінності / Г. М. Лявинець, А. В. Гавриш, Л. Ю. Арсеньєва // Прогресивні техніка та технології харчових виробництв, ресторанного господарства та торгівлі: зб. наук. пр. / Харків: ХДУХТ. – 2012. – Вип. 1 (15). – С. 266-271.
2. Структурно-механічні властивості фітоолійного каротиновмісного напівфабрикату / Г. М. Лявинець, А. В. Гавриш, О. В. Неміріч, Л. Ю. Арсеньєва, О. В. Гончарук // Наукові праці Одеської національної академії харчових технологій. – Одеса: ОНАХТ, 2013. – Вип. 44. – Т. 2. – С. 142-146.
3. Технологія соусів емульсійного типу підвищеної харчової цінності / Г. М. Лявинець, А. В. Гавриш, О. В. Неміріч, Л. Ю. Арсеньєва // Наука та інновація. – К.: НАН України, 2013. – № 6 – С. 15-19.
4. Седиментационная стойкость соусов эмульсионного типа с использованием растительного сырья и поверхностно-активных веществ / Г. М. Лявинец, А. В. Гавриш, А. В. Неміріч, Л. Ю. Арсеньєва // Научни трудове на УХТ. – Пловдив: УХТ, 2013. – том 60 – С. 788-793.
5. Finely dispersed spicy-aromatic and carotene containing raw materials as surfactants for oil in water emulsion / Georgii Liavynets, Tetiana Ishchenko Andrii Havrysh, Oleksandra Nemirich Larysa Arsenieva, Iryna Dovgun // Ukrainian Food Journal. – Kyiv: NUFT, 2015. – Vol. 3 – Issue 1 – P. 60-69.
6. Патент 103412 UA, МПК A23 D 9/02. Спосіб виробництва фітоолійного напівфабрикату / Л. Ю. Арсеньєва, В. Ф. Доценко, А. В. Гавриш, Г. М. Лявинець; заявник Національний університет харчових технологій. – №a2012 03487; заявл. 23.03.2012; опубл. 25.09.2012, Бюл. № 19, 2013 р.

7. Патент 107975 UA, МПК A23 D 9/02 (2006.01). Спосіб виробництва фітоолійного каротиновмісного напівфабрикату / Л. Ю Арсеньєва, А. В. Гавриш, Г. М. Лявинець, Ю. І. Смалько; заявник Національний університет харчових технологій. – № а 2013 01761; заявл. 13.02.2013; опубл. 10.10.2013, Бюл. № 5, 2015 р.
8. Патент 73847 UA, МПК C11B 5/00. Спосіб виробництва фітоолійного напівфабрикату / Л. Ю Арсеньєва, В. Ф. Доценко, А. В. Гавриш, Г. М. Лявинець; заявник Національний університет харчових технологій. – № u 2012 03493; заявл. 23.03.2012; опубл. 10.10.2012, Бюл. № 19, 2012 р.
9. Патент 81907 UA, МПК C11B 5/00 (2013.01). Спосіб виробництва фітоолійного каротиновмісного напівфабрикату / Л. Ю Арсеньєва, А. В. Гавриш, Г. М. Лявинець, Ю. І. Смалько; заявник Національний університет харчових технологій. – № u 2013 01755; заявл. 13.02.2013; опубл. 10.07.2013, Бюл. № 13, 2013 р.
10. Патент 94867 UA, МПК A23L 1/39 (2006.01) Склад соусу «Бесто» / Л. Ю Арсеньєва, А. В. Гавриш, Г. М. Лявинець, О. О. Івахно, Т. І. Іщенко; заявник Національний університет харчових технологій. – № u 2014 04392; заявл. 23.04.2014; опубл. 10.12.2014, Бюл. № 23, 2014 р.
11. Соуси емульсійного типу підвищеної харчової цінності / Г. М. Лявинець, А. В. Гавриш, В. О. Губеня, Л. Ю. Арсеньєва // 78-а Міжнародна наукова конференція молодих учених, аспірантів і студентів «Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті», 2-3 квітня 2012 р.: тези доп. – К.: НУХТ, 2012 р. – Ч. 1. – С. 306-307.
12. Використання сушеної пряноароматичної сировини при виробництві фітоолійного напівфабрикату / Г. М. Лявинець, А. В. Гавриш, Л. Ю. Арсеньєва // Всеукраїнська науково-практична конференція «Здобутки, проблеми та перспективи розвитку готельно-ресторанного та туристичного бізнесу» – 29-30 жовтня 2012 р.: тези доп. – К.: НУХТ, 2012 р. – С. 44-46.
13. Використання фіто- та каротиновмісної сировини в технології соусів емульсійного типу / Г. М. Лявинець, А. В. Гавриш, О. В. Немірич, Л. Ю. Арсеньєва // II Міжнародна науково-технічна конференція «Технічні науки: стан, досягнення і перспективи розвитку м'ясної, олієжирової та молочної галузей» – 20-21 березня 2013 р.: тези доп. – К.: НУХТ, 2013 р. – С. 141.
14. Сучасні тенденції в технології соусів емульсійного типу / Г. М. Лявинець, Ю. І. Смалько, А. В. Гавриш, Л. Ю. Арсеньєва // 79-а Міжнародна наукова конференція молодих учених, аспірантів і студентів «Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті» – 15-16 квітня 2013 р.: тези доп. – К.: НУХТ, 2013 р. – Ч. 1. – С. 504-505.
15. Реологічні характеристики фітокаротиноїдного олійного напівфабрикату для виробництва соусів емульсійного типу / Г. М. Лявинець, А. В. Гавриш, О. В. Немірич, О. В. Гончарук, Л. Ю. Арсеньєва // Всеукраїнська науково-практична конференція «Актуальні проблеми розвитку харчових виробництв, ресторанного та готельного господарств і торгівлі» – 25 квітня 2013 р.: тези доп. – Харків: ХДУХТ, 2013 р. – Ч. 1. – С. 120.
16. Теоретические предпосылки технологии фитожиrowого полуфабриката / Г. М. Лявинец, А. В. Гавриш, В. Ф. Доценко, А. В. Немирич, Л. Ю. Арсеньева // Международный научный форум «Пищевые инновации и биотехнологии» –

- 2013 г.: тезисы докл. – Кемерово: ФГБОУ ВПО «Кемеровский технологический институт пищевой промышленности», 2013 г. – С. 364-368.
17. Using phyto-and carotene containing raw materials in emulsion-type sauces technology / G. Lyavinets, A. Gavrysh, O. Nemirich, L. Arsenyeva, O. Kokhan // The Second North and East European Congress on Food NEEFood – May 26 - 29, 2013 – Kyiv: NUFT, 2013 – P. 217.
 18. Поверхностно-активные вещества в пищевых системах / Г. М. Лявинец, А. В. Гавриш, В. Ф. Доценко, А. В. Немирич, Л. Ю. Арсеньева // Международная научно-практическая конференция «Инновационное развитие пищевой, легкой промышленности и индустрии гостеприимства» – 17-18 октября 2013 г.: тезис докл. – Алматы: АТУ, 2013 г. – С. 68.
 19. Пряноароматична та каротиновмісна сировина в технології соусів емульсійного типу / Г. М. Лявинець, А. В. Гавриш, Л. Ю. Арсеньєва // II Всеукраїнська науково-практична конференція «Здобутки, проблеми та перспективи розвитку готельно-ресторанного та туристичного бізнесу» – 29 жовтня 2013 р.: тези доп. – К.: НУХТ, 2013 р. – С. 23-25.
 20. Соуси емульсійного типу на основі фітоолійних напівфабрикатів / Г. М. Лявинець, Т. С. Параскун, О. В. Пасічник // 80-й Міжнародна наукова конференція молодих учених, аспірантів і студентів «Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті» – 10-11 квітня 2014 р.: тези доп. – К.: НУХТ, 2014 р. – С. 411-412.
 21. Соуси емульсійного типу на основі фітоолійного каротиновмісного напівфабрикату / Г. М. Лявинець, О. І. Івахно, А. В. Гавриш, Л. Ю. Арсеньєва // Міжнародна наукова конференція, присвячена 130-річчю Національного університету харчових технологій «Нові ідеї в харчовій науці – нові продукти в харчовій промисловості» – 13-16 жовтня 2014 р.: тези доп. – К.: НУХТ, 2014 р. – С. 619.

АНОТАЦІЯ

Лявинець Г. М. Розроблення технології соусів емульсійного типу підвищеної харчової цінності. – Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.18.16 – Технологія харчової продукції. – Національний університет харчових технологій Міністерства освіти і науки України, Київ, 2017 р.

В дисертації обґрунтовано та розроблено технологію соусів емульсійного типу підвищеної харчової цінності. Обґрунтовано використання порошків з пряноароматичної та каротиновмісної сировини і фітоолійного каротиновмісного напівфабрикату з їх використанням. Встановлено закономірність утворення та стабілізації емульсії соусів за використання суміші порошків оптимізованого складу з пряноароматичної та каротиновмісної сировини для забезпечення їх стійкості та відповідних структурно-механічних властивостей. Обґрунтовано раціональні кількості основних рецептурних компонентів і технологічні параметри виробництва соусів емульсійного типу на основі фітоолійного каротиновмісного напівфабрикату.

Розроблено технологію та асортимент соусів підвищеної харчової цінності. Визначено комплекс їх споживних і технологічних властивостей, обґрунтовано умови та терміни зберігання. Розроблено та затверджено нормативну та технологічну

документацію, здійснено впровадження нових технологій у закладах ресторанного господарства.

Ключові слова: соуси, емульсії, технологія, емульгатори, полісахариди, структуроутворювачі, рослинні порошки, хлорофіл, антиоксиданти, олія, харчова цінність, поверхнево-активні речовини, фітоолійний каротиновмісний напівфабрикат.

АННОТАЦІЯ

Лявинец Г. М. Разработка технологии соусов эмульсионного типа повышенной пищевой ценности. – Рукопись.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.18.16 – технология пищевой продукции. – Национальный университет пищевых технологий Министерства образования и науки Украины, Киев, 2017 г.

Диссертация посвящена разработке технологии соусов эмульсионного типа повышенной пищевой ценности с использованием пряноароматического и каротиноносодержащего сырья.

Предложено технологическое решение обогащения соусов, основанное на применении отечественного пряноароматического и каротиноносодержащего сырья, создание на их основе полуфабрикатов различной степени готовности, что позволит сократить технологический цикл, стабилизировать качество готовой продукции, улучшить сбалансированность пищевых рационов.

Впервые доказана целесообразность использования пряноароматического и каротиноносодержащего растительного сырья в производстве соусов в качестве эмульгатора, стабилизатора и антиоксиданта. Определено, что благодаря содержанию эфирных масел, полисахаридов и пористой структуре порошки из укропа, петрушки, моркови и тыквы проявляют эмульгирующие, стабилизирующие и поверхностно-активные свойства в технологии соусов эмульсионного типа и обеспечивают седиментационную и агрегативную устойчивость соусов в течение всего срока хранения.

Доказано, что жировая система предотвращает доступ кислорода к хлорофиллу, создавая условия сохранения его нативных свойств.

Показано, что хлорофилл и жирорастворимые витамины-антиоксиданты растительного сырья замедляют процессы окисления жиров в составе полуфабриката и соусов эмульсионного типа во время хранения.

Обнаружено, что диспергирования порошков из пряноароматического и каротиноносодержащего сырья в растительном масле способствует увеличению поверхности взаимодействия ее составляющих с неполярной средой и обуславливает функциональные технологические свойства фитомасляного каротиноносодержащего полуфабриката для соусов эмульсионного типа.

Методом экспериментально-статистического моделирования определены оптимальные параметры технологического процесса получения соусов эмульсионного типа с фитомасляным каротиноносодержащим полуфабрикатом: продолжительность диспергирования 14 мин и температура воды 40 °С обеспечивают необходимую агрегативную стойкость новых соусов.

Исследована устойчивость к окислению соусов с фитомасляным каротиноносодержащим полуфабрикатом. Определено, что значение общей антиоксидантной ак-

тивности, перекисного и анизидинового чисел в течение 96 часов хранения соусов меняются несущественно, что свидетельствует о высокой устойчивости полученной системы к окислению.

Доказано, что по показателям качества и безопасности соусы эмульсионного типа, изготовленные по разработанной технологии, соответствуют регламентам к группе эмульсионных соусов. Благодаря использованию фитомасляного каротино-содержащего полуфабриката пищевая ценность новых соусов повышается – возрастает содержание минеральных веществ, витаминов-антиоксидантов, пищевых волокон

Разработана и утверждена нормативная и технологическая документация, осуществлено внедрение новых технологий в заведениях ресторанного хозяйства. Обоснована их пищевая ценность и конкурентоспособность.

Ключевые слова: соусы, эмульсии, технология, эмульгаторы, полисахариды, структурообразователи, растительные порошки, хлорофилл, антиоксиданты, растительное масло, пищевая ценность, поверхностно активные вещества, фитомасляный каротино-содержащий полуфабрикат.

ANNOTATION

Liavynets H. M. Development of technologies for emulsion type sauces with a high nutritional quality value. - Manuscript.

The thesis for the degree of candidate of technical sciences, specialty 05.18.16 - Technology of food products. - National University of Food Technology, Ministry of Education and Science of Ukraine, Kyiv, 2017

The thesis is dedicated to the technology of emulsion sauces such high nutritional value. The application of the powdered spice aroma and carotene containing raw herbal oil containing semi-carotene with their use. Established pattern formation and stabilization of the emulsion sauces for the use of optimized powder mixture composition with spicy aroma and carotene containing raw materials for their resistance and relevant structural and mechanical properties. Proved rational number for prescription of content main components and manufacturing process parameters such emulsion sauces based herbal oil containing carotenes semis.

The technology for sauces range of high nutritional value is developed. The complex of consumable and technological properties, reasonable terms and conditions of storage had been defined. Regulatory and technological documentation had been developed and approved, introduction of new technologies to implement in institutions of restaurant industry was made.

Keywords: sauces, emulsion technology, emulsifiers, polysaccharides, structure-herbal powders, chlorophyll, antioxidants, oil, food value.

Підп. до друку 27.04.2017 р. Наклад 100 пр. Зам. № 10-17

НУХТ, 01601 Київ-33, вул. Володимирська, 68

Свідоцтво про реєстрацію серія ДК № 1786 від 18.05.04 р.