

Наказ Вищого навчального закладу Укоопспілки «Полтавський  
університет економіки і торгівлі»

18 квітня 2019 року № 88-Н

Форма № П-4.04.

**ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД УКООПСІЛКИ  
«ПОЛТАВСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЕКОНОМІКИ І ТОРГІВЛІ»  
Навчально-науковий інститут харчових технологій, готельно-  
ресторанного та туристичного бізнесу**

**Форма навчання** заочна

*денна, заочна*

**Кафедра технологій харчових виробництв і ресторанного господарства**

**Допускається до захисту**

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ Г.П. Хомич

(підпис)

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 р.

## МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

на тему : «Розробка технології майонезних соусів за рахунок використання нетрадиційної рослинної сировини»

зі спеціальності 181 Харчові технології

освітня програма «Технології в ресторанному господарстві»

(шифр та назва)

ступеня магістра

**Виконавець роботи** Шиян Катерина Олександрівна

(прізвище, ім'я, по батькові)

\_\_\_\_\_  
(підпис, дата)

**Науковий керівник** к.т.н., доцент, Положишнікова Людмила Олександрівна

(науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по батькові)

\_\_\_\_\_  
(підпис, дата)

**Рецензент** к.т.н., доц. Гайворонська Зоя Миколаївна

(науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по батькові)

**ПОЛТАВА 2021**

## ЗМІСТ

Анотація.....	6
ВСТУП .....	8
РОЗДІЛ 1. СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ ВИРОБНИЦТВА ЕМУЛЬСІЙНИХ ПРОДУКТІВ.....	11
1.1 Загальні відомості про майонез та майонезні соуси. Фактори, що впливають на їх утворення.....	12
1.2 Аналіз ринку емульсійних продуктів в Україні, основні рецептурні компоненти майонезів.....	14
1.3 Основні тенденції у виробництві майонезних соусів.....	18
1.4 Перспективи використання люпину при виробництві майонезних соусів.....	21
Висновки до розділу 1.....	33
РОЗДІЛ 2 ОБ’ЄКТ, ПРЕДМЕТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	35
2.1 Організація дослідження.....	35
2.2 Об’єкт і предмети досліджень.....	37
2.3 Методи дослідження якості сировини та готових виробів	37
2.4 Методи обробки результатів досліджень.....	39
Висновки до розділу 2.....	39
РОЗДІЛ 3 ОБҐРУНТУВАННЯ ВИКОРИСТАННЯ ЛЮПИНУ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ ЕМУЛЬСІЙ.....	41
3.1 Дослідження складу люпину білого та люпинового пюре.....	41
3.2 Дослідження функціонально-технологічних властивостей люпинового пюре.....	44
Висновки до розділу 3.....	48
РОЗДІЛ 4 РОЗРОБКА РЕЦЕПТУРНОГО СКЛАДУ, ТЕХНОЛОГІЧНОЇ СХЕМИ, ОЦІНЮВАННЯ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ТА БЕЗПЕЧНОСТІ РОЗРОБЛЕНОГО СОУСУ.....	49
4.1 Аналіз рецептурного складу та технології соусу-аналогу.....	49

4.2	Аналіз рецептурного складу та технології дослідного зразка....	53
4.3	Дослідження показників якості розробленого соусу.....	56
4.4	Розширення асортименту соусів та способів їх подачі.....	60
4.5	Використання системи аналізу небезпечних чинників і критичних точок контролю (НАССР) при виробництві майонезних соусів з використанням нетрадиційної рослинної сировини.....	66
	Висновки до розділу 4.....	72
	<b>РОЗДІЛ 5 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ.....</b>	<b>73</b>
5.1	Система управління охороною праці в університеті.....	73
5.2	Аналіз небезпечних і шкідливих чинників умов праці в університеті.....	78
5.3	Вимоги до освітлення і мікроклімату у лабораторіях університету.....	80
5.4	Вимоги до електробезпеки у хіміко-технологічних лабораторіях.....	81
5.5	Правила техніки безпеки при роботі у лабораторіях університету.....	82
5.6	Безпека в надзвичайних ситуаціях у Полтавському університеті економіки і торгівлі.....	84
	Висновки до розділу 5.....	85
	<b>ВИСНОВКИ.....</b>	<b>87</b>
	<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ.....</b>	<b>89</b>
	<b>ДОДАТКИ.....</b>	<b>98</b>

## Анотація

Магістерська робота складається з вступу, п'яти розділів, висновків, списку використаних інформаційних джерел та додатків.

Матеріал роботи включає 97 сторінок, 12 рисунків, 16 таблиць, список використаних інформаційних джерел складає 90 найменувань.

Магістерська робота присвячена розробці технології майонезних соусів за рахунок використання нетрадиційної рослинної сировини.

На основі аналізу літературних джерел показані сучасні тенденції при створенні майонезних соусів, проаналізовано рецептурний склад та доведено перспективність використання пюре з люпину як основного компонента при виробництві соусів.

Досліджено хімічний склад рослинної сировини (люпину). Визначено його функціонально-технологічні властивості і встановлено, що може проявляти властивості як емульгатора так і стабілізатора системи. Експериментально підтверджено, що утворення низькокалорійних соусів можливо за сумісного використання пюре люпину, сухого знежирене молоко.

Відмінністю розробленого соусу є виключення з рецептурного складу яйцепродуктів, оцтової кислоти та гірчиці. Як регулятор кислотності використовують лимонний сік.

Досліджено органолептичні, фізико-хімічні та мікробіологічні показники якості розробленого соусу. Оскільки розроблені соуси пропонується виготовлятися у підприємствах харчування, то вони будуть підлягати короткотривалому зберіганню –1 добу. Розроблено похідні соуси, запропоновано новий спосіб подавання соусу.

*Ключові слова:* емульсії, майонез, майонезні соуси, зерно люпину білого, люпинове пюре.

## Аннотация

Магистерская работа состоит из введения, пяти разделов, выводов, списка использованных информационных источников и приложений.

Материал работы включает 97 страниц, 12 рисунков, 16 таблиц, список использованных информационных источников состоит из 90 наименований.

Магистерская работа посвящена разработке технологии майонезных соусов за счет использования нетрадиционного растительного сырья.

На основе анализа литературных источников показаны современные тенденции при получении майонезных, проанализирован рецептурный склад и показано перспективность использования пюре люпина как основного компонента при производстве соусов.

Исследовано химический состав растительного сырья (люпина). Определены его функционально-технологические свойства. Установлено, что он может выполнять роль как эмульгатора, так и стабилизатора системы. Экспериментально подтверждено, что образование низкокалорийных соусов возможно при совместном использовании стабилизационной системы на основе пюре люпина, сухого обезжиренного молока.

Отличительной особенностью разработанного соуса есть исключение из рецептурного состава яйцепродуктов, уксусной кислоты как регулятора кислотности и горчицы. В качестве вещества, который используется в качестве регулятора кислотности выступает лимонный сок.

Исследовано органолептические, физико-химические и микробиологические показатели качества разработанного соуса. Сроки хранения разработанной продукции 24 часа. Разработаны производные соусы, предложено новый способ подачи соусов.

*Ключевые слова:* эмульсии, майонез, майонезные соусы, зерно люпина белого, люпиновое пюре.

## ВСТУП

В останні роки концепція здорового способу життя, ідея повноцінного збалансованого харчування, а також вимоги науки про харчування обумовлюють необхідність нового підходу до вдосконалення складу, властивостей, технологій харчових продуктів.

З огляду на це, а також вузькість асортименту вітчизняної майонезної продукції, при розробці нових видів майонезів перспективним є створення майонезних соусів що не містять холестерину, збагачених мінеральними речовинами, вітамінами і біологічно активними речовинами. Необхідно відзначити, що створення майонезних соусів необхідної харчової та фізіологічної цінності може бути здійснено тільки при комплексному вирішенні даного завдання з технологічним завданням отримання майонезу у вигляді високоякісної, стійкої емульсії з належними показниками якості. Необхідність комплексного підходу у вирішенні зазначених завдань обумовлена низкою причин, однією з них є те, що на відміну від висококалорійних майонезів середньо- і низькокалорійні майонезні соуси представляють собою досить розбавлені низьков'язкісні емульсії, створення і стабілізація яких вимагає використання емульгаторів і стабілізаторів, які набувають відповідних властивостей після проведення фізичної або хімічної модифікації, що позначається на зниженні фізіологічної та поживної цінності готової продукції. Тому при виборі сировинних компонентів в першу чергу, сучасний споживач, ставить їх нешкідливість і фізіологічну цінність для організму.

З цих позицій перевагу надають сировині рослинного походження, що дозволяє поряд з підвищенням харчової цінності поліпшити їх фізико-хімічні показники, зокрема, структурно-механічні при забезпеченні бажаних органолептичних властивостей. При виборі нетрадиційної сировини керуються наступними принципами: безпекою нових джерел сировини і готових продуктів; поєднанням органолептичних показників використовуваних добавок з звичками і традиціями харчування окремих груп населення; забезпеченням

збалансованості готового продукту за основними компонентами.

Серед рослинної сировини останнім часом інтерес викликає використання харчового люпину, який належить до невибагливої рослини, що вирощується на території України і є джерелом білкових, пектинових, мінеральних речовин, вуглеводів, тобто може виконувати роль як емульгатора, так і стабілізатора харчової системи [1].

В той же час собівартість виробництва зерна люпину є найнижчою порівняно із іншими джерелами, що за різних умов ведення господарства має велике значення. Це обумовлює певну зацікавленість щодо перспективності використання люпину білого як потенційної рослинної сировини для виробництва харчових продуктів [2], зокрема майонезних соусів

*Зв'язок роботи з науковими програмами, темами, планами.* Магістерську роботу виконано відповідно до основних напрямів наукових досліджень Полтавського університету економіки та торгівлі за темою “Розробка технології продукції харчування підвищеної біологічної цінності” 0114U003955; автором разом з керівником розроблено технологію майонезних соусів.

*Мета і завдання дослідження.* Мета роботи – розробка технології майонезних соусів з використанням нетрадиційної сировини (люпину).

Для досягнення поставленої мети були сформульовані та вирішені наступні завдання:

- проаналізувати сучасний ринок майонезів та майонезних соусів і виокремити основні тенденції щодо їх виробництва;
- обґрунтувати можливість використання люпину при виробництві соусів;
- дослідити основні його функціонально-технологічні властивості;
- розробити рецептурний склад та технології майонезних соусів, визначити економічну ефективність їх виробництва;
- визначити показники якості та безпечності розроблених соусів.

*Об'єкт дослідження* – технології майонезних соусів з використанням люпину.

*Предмет дослідження* – зерно люпину, пюре з люпину, модельні системи,

майонезні соуси.

*Методи дослідження* – загальноприйняті фізичні, хімічні, мікробіологічні, технологічні, органолептичні, експериментально-статистичні, аналітичні.

*Наукова новизна отриманих результатів.* Вперше експериментально доведено можливість виробництва майонезних соусів з використанням пюре люпину білого та сухого знежиреного молока, що дозволяють створити стабільні у часі системи.

Запропоновано подачу майонезного соусу смаженого у фритюрі. З метою утворення стабільної системи, здатної витримувати високі температури запропоновано використання кукурудзяного крохмалю

*Практичне значення отриманих результатів.* На підставі експериментальних і теоретичних досліджень розроблено технологічну схему виробництва майонезних соусів; розраховано рецептурний склад майонезних соусів, експериментально визначені основні технологічні параметри, які забезпечують виробництво продукції високої якості; встановлено граничний термін зберігання готових продуктів.

На виробництво майонезних соусів розроблено проекти нормативної документації (НД) – технічні умови (ТУ У), технологічну інструкцію (ТІ) та технологічну картку.

Окрім цього, результати дисертаційної роботи використовуються у науковій роботі та навчальному процесі на кафедрі ТХВРГ у ПУЕТ при викладанні дисципліни «Технологія галузі», «Основи класичної кулінарії», «Основи сучасної кулінарії».

*Публікації.* За матеріалами дисертаційної роботи підготовано тези доповідей на тему: Інноваційні технології виробництва майонеїв та розширення їх технологічного використання.



## РОЗДІЛ 1

## СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ ВИРОБНИЦТВА ЕМУЛЬСІЙНИХ ПРОДУКТІВ

Харчування належить до найважливіших факторів навколишнього середовища, який впливає на стан здоров'я, працездатність, розумовий і фізичний розвиток, а також на тривалість життя людини. Однак, структура харчування сучасної людини характеризується негативними тенденціями. Це пов'язано з активним вторгненням у життєдіяльність нових технологій, автоматизацією і комп'ютеризацією основних виробничих процесів, гігантськими інформаційними потоками, необхідністю мобільного переміщення в часі для прийняття оперативних рішень, а також із забрудненням навколишнього середовища [3-5]. Концепція здорового харчування, вимоги нутриціології – науки про харчування, передбачають необхідність нового підходу до удосконалення складу, властивостей, технологій харчових продуктів, які повинні не тільки задовольняти потреби організму людини в основних харчових речовинах і енергії, а й сприяти профілактиці захворювань, зберігаючи здоров'я і забезпечуючи довголіття [6,8].

Майонези та майонезні соуси займають одне з провідних місць на споживчому ринку України та у мережі закладів ресторанного господарства ЗРГ. Вони представлені кількома асортиментними групами та мають стабільний попит серед населення. Загострення конкурентної боротьби поміж фірмами-виробниками, торговими організаціями та ЗРГ змушує їх шукати нові засоби впливу на рішення та мотивації споживачів при виборі емульсійних продуктів. Одним із шляхів вирішення даної проблеми є розширення асортименту емульсійних продуктів, впровадження у виробництво майонезних соусів виключно натуральних сировинних компонентів, що сприятиме не тільки задоволенню попиту та смаків споживачів, але й забезпеченню здорового харчування нації. Тому розробка рецептур та технологій майонезних соусів є актуальним завданням сьогодення [9,10].

1.1 Загальні відомості про майонез та майонезні соуси. Фактори, що впливають на їх утворення

Емульсії належать до багатокомпонентних полідисперсних систем, які бувають різними за станом (рідкі, тверді, пластичні й в'язкопружні) і мають широку різноманітність реологічних характеристик, виявляючи властивості малов'язких ньютонівських рідин (молоко), аномально в'язких (дресінги, жирні вершки) і пластичних мас (вершкове масло, маргарин) [11].

Емульсії складаються з двох фаз: одна з них знаходиться в подрібненому стані (внутрішня), друга – безперервна (зовнішня). В залежності від того, яка фаза знаходиться в диспергованому стані, розрізняють два типи емульсій: пряма – «жир у воді», коли олія є внутрішньою фазою, і зворотна – «вода у жирі», в якій олія служить зовнішнім середовищем [12].

За концентрацією дисперсної фази емульсії ділять на розведені, концентровані й висококонцентровані. До розведених відносять емульсії, що містять до 2 % дисперсної фази, до концентрованих – емульсії, що містять до 74 % дисперсної фази. Гранично концентровані емульсії можна отримати із вмістом дисперсної фази до 99 % [43].

В даний час згідно діючого ДСТУ 4487:2015 «Майонези та майонезні соуси. Загальні технічні умови» емульсійні продукти поділяють на майонез та майонезний соус [14].

Майонез – дрібнодисперсний однорідний емульсійний продукт із вмістом жиру не менше, ніж 50 %, що виготовляють з олії, води, яєчних продуктів, з додаванням або без продуктів перероблення молока, харчових добавок та інших харчових інгредієнтів (відповідно до рецептури).

Майонезний соус – дрібнодисперсний емульсійний продукт з вмістом жиру від 15 до 50 %, що виготовляють з олії, води, з додаванням або без продуктів перероблення молока, харчових добавок та інших харчових компонентів (відповідно до рецептури).

Майонез та майонезні соуси – незамінні фактори харчування, їх

використовують для формування смакових властивостей готових продуктів та для подачі страв. До основних сучасних тенденцій щодо створення емульсійних продуктів належать [15]: зниження вмісту жирової фази та зменшення енергетичної цінності продукту; заміну в рецептурах майонезів і соусів холестериновмісної сировини нетрадиційними компонентами; підвищення поживної цінності за рахунок введення нових сировинних компонентів; запобігання біологічному та окислювальному псуванню за рахунок природних антиоксидантів і консервантів, а також проведення пастеризації та вакуумування.

Наявність структури надає дисперсійній системі своєрідні механічні властивості: міцність, пружність, пластичність, в'язкість, які залежать від хімічної природи речовин, що утворюють систему, визначаються молекулярними силами зчеплення між елементами структури, взаємодією їх із дисперсійним середовищем [16]. Нативні крохмалі добре диспергуються у воді, але не розчиняються. При нагріванні до температури 55...85°C вони набухають, утворюючи клейстер – крохмальну пасту. Клейстери з нативних крохмалів недостатньо стійкі, схильні до синерезису, чутливі до змін рН і температури [17,18]. Використання в майонезах та майонезних соусах модифікованих крохмалів є вирішальним фактором в досягненні необхідної консистенції і текстури, а також тривалого терміну зберігання [19]. Крім традиційних структуруючих інгредієнтів існують і нетрадиційні інгредієнти рослинного походження, які дозволяють збалансувати структурно-реологічні властивості майонезів та соусів [20].

Механізм емульгування полягає в утворенні крапельок дисперсної фази в дисперсійному середовищі та їх стабілізації в результаті адсорбції на їх поверхні присутнього в системі емульгатора. Стійкі емульсії можуть бути отримані, коли адсорбційно-сольватні (міжфазні) шари мають підвищені структурно-механічні властивості – міцність, пружність, структурну в'язкість. Таким чином, емульгатори повинні володіти одночасно поверхневою активністю і здатністю утворювати структуровані колоїдно-адсорбційні шари [21]. Основні технологічні функції емульгаторів в харчових системах: диспергування, зокрема

емульгування і піноутворення; солюбілізація; комплексоутворення з крохмалем; взаємодія з білками; зміна в'язкості; модифікація кристалів; змочування і змазування. Як емульгатори для виготовлення майонезів і соусів в основному використовують ячні і молочні продукти [22].

### 1.1 Аналіз ринку емульсійних продуктів в Україні, основні рецептурні компоненти майонезів

Ефективним методом маркетингових досліджень, що дозволяє об'єктивно оцінити сучасний стан майонезної продукції та визначитися з уподобаннями споживачів є проведення інтернет голосування (табл. 1.1).

Таблиця 1.1

**Річний рейтинг голосування інтернет-аудиторії 2020-2021 рр. щодо вибору майонезів в Україні [23].**

№ п/п	Результати народного голосування за 2020 рік	Рейтинг	Результати народного голосування за 1 квартал 2021 рік	Рейтинг
1.	Торчин ( <i>Nestlé</i> )	5	Чумак	5
2.	Щедро (ТОВ «Щедро» (ТМ «Щедро»))	4,55	Торчин ( <i>Nestlé</i> )	4,29
3.	Чумак	4,52	Щедро (ТОВ «Щедро» (ТМ «Щедро»))	3,59
4.	Королівський смак	4,25	Олком (Київський маргариновий завод/Олком)	2,05
5.	Гуляй поле	1,8231	Оліс	1,86
6.	Оліс	1,8225	Хуторок (Рідний продукт)	1,86
7.	Олком (Київський маргариновий завод/Олком)	1,8003	Королівський смак	1,54
8.	Кухар Рішельє (Гідросенд)	1,1213	Гуляй-поле (Delta Food)	1,47
9.	Хуторок (Рідний продукт)	0,9484	Пані Крістіна	1,47
10.	МакМай (Прайм-Продукт)	0,8835	Holiday (Пані Кристина)	1,28

№ п/п	Результати народного голосування за 2020 рік	Рейтинг	Результати народного голосування за 1 квартал 2021 рік	Рейтинг
11.	Провансаль (ТОВ Фея)	0,8420	Геркулес	1,28
12.	Геркулес	0,7308	Жайвір (Шполянський завод продтоварів)	1,28
13.	Жирновъ (Нововодолажський МЖК)	0,6835	Форес	1,28
14.	Домашній майонез (АВІС)	0,6717	Весела родина (Прайм-продукт)	1,09
15.	Holiday (Пані Кристина)	0,6411	Домашній майонез (АВІС)	1,09
16.	Национальные белорусские традиции (Оліс)	0,6096	Наш майонез (АВІС)	1,09
17.	Руна (Луцьк Фудз)	0,6080	Руна (Луцьк Фудз)	0,77
18.	Олейна (Бунге Україна)	0,5925	Авіс Вінницький	0,58
19.	ВІКІ	0,5190	Жирновъ (Нововодолажський МЖК)	0,58
20.	Авіс Вінницький	0,4699	Кухар Рішельє (Гідросенд)	0,58
21.	Жайвір (Шполянський завод продтоварів)	0,4485	Майо (АВІС)	0,58
22.	Весела родина (Прайм-продукт)	0,4038	Сонячна долина (Одеський масложировий комбінат)	0,58
23.	Пані Крістіна	0,3575	ВІКІ	0,38
24.	Кама	0,3339	Кама	0,38
25.	Світанок (Віста)	0,3072	Одеські традиції	0,38
26.	Форес	0,2991	Олейна (Бунге Україна)	0,38
27.	Золотая Ложка	0,2970	Провансаль (ТОВ Фея)	0,38
28.	Ясен	0,2216	Золотая Ложка	0,19
29.	Чугуєв-продукт	0,2102	МакМай (Прайм-Продукт)	0,19
30.	Майо (АВІС)	0,1765	Национальные белорусские традиции (Оліс)	0,19
31.	Наш майонез (АВІС)	0,1611	Чугуєв-продукт	0,19
32.	Сонячна долина (Одеський	0,1571	Ясен	0,19

№ п/п	Результати народного голосування за 2020 рік	Рейтинг	Результати народного голосування за 1 квартал 2021 рік	Рейтинг
	масложировий комбінат)			
33.	Наша ряба (Миронівський хлібопродукт)	0,0815		
34.	Тона ЛТД	0,0815		
35.	Смачно як завжди (Київський маргариновий завод/Олком)	0,0543		

Як видно з табл.1.1 у 2020 році оцінювання було проведено для 35 торговельних марок, в той же час у 2021 році для 28 підприємств. За результати голосування очевидно, що лідуючі позиції у 2020 році займають торговельні марки Торчин (*Nestlé*), Щедро (ТОВ «Щедро» (ТМ «Щедро»)), Чумак. У 2021 році Чумак, Торчин (*Nestlé*), Щедро (ТОВ «Щедро» (ТМ «Щедро»)). Майонез Кама, що виробляється олійноекстраційним заводом нашого міста у 2020 році займав 24 місце, проте у 2021 році піднявся на 1 позицію, тим самим займаючи 23 місце.

Торговельна марка Торчин випускає наступну лінійку майонезів та майонезних соусів: Торчин «Делікатесний» 28%, Домашній 50%, Європейський – 72 % жиру, Торчин «TASTY MAYO» у лінійці: з соусом BBQ, кетчупез, з гірчицею, чилі-шпірача [24].

Торговельної марки «Щедро» представлений майонез салатний з вмістом жиру 30%, золотий 30 % жирності (на яєчних жовтках з гарбузовою олією, преміум з вмістом жиру 72 %, домашній для дітей – 67%, Львівський преміум – 80% (без барвників та консервантів), пісний – 50%. З 2021 року випустили нові майонези TRUEFLE MYOO, перший майонез з чорним трюфелем жирністю 60%, Burggr MYOO жирністю 30%, Провансаль з вмістом жиру 67%.

Торговельної марки «Чумак» майонезний соус «Легкий справжній» з вмістом жиру 30%, «Справжній» з вмістом жиру 30% з соєвим соусом, майонез

«Справжній» з вмістом жиру 72%, «Провансаль» з вмістом жиру 67%, «Апетитний»- 50%, майонезний соус «пісний» з вмістом жиру 30%.

При виробництві дитячого майонезу, що рекомендований для дітей віком 3+, оцет замінений на яблучний оцет, використовують жовток яєчний ферментований рідкий, як жирову складову – гірчичну олію, що володіє антиоксидатними та консервуючими властивостями.

Як стабілізаційні системи використовують жовтки яєчні сухі, декстрозу, ксантанову та гуарову камеді, модифіковані крохмалі- картопляний та кукурудзяний, серед яйцепродуктів - жовток яєчний сухий, порошок яєчний; як регулятори кислотності - оцет спиртовий, кислоту молочну; як консервуючі речовини – сорбат калію,.

Як додаткові компоненти використані ароматизатор «гірчиця» ідентичний натуральному, барвник Е 160а, барвник натуральний – бетта каратин, огірки, соус барбекю, чорнослив, мікс спецій, кетчуп, гірчицю, порошок чорного трюфелю, соєвий соус (при виробництві майонезів та майонезних соусів використовують порошок соєвого соусу 0,6% (ферментований соєвий соус, загущувач – мальтодекстрин, підсилювач смаку та аромату – глутамат натрію, як регулятори кислотності: оцтову та молочну кислоти, порошок яєчного жовтка, емульгатор – крохмаль модифікований кукурудзяний, ароматизатор гірчичний.

Антиоксиданти - сіль етилендіамінтетраоцтової кислоти ЕДТА (Е 385), який організмом не засвоюється та майже повністю виводиться – є відносно безпечним [27].

Аналіз рецептурних складів майонезів показав, що до основних недоліків є використання речовин, що пройшли модифікацію – модифікованих крохалів, заміна гірчиці на ароматизатор гірчиця ідентичний натуральному, використання антиоксидантів, тому актуальним є розробка та використання у ЗРГ майонезів та майонезних соусів, виготовлених виключно з сировини натурального походження, що дозволить розширити існуючий асортимент та створити безпечну для споживання продукцію.

### 1.3 Основні тенденції у виробництві майонезних соусів

Олійно-жирова промисловість та ЗРГ мають цілий спектр емульсійних продуктів і соусів, що мають багатокomпонентні рецептури, які можна варіювати [28]. Одним з важливих завдань вітчизняних ЗРГ та підприємств олійно-жирової галузі виробництва є створення високоякісних емульсійних продуктів зниженої енергетичної цінності, оскільки калорійність сьогодні є одним з найважливіших питань для споживача [29].

Розробка нових видів низькожирних емульсійних продуктів базується на включенні в рецептуру інгредієнтів з науково доведеними властивостями щодо покращення показників якості готового продукту та зміни технологічних параметрів для покращення реологічних властивостей.

В індустрії виробництва багатокomпонентних продуктів швидко розвиваються технології спрямованого поліпшення складу соусів з метою надання продукту корисних властивостей, які забезпечують підвищення харчової цінності, надаючи йому нетрадиційні органолептичні характеристики завдяки вибору відповідних інгредієнтів, а саме – олії, емульгаторів, загусників, мінеральної сировини, кислот, наповнювачів. Удосконалюються також умови та методи технологічного процесу оброблення (змішування, гомогенізація, теплове оброблення тощо), застосовуваних у виробництві кожного конкретного продукту. Це пов'язане, в першу чергу, з природною еволюцією смакових переваг споживчого ринку [30, 31].

У харчовій промисловості інулін застосовується в якості стабілізатора для надання цільовому продукту заданих реологічних властивостей. Це зумовлено деякими властивостями полісахариду, завдяки яким імітується присутність жиру в продукті – інулін здатний утворювати при з'єднанні з водою кремодібну субстанцію з текстурою, подібну до жиру). Ця властивість використовується при виготовленні знежирених харчових продуктів з метою зниження їх калорійності. Четверть грама інуліну здатна замінити один грам жиру. Концентрат топінамбура характеризується високим вмістом інуліну, вітамінів, органічних кислот і мінеральних речовин. Всі компоненти топінамбуру переходять до готового



продукту, тому використання концентратів топінамбура забезпечує можливість створення низькожирних емульсійних продуктів з нетрадиційними органолептичними характеристиками, які обумовлені специфічним смаком, кольором і консистенцією [32].

В якості емульгатора і структуроутворювача традиційно використовується сухе знежирене молоко, але в сучасних рецептурах низькожирних емульсійних продуктів його замінюють на вершки сухі, сироватку молочну суху підсирну, сухий молочний продукт, концентрат сироватковий білковий, маслянку суху [33], які впливають на смакові характеристики готового продукту. В умовах дефіциту білка в харчуванні, а також різних компонентів пробіотичної спрямованості, великий інтерес викликають сироваткові білкові концентрати. В Україні впроваджено промислове виробництво концентратів сироваткових білків з підсирної та казеїнової сироваток із вмістом білка 70 %, отримані ультрафільтрацією. Також інноваційним напрямком для удосконалення органолептичних характеристик майонезних соусів є заміна частини води на молочну сироватку, яка також є джерелом незамінних амінокислот [34].

Одним з перспективних напрямків у створенні майонезів і майонезних соусів є розробка емульсійних продуктів, в яких цукор (сахароза) був би повністю замінений на моносахарид фруктозу, що має важливе біологічне значення у життєдіяльності людини та майже в 3 рази солодша, ніж глюкоза і в 1,7 рази солодша від сахарози. Частина її функцій схожа з функціями глюкози, а саме – бере участь в харчуванні мозку, балансі рівня цукру, утворенню глікогену, роботі мускулатури. Крім того, фруктоза є основним елементом в синтезі трегалози – захисного і транспортного дисахариду гемолімфи, а також енергетично багатих жирних кислот у вигляді триацилгліцеролів [35]. Отримання майонезів та майонезних соусів із пом'якшеною гостротою можливе за рахунок заміни оцтової кислоти на молочну [36].

Досліджено технологічні властивості порошку шкірки винограду [37]; порошку ягід горобини червоноплідної до 5,0 % [38]; порошку імбиру [39] як функціональних інгредієнтів майонезного соусу.

Використання нетрадиційних інгредієнтів дозволяє збалансувати структурно-реологічні властивості майонезів та соусів [40]. Розглянуто вплив м'якоті зеленого банану на реологічну поведінку та хімічні характеристики емульсій (майонезів) [41].

Розроблено рецептури та технологічні режими середньокалорійного майонезу з використанням білків із безлузгового ядра насіння соняшника [42]; насіннячіа та насіння гарбуза [43]; ядра волоського горіха [44]; ядра арахісу [45].

Для виробництва майонезних соусів розроблені і впроваджені у виробництвах стабілізаційні системи, різноманітні за походженням, складом, будовою та властивостями стабілізуючих компонентів – молочні білкові концентрати, крохмалі та їх похідні, харчові фосфоліпіди (природні та ферментовані), пектини, альгірати, різноманітні гідроколоїди та ін.

Розроблено рецептуру майонезного соусу з масовою часткою жиру 16 % для дієтичного харчування без холестерину, де в якості емульгатора використовували соєвий лецитин та сироватку [46]; суміш сироватково-білкового концентрату і сухої маслянки [47].

Розглянуті питання визначення оптимальних технологічних параметрів підготовки рисового борошна, його емульгуючої і стабілізуючої властивості, органолептичних і реологічних характеристик готових майонезів [48]; знежиреного соєвого та лляного борошна [49]; екструдованого борошна [50].

Доведено, що використання хітозану у рецептурі майонезних соусів підвищує реологічні характеристики продукту, виконує роль емульгатора і стабілізатора а також подовжує термін зберігання [51]

Встановлено, що екстракт рисових висівків (*Oryzasetiva L.*) в емульсії майонезного типу володіє як антиоксидантною, так і антимікробною властивостями [52]; антимікробною активністю також володіють нізін та олія орегано при застосуванні їх у складі майонезних соусів [53].

Розроблена технологія виробництва майонезу зі зниженим вмістом жиру з використанням ароматизаторів, отриманих з ефіроолійних рослин [54]; проведена оцінка традиційного майонезу і майонезу, збагаченого ароматичними

травами [55]; досліджено зміни смакових властивостей майонезного соусу при використанні в якості підкислювача оцтову, яблучну та цитринову кислоти [56].

Як потенційне джерело для збагачення є рослинна сировина, а саме бобова, яка завдяки своєму складу використовується як в ролі як емульгатора харчової системи, так і стабілізатора.

#### 1.4 Перспективи використання люпину при виробництві майонезних соусів

Бобові культури, зокрема люпин, є одним з потужних резервів у вирішенні проблеми легкозасвоюваного білку для виробництва як тваринницької продукції, так і для використання в харчовій промисловості [57].

Сучасний ринок усіх сортів люпину представлений лише сортами української селекції. Адаптаційні властивості різних видів і сортів люпину дозволяють обробляти його практично на всій території. В Україні найбільше культивують у лісостепній зоні та на Поліссі. В даний час в культуру введені три види люпину: вузьколистий, білий і жовтий (Рис. 3.1).

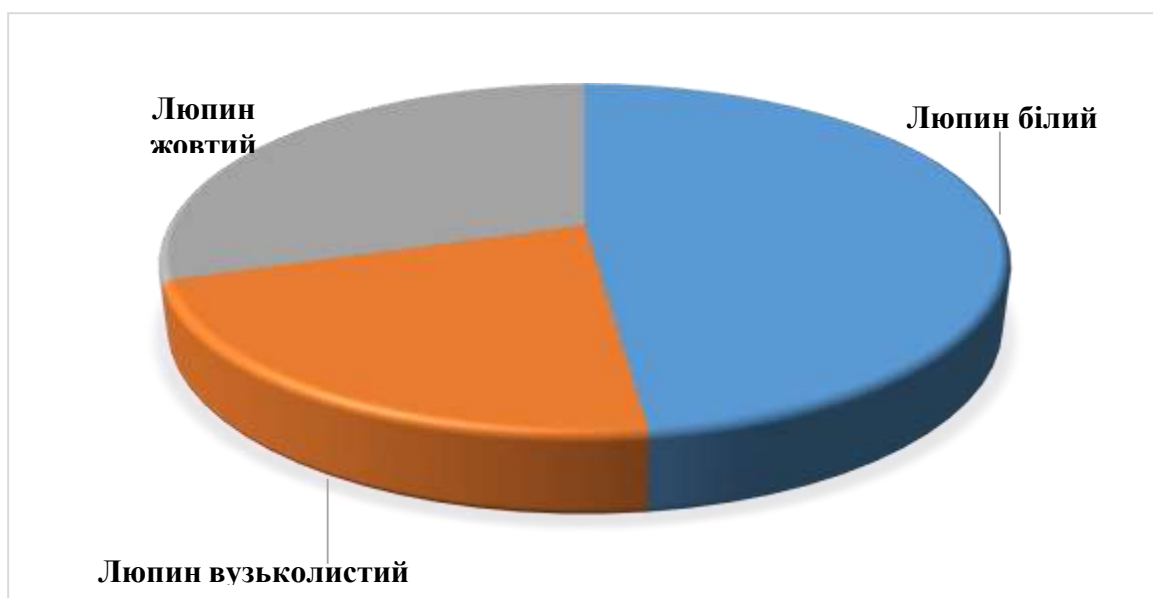


Рис. 3.1 Відсоток вирощування люпину за сортами в Україні

Люпин вузьколистий відрізняється за вмістом білка в зерні, перевищуючи горох і вику більш, ніж на 10% (тарануха Г.І., 2006). У його насінні

накопичується 35-38% білка, в сухій речовині зеленої маси - 18-20% (Агеєва П.А. та ін., 2007), що є цінним показником до використання його в якості білкових добавок, як в тваринництві, так і у виробництві продуктів харчування.

Жовтий люпин має здатність давати високі врожаї зерна і зеленої маси на малопродуктивних піщаних ґрунтах з підвищеною кислотністю. За своїми біохімічними показниками насіння люпину жовтого можуть широко використовуватися в харчовій промисловості: містять мінімальну кількість ліпідів і інгібіторів травних ферментів, зокрема трипсину [58]. Також гідністю жовтого люпину є високий вміст в насінні сирого протеїну - до 50%. За амінокислотним складом білок люпину жовтого практично дорівнює білку сої.

В даний час все більше визнання знаходить білий люпин, який відрізняється найбільш високим потенціалом продуктивності, а за якістю насіння близький до сої. Вміст білка в зерні люпину білого становить 36,0-37,7%, жиру - від 8 до 10%, алкалоїдів - 0,03-0,07% [59].

Сортова політика люпину білого базується на вітчизняному асортименті.

Основна робота по селекції і розробці агротехніки люпину в Україні проводиться у Національному науковому центрі «Інституту землеробства» Національної академії аграрних наук України.

Створені сорти люпину білого Національним науковим центром «Інституту землеробства» НААН успішно впроваджують у виробництво не тільки в Україні, але й за кордоном.

Для визнання і використання люпину в харчовій промисловості є наявність в рослинах алкалоїдів. Харчові добавки з включенням продуктів переробки люпину обмежені в кількості його використання відповідно до норм гранично допустимих концентрацій (ГДК) алкалоїдів в харчових продуктах. За міжнародними нормами вміст алкалоїдів в продуктах харчування може становити 200 мг / кг (0,02%), в ряді країн за кордоном - не більше 0,02% до маси насіння, в Росії - не більше 0,04% до маси насіння [60]. Тому в переробній промисловості при застосуванні харчових добавок у вигляді люпинової сировини, використовують малоалкалоїдні сорти люпину та розробляються

методи і прийоми щодо зниження вмісту алкалоїдів у люпині та продуктах його переробки. Виявлення безалкалоїдних сортів люпину, в тому числі і білого наприкінці 20-х на початку 30-х років ХХ століття сприяло утворенню нового етапу люпинізації, що відкрили величезні можливості для зміцнення кормової бази та збільшення виробництва рослинного білка. Із цього часу культура стала займатизначне місце у світовому землеробстві.

В даний час все більше визнання знаходить білий люпин, який відрізняється найбільш високим потенціалом продуктивності, а за якістю насіння близький до сої.

До безалкалоїдних сортів люпину належать сорти білого люпину, що зареєстровані в Україні (табл. 1.2).

Таблиця 1.2

**Сорти люпину білого, що внесені до Державного Реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні у 2018 році**

Сорт	Рекомендована зона для вирощування	Напрямок використання	Група стиглості	Якість
Володимир	Лісостеп, Полісся	харчовий, кормовий	середньостиглий	середньобілковий
Борки	Лісостеп, Полісся	харчовий, кормовий	скоростиглий	середньобілковий

Як видно з табл 1.2, що основними територіями на яких вирощується люпин належать лісостеп та Полісся і зареєстрованими на території України є 2 сорти Володимир та Борки.

Люпин білий в порівнянні з іншими видами люпину відрізняється скоростиглістю, швидкими темпами росту, високою кормовою продуктивністю та малоалкалоїдністю.

*Сорт Володимир.* Оригіатор – ННЦ «Інститут землеробства НААН». Сорт внесений до Реєстру сортів рослин України на 1998 рік. Створений методом гібридизації фузаріозостійкої мутантної лінії 124 із зразком колекції ВІР і подальшого добору на провокаційних фонах. Форма рослин компактна, із закінченим ростом бічних пагонів. Парус квітки блакитний з білою плямою, весла блакитні, човник білий з темною плямою, чашечка з антоціаном, у центральній китиці – 15-20 квіток, на бокових – 14-15. Форма листків ланцетна темнозеленого кольору. Насіння за кольором біле, з кремовим відтінком. Маса 1000 насінин 290-320 г. Сорт світло- і вологолюбивий, стійкий до весняних приморозків. Висота рослин, залежно від погодних і кліматичних умов, досягає 75-85 см. Сорт придатний для механізованого збирання. Сорт безалкоїдний (вміст алкалоїдів у зерні 0,02 %. Зерно характеризується високим вмістом білків (40,1 %), жирів (11,6 %), пектинових речовин (10,26 %) та низьким вмістом антипоживних речовин. Сорт рекомендовано для вирощування на зерної зелену масу в зонах Полісся й Лісостепу України.

*Сорт Борки.* Оригіатор – ННЦ «Інститут землеробства НААН». Сорт Борки внесений у Реєстр сортів рослин України в 2000 р., створений шляхом індивідуального добору з лінії сорту Олежка. У 1996 р. сорт Борки внесено до Реєстру сортів Німеччини.

Насіння біле, з кремовим відтінком. Рослина світлозеленого кольору, з великою кількістю листків. Стебло пряме, висота 75-80 см. Листки складні, на довгих черешках, знизу опушені. Суцвіття зібране у китицю. Квітки на коротких ніжках, голубого кольору. Боби видовжені, слабоопушені, коли досягають – жовті, не розтріскуються і не осипаються. Парус світлобузковий, з білою плямою, весла світлоблакитні, човник білий, з темною плямою, чашечка зелена. У центральній китиці 15-20 квіток, на бокових до 10. Листкові пластинки вузькі, форма листочків ланцетна. Насінини плоскі, здавлені з боків. Маса 1000 насінин 320-350 г.

Бобові культури, зокрема люпин, є джерелом надходження до організму людини легкозасвоюваного білка [1, 2, 3]. Перспективність люпину як сировини

для харчової промисловості визначається в першу чергу хімічним складом (табл.1.3) і його біологічною цінністю (табл.1.4).

Таблиця 1.3

**Хімічний склад білого люпину, у % на повітряно-суху речовину[61]**

Показник	Зерно білого люпину
Волога	12,1
Сухі речовини	87,9
Калорійність, ккал 100 г	251
Сирий протеїн	39,9
Сира клітковина	9,1
Сирий жир	7,2
Сира зола	4
Безазотисті екстрактивні речовини	30,4
Мінеральні речовини та вітаміни	
Кальцій, %	0,3
Фосфор, %	0,4
Селен, мг/кг	1,13
Вітамін Е, мкг/г	23,11
Каротиноїди, мкг/г	25,54

Таблиця 1.4

**Амінокислотний склад білого люпину (вміст незамінних амінокислот)**

Найменування	Зерно білого люпину
Лізін	1,53
Валін	1,06
Метіонін	0,38
Ізолейцин	1,33
Лейцин	2,26

Найменування	Зерно білого люпину
Треонін	1,09
Фенілаланин	1,26
Триптофан	н.д
Гистидин	0,75
Аргинин	2,92
Глицин	1,17
Цистин	0,47
Метіонин+цистин	0,85
Всього	15,07

Насіння люпину білого, що містить 32-41 % білка, 4-8 – жиру, 30-40 % – вуглеводів. Білок люпину білого складається з легкозасвоюваних фракцій (альбумінів і глобулінів), що визначають його високу збалансованість за амінокислотним складом і біохімічну засвоюваність на рівні 87-94 %. Насіння містить всі незамінні амінокислоти, а білок люпину відноситься до найкращих рослинних білків. Через відсутність інгібіторів трипсину може використовуватися на корм будь-якою твариною без попередньої термообробки, що є обов'язковою умовою при використанні зерна сої. Насіння люпину містить також інші цінні речовини такі, як, вуглеводи, жири, вітаміни, мінеральні речовини. Так, виходячи з даних наукової літератури, насіння люпину містить: білка 43 %, безазотистих екстрактивних речовин – 23 %, клітковини – 12,8 %, жиру – 5 %, золи – 3,8 %. Так в 1 кг зерна люпину білого містить кальцію 4,12 г, фосфору – 3,18 г, калію – 3,39 г, натрію – 4,61 г, йоду – 0,096 мг, міді – 6,2 г, марганцю 82,25 мг, цинку – 41,67 мг, заліза – 181 мг, кобальту – 0,042 г, нікелю – 2,163 мг.

У нашій країні промислове виробництво борошна люпину відсутнє, незважаючи на отримані позитивні результати в роботі з нею, розроблені у ВНДІ люпину і затверджені ТУ на «Люпин продовольчий» і засвідчені СанПіН



2.3.2. 1078- 01 від 2008 року за № 57 01 01 000 Т 000 230 05 08 [62].

Аналіз наукової та патентної літератури з даної проблеми показав, що люпин найчастіше використовують при виготовленні харчових продуктів у вигляді борошна, ізолятів.

Аналіз наявного в світі досвіду використання в харчовій промисловості насіння люпину та продуктів його переробки показує, що для розширення асортименту і поліпшення якості продуктів харчування, в тому числі і борошняних виробів, найбільш перспективною є борошно люпинове [63]. Борошно з насіння люпину легко диспергується в сипучих, пастоподібних або рідких середовищах, що робить її універсальною добавкою.

Вченими [64] досліджено, що білок люпину відрізняється від білка сої тим, що практично не містить інгібіторів протеаз і не викликає алергічних реакцій. В результаті досліджень було отримано концентрат з насіння люпину вузьколистого з високою біологічною цінністю, а також розроблений спосіб отримання концентрату люпину пастоподібного, який може бути використаний як наповнювач в молочній, м'ясній, хлібопекарській та кондитерській промисловості. Дослідники зробили висновок, що насіння люпину є перспективним джерелом білка і конкурентоспроможним інгредієнтом при розробці рецептур і технологій виробництва різних видів продуктів харчування.

Харчова цінність люпинового борошна визначається збалансованим вмістом білка (34-46%), жиру (3-10%), харчових волокон (10,6-18,2%) і вуглеводів (15-22%) [65]. Люпин - один з кращих природних джерел амінокислоти аргінін, яка покращує роботу кровоносних судин. Волокна люпину є хорошим пребіотиків і покращують роботу кишечника.

Вивчення функціональних властивостей люпиновий борошна (розчинності, здатності до утворення стабільної суспензії і емульсії) проводиться в багатьох країнах. Так, дослідники Франції вважають люпиновий борошно перспективним сировиною для створення харчових продуктів і свідчать про її високі технологічні властивості. У Чилі запропоновано в хліб

додавати незнежиреного борошно з насіння білого люпину в кількості 12%. Це дозволяє в 1,2 рази збільшити вміст білка в хлібі і отримувати більший обсяг готових виробів [66].

Все більш широке застосування люпинове борошно знаходить у виробництві макаронних виробів. Так, в США в рецептурах спагетті пшеничне борошно замінювали люпиновий в кількості 5 ... 30%. Аналіз готових продуктів показав, що експериментальні спагетті містили більше засвоюється білка і лізину в порівнянні з контролем [67].

Вчені Могильовського ГУ продовольства вивчали анатомічний і хімічний склад, органолептичні, фізико-хімічні та технологічні показники якості насіння люпину десяти сортів, вирощуваних в Білорусі. Дослідники зробили висновок, що висока кислотність люпиновий борошна, що перевищує в 5-10 разів значення аналогічного показника пшеничного борошна, обумовлена значним вмістом амінокислот, органічних кислот, кислих солей. Було відзначено, що борошно з насіння люпину містить більше водорозчинних білків, за рахунок чого має підвищену лужноутримуючу здатність і більш низьке значення седиментаційного осаду. Рекомендовано замінювати цільозмеленим люпиновим борошном 10-15% традиційних видів борошна при виробництві хлібобулочних і борошняних кондитерських виробів і до 25% сухих речовин яйцепродуктов в борошняних кондитерських виробках. При використанні сортовий люпиновий борошна заміна може становити 15-30% і до 50% відповідно [68].

Вчені Білорусії пропонують використовувати люпиновий борошно для розширення асортименту макаронних виробів, зокрема вермішелі. Дослідниками Могильовського державного університету продовольства встановлено, що оптимальна крупність люпиновий борошна макаронного призначення знаходиться в межах 209 - 220 мкм. Рекомендується робити замін пшеничного борошна на люпиновий в кількості 10 - 15%, що дозволяє в технологічному процесі виробництва вермішелі при м'якому і теплому замісі

знизити тривалість її варіння в 1,3 рази [68].

Використання люпинової борошна у виробництві вермішелі покращує її харчову цінність за вмістом білків, харчових волокон і інших речовин.

Використання люпинового борошна до 15% при виготовленні макаронних виробів значно збільшує вміст білка, клітковини, каротиноїдів, підвищує біологічну цінність і споживчі переваги одержуваної продукції. Макаронні вироби з включенням люпинової борошна характеризуються кращою консистенцією після варіння в порівнянні з контролем.

Люпинове борошно знаходить застосування і в виготовленні такого мучного кондитерського виробу, як бісквіт. Дослідниками встановлено, що внесення люпинової борошна позитивно впливає на процес уповільнення черствіння бісквітного напівфабрикату і дозволяє збільшити гарантійний термін зберігання в 2 рази (до 6 діб замість 3 діб за стандартом) без істотних змін органолептичних та фізико-хімічних показників якості [69].

Проводилися дослідження з вивчення впливу добавок борошна з люпину на біологічну цінність і структурно-механічні властивості пшеничного тіста. Був зроблений порівняльний аналіз сумішей, отриманих на основі пшеничного борошна і борошна з люпину білого, за кількісним вмістом амінокислот і хлібопекарським параметрам якості. Добавки 10, 15 і 20% люпиново борошна до маси пшеничного збільшували вміст 13 досліджених амінокислот, в тому числі лімітованої для пшениці - лізину. Зі збільшенням кількості доданої в суміш борошна люпину вологопоглинальна здатність її збільшувалася з 7 до 9 разів, що пояснюється збільшенням вмісту клітковини, яка активно поглинає і утримує воду [13]. Це дозволяє отримати більше тіста з меншою витратою борошна, що вельми важливо для виробництва.

На тлі поліпшення біологічної цінності досліджуваних сумішей спостерігалось погіршення ряду найважливіших хлібопекарських властивостей, що визначають якість кінцевого продукту. При збільшенні вмісту в сумішах люпинової борошна відзначено зниження консистенції тіста (індекс В'язкість) з 6 до 4 балів і індексу, що визначає ступінь черствіння хліба, з 8 до 5 балів. Однак

дані зниження показників в разі добавок люпинового борошна у кількості 10 і 15% знаходяться в межах допустимих норм для пшеничного борошна вищого гатунку і загального призначення. Низькі хлібопекарські параметри якості для 20 -% добавки люпинового борошна обмежують можливості її використання у виробництві хлібобулочних виробів [70].

Важливою функцією білків в харчуванні людини є забезпечення його організму необхідною кількістю амінокислот. Тому амінокислотний склад білків як компонентів їжі є головним критерієм оцінки його біологічної цінності. Було проаналізовано вміст і амінокислотний склад білка в борошні люпину і соєвому борошні. Було зроблено висновок, що амінокислотний склад білків цих двох порівнюваних зразків близький за змістом незамінних амінокислот. Відмінною рисою борошна люпину є повна відсутність в його складі гліадину та глютеніну, що особливо важливо для людей з порушеннями травлення, хворих на целіакію. Автори роблять висновок, що люпин може бути сировиною для створення безглютенових харчових продуктів, що володіють дієтичними та лікувально профілактичними властивостями.

Вивчалися функціонально-технологічні властивості основних глобулінів насіння люпину вузьколистого. Встановлено, що обидва типи глобулінів володіють емульгуючими властивостями. Відзначено, що для них не характерна гелеутворююча здатність. Це дозволяє використовувати ізоляти білків люпину як сировинний компонент при виробництві соусів, збивних мас, паст, м'ясні емульсійні системи [14].

Так, в США розроблена технологія виробництва макаронних виробів з м'якої пшениці і борошна люпину. Характерною особливістю білка люпину є повна відсутність у ньому проламінів. У зв'язку з цим люпин є сировиною для створення безглютенових харчових продуктів, що мають дієтичні та лікувально-профілактичні властивості при виготовленні дитячого харчування. На основі люпину створюється харчування для діабетиків. Люпин не викликає алергічних реакцій в організмі людини, як це буває при вживанні соєвих продуктів. У той же час з люпину можна виготовляти харчові продукти, які готують з сої. Крім

кондитерських, макаронних, хлібобулочних виробів, білкова паста з люпину може використовуватися у ковбасній та м'ясоконсервній промисловостях, вона вдало підходить для приготування різних напівфабрикатів. Люпинове борошно і білкова маса використовується для приготування кондитерських виробів, пудингів, замінників молока, соусів, які знижують вміст цукру в крові хворих на діабет людей.

У Німеччині розроблено технологію отримання чистого білка, олії, волокна і алкалоїдів люпину. У США борошно люпину використовується при приготуванні макаронних виробів, які не розварюються та не потребують додавання солі і масла [71].

За результатами багаторазових досліджень при використанні концентратів люпину хімічний склад традиційних харчових виробів збагачується і підвищується їх харчова цінність. Амінокислотний склад білків насіння люпину характеризується високим вмістом незамінних амінокислот, і можна порівняти з соєвим білком. Численні наукові дослідження спрямовані на пошук малоалкалоїдного люпиновий сировини, вивчення його хімічного складу і розробку способів і технологій виробництва білкових люпиновий концентратів для використання їх в продуктах харчування [72].

Також знаходять застосування у виробництві продуктів харчування і ізоляти - найбільш висококонцентрованих форма білків люпину. По ряду функціональних характеристик люпиновий ізолят порівнюємо з знежиреного соєвого борошном.

Дослідники ВНДІ жирів Дем'яненко Т.В. та інші вивчали можливість виготовлення з насіння вузьколистого люпину дослідних партій люпиновий емульсій. Встановлено, що комбіновані продукти із заміною молочної сировини на люпиновий емульсію в кількості 10% і 20% мають гарні споживчими властивостями, наближеними до властивостей традиційних кисломолочних продуктів.

Проводилися дослідження з вивчення впливу добавок борошна з люпину на біологічну цінність і структурно-механічні властивості пшеничного тіста.

Був зроблений порівняльний аналіз сумішей, отриманих на основі пшеничного борошна і борошна з люпину білого, за кількісним вмістом амінокислот і хлібопекарським параметрам якості. Додавки 10, 15 і 20% люпинової борошна в пшеничну збільшували вміст 13 досліджених амінокислот, в тому числі лімітованої для пшениці - лізину. Зі збільшенням кількості доданої в суміш борошна люпину гідратаційна здатність її збільшувалася з 7 до 9 балів, що пояснюється збільшенням вмісту клітковини, активно поглинає і утримує воду [73]. Це дозволяє отримати більше тесту з меншою витратою борошна, що вельми важливо для виробництва.

На тлі поліпшення біологічної цінності досліджуваних сумішей спостерігалось погіршення ряду найважливіших хлібопекарських властивостей, що визначають якість кінцевого продукту. При збільшенні вмісту в сумішах люпинової борошна відзначено зниження консистенції тесту (індекс В'язкість) з 6 до 4 балів і індексу, що визначає ступінь черствіння хліба, з 8 до 5 балів. Однак дані зниження показників в разі добавок люпинової борошна в кількості 10 і 15% знаходяться в межах допустимих норм для пшеничного борошна вищого гатунку і загального призначення. Низькі хлібопекарські параметри якості для 20 %- ой добавки люпинової борошна обмежують можливості її використання у виробництві хлібобулочних виробів [73].

Розроблені рецептури безглютенових кексових виробів з використанням борошна люпину і його білкового ізоляту. Розроблено проекти технічних умов та технологічні інструкції на безглютенові кекси [74].

Вивчалися функціонально-технологічні властивості основних глобулінів насіння люпину вузьколистого. Встановлено, що обидва типи глобулінів мають жироемульгуючі властивості. Відзначено, що для них не характерна гелеутворююча здатність. Виявлені жироемульгуючі властивості білків люпину дозволяють використовувати ізольовані білки і як технологічну харчову добавку в соуси, збивні маси, пасти, м'ясні емульсійні системи [75].

Як добавка в харчові продукти використовується і борошно з оболонки люпину - цінне джерело харчових волокон. Один з напрямків використання

даних волокон - виробництво товарів «здорового» функціонального харчування, що мають збалансований склад. У насіння люпину вузьколистого масова частка оболонки досить висока і становить 20-21%. Борошно з оболонок люпину за змістом токсичних елементів, мікотоксинів, пестицидів і радіонуклідів повинна відповідати вимогам СанПіН 2.3.2.1078-01

Сировина люпину з заданим вмістом білка і збалансованим хімічним складом може використовуватися в харчовій промисловості для виробництва продуктів дієтичного та лікувально-профілактичного призначення, що має ряд переваг в порівнянні з традиційними технологіями. Відомо, що люпин грає певну роль в контролі метаболічних порушень. Вживання люпиновий продуктів знижує вміст глюкози в плазмі крові і рівень холестерину. Вживання хліба, збагаченого люпиновий борошном, сприяє зниженню артеріального тиску і підтримці здоров'я серця [76].

#### Висновки до розділу 1

1. Охарактеризовано емульсії, наведено їх класифікацію, фактори, що впливають на їх утворення та стабільність.
2. На основі інтернет-голосування проаналізовано основні виробники майонезної продукції в Україні, складено їх рейтинг за бальною шкалою. Охарактеризовані основні рецептурні компоненти, що використовують при їх приготуванні.
3. Визначені основні тенденції при виробництві майонезів та майонезних соусів, до яких належить: створення безхолестеринових майонезів та майонезних соусів, зниження калорійності, ретельний підбір сировинних компонентів за критеріями (ціна-якість, безпечність, функціональність) та доведено доцільність пошуку нових рослинних сировинних ресурсів для їх виробництва, а саме зернобобових (люпину).
4. Проведено системний аналіз розробок вітчизняних та іноземних вчених щодо використання люпину при виробництві продуктів харчування. На

основі аналізу поживної цінності білого люпину висунуте припущення щодо його використання в якості емульгатора та стабілізатора майонезів та майонезних соусів.



## РОЗДІЛ 2

### ОБ'ЄКТ, ПРЕДМЕТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

У даному розділі представлено план аналітичних та експериментальних робіт щодо розробки майонезних соусів з використанням люпину, визначені основні показники якості продукції та методи їх дослідження, наведено методи планування експерименту та математичної обробки даних.

#### Висновки до розділу 2

1. З метою вирішення поставленої проблеми розроблено підходи, що дозволяють поєднати теоретичні дослідження з експериментальними, використовуючи сучасні сировинні бази та технології.
2. Розроблено програму проведення досліджень за темою магістерської роботи. Визначено об'єкт, предмети дослідження.
3. Обрано методи та методики проведення експериментально-статистичних досліджень.

### РОЗДІЛ 3

## ОБГРУНТУВАННЯ ВИКОРИСТАННЯ ЛЮПИНУ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ ЕМУЛЬСІЙ

З метою обґрунтування використання нового рецептурного компонента при виробництві емульсій необхідно було дослідити його функціонально-технологічні властивості, які відіграють важливу роль їх створенні. З цією метою були проведені дослідження у декілька етапів.

Отримані дані свідчать, що пюре з люпину можна використовувати при виробництві соусів на емульсійній основі, оскільки він володіє як вологоутримуючою здатністю, так і емульгуючою здатністю, тому є доцільним для використання для створення харчових емульсій. В той же час, обраний сировинний компонент є джерелом білкових речовин, високий вміст золи свідчить, що він є джерелом мінеральних речовин. Наступний розділ магістерської роботи присвячений розробці технології майонезних соусів з використанням пюре з люпину.

Наступним етапом роботи було розробка технології, оцінювання показників якості та безпечності розроблених соусів – розділ 4.

### Висновки до розділу 3

1. Досліджено якість вихідної сировини – люпину білого та пюре, отриманого з цієї сировини. Визначено, технологічні параметри отримання пюре – тривалість гідротермічного оброблення – 2 год, тривалість подрібнення – 240 с, наведено характеристику органолептичних показників та хімічного складу пюре.

2. Визначені основні функціонально-технологічні властивості отриманого пюре – вологоутримуюча, емульгувальна здатність.

3. Експериментально встановлено, що використання виключно пюре з люпину білого не дозволяє отримувати стабільні у часі системи, тому з цією

метою вводили сухе знежирене молоко, що дозволяє підвищити стабільність утвореної системи

## РОЗДІЛ 4

### РОЗРОБКА РЕЦЕПТУРНОГО СКЛАДУ, ТЕХНОЛОГІЧНОЇ СХЕМИ, ОЦІНЮВАННЯ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ТА БЕЗПЕЧНОСТІ РОЗРОБЛЕНОГО СОУСУ

#### Висновки до розділу 4

1. Проаналізовано рецептурний склад та технологічний процес отримання майонезного соусу-аналогу та розроблено рецептурний склад та технологічний процес нового соусу. Відмінною особливістю нового соусу є виключення з рецептурного складу яйцепродуктів (жовтків курячих яєць), включення до рецептурного складу -пюре з білого люпину, сухого знежиреного молока, заміна олії на олію кукурудзяну, що володіє більшою біологічною цінністю за рахунок вмісту поліненасичених жирних кислот. Це дозволило створити майонезний соус жирністю 30% без холестерину та натурального складу.

2. В результаті визначення органолептичних, фізико-хімічних, мікробіологічних показників якості встановлено, що розроблений соус відповідає вимогам нормативної документації Державного стандарту України на майонези 4487:2015.

3. Досліджено термостабільність соусу, розроблено його технологічне використання

4. Розроблені похідні соусу «Люпинес» та запропонований новий спосіб подачі в якості закуски.

5. З використанням елементів системи аналізу небезпечних чинників та встановлення критичних точок контролю проаналізовано розроблену технологію, виокремлені проблемні місця та визначені контрольні критичні точки, контролювання яких дозволить виготовляти якісні та безпечні продукти.



## ВИСНОВКИ

1. Проаналізовані існуючі технології виробництва майонезних соусів, визначені основні тенденції що стоять перед вченими та практиками при розробці соусів. До них належить: зниження калорійності, корегування рецептурного складу за рахунок використання сировини рослинного походження, створення безхолестериномісної продукції.

2. Теоретично обґрунтовано та експериментально підтверджено доцільність введення до рецептурного складу майонезних соусів пюре, отриманого з люпину білого, що є джерелом білкових речовин, вуглеводів, жирів, мінеральних речовин та вітамінів. Визначені режими його отримання та органолептичні та фізико-хімічні показники.

3. Розроблений соус належить до низькокалорійних, безхолестеринових не містять яєчних продуктів та виготовлений виключно з натуральної сировини. Утворення стабільної системи відбувається за рахунок використання системи на основі пюре люпину- сухе знежирене молоко.

4. Досліджено основні показники якості – органолептичні, фізико-хімічні та мікробіологічні. Визначено, що розроблений соус відповідає вимогам нормативної документації на майонезні соуси. Встановлено строки придатності майонезного соусу за температури +2...6 °C протягом 24 год

5. Розроблено рецептурний склад та технологічний процес приготування соусу «Люпинес» та його похідних, що дозволить розширити асортимент існуючих майонезних соусів – з соєвим соусом, порошком з печериць, копченою куркою, копченим лососем, зеленню, соусом BBQ. Розроблена нормативна документація - проекти технічних умов та технологічної інструкції на майонезний соус. Запропоновано використання майонезного соусу як гарячої закуски – «смаженого» майонезу та його подачу з соусом на основі йогуртів, тахіні.

6. Проаналізовано технологічний процес виготовлення соусів, визначені небезпечні фактори, що мають місце у технології приготування соусів

(біологічні, фізичні та хімічні) та визначені критичні контролі точки.

7. Розглянуто систему управління охороною праці, проаналізовано стан виробничого травматизму, захворюваності, умови праці в університеті, правила роботи в умовах епідеміологічної небезпеки, викликаного COVID-19.