

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ДМИТРА МОТОРНОГО
ФАКУЛЬТЕТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ ТА ЕКОЛОГІЇ
КАФЕДРА ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ГОТЕЛЬНО-РЕСТОРАННОЇ
СПРАВИ**

«Допущено до захисту»
протокол засідання кафедри
№ 6 від « 29 » січня 2024 року
Зав. кафедрою ХТГРС
д.т.н, професор _____ Олесь ПРІСС

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

СВО «Магістр»
за освітньо-професійною програмою «Індустрія здорового харчування»
зі спеціальності 181 «Харчові технології»
(освітній ступень, ОПП, спеціальність)

на тему: Обґрунтування технології виробництва плавлених сирів з
функціональними інгредієнтами _____

24ХТД. 10601765.02.24

Виконав: <u>студент</u>	<u>21 Мб ХТ групи</u>	(підпис)	Олена МАКОВОЗ (прізвище та ініціали)
Керівник:	д.т.н., професор (науковий ступінь, вчене звання)	(підпис)	Олесь ПРІСС (прізвище та ініціали)
Консультант з ОП:	к.т.н., доцент (науковий ступінь, вчене звання)	(підпис)	Михайло ЗОРЯ (прізвище та ініціали)
Нормоконтроль	д.т.н., професор (науковий ступінь, вчене звання)	(підпис)	Марина СЕРДЮК (прізвище та ініціали)

Запоріжжя – 2024 р.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ДМИТРА МОТОРНОГО

Інститут або факультет _____ агротехнологій та екології _____

Кафедра _____ харчових технологій та готельно-ресторанної справи _____
(назва кафедри)

Ступінь вищої освіти _____ Магістр _____

Галузь знань _____ 18 «Виробництво та технології» _____
(шифр і назва)

Спеціальність _____ 181 «Харчові технології» _____
(шифр і назва)

Освітня програма _____ «Індустрія здорового харчування» _____
(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Зав. кафедри _____ ХТГРС _____

д.т.н., професор _____ Олеся Прісс _____
(підпис)(ініціали та прізвище)

« 21 » вересня 2023 р

**ЗАВДАННЯ
ДО ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ**

СТУДЕНТУ _____ Маковоз Олені Олександрівні _____
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи _____ Обґрунтування технології виробництва плавлених сирів з функціональними інгредієнтами _____

керівник роботи _____ д.т.н., професор Прісс О.П. _____
(науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по батькові)

затверджені наказом Ректора університету від « 20 » вересня 2023 р. № 395-С

2. Строк подання студентом роботи _____ « 28 » січня 2024 р.

3. Вихідні дані до роботи _____ плавлені сири з додаванням рослинних інгредієнтів: томати, базилік, часник _____

4. Перелік питань, які потрібно розробити _____ вступ, аналітичний огляд літератури : значення сирів в харчуванні людини, уявлення про рослинні добавки та їх роль в промисловості, огляд рослинної сировини; об'єкти, методика та умови проведення досліджень; результати досліджень та їх узагальнення, технологічна частина, економічні показники інноваційної технології виготовлення функціональних овочевих напоїв, охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях, висновки, список літературних джерел _____

5. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав (дата)	завдання прийняв (підпис)
Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	Михайло Зоря, к.т.н., доцент, завідувач кафедри цивільної безпеки	21.09.2023	

6. Дата видачі завдання 21.09.2023 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи (місяць)	Відмітка керівника про виконання (засвідчується підписом)
Вступ	вересень	
Аналітичний огляд літератури	жовтень	
Об'єкти, методика та умови проведення досліджень	жовтень	
Результати досліджень та їх узагальнення	листопад	
Технологічна частина	листопад	
Економічні розрахунки	грудень	
Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	грудень	
Висновки	січень	
Список використаної літератури	січень	

Студент

(підпис)

Маковоз О.О.

(ініціали та прізвище)

Керівник роботи

(підпис)

Прісс О.П.

(ініціали та прізвище)

АНОТАЦІЯ

Маковоз О.О. Обґрунтування технології виробництва плавлених сирів з функціональними інгредієнтами – Кваліфікаційна робота. Кафедра харчових технологій та готельно-ресторанної справи. – Запоріжжя, Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, 2024 р.

Текст викладений на 106 сторінках, містить 6 розділів, 25 таблиць, 4 рисунка, 109 літературних джерел.

В кваліфікаційній роботі виконано аналітичний огляд науково-технічної літератури з даної теми. Розглянуто рослину сировину та її застосування в харчовій промисловості. Вивчено технологію плавлених сирів і підібрано відповідне обладнання. Розроблено рецептуру нового плавленого сиру з комплексним рослинним наповнювачем. Проведено дослідження розробленого плавленого сиру за органолептичними, фізико-хімічними і мікробіологічними показниками. Проведено економічні розрахунки рентабельності виробництва.

Ключові слова: ПЛАВЛЕНІ СИРИ, ФУНКЦІОНАЛЬНЕ ХАРЧУВАННЯ, БАЗИЛІК, ЧАСНИК, ТОМАТИ.

ЗМІСТ

Анотація	2
Вступ	5
1. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	9
1.1 Значення сирів в харчуванні людини	9
1.2 Уявлення про рослинні добавки та їх роль в промисловості	12
1.3 Огляд рослинної сировини	17
1.4.Висновки та постановки завдань дослідження	22
2. ОБЄКТИ, МЕТОДИКА ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	24
2.1 Програма досліджень	24
2.2 Схема досліджень	24
2.3 Обєкти та матеріали досліджень	26
2.4 Методика проведення досліджень	29
3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ УЗАГАЛЬНЕННЯ	38
3.1 Результати досліджень	38
3.2 Узагальнення результатів	44
4. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	46
4.1 Розробка принципової технологічної схеми виготовлення плавленого пастоподібного сиру	46
4.2 Опис апаратурно-технологічної схеми виготовлення сирів плавлених пастоподібних	61
5. ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ІННОВАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ	66
6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	76
6.1 Нормативно-правова база з охорони праці в галузі.	76
6.2 Вимоги до території підприємства та облаштування споруд і приміщень.	77
6.3 Аналіз небезпечних і шкідливих виробничих факторів	78

	6
6.4 Заходи, щодо оптимізації умов праці	80
6.5 Засоби індивідуального захисту працівників.	81
6.6 Пожежна безпека.	83
6.7 Характеристика приміщень, споруд та обладнання щодо пожежної небезпеки.	86
6.8 Пожежна профілактика.	88
6.9 Засоби та способи гасіння пожеж.	89
6.10 Заходи з цивільного захисту при надзвичайних ситуаціях.	91
ВИСНОВКИ	95
Список використаної літератури	96

ВСТУП

Актуальність теми. Сучасна наука і технологія нерозривно пов'язані з вирішенням проблеми задоволення потреби людства в нових продуктах харчування. Однією з найважливіших умов забезпечення здоров'я та довголіття людини є повноцінне та регулярне отримання всіх необхідних харчових речовин організмом [96]. Зі зменшенням фізичних навантажень людини необхідність у великих об'ємах їжі значно зменшилась, що призвело до зниження кількості поживних мікроелементів у харчуванні. В таких умовах ризик розвитку багатьох поширених захворювань істотно зростає. Вагається, що при споживанні великих кількостей їжі без витрати енергії це приведе до набору зайвої ваги, збільшення ризику захворювань та смертей. У той самий час, недостатня кількість їжі в раціоні призводить до нестачі багатьох життєво важливих речовин. Найбільш правильним та економічно обґрунтованим способом вирішення цієї проблеми є додаткове збагачення їжі мікроелементами та іншими корисними речовинами. Тобто, вживання функціональних продуктів в повсякденному раціоні харчування. [97].

У багатьох країнах з'явилися програми по створенню функціональних харчових продуктів. Перший проект з розробки функціональних продуктів був створений в Японії ще в 1984 році. До 1987 року було створено близько 100 функціональних продуктів. В Японії розробка функціональних продуктів отримала широку державну підтримку. У 1991 році в Японії була розроблена концепція "foshu" - "продукти для спеціального оздоровчого харчування". В Україні поки не затверджена концепція створення і впровадження функціональних оздоровчих продуктів урядом, незважаючи на те, що проблема оздоровлення нації стоїть найбільш гостро [44]. Проблема харчування є однією з найважливіших соціальних проблем. Від повноцінної їжі залежить життя людини, її здоров'я і праця. В раціоні людини повинні міститися не тільки білки, жири і вуглеводи в необхідній кількості, але й незамінні амінокислоти, вітаміни, мінерали.

Дослідження, проведені нутриціологами, показують, що в сучасному суспільстві традиційна дієта призводить до різних форм харчової недостатності. Це відбувається через нестачу білків, вітамінів, макро- і мікроелементів, а також через споживання рафінованої їжі і широке використання харчових добавок з низькою біологічною цінністю [94].

У сучасних розвинених країнах велика увага приділяється створенню функціональних харчових продуктів з лікувально-профілактичними, дієтичними та оздоровчими властивостями. Статистика цих країн свідчить про те, що близько 70% захворювань безпосередньо або опосередковано пов'язані з проблемами харчування [33].

Функціональні харчові продукти переймають функцію компенсації браку біологічно активних речовин у організмі, а також підтримують нормальну функціональну активність органів і систем, знижують ризик захворювань і можуть бути включені до звичайного раціону харчування. Важливим показником таких продуктів є їх склад. Наявність функціональних інгредієнтів дозволяє нормалізувати й регулювати конкретні функції та біохімічні реакції організму.

Останні дослідження показують, що для задоволення всіх життєвих потреб людини їжа повинна містити понад 20 тисяч різних харчових сполук рослинного, тваринного та мікробного походження. До складових функціональних інгредієнтів відносяться такі групи речовин: вітаміни, зокрема вітаміни С, Е, Д, групи В і вітамін А, мінеральні речовини, особливо калій, залізо, йод і селен, глікозиди та ізопреноїди, поліненасичені жирні кислоти і есенціальні амінокислоти, незасвоєвані олігосахариди, стійкі крохмалі, ферменти антиоксиданти природного походження, такі як бета-каротин, токоферол і фенольні сполуки пробіотичні бактерії харчові волокна [46].

Важливою складовою ринку продуктів функціонального призначення є молочні продукти, які в Україні і країнах Європи складають близько 85% від його загальної ємкості. Понад 82 % ринку молочних продуктів функціонального призначення представлено продуктами з пробіотиками або пребіотиками, 8 % – продуктами з БАР, близько 32 % складають інші продукти [43].

Експерти в галузі охорони здоров'я високо цінують сир та молочні продукти як незамінні харчові продукти, оскільки молочний білок, жир, незамінні амінокислоти, солі кальцію та фосфор відіграють вирішальну роль у підтримці здоров'я організму.

Плавлені сири займають особливе місце серед широкого асортименту молочних продуктів і користуються великим попитом у споживачів [107]. Плавлені сири є хорошим джерелом вітамінів А, В2, Е, фолієвої кислоти. Поєднання цих вітамінів і мінеральних речовин з повноцінними білками та жирами сприяють найкращому засвоєнню всіх поживних речовин, що містяться в сирах [108].

На ряду із молочними продуктами великим попитом користуються і продукти із овочів. Проте молочні продукти містять мало вітамінів (особливо антиоксидантного ряду – це вітамін С, β -каротин, токоферол), мало природних антиоксидантів, геропротекторів таких як низькомолекулярні фенольні сполуки (катехіни, флавонові глікозиди, антоціани та ін.), терпеноїди. А ці речовини містяться у рослинній сировині [61]. Одним з таких компонентів природного походження, що має виражену антимікробну дію є часник [60].

Тому ідея створення комбінованих молочних продуктів з різними рослинними добавками з високим вмістом речовин для імунопрофілактики населення і зміцнення здоров'я є актуальною [98]. Рослинні добавки з молочними продуктами належать до продуктів лікувально-профілактичної дії. Тому розроблення нових видів плавлених сирів, збагачених рослинною сировиною є досить перспективним напрямком .

Мета і завдання дослідження. Мета досліджень: розробити та проаналізувати рецептуру плавленого пастоподібного сиру з додаванням рослинної сировини, котра містить цінні фітонутрієнти. На основі аналізу результатів дослідження розробити рецептуру плавленого пастоподібного сиру функціонального призначення.

Завданням дослідження є:

- визначення оптимальних співвідношень рецептурних компонентів для виробництва плавлених сирів із використанням рослинної сировини.
- встановлення оптимального співвідношення рецептурних компонентів;
- дослідження органолептичних, мікробіологічних і технологічних показників дослідних зразків.

Об'єкт дослідження – технологія виробництва плавлених сирів з функціональними інгредієнтами

Предмет дослідження – сир плавлений пастоподібний, рослинні компоненти.

Методи дослідження. Загальноприйняті технологічні при виробництві плавленого сиру, фізико-хімічні, мікробіологічні та органолептичні для дослідження якості готового продукту, методи математичної обробки експериментальних даних для розрахунку рецептурних компонентів запропонованих рослинних компонентів.

Наукова новизна одержаних результатів. Наукова новизна полягає в теоретичному обґрунтуванні доцільності використання рецептурних компонентів та створенні рецептурної композиції плавленого сиру «Італійський».

РОЗДІЛ 1

АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

Україна має значну кількість науковців, що займаються дослідженням проблеми раціонального та здорового харчування, серед яких можна відзначити В. Смоляра, О. Волошина, Н. Зубара, А. Гойчука, В. Власова, Л. Денисенка, І. Смірнову, В. Передерія, Ю. Григорова та інших. [80]. Дослідження та публікації вказують на те, що більшість населення має порушений режим харчування, неправильну структуру харчового раціону та недостатню кількість приймання їжі. У блюдах переважають дешеві продукти з низькою харчовою цінністю[52]. В цілому, дослідження українських вчених вказують на значні зміни у структурі харчування в Україні. Основні зміни полягають у зменшенні споживання хлібо-, м'ясо- та молокопродуктів, що призводить до погіршення стану харчування населення. Засмучує значне зменшення вживання молока та молочних продуктів [27].

1.1Значення сирів в харчуванні людини.

Сир є одним з найбільш вживаних молочних продуктів у світі. Згідно з результатами моніторингових досліджень, виявлено, що українські жителі, у середньому, споживають близько 3,5-4 кг твердих сирів щорічно, тоді як у країнах Європи ця цифра становить 20 кг [67].

Перші згадки про мистецтво сироваріння датуються XI-VI ст. до н.е. А от історія плавленого сиру почалася незадовго до першої Світової війни, в Швейцарії.

Збут твердого сиру у той час був слабкий, тому у виробників з'явилася нова ідея, частину сиру розплавити.

З часом цей процес удосконалили, а плавлений сир зайняв своє місце серед інших видів сирів. Однак, запатентували сир як самостійний продукт плавлений сир не відразу, а тільки в 1950 році. Першим, хто це зробив був Джеймс Крафт [29].

Історія людства свідчить про вікові традиції виробництва сиру, які мають коріння у далекому минулому. Цей продукт створювався у різних країнах світу, що пояснює його широке розмаїття та різниці у технологіях виготовлення. Протягом часу технологія виробництва сиру зазнала значних змін, які були обумовлені політичним та економічним станом різних географічних регіонів. Часто одні й ті самі види сиру отримували різні назви в залежності від місцевих традицій та культурних особливостей. У Європі історичними центрами сироваріння є Швейцарія, Італія, Греція, Румунія, Угорщина, Франція, Великобританія [53].

В Україні виробництво сиру освоєно в ХХ столітті. У наш час у країні функціонує понад 150 підприємств, які займаються виробництвом сирів. Сучасна сироробна галузь постійно вдосконалює технологічні процеси виготовлення різних видів сирів. Вона базується на складних перетвореннях вихідної сировини, що призводить до розмаїття наявних видів сирів з точки зору їх фізико-хімічних та органолептичних характеристик [45].

Сир – виготовлений шляхом сквашування молока з додаванням сичужного ферменту та дозріванням сирної маси, для нього характерна висока харчова і біологічна цінність. Він є джерелом незамінних амінокислот і містить до 22 % білків, а це більше ніж у м'ясі на 30–50 % [55].

Український ринок сирів можна розділити на дві основні групи - сичужні та плавлені сири. Сичужні сири поділяються на кілька підгруп, зокрема на тверді, напівтверді та розсільні м'які сири, а також сирні тверді продукти [81]. Група плавлених сирів ділиться на такі як плавлені сири та плавлені сирні продукти. Залежно від консистенції плавлені сири виробляють: скибкові та пастоподібні. Сир плавлений скибковий – продукт, що має консистенцію від пластичної до крихкої та придатний до нарізування. Сир плавлений пастоподібний має мазку

консистенцію [103]. Розрізняють сири плавлені в залежності від особливостей технології виробництва: копчені, з харчовими чи смаковими добавками або солодкі.

Плавлений сир - це харчовий продукт, який має високу концентрацію білка і жиру, а також незамінних амінокислот, вітамінів, кальцію і фосфору, які необхідні для нормального функціонування організму людини [14]. Плавлений сир містить високоякісний білок казеїн, який задовольняє 30-40% добової потреби організму в незамінних амінокислотах, а також кальцій і фосфор, які сприяють здоров'ю кісток, волосся і нігтів [108]. Важливо, що кальцій в сирі має оптимальне співвідношення з фосфором і магнієм, що поліпшує його засвоєння. Плавлені сири є джерелом вітамінів А, В2, Е, фолієвої кислоти. Комбінація цих вітамінів і мінералів разом з повноцінними білками і жирами сприяє кращому засвоєнню всіх поживних речовин, які містяться в сирах [36].

Сири плавлені характеризуються високим вмістом вологи в порівнянні з твердими, тому їх енергетична цінність дещо нижча, але вони мають ряд переваг:

- їх виготовлення дозволяє раціонально переробляти вторинну молочну сировину, яка не відповідає нормативно-технічній документації (некондиційну продукцію по хімічному складу, зовнішньому вигляду, консистенції);

- за калорійністю, вмістом білків тваринного походження, кальцієвих і фосфорних солей плавлені сири не поступаються твердим;

- при плавленні сирної маси гине мікрофлора і підвищується стійкість сиру при зберіганні;

- жир у плавлених сирах знаходиться у вигляді емульсії, тому легко засвоюється в організмі людини;

- даний продукт не потребує особливого догляду при зберіганні;

- фасовка в мілку тару робить споживання гігієнічним, зручним для зберігання;

- вироблення сирів цієї групи економічно вигідно, так як трудові затрати на виготовлення нижчі порівняно з твердими сирами, за рахунок скорочення терміну дозрівання [75].

Використання добавок рослинного походження, біологічно активних речовин, дозволяє отримувати сири з збалансованим амінокислотним, жирно-кислотним і вуглеводним складом, з унікальним смаком, ароматом, консистенцією і кольором [20]. Якість цих сирів в значній мірі залежить не тільки від їх харчової цінності, а й від органолептичних властивостей, які істотно впливають на попит населення. Можливість варіювати склад плавлених сирів і сирних продуктів в широких межах, використовувати різноманітні наповнювачі та ароматизатори дозволяє отримати продукт на будь-який смак [90].

Сировиною для плавлених сирів є всі види сичужних сирів, кисломолочний сир, молоко сухе, натуральні і сухі вершки, вершкове масло, сметана[79]. Незаміним інгредієнтом являються солі-плавители: солі лимонної кислоти, триполіфосфат натрія, натрій фосфорно-кислий, фосфати. В залежності від виду готового продукту підбирають сировину, за рецептурою [66].

В Україні виробництво плавлених сирів регламентується ДСТУ 4635:2006 Сири плавлені. Загальні технічні умови.

Дослідження є актуальним через динамічний розвиток ринку сиру, який постійно збільшує обсяги виробництва, споживання та вихід на міжнародні ринки [81].

1.2 Уявлення про рослинні добавки та їх роль в промисловості

Протягом багатьох століть люди набули впевненості у тому, що рослини можуть бути ефективними в лікуванні різних захворювань органів дихання та травлення, серцево-судинної системи, органів сечовиділення, печінки, центральної нервової системи, а також шкірних проблем[72].

Завдяки сучасним технологіям можна виділити чисті речовини та їх комплекси з природних сировини, що дозволяє посилити їх вплив та використовувати їх як функціональні інгредієнти. Останнім часом виробники

харчової промисловості все більше віддають перевагу харчовим добавкам з натуральної, рослинної сировини, оскільки вони впливають на хімічний склад продуктів харчування, покращують органолептичні, фізико-хімічні та структурно-механічні властивості кінцевого продукту. Видатний вітчизняний вчений академік А. А. Покровський зазначав, що «їжу слід розглядати не тільки як джерело енергії і пластичних речовин, але і як вельми складний фармакологічний комплекс» [78].

У різних рослинах міститься значна кількість антиоксидантів, зокрема фенольних сполук, які не тільки підвищують харчову цінність продукту, але й мають лікувальні властивості. Науковці з різних наукових установ проводять експерименти з використанням різних рослинних добавок як антиоксидантів: у виробництві ковбаси - ефірні олії майорану, васильків, чорнобривців, шавлії мускатної, монарди та їх комбінації; у виробництві кондитерських та молочних жирів - суші суміші айви, глоду, калини, обліпихи, які утворюють багато поліфенольних сполук [101].

Для молочного жиру як біоантиоксидантів були використані тестові кориця, цедра лимону, ваніль, гвоздика, часник, чорний та червоний перець, а також ефірні олії шавлії, васильків, розмарину. Ці добавки показали високу активність при зниженні окиснення [92], а екстракт лушпиння цибулі стабілізував якість топленого свинячого жиру. Свіжий часник, мускатний горіх, гірчичний порошок, чорний перець гальмували процеси псування пташиних жирів [102].

Досліджено антиоксидантну активність різних рослин, таких як розмарин, ромашка, шавлія лікувальна, евкаліпт, звіробій продірявлений, чабрець, сабельник, малина звичайна, гірчиця пташиний горіх, перцева м'ята, деревій звичайний, пустирник п'ятилопастий, березові бруньки, подорожник великий, аптечна ромашка, дводомна кропива, листя амаранту та коріння високого омани [11]. Ефективність антиоксидантної дії цих рослин пов'язана з високим вмістом токоферолу та каротиноїдів, які підвищують антиоксидантну активність екстрактів, що містять терпеноїди фенольного типу [51].

Зернові культури - це джерело рослинних фітоестрогенів, серед них особливо виділяється пшениця овес, сочевиця, просо, боби, квасоля. Фітоестрогенні змішання сприяють зниженню рівня холестерину в крові, впливають на стан артерій і покращують системний артеріальний тонус. Також вони зменшують ризик виникнення раку молочних залоз. Композиції, які містять фолат, регулюють артеріальний тиск клітин та передачу спадкових ознак від клітини до клітини, а також знижують ризик вроджених дефектів невральної трубки. Порошки, зокрема шпинатний, картопляний, банановий, кропив'яний, морквяно-селерний, багаті фолатом і відносяться до групи фолатовмісних [84]. Пребіотики, які включають в себе харчові волокна, зокрема фруктозани інулінового типу, що містяться в їх складі, відносяться до функціональних продуктів. Пребіотичні порошки містять значну кількість харчових волокон, наприклад, буряковий жмх на 95% складається з харчових волокон. Використання пребіотичних композицій підвищує активність лімфоїдних тканин кишківника та зменшує тривалість інфекційних захворювань, спричинених ротавірусами.

Рослинні функціональні порошки можуть застосовуватися у виробництві кондитерських, молочних, хлібобулочних і макаронних виробів, а також інших продуктів, не лише для збагачення їх функціональними інгредієнтами, але й для надання їм нових технологічних властивостей. У виробництві молочних продуктів порошок з гарбуза та банана може використовуватися для заміни стабілізаторів [49].

Розроблені рослинні порошки класифіковано на чотири групи за їхніми властивостями.

У таблиці 1.1 наведено їх функції в організмі людини та зміни, які можуть відбутись у разі дефіциту функціональних компонентів.

Таблиця 1.1

Властивості функціональних рослинних порошків

Рослинні порошки	Функції	Ознаки дефіциту компонентів
1	2	3
Антиоксидантні (морквяний, гарбузовий, з хурми, з плодів зизифуса, з листків зизифуса, вівсяно-морквяний, соєвоморквяний, соєвогарбузовий)	Блокують процес канцерогенезу, запобігають утворенню атером, знижують окиснення поліненасичених жирних кислот, захищають ліпидовмісні ділянки клітинних оболонок,	Серцевосудинні захворювання, морфологічні та функціональні зміни м'язів серця і стінок артерій, анемія, порушення перетравлювання, послаблення репродуктивної функції
Пребіотичні (ревеневобуряковий, з яблучної вичавки, із цитрусової вичавки, буряковий жмих, кабачковий)	Стимулюють активність лімфоїдних тканин кишечника. Скорочують тривалість інфекційних захворювань, викликаних ротавірусами.	Рак товстого кишечника, остеопороз, уповільнене просування їжі через кишківник
Фітоекстрагенні: ізофлавонони, лігніни (грушевий, яблучний, соєвобуряковий, соєво цибулевий, селерокорневий, квасолевоморквяний)	Фітоекстрагени можуть знижувати рівень холестеролу в крові. Поліпшують артеріальний тонус. Ізофлавонони діють як антиоксиданти, інгібують процес згортання крові	Рак простати, молочних залоз, атеросклероз, остеопороз
Фолатовмісні (шпинатний, кропивний, картопляний, банановий)	Регулюють поділ клітин і передачу спадкових ознак. Нормалізують стан еритроцитів, ШКТ, серцевосудинної та імунної систем. Регулюють вміст гомоцистеїну в крові	Розлад травлення, зміщення кристалика ока, розумове відхилення, деформування скелета, неврологічні порушення,

Важливим джерелом підвищення харчової і біологічної цінності плавлених сирів є використання рослинних наповнювачів, які покращують смакові характеристики продуктів та надають їм нові якості [41].

У виробництві солодких плавлених сирів часто використовують какао-порошок, натуральну або розчинну каву, горіхи (грецький, фундук або ліщину), родзинки та натуральний мед як наповнювачі. Для солоних плавлених сирів, крім кухонної солі, використовують спеції і прянощі. Згідно із наявними рецептурами, додають чорний, білий, червоний і духмяний перець [41].

До науковців, що досліджують питання поліпшення споживчих властивостей та асортименту плавлених сирів і плавлених сирних продуктів відносяться:

Болгова Н.В., Галета Ю.С. «Йодказеїн у виробництві плавлених сирів» [30]

Михайлицька О., Гачак, Ю., Турчин, І., «Плавлені сири з фітоприправами».

Я.Ю.Гаврилова, В.А.Зінов'єва «Застосування соєвих продуктів в плавлених сирах»;

Т.В.Лобова – «Використання ріпакової олії в плавлених сирах»

Л.А.Виноградова «Плавлені сири на основі продуктів переробки обліпихи»;

Є.К.Горбунова «Використання промислових морських водоростей у виробництві плавлених сирів».[45]

Побрусило М. В. було запропоновано в якості функціональних збагачувачів порошок кропиви та шрот гарбузового насіння[85].

Гачак Ю.Р., Печар Н. використали в якості лікувально-профілактичної добавки при виробництві плавлених сирів екстракт ехінацеї.

Домнюк О., Гачак Ю. рекомендують технологію сиру “Домашній” із кмином, петрушкою та кропом. [10]

За допомогою вдалого підбору складових і рецептур можна створити не лише новий продукт, а функціональний продукт. Крім того, можна досягти зменшення витрат на сам продукт, що дозволить знизити собівартість кінцевого виробу, підвищити його рентабельність і конкурентоспроможність [86].

Провівши аналітичний огляд літератури з даної теми, можна зробити висновок, що використання рослинних компонентів та приправ в якості додаткових рецептурних складників в технології плавлених сирів є оправданим не лише з точки зору створення нових продуктів функціонального призначення, але й збільшення розмаїття товарів, які виробляються підприємствами в Україні і є аналогічними.

1.3 Огляд рослинної сировини

При створенні продукції функціонального призначення, серед багатьох корисних властивостей рослинної сировини слід зосередити увагу на сполуках, що мають фізіологічно активну дію на організм людини. Овочі є самостійними функціональними продуктами харчування, оскільки містять біологічно активні речовини, які можуть впливати на функції органів і систем організму. Зелені овочеві культури мають особливо високу цінність. Овочі та плоди є незамінним компонентом харчування людини. Зелений колір овочів пов'язаний з хлорофілом - найпоширенішим рослинним пігментом. Багато досліджень підтверджують, що хлорофіл та його похідні мають антимуутагенні, антиканцерогенні та бактерицидні властивості, які є дуже важливими для здоров'я людини [18, 3, 16].

Хорошим джерелом хлорофілів є зелені овочеві культури : кіп, петрушка, та менш поширена, але високоцінна ароматна пряна зелень – базилік.

Базилік - це рослина, яка росте протягом одного року і застосовується як прянощі в кулінарії. Він широко використовується у кухнях різних країн, але особливо популярний у середземноморській дієті. Листя базиліка додають до салатів з томатами, різних страв і соусів для пасти[2].

Відомо, що базилік накопичує велику кількість цінних фітонутрієнтів [39]. Листя і квіти базиліка містять ефірні олії, такі як цинеол, естрагеол і евгенол, у концентрації від 0,1% до 0,2%. Вони також містять аскорбінову кислоту, розви

нений пігментний комплекс, який включає каротиноїди, а також широкий спектр поліфенольних сполук, які мають антиоксидантну активність [13].

Антиоксидантна активність базилику з фіолетовим забарвленням зумовлена наявністю антоціанів, тоді як зелені сорти містять багато флавоноїдів [15].

Крім того він має здатність позитивно впливати на організм людини. Корисні властивості базилику дозволяють використовувати його з лікувальною метою та пов'язані з його хімічним складом, до якого входять: ефірна олія (до 1,5%), фітонциди, вітаміни С, РР, В₂, А, дубильні речовини, глікозиди а також інші біоактивні компоненти [12].

Ефірна олія базилика міститься у всіх частинах рослини, що впливає на формування його виразного аромату [19]. Базилик містить безліч корисних речовин: мінерали (мідь, марганець, калій, магній), глікозиди, вітаміни (К, В₂, А, Р, С), флавоноїди, рутин, каротин [25].

Базилик містить різні типи ефірного масла, органічні кислоти та флавоноїди, які мають багато корисних властивостей, а саме протизапальний, жочогінний, сечогінний, судинорозширюючий і протисклерозний ефект.

Базилик також збуджує апетит і має тонізуючу дію на організм. Його застосовують для лікування хвороб шлунковокишкового тракту, бронхіальної астми, циститів, зубного болю, ангіни та порушень кровообігу [74]. Базилик також зміцнює імунітет, має бактерицидні, противірусні та протигрибкові властивості. Він є ефективним при запаленні дихальних шляхів, заспокоює, покращує сон та стан при астмі, а також знижує рівень холестерину[1].

Базилик має антисептичну, антидепресивну, спазмолітичну дію, регулює роботу шлунково-кишкового тракту, тонізує нервову систему, допомагає при фізичній слабкості, запамороченні, послабленні пам'яті та гостроти розуму, підвищеному артеріальному тиску [17].

Серед багатьох корисних для здоров'я людини фітосполук, важливою хімічною групою речовин є глюкозинолати, що вирізняються гострим пекучим смаком. Серед смакоароматичних овочевих культур через наявність сірковмісних глюкозинолатів виділяють часник.

Часник (*Allium sativum*) - корисна трав'яниста культура, невибаглива до кліматичних умов, поширена у всьому світі. В ньому міститься більше ніж 200 активних компонентів. В складі часнику міститься інуліну 12-22 %, білків 6,2 %, клітковини 0,7 %, цукору 0,3-0,7 %, ефірні олії, макроелементи (фосфор, магній, кальцій, калій) – 1,3 %, мікроелементи (селен, сірка, мідь, титан, германій, залізо), вітаміни (С, В₁, В₂, РР, Е), глікозиди, фітонциди, сапоніни, антибіотики, пектинові речовини, пептиди, органічні кислоти, ферменти, азотовмісні речовини [47].

Часник можна класифікувати за його власністю на дуже гострий, напівгострий і водянистий. Він виявляє сильні фітонцидні, бактерицидні та смакові властивості, які є більш виразними, ніж у ріпчастій цибулі[59].

Наукові дослідження підтвердили, що часник має здатність зміцнювати імунну систему та захищати організм від розвитку онкологічних захворювань. Епідеміологічні дослідження показали, що в регіонах, де люди регулярно споживають велику кількість часника, захворюваність на рак товстої і прямої кишки на 30-35% нижче. Дослідження також підтвердили, що часник має здатність знижувати рівень загального холестерину, відновлювати тонус вен, а також виявляти антибіотичну дію. Вчені встановили, що основним фактором, відповідальним за корисні властивості часника, є аліцин - сполука, яка також є причиною специфічного запаху цієї рослини. Аліцин має багато досліджених корисних властивостей, включаючи позитивний ефект на серцево-судинну систему, помірне зниження кров'яного тиску, нормалізацію ліпідного профілю крові, антитромботичну дію, покращення метаболізму глюкози, імуномодулюючий ефект, нормалізацію функціонування шлунково-кишкового тракту, а також виражену антибактеріальну, протигрибкову, противірусну, протипаразитарну та інсектицидну дію. Крім того, встановлено, що при досягненні необхідної дози аліцин має цитотоксичну та протиропувальну дію проти ракових клітин[88].

Аліцин - це активна ліпофільна сполука з високою біологічною активністю, яка легко проникає через клітинні мембрани. Механізм дії аліцину відбувається в

його взаємодії з тіоловими групами білків, що впливає на метаболічні процеси в клітинах. Сульфенові кислоти, які покращуються під час розкладання аліцину, проявляють антирадикальну активність, що пояснює антиоксидантні властивості часника. Це особливо важливо для жителів мегаполісів і промислових регіонів з поганою екологічною ситуацією. Аліцин і його модифіковані форми мають потенціал для використання в медицині. Хоча сам аліцин має деякі обмеження в якості лікувального ефекту, його успішно вдалося як дієтичну добавку з антибактеріальним та протигрибковим ефектом. Корисні властивості часника не обмежуються лише дією аліцину [57].

Фітонциди часнику пагубно діють на бактерії, гриби тваринного походження. Вважається, що препарати з часнику наділені протигнільними властивостями. Часник корисний здатністю протистояти дисбактеріозу, грибковим ураженням шкіри, кишковим інфекціям, глистовим інвазіям. Також часник допомагає очищенню організму і підвищенню його імунітету. Вважається, що часник здатний загальмувати розвиток злоякісних пухлин і запобігти появі ракових захворювань завдяки своїй властивості вбивати патогенну флору і мікроорганізми. Часник розріджує кров, нормалізує тиск, стимулює вироблення шлункового соку і відтік жовчі, полегшує травлення і істотно знижує рівень холестерину в крові [31].

За результатами епідеміологічних та клінічних досліджень ключовим каротиноїдом в раціоні людини має бути лікопін [7].

Лікопін – один з найсильніших природних каротиноїдів-антиоксидантів, який не викликає гіпервітамінозу, не є токсичним, а його активність вдвічі вища ніж у - каротину та в 10 разів вище активності токоферолу [23]. Науковими даними доведено, що лікопін активно інгібує перекисне окислення ліпідів, попереджає накопичення атеросклеротичних утворень в судинах, розвиток дегенеративних захворювань центральної нервової системи, злоякісних пухлин, остеопорозу, має радіопротекторну дію, сприяє модуляції міжклітинних взаємодій, а також підвищує фізичну та розумову працездатність [8]. До організму людини він надходить з томатами, кавунами, абрикосами, рожевими

грейпфрутами, плодами гуави та папайї [5]. Хоча, найкращим джерелом лікопіну є томати. Варто відзначити, що найбільш ефективно засвоєння потужного антиоксиданту лікопену є завдяки термічно обробленим продуктам: томатний сік, соуси та кетчуп мають більшу корисну властивість, ніж сирий помідорний салат [28]. У зрілих помідорах, при їх переробці, лікопен становить 80-90% усіх пігментів. Механізм, за допомогою якого лікопін може надавати захисну дію, може бути пов'язаний з його антиоксидантним потенціалом. Крім того, захисна роль лікопіну може бути пов'язана з такими його властивостями як клітинна проліферація та моделювання міжклітинної взаємодії через щільні контакти [6].

Лікопен не виробляється організмом людини. Проте, споживання свіжих помідорів або томатопродуктів здатне додатково задовольнити 50-80% від потреб організму в цій речовині [62].

Томати один з найпопулярніших свіжих овочів на світовому ринку, його виробництво у світі перевищує 163,9 млн. т. на рік [58]. Помідор класифікується як функціональний продукт завдяки високому вмісту лікопіну, каротиноїду, який пригнічує утворення вільних радикалів. Його споживання обернено пропорційно захворюваності на деякі типи раку, наприклад простати та легенів [21].

Томати згідно з даними ФАО ВООЗ займають перше місце за об'ємами вирощування серед овочів та четверте в сегменті виробництва серед яблук, винограду та цитрусових. Серед особливостей томатів є їх низька калорійність (16 ккал) і висока харчова цінність. Вони містять вітаміни В, різні групи мінеральних речовин і барвники, які впливають на їх колір і мають антиоксидантні властивості. Також вони містять ксантофіли, ксантофілові ефіри, а також Омега-3 та Омега-6 ненасичені жирні кислоти. Хімічний склад, харчова цінність і доступність сировини роблять їх привабливими для пошуку та розробки технологій, які забезпечують максимальне збереження біологічно активних речовин та органолептичних характеристик [70].

Якість томатів, які використовуються для переробки, а також залежить від вмісту в них вільних органічних кислот, активної кислотності і цукрокислотного індексу. Зрілі томати, які не мають пошкоджень, містять від 0,3 до 0,5% яблучної та лимонної кислот, а також винну, янтарну та щавелеву кислоти[22].

Помідори, крім того, що регулюють роботу нервової системи, мають також властивості боротьби з бактеріями і протизапальну дію. Це пояснюється наявністю в них фітонцидів. До їх складу входять вітаміни, білки, ліпіди, вуглеводи, макро- і мікроелементи – природні компоненти, які в поєднанні з тваринною сировиною, входять до продуктів функціонального призначення.

Томатний порошок- це концентрат томатної пасти у вигляді порошку, який використовується як харчова добавка в кулінарії для надання характерного смаку, аромату і кольору.

Томатний порошок має у своєму складі такі компоненти: вітаміни (Е, К, А, групи В); мінерали (Mg, Se, Cu, Na, K, Ca, Fe, P, Zn, I); органічні кислоти, насичені жирні кислоти [99].

Крім того, вчені довели, що вживання томатного порошку більш ефективно, ніж лікопін окремо, оскільки в помідорах присутні інші корисні речовини, такі як фолати, мінерали, фенольні сполуки і харчові волокна[99]. Порошок томатів є цінною рослиною сировиною.

В'яленні помідори можуть зберегти майже всі корисні речовини- цукри, харчові волокна, мінерали і вітаміни [76].

1.4 Висновки та постановки завдань дослідження.

Вибір рослиної сировини обумовлений доступністю на території України та цільовою доцільністю застосування у виробництві плавлених сирів.

Впровадження обраного рослинного складу підтверджується численними позитивними результатами, які зазначені в наукових джерелах. Фізіологічно цінні мікронутрієнти в обраних рослинних ресурсах сприяють покращенню роботи імунної, нервової, серцево-судинної та дихальної систем, а також покращують роботу захворювань і мають антиоксидантні властивості.

Враховуючи це, гармонійне поєднання мікронутрієнтів у вибраних добавках не лише сприятиме створенню нового продукту з привабливими органолептичними властивостями, але й значно підвищить його харчову цінність, яка в цілому буде корисною для всіх людей. Очевидним є те, що внесення в плавлений сир сухого базиліку, сухого порошку часнику і сухого порошку томатів, а також шматочки вялених помідор сприятиме формуванню гарного смаку і аромату. Тому особливу увагу необхідно приділити дослідженню органолептичних властивостей, що є стане одним із задач досліджень.

Не менш важливою задачею досліджень стане установлення оптимальної кількості рослинних добавок (базилік, часник, томати) для виробництва плавленого пастоподібного сиру.

РОЗДІЛ II

ОБ'ЄКТИ, МЕТОДИКА ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Програма досліджень. Дослідження проводилися на базі молочного підприємства ТОВ ВО «МОЛІС» м.Дніпрорудне, Василівського р-ну, в цеху плавлених сирів.

На підприємстві уже розроблена низка рецептур плавлених сирів, які виготовляються за відпрацьованими технологіями. Однак постало питання про актуальність виготовлення плавлених сирів функціонального призначення, оскільки це дасть базу для розширення кола споживачів і урізноманітить органолептичні та споживчі якості цього виду продукту.

Метою наших досліджень була розробка перспективної рецептури та технології виготовлення функціонального пастоподібного плавленого сиру з композицією натуральних сухих інгредієнтів «Італійський». За задумом, цей наповнювач мав надати досліджуваному продукту оздоровчих функцій за рахунок вітамінів, незамінних амінокислот, мікро- та макроелементів, фітонутрієнтів. Також урізноманітнить асортимент плавлених сирів за рахунок унікального пряно-томатного смаку, а також привабливого для покупців вигляду, включаючи колір, консистенцію та текстуру.

2.2 Схема досліджень. На першому етапі науково-дослідної роботи було проведено аналітичний огляд літературних джерел з обраного напрямку, сформульовано мету, поставлено задачі, визначено об'єкт та предмет досліджень. На другому етапі досліджувалися технології виготовлення плавлених сирів та обладнання. Придатність до використання вибраних інгредієнтів для виготовлення плавленого сиру; вивчено їх показники харчової та біологічної цінності. На основі отриманих результатів розробили рецептуру сиру пастоподібного плавленого «Італійський». Наступним етапом дослідження було виготовлення експериментальних зразків за розробленою рецептурою, та дослідження їх якості. Програма проведення наукових досліджень із

розроблення рецептури плавеного пастоподібного сиру функціонального призначення наведена на рис.1



Рис.1 Програма проведення наукових досліджень із розроблення рецептури плавеного пастоподібного сиру функціонального призначення

2.3 Об'єкти та матеріали досліджень. За основу для дослідження було взято типову рецептуру на сир плавлений пастоподібний «Янтарний». Цей сир характеризується високим вмістом жиру і вираженим сирним смаком. Має ніжну консистенцію.

Сушена зелень базиліку багата на: клітковину, фітонциди, вітаміни групи А, В, РР, каротин і фруктозу. Базилік отримує більшість своїх корисних властивостей завдяки наявності ефірної олії, яка становить до 1,5% у листках. Ця ефірна олія відповідає ніжному і пряному смаку та аромату базиліка. Склад олії містить речовини, такі як ліналоол, еugenol і камфора. У листках і стеблах базиліка також містяться дубильні і мінеральні речовини, а також фітонциди, які виявляють антибактеріальну дію. [105].

Сушений часник містить фітостерини, вітаміни і алліцин, який має сильні фітонцидні властивості. Фітонциди негативно впливають на бактерії, гриби та прості мікроорганізми тваринного походження. Відомо, що препарати з часнику мають протигнільні властивості. Часник також визнаний антибіотиком, антисептичним, антипаразитарним, протигнільним, сечогінним, глистогінним засобом, він сприяє покращенню апетиту та регулює функції шлунково-кишкового тракту. Завдяки своєму унікальному хімічному складу, часник можна успішно використовувати в технології виробництва сирних продуктів для покращення їх харчових та функціональних якостей. [31].

Порошок томатів є цінною сировиною, оскільки містить високу концентрацію лікопіну, пігменту з потужним антиоксидантним впливом. Крім того, вони також багаті на вітамін С, β -каротин, вітаміни В6, В9, В12 і калій. В'ялені помідори зберігають практично всі корисні речовини: цукри, харчові волокна, мінерали і вітаміни. В'ялені помідори взяли подрібненні шматочками не більше 10мм.

Хімічний склад, харчова та біологічна цінність досліджуваної рослиної сировини наведена у таблиці 2.1

Таблиця 2.1

**Хімічний склад, харчова та біологічна цінність рослинних компонентів
використовуваних для дослідження**

Назва	Сушений базилік	Сушений часник	Порошок томатів	В'ялені помідори
1	2	3	4	5
Енергетична цінність, ккал на 100г	233	331	302	224
Білки, г	23	16,55	12,9	14,1
Жири, г	4,0	0,73	0,44	3,0
Вуглеводи, г	10	72,7	58,1	55,6
Харчові волокна, г	37	9	16,5	12,3
Макроелементи на 100 г:				
Калій, мг	2630	1193	1927	3427
Кальцій, мг	2240	79	166	110
Магній, мг	711	77	178	194
Натрій, мг	76	60	134	2095
Фосфор, мг	274	414	295	356
Мікроелементи на 100 г				
Желізо, мг	89,8	5,65	4,56	9,1
Марганець, мг	9,8	0,979	1,951	1,85
Мідь, мг	2,100	0,435	1,241	1,42
Селен, мкг	3,0	23,9	5,3	5,5
Цинк, мг	7,1	2,99	1,71	1,99
Вітаміни на 100 г				
Ретинол (вітамін А), мкг	37	-	-	-
Бета-каротин, мг	0,378	-	10,3	0,524
Тіамін (В1), мг	0,1	0,435	0,91	0,53
Рибофлавін (В2), мг	1,2	0,141	0,76	0,49

Продовження таблиці 2.1

1	2	3	4	5
Ніацин (В3), мг	4,9	-	-	0,5
Холін (В4), мг	54,9	67,5	-	104,6
Пантотенова к-та (В5), мг	0,8	0,743	3,76	2,09
Піродоксин (В6), мг	1,3	1,654	0,46	0,33
Фолієва к-та (В9), мкг	310	47	120	68
Вітамін С, мг	0,8	1,2	116,7	22,8
Токоферол (вітамін Е), мг	10,7	0,67	12,2	0,6
Філохінон (вітамін К), мг	1,714	0,4	0,048	0,28
Вітамін РР, мг	-	0,796	9,13	9,05
Лікопен, мг	-	-	46,26	45,90
Незамінні амінокислоти на 100 г				
Аргінін, г	1,230	3,36	0,26	0,34
Валін, г	1,450	0,66	0,26	0,36
Гістидин, г	0,450	0,263	0,20	0,21
Ізолейцин, г	1,060	0,414	0,25	0,34
Лейцин, г	1,850	0,728	0,36	0,52
Лізин, г	1,150	0,768	0,37	0,52
Метіонін, г	0,320	0,111	0,07	0,12
Теонін, г	0,760	0,374	0,30	0,36
Трептофан, г	0,260	0,121	0,09	0,1
Фенілаланін, г	1,250	0,525	0,27	0,37
Жирні кислоти на 100 г				
Омега-3, г	0,30	0,012	-	-
Омега-6, г	-	0,165	-	-
Насичені, г	2,16	0,249	0,06	0,43
Мононенасичені, г	1,24	0,115	0,07	0,49
Поліненасичені, г	0,50	0,178	0,18	1,11

2.4 Методика проведення досліджень. На першому етапі дослідження було поставлене завдання розробити експериментальні рецептури пастоподібного плавленого сиру з різною питомою кількістю наповнювача при застосуванні загальноприйнятої в ТОВ «МОЛІС» технології обробки сировини. Та визначити кращу з цих трьох рецептуру. При цьому орієнтувалися на використання вихідних компонентів, згідно типової рецептури плавленого пастоподібного сиру «Янтарний» з вмістом сухої речовини 40% і вмістом жиру в сухій речовині 40%.

Основною відмінною характеристикою рецептури від типової мав стати наповнювач з рослинних компонентів функціонального призначення.

Для визначення загальної маси сухої речовини, передбаченою нормою, застосовується формула 2.1:

$$M_{\text{ср. сум}} = \frac{M_{\text{сум}} * C_{\text{сум}}}{100}, \quad (2.1)$$

де, $M_{\text{ср. сум}}$ - загальна маса сухої речовини суміші, передбачена нормою, кг;

$M_{\text{сум}}$ – загальна маса суміші, кг;

$C_{\text{сум}}$ – масова частка сухої речовини суміші, %.

Визначення загальної маси сухої речовини:

$$M_{\text{ср. сум}} = \frac{1000 * 40}{100} = 400$$

Загальну масу жиру згідно норми розраховують за формулою 2.2:

$$M_{\text{жсум}} = \frac{M_{\text{ср. сум}} * Ж_{\text{сум}}}{100}, \quad (2.2)$$

де, $M_{\text{жсум}}$ – маса жиру суміші за нормою, кг;

$Ж_{\text{сум}}$ – масова частка жиру у сіміші, %.

Визначення загальної маси жиру, кг

$$M_{\text{жсум}} = \frac{400 * 40}{100} = 160$$

Загальну масу вологи визначають за формулою 2.3:

$$B = M_{\text{сум}} - M_{\text{срсум}}, (2.3)$$

Визначаємо загальну масу вологи:

$$B = 1000 - 400 = 600$$

Використовуючи формули 2.1, 2.2 та 2.3 ми розрахували що в 1 тоні суміші має міститися 400 кг сухих речовин та 160 кг жиру.

Так, в ході дослідження нами було розроблено експериментальні рецептури з вмістом рослинних компонентів: 2%, 4%, 6% від загальної маси сировини на 1тону готового продукту. Розроблені рецептури опрацьовували за допомогою програми для роботи з електронними таблицями Microsoft Excel. Розроблені рецептури представлені в таблиці 2,2, таблиці 2,3 і таблиці 2,4.

Рослинні компоненти: сушений базилік, сушений часник, порошок томатів, в'ялені помідори було взято в співвідношенні 1:1:1:1 відповідно.

Таблиця 2.2

**Рецептура на сир плавлений пастоподібний з вмістом
наповнювача 2% від загальної маси**

Назва компоненту	Маса, Кг 100	Масова частка у вихідних компонентах, %						Витра ти Сиров ини,к г 1000
		Сухих р-н,		Жиру в сух.р-ні		білку	вугле водів	
		%	кГ	%	кГ			
Сири тверді	11,0	46,2	5,08	50,0	5,50	19,5	0,0	110
Сир знежирений	3,0	38,0	1,14	1,0	0,03	18,4	2,0	30
Сир кисломолочний	5,0	20,0	1,0	28,0	1,40	18,0	2,0	50
Масло вершкове	9,89	75,0	7,42	72,05	7,17	0,8	1,3	98,9
Вершки	6,20	31,0	1,92	25,0	1,55	2,0	3,5	62,0
Суша сироватка	20,47	96,0	19,6 5	1,5	0,31	32,0	55,0	204,7
Сухий базилік	0,5	92,0	0,46	4,0	0,02	23,0	10,0	5,0
Сухий часник	0,5	92,0	0,46	0,7	0	16,5	72,7	5,0
Порошок томату	0,5	92,0	0,46	0,4	0	12,9	58,1	5,0
Вялені помідори	0,5	90,0	0,45	3,0	0,02	14,1	55,6	5,0
Триполіфосфат	1,2	99,0	1,19	-	-	-	-	12,0
Стаб. Емультекс	0,2	99,0	0,20	-	-	-	-	2,0
Стаб. Ікомілк ТС	0,35	92,0	0,32	-	-	-	-	3,5
Сорбат	0,1	100	0,10	-	-	-	-	1,0
Сіль	0,15	99,0	0,15	-	-	-	-	1,5
Вода	40,44	0	-	-	-	-	-	404,4
Всього, кг	1000	-	40,0		16,0			1000

Таблиця 2.3

**Рецептура на сир плавлений пастоподібний з вмістом
наповнювача 4% від загальної маси**

Назва компоненту	Маса , Кг 100	Масова частка у вихідних компонентах, %						Витрати Сировини, кг 1000
		Сухих р-н,		Жиру в сух.р-ні		білку	вугле водів	
		%	кг	%	кг			
Сири тверді	11,0	46,2	5,08	50,0	5,50	19,5	0,0	110
Сир знежирений	3,0	38,0	1,14	1,0	0,03	18,4	2,0	30
Сир кисломолочний	5,0	20,0	1,0	28,0	1,40	18,0	2,0	50
Масло вершкове	9,87	75,0	7,40	72,05	7,16	0,8	1,3	98,7
Вершки	6,20	31,0	1,92	25,0	1,55	2,0	3,5	62,0
Суша сироватка	18,58	96,0	17,84	1,5	0,54	32,0	55,0	185,8
Сухий базилік	1,0	92,0	0,92	4,0	0,04	23,0	10,0	10,0
Сухий часник	1,0	92,0	0,92	0,7	0,01	16,5	72,7	10,0
Порошок томату	1,0	92,0	0,92	0,4	0	12,9	58,1	10,0
Вялені помідори	1,0	90,0	0,90	3,0	0,03	14,1	55,6	10,0
Триполіфосфат	1,2	99,0	1,19	-	-	-	-	12,0
Стаб. Емультекс	0,2	99,0	0,20	-	-	-	-	2,0
Стаб. Ікомілк ТС	0,35	92,0	0,32	-	-	-	-	3,5
Сорбат	0,1	100	0,10	-	-	-	-	1,0
Сіль	0,15	99,0	0,15	-	-	-	-	1,5
Вода	40,35	0	-	-	-	-	-	403,5
Всього, кг	1000	-	40,0		16,0			1000

Таблиця 3.4

**Рецептура на сир плавлений пастоподібний з вмістом
наповнювача 6% від загальної маси**

Назва компоненту	Маса , Кг 100	Масова частка у вихідних компонентах, %						Витра ти Сиров ини,к Г 1000
		Сухих р-н,		Жиру в сух.р-ні		білку	вугле водів	
		%	кГ	%	кГ			
Сири тверді	11,0	46,2	5,08	50,0	5,50	19,5	0,0	110
Сир знежирений	3,0	38,0	1,14	1,0	0,03	18,4	2,0	30
Сир кисломолочний	5,0	20,0	1,0	28,0	1,40	18,0	2,0	50
Масло вершкове	9,86	75,0	7,40	72,05	7,15	0,8	1,3	98,6
Вершки	6,20	31,0	1,92	25,0	1,55	2,0	3,5	62,0
Суша сироватка	16,68	96,0	16,0 1	1,5	0,25	32,0	55,0	168,8
Сухий базилік	1,5	92,0	1,38	4,0	0,06	23,0	10,0	15,0
Сухий часник	1,5	92,0	1,38	0,7	0,01	16,5	72,7	15,0
Порошок томату	1,5	92,0	1,38	0,4	0,01	12,9	58,1	15,0
Вялені томати	1,5	90,0	1,35	3,0	0,05	14,1	55,6	15,0
Триполіфосфат	1,2	99,0	1,19	-	-	-	-	12,0
Стаб. Емультекс	0,2	99,0	0,20	-	-	-	-	2,0
Стаб. Ікомілк ТС	0,35	92,0	0,32	-	-	-	-	3,5
Сорбат	0,1	100	0,10	-	-	-	-	1,0
Сіль	0,15	99,0	0,15	-	-	-	-	1,5
Вода	40,26	0	-	-	-	-	-	402,6
Всього, кГ	1000	-	40,0		16,0			1000

2.4.1 Методи проведення досліджень. Експериментальні зразки за органолептичними, фізико-хімічними та мікробіологічними показниками досліджували в виробничій лабораторії підприємства відповідно до норм технічного контролю на молочних підприємствах.

2.4.1.1 Органолептична оцінка плавленого сиру. Міжнародним стандартом IDF 99C:1997, для оцінки органолептичних показників передбачена 5-бальна шкала за чотирма показниками: кольором, смаком і запахом, консистенцією, зовнішнім виглядом споживчої тари та маркуванням [77]. В таблиці 2.5 наведено категорії, за якими кожен показник оцінюється на шкалі від 1 до 5 балів.

Таблиця 2.5

**Оцінка органолептичних показників молочних продуктів
відповідно до 5-бальної шкали (стандарт IDF 99C:1997)**

Характеристика показника	Оцінка в балах
Відповідає встановленим вимогам	5
Мінімальні відхилення від встановлених вимог	4
Помітні відхилення від встановлених вимог	3
Значні відхилення від встановлених вимог	2
Непридатні для споживання людиною	1

2.4.1.2. Експрес- метод визначення масової частки вологи та сухих речовин у плавлених сирах. Для швидкого висушування використовується метод з використанням приладу Чижової. Приготовлені заздалегіть пакети піддаються висушуванню на приладі протягом трьох хвилин при температурі 160-162 °С, після чого їх охолоджують і зберігають у ексикаторі не більше двох годин. Пакет зважують з точністю до 0,01 грама, додають 5 грамів продукту, розподіляючи його рівномірно по поверхні пакету. Потім пакет закривають, поміщають між плитами приладу і сушать при температурі 160-162 °С протягом восьми хвилин. Висушені проби охолоджують у ексикаторі протягом трьох -

п'яти хвилин і знову зважують. Розраховують масову частку вологи за формулою 2.4, %

$$B = \frac{(M1 - M2) * 100}{M}, (2.4)$$

де, M – наважка продукту, г;

M1, M2 – маса пакета з наважкою до та після сушіння, г.

Масову частку сухих речовин визначають за формулою, %:

$$C = 100 - B, \%$$

2.4.1.3 Визначення титрованої кислотності плавленого сиру. В порцелянову ступку додають 5 г продукту. Потім продукт ретельно розтирають, додають 50 см³ дистильованої води, яка була нагріта до температури 35-40 °С, та 3 краплі 1%-го спиртового розчину фенолфталеїну. Після цього розчин гідроксиду натрію (калію) з концентрацією 0,1 моль/дм³ додають порціями до появи слабо-рожевого забарвлення, яке не зникає протягом 1 хвилини і відповідає контрольному еталону. Кислотність продукту в градусах Тернера визначається шляхом помноження об'єму витраченого розчину гідроксиду натрію (калію) з концентрацією 0,1 моль/дм³, виміряного у сантиметрах кубічних, на 20.

2.4.1.4 Визначення масової частки жиру у плавленому сирі. Вимірюють 2 грами сиру і розчиняють їх у 10 см³ сірчаної кислоти густиною 1500-1550 кг/м³ в хімічній склянці об'ємом 25 см³. Розчинення проводять на електричній плитці, підігріваючи розмішують до повного розчинення сиру без доведення до кипіння. Під час процесу розчинення кілька разів знімають склянку з плитки і перемішують вміст склянки скляною паличкою. Після розчинення переносять розчин до жироміра для молока, змивають його двічі кислотою об'ємом 4-5 см³, так щоб рівень рідини у жиромірі був на 4-6 см нижче за основу горловини. Потім додають 1 см³ ізоамілового спирту, закривають жиромір пробкою, обережно перемішують і поміщають у водяну баню з температурою 60-70 °С, де

тримають протягом 5 хвилин до повного розчинення білка. Після цього жиромір виймають з водяної бані, переносять жировий шар у градуйовану частину жироміра за допомогою пробки і продовжують визначення масової частки жиру, аналогічно визначенню в молоці. Масову частку жиру розраховують за формулою 2.5, %:

$$Ж = \frac{A * 11}{M}, (2.5)$$

де А– показання жироміра;

М– наважка сиру, г;

11– коефіцієнт перерахунку показів жироміра у вагові відсотки.

Масову частку жиру у перерахунку на суху речовину визначають за формулою 3.6, %:

$$Ж_{ср} = \frac{Ж * 100}{C}, (3.6)$$

де С – масова частка сухих речовин у досліджуваному сири, %.

2.4.1.5. Мікробіологічний контроль плавленого сиру .Показник МАФАНМ характеризує ступінь контамінації продукту мікроорганізмами різних таксономічних груп. Збільшення МАФАНМ свідчить про розмноження мікроорганізмів і дозволяє контролювати рівень санітарно-гігієнічних умов виробництва, виявляти порушення режимів зберігання та транспортування продуктів [77]. Для споживача цей показник вказує на якість та безпеку харчового продукту, тому важливо контролювати кількість МАФАНМ під час зберігання. [82].

За мікробіологічними показниками сири плавлені повинні відповідати показникам наведеним у таблиці 2.6.

Таблиця 2.6

Мікробіологічні показники плавлених сирів

Назва показника	Норма
Кількість мезофільних аеробних, факультативно анаеробних мікроорганізмів (МАФАНМ), КУО, в 1г продукту, не більше ніж	$5 * 10^4$
Бактерії групи кишкових паличок (коліформи) в 0,01г продукту	Не допускається
Патогенні мікроорганізми, в т.ч. бактерії роду <i>Salmonella</i> , в 25 г продукту	Не допускається
<i>Staphylococcus aureus</i> , в 1г продукту	Не допускається
Дріжджі, КУО, в 1г продукту, не більше ніж	50
Плісняві гриби, в 1г продукту, не більше ніж	50

РОЗДІЛ III

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ УЗАГАЛЬНЕННЯ

3.1 Результати досліджень

Після виготовлення трьох зразків пастоподібного плавленого сиру, дегустаційною комісією, в складі 7 чоловік, було проведено їх порівняльне оцінювання зовнішнього вигляду, консистенції, смаку і запаху. Отримані результати наведені в таблиці 3.1

Таблиця 3.1

Характеристика органолептичних показників якості розроблених зразків

Назва показника	Зразок 1 (2%наповнювача)	Зразок 2 (4% наповнювача)	Зразок 3 (6% наповнювача)
Зовнішній вигляд	Однорідна пастоподібна маса, поверхня чиста і глянцева		
Консистенція	Пастоподібна, ніжна, пластична, легко намазується, однорідна по всій масі сиру, з домішками базилику та шматочками помідорів		
	Наявність шматочків помідору замала	Наявність шматочків помідору помірна	Наявність шматочків помідору достатня
Смак та запах	Приємний, вершковий, яскраво виражений смак та запах плавленого сиру		
	смак наповнювача відчувається погано	з легким гармонійно вираженим присмаком часнику та базилику, смак томатів приємний	з приємним пряно-томатним смаком та вираженим ароматом часнику

РОЗДІЛ IV

ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

4.1 Розробка принципової технологічної схеми виготовлення плавленого пастоподібного сиру.

Плавлений сир – це молочний продукт, який отримують шляхом термомеханічної обробки сиру з додаванням солей-плавителів або структуроутворювачів, а також інших інгредієнтів, отриманих з молока або молочних продуктів, харчових, смакоароматичних та біологічно активних добавок та ароматизаторів або без них.

Протягом багатьох років плавлені сири умовно ділили на шість видових груп: скибкові, пастоподібні, ковбасні, солодкі, консервовані та од обіду.

Скибкові сири відрізняються тим, що їх можна нарізати на тонкі скибочки, що відображено у їх назві. Ковбасні плавлені сири отримали свою назву через те, що їх упаковують у форму ковбас, наслідуючи м'ясні вироби. Пастоподібні плавлені сири мають пластичну консистенцію, схожу на пасту. У солодких плавлених сирів обов'язково присутній цукор-пісок, який надає їм солодкий смак і специфічну консистенцію. Консервовані (стерилізовані, пастеризовані і сухі) плавлені сири мають довгий термін придатності. Скибкові плавлені сири призначені для використання у перших стравах або як доповнення до других страв і бутербродів до обіду[37].

Для виготовлення плавлених сирів необхідно використовувати певні типи сировини та допоміжних матеріалів, які визначені відповідними технологічними інструкціями. При цьому необхідно дотримуватися санітарних правил, які встановлені для підприємств молочної промисловості:

- сири сичужні тверді, напівтверді, сири нежирні і жирні для плавлення згідно з чинними нормативними документами;
- сир кисломолочний, згідно з чинними нормативними документами;

РОЗДІЛ V

ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ІННОВАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

Обґрунтування проекту виробництва плавленого пастоподібного сиру слід доповнити оцінкою економічної ефективності виробництва. Необхідно провести розрахунки економічних показників проекту та визначити вплив запропонованих заходів на фінансові результати. Проведення розрахунків економічної ефективності виробництва харчових продуктів є важливою практикою на підприємствах з кількох причин:

1. Фінансове планування: Розрахунки дозволяють підприємствам здійснювати фінансове планування, визначаючи очікувані витрати та прибутки. Це важливо для забезпечення стабільності фінансового стану підприємства та визначення можливостей для інвестицій та розвитку.

2. Оцінка ефективності виробництва: Аналіз економічної ефективності дозволяє визначити, наскільки ефективно використовуються ресурси підприємства. Це включає оцінку вартості виробництва, рентабельності та інших показників.

3. Прийняття рішень: Розрахунки допомагають приймати обґрунтовані рішення щодо оптимізації виробництва, вибору оптимальних технологій та стратегій маркетингу. Це важливо для досягнення конкурентних переваг та забезпечення успішності на ринку.

4. Контроль витрат: Розрахунки дозволяють ефективно контролювати витрати на різних етапах виробництва, визначати найбільш витратні процеси та шукати можливості для їхньої оптимізації.

5. Відповідність стандартам і нормам: Проведення розрахунків також дозволяє перевіряти відповідність виробництва харчових продуктів екологічним та безпековим стандартам, що є важливим для забезпечення якості продукції та відповідності законодавству.

РОЗДІЛ VI

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

6.1 Нормативно-правова база з охорони праці в галузі.

Охорона праці в Україні є системою різних заходів і положень, які спрямовані на забезпечення безпеки, здоров'я і працездатності людей під час праці. Ця система включає законодавчі акти, організаційні та технічні заходи, а також гігієнічні і профілактичні заходи. Основні аспекти, які вивчаються в галузі охорони праці, - це людина, процес праці, умови праці, взаємодія людини з обладнанням, організація праці та технологічні процеси.

Метою охорони праці є розробка способів забезпечення безпеки на виробництві та нормування умов роботи.

У задачу охорони праці входять:

- виявлення потенційних небезпек виробництва;
- мінімізація імовірності виробничих травм чи захворювань працюючих з одночасним забезпеченням високопродуктивних умов і безпеки праці;
- здійснення правових, організаційних, технічних і санітарно-гігієнічних основ охорони праці та пожежної безпеки.

Закон України "Про охорону праці" є основним документом, що регулює охорону праці в Україні. Він був прийнятий 14 жовтня 1992 року і має нову редакцію № 229-IV від 21.11.2002. Цей закон встановлює основні положення щодо захисту життя та здоров'я працівників під час праці, забезпечення безпечних і здорових умов праці, а також регулює відносини між роботодавцем і працівником з питань безпеки, гігієни праці та виробничого середовища. Закон встановлює єдиний порядок організації охорони праці в Україні з участю відповідних державних органів. Іншим важливим законодавчим актом в сфері охорони праці є Кодекс законів про працю (КЗпП, № 322-VIII від 10.12.71), який становить основу для регулювання трудових відносин і забезпечує високий рівень умов праці та захист трудових прав

ВИСНОВКИ

1. Вивчено можливість використання рослиної сировини в технології плавленого сиру.
2. Для дослідження обранна вітчизняна рослина сировина, що не дає суттєвого ускладнення технологічного процесу виготовлення плавленого сиру лікувально профілактичного спрямування.
3. Розроблено експериментальні рецептури плавленого сиру з різним вмістом комплексного рослиного наповнювача (базилік, часник, томати) “Італійський”.
4. Встановлено оптимальне співвідношення рецептурних компонентів плавленого пастоподібного сиру з композицією натуральних сухих інгредієнтів, а саме 4% від маси суміші.
5. Досліджено органолептичні, технологічні властивості та показники безпеки дослідних зразків плавленого пастоподібного сиру.
6. Розраховано економічну доцільність та рентабельність виробництва запропонованого плавленого сиру.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Aharoni N., Kenigsbuch D., Chalupowicz D., Faura-Mlinski M., Aharon Z., Maurer D., Lers A. Reducing chilling injury and decay in stored sweet basil. *Israel journal of plant sciences*. 2010. Vol. 58(3-4). P.167-181.
2. Bower A., Marquez S., de Mejia E. G. The health benefits of selected culinary herbs and spices found in the traditional Mediterranean diet. *Critical reviews in food science and nutrition*. 2016. Vol. 56 (16). P. 2728-2746
3. Chernomorsky S. Effect of dietary chlorophyll derivatives on mutagenesis and tumor cell growth. *Teratogenesis, Carcinogenesis, and Mutagenesis*. 1999. Vol. 19. P. 313-322.
4. Devaraj S., Mathur S., Basu A., Aung H. H., Vasu V. T., Meyers, S., Jialal I. (2008). A dose-response study on the effects of purified lycopene supplementation on biomarkers of oxidative stress. *Journal of the American College of Nutrition*. 2008. Vol. 27(2). P. 267-273.
5. Garcia E. Assessing lycopene content in California processing tomatoes *ournal of Food Processing and Preservation*. 2006. Vol. 30. P. 56–70.
6. Garcia E., Barrett D. M. Assessing lycopene content in California processing tomatoes. *Journal of Food Processing and Preservation*, 2006. Vol. 30(1). P. 56-70.
7. Gerster H. The potential role of lycopene for human health. *Am Coll Nutr* 1997. Vol. 16. P. 109-126.
8. Giovannucci E. Tomatoes, tomato-based products, lycopene, and cancer: review of the epidemiologic literature. 1999. Vol. 91. P. 317-331.
9. Ha Y. L., Grimm N. K., Pariza M. W. Newly recognized anticarcinogenic fatty acids: identification and quantification in natural and processed cheeses. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 1989. Vol. 37(1). P. 75-81.

10. Hachak Y. R., Nagovska V. O., Gutyj B. V., Mykhaylytska O. R., Koberniuk V. M. Technological characteristics of processed and prophylactic processed cheese with a new phytospection “Ukrainska kukhnia”. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Food Technologies*. 2020. Vol. 22(93). P. 67-71.
11. Holovko M. P., Penkina N. M., Kolesnyk V. V. Antioxidant properties of some kinds of vegetable raw material. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2011. Vol. 4(6), P. 52.
12. Jakovljević D., Topuzović M., & Stanković M. Nutrient limitation as a tool for the induction of secondary metabolites with antioxidant activity in basil cultivars. *Industrial Crops and Products*. 2019. P.138.
13. Jayasinghe C., Gotoh N., Aoki T., Wada S. Phenolics composition and antioxidant activity of sweet basil (*Ocimum basilicum* L.). *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 2003. Vol. 51(15). P. 4442-4449.
14. Johnson M. E., Kapoor R., McMahon D. J., McCoy D. R., Narasimmon R. G. Reduction of sodium and fat levels in natural and processed cheeses: Scientific and technological aspects. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*. 2009. Vol. 8(3). P. 252-268.
15. Juliani H. R., Simon J. E. Antioxidant activity of basil. *Trends in new crops and new uses: ASHS Press, Alexandria*, 2002. P. 575-579.
16. Ma L. The metabolites of dietary chlorophylls. *Phytochemistry*. 1999. Vol. 50. P. 195-202
17. Mcdermott J. H. Antioxidant nutrients: current dietary recommendations and research update. *Journal of the American Pharmaceutical Association*. 1996. Vol. 40(6). P. 785-799.
18. Negishi T. Antigenotoxic activity of natural chlorophylls. *Fundamental and Molecular Mechanisms of Mutagenesis*. 1997. Vol. 376. P. 97-100.
19. Raina A., Kumar A. Chemical characterisation of basil germplasm for essential oil composition and chemotypes. *Journal of Essential Oil Bearing Plants*. 2017. Vol. 20(6), P.1579-1586.

20. Ritota M., Manzi P. Natural preservatives from plant in cheese making. *Animals*. 2020 Vol. 10(4). P. 749.
21. Rocha M. D. C., Deliza R., Corrêa F. M., do Carmo M. G., Abboud A. C. (2013). A study to guide breeding of new cultivars of organic cherry tomato following a consumer-driven approach. *Food Research International*. 2013. Vol. 51(1). P. 265-273.
22. Schindler M., Solar S., Sontag G. (2005). Phenolic compounds in tomatoes. Natural variations and effect of gamma-irradiation. *European Food Research and Technology*. 2005. Vol. 221. P.439-445.
23. Shi J. Lycopene in tomatoes: chemical and physical properties affected by food processing. *Crit Rev Food Sci Nutr*. 2000. Vol. 40(1). P. 1-42.
24. Visioli F., Riso P., Grande S., Galli C., Porrini M. Protective activity of tomato products on in vivo markers of lipid oxidation. *European journal of nutrition*. 2003. Vol. 42. P. 201-206.
25. Yaldiz G., Camlica M., Ozen, F. Biological value and chemical components of essential oils of sweet basil. Grown with organic fertilization sources. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, Vol. 99(4), 2019.
26. Акімов В.А., Воробйов Ю.Л., Фалєєв М.І. Безпека життєдіяльності. Безпека в НС природного і техногенного характеру: навч. посіб. Миколаїв: Вища школа, 2006.
27. Банковська Н. В. Гігієнічна оцінка стану фактичного харчування дорослого населення України та наукове обґрунтування шляхів його оптимізації: автореф. дис. канд. наук : 14.02.01. Національний Медичний Університет ім. О.О. Богомольця. Київ, 2008, 24 с.
28. Безусов А. Т., Тоценко О. В. Аналіз сучасних методів переробки томатів. *Пищевая наука и технология*. 2017, 45-55 с.
29. Бойко Ю. А. Використання солей-плавителів self при виробництві плавлених сирів. *Актуальні проблеми та наукові звершення молоді на початку*

Третього тисячоліття: матеріали наук.-практ. конф., м. Слов'янськ, 2020. С. 189.

30. Болгова Н. В., Галета Ю. С. Йодказеїн у виробництві плавлених сирів. *Науковий журнал. Вчені записки ТНУ ім. В.І. Вернадського. Сер. Технічні науки*, 2019. Вип. 30(69). С. 80-86.

31. Болгова Н. В., Шептун Р. М., Лях В. І. Сиркова паста з часником. Таврійський державний агротехнологічний університет. Наук. фах. вид., Вип. 20. Т. 2. м. Мелітополь, 2020. С. 237.

32. Бубнова, В. А. Технологія виробництва плавлених сирів в умовах Новоодеська філія ТОВ «ФУД ДЕВЕЛОПМЕНТ». Одеса. 2021.

33. Вашека О. М., Рашевська Т. О. Перспектива використання рослинних харчових добавок для виробництва молочних продуктів функціонального призначення. Національний університет харчових технологій Київ, 2005. С. 61-62.

34. Власенко В. В., Головка М. П., Семко Т. В., Головка, Т. М. Технологія молока та молочних продуктів. навч. посіб., Харків, 2018. С. 202 .

35. Гвоздєв О. В., Ялпачик Ф. Ю., Рогач Ю. П., Кюрчева, Л. М. Технологічне обладнання для переробки продукції тваринництва. Довкілля, Суми, 2004.

36. Гейда І. М., Леппа А. Л. Лисенко Г.Л. Інноваційні та ресурсозберігаючі технології харчових виробництв : матеріали всеукр. наук.-практ. конф., м. Полтава, ПДАУ, 2021. С.163.

37. Гнітій Н. В., Годунок, А. Д. Виявлення фальсифікації плавленого сиру. *Проблеми ідентифікації та виявлення фальсифікації товарів* : матеріали міжнар. наук.-практ. конф., м. Полтава, 2020.

38. Гогіташвілі Г. Системи управління охороною праці. нав. посіб. Львів. Афіша. 2012. С.320.

39. Головка Т. К. Табаленкова Г.Н., Буткин А.В., Григорай Е.Е. Антиоксидантна активність і вітаміна цінність зелених культур захищеного ґрунта. *Аграрний вісник Урала*. 2010. № . С. 60 – 63.

40. Гошкодер, С. А. Науково-практичні основи технології переробки молока і молочних продуктів. Херсон, 2012.
41. Грек О. В., Скорченко Т. А., Білоус, Н. В. Використання рослинної сировини у виробництві плавлених сирів. 1999.
42. Гриненко У. В., Журавель І. О. Визначення вмісту хлорофілів та каротиноїдів в листі шпинату городнього *Spinacia oleracea* : зб. наук. праць співробітників НМАПО ім. П.Л.Шупика, 2017, 29-33 с.
43. Дідух Н. А. Наукові основи розробки технологій молочних продуктів функціонального призначення: автореф. дис. док. техн. наук, Одеса, 2008. 28 с.
44. Донцова І. В. Лебединець В.Т., Гірняк Л. І. Перспективи використання рослинної сировини при виробництві плавлених сирів. *Товарознавчий вісник*. 2015. Вип. 8. С. 187-194.
45. Дорошко В., Пшенична Є. Перспективи застосування рослинної сировини в технологіях виробництва плавлених сирів. *Editorial board*, 2020, С. 700.
46. Дорохович А. М., Оболкіна В. І., Дорохович В. В., Кохан О. О. Продукти харчування функціонального призначення. Київ, 2004.
47. Єгоров Б. В., Могилянська Н. О. Оцінка санітарних показників пряно-ароматичної сировини та пряно-олійних сумішей. *Харчова наука та технологія*, Т. 8. № 5. 2014.
48. Єресько Г. О., Шинкарик М. М., Ворощук, В. Я. Технологічне обладнання молочних виробництв. навч. посіб., центр навчальної літератури. Київ, 2007.
49. Жеплінська М. М., Лазарів І. Р., Сухенко В. Ю. Аналіз ринку харчових порошоків із рослинної сировини. *нау. ун-т біорес. і природокористування України*. Київ, 2016.
50. Завіновська Г. Економіка праці. навч. посіб. Київ. КНЕУ. 2003. С.298.

51. Загоруй Л. П., Калініна Г. П., Мазур Т. Г. Перспективи використання рослинних добавок як інгібіторів окиснення харчових жирів. *Аграрна освіта та наука: досягнення, роль, фактори росту. Сучасний розвиток технологій тваринництва. Інноваційні підходи в харчових технологіях: матеріали міжнар. наук.-практ. конф., м. Біла Церква, 30 жовт. 2020 р. С. 27-29.*
52. Замойська К., Замойський С., Вільчинська Д., Чорна О. Рациональне харчування студентів—запорука їхнього здоров'я. *Наукові записки Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка. Сер. Педагогічні науки. 2014. Вип. 132. С. 319-323.*
53. Іваніщева, О. А. Виробництво і споживання сиру: історія та сучасність. *Соціально-політичні, економічні та гуманітарні виміри європейської інтеграції України: зб. наук. пр. VI міжнарод. наук.-практ. конф. 17-19 вересня 2018р. м Вінниця, 2018. С.165.*
54. Івашків, Л. Я. Нові класи інгредієнтів продуктів харчування та їхні функціональні властивості. *Проблеми харчування. 2010. Вип. 3-4. С. 61-66.*
55. Ірклієнко Н. П., Данилевська-Жугунісова О. Є. Аналіз ринку сирів. *Конкурентоспроможність аграрного сектору в умовах функціонування зони вільної торгівлі з європейським союзом. С. 54.*
56. Калина А. Економіка праці. навч. посіб. Київ. МАУП. 2004.С.268.
57. Ковальова С. О., Мазур Л. М. Часник-корисна рослина у повсякденному житті. 2018.
58. Короткова І. В., Крикунова В. Ю. Органічні помідори: фізико-хімічні параметри, біологічно активні сполуки та сенсорні властивості. *Розвиток сільських територій на засадах екологічності, енергонезалежності й енергоефективності : матеріали II Міжнар. наук.-практ. конф., м. Полтава, 11 листоп. 2021р. Полтава, 2021. С.155.*
59. Корх Н. С., Тетеріна С. М., Сімахіна Г. О. Використання рослинної сировини в рецептурах рублених напівфабрикатів. *Оздоровчі харчові продукти та дієтичні добавки: технології, якість та безпека: матеріал. міжн. наук.-практ. конф., м. Київ, 22-23 трав. 2014р. Київ, НУХТ, 2014. С.169*

60. Корх Н. С., Тетеріна С. М., Сімахіна, Г. О. Антимікробна дія рослинної добавки на основі часнику щодо деяких бактерій. *Біотехнологія: досвід, традиції та інновації* : збірник наукових праць. НУХТ, Київ. 2016. С. 122-128.
61. Костюк О. М. Дослідження впливу рослинної сировини на якісні показники молочних продуктів. Державний біотехнологічний університет. Харків. 2021.
62. Кузнєцова І., Ярмолюк, М. Перспективні напрями переробки плодів томатів. *Продовольчі ресурси*: зб. наук. пр. Ін-т. прод. ресурсів НААН. Київ. 2017. Вип. 9. С. 269.
63. Курепін В. М. Розвиток аграрного сектору економіки України через забезпечення безпеки на виробництві: тези всеукр. наук.-практ. конф., м. Миколаїв, 3-5 квітня 2019 р. Миколаїв, 2019. С.109-112
64. Курепін В.М. Автоматизація сучасних заходів пожежної безпеки на підприємствах малого бізнесу. *Технічні науки в Україні: сучасні тенденції розвитку* : матеріали всеукр. інт.-конф., м. Київ, 21- 22 лист. 2019 р. Київ, 2019.
65. Курепін В.М. Протипожежна та техногенна безпека при збиранні урожаю, актуальні проблеми землеробської галузі та шляхи їх вирішення : матеріали всеукр. наук.-практ. конф., м. Миколаїв, 4-6 груд. 2019 р. Миколаїв, 2019. С. 90 – 92
66. Лялик А. Т. Сучасні технології виробництва сиру збагаченого Омега–3 жирними кислотами. *Актуальні задачі сучасних технологій* : зб. тез доп. IV міжн. наук.-техн. конф., м. Тернопіль, 25-26 лист. 2015 р. Тернопіль, 2015. С. 146-146.
67. Македон В. В. Бізнес-планування: навч. посіб. Київ: ЦУЛ, 2009. 236 с.
68. Машкін М. І., Париш Н. М. Технологія виробництва молока і молочних продуктів. Київ: Вища освіта, 2006. 351 с.

69. Машта Н. О. Нова шкала для оцінювання якості плавлених сирів і плавлених сирних продуктів. *Вісник ЛТЕУ. Технічні науки*. 2009. Вип. 10. С. 20-27.
70. Мельнічук О., Юкало В., Корнютяк О. (2017). Вплив сортових характеристик томатів на процес сушіння. *Стан і перспективи харчової науки та промисловості* : тези доповід. IV міжн. наук.-техн. конф., м. Тернопіль 11-12 жовт. 2017 р. Тернопіль, 2017. С. 91.
71. Мисюк А. В. Проєкт цеху з виробництва плавлених сирів потужністю 5 т готової продукції за зміну. Тернопіль. 2021. С. 56.
72. Михайлицька О., Гачак Ю., Турчин І., Сливка Н. Плавлені сири з фітоприправами. *Оздоровчі харчові продукти та дієтичні добавки: технології, якість та безпека*: мат. міжн. наук.-практ. конф., м. Київ, 12-13 травн. 2016 р. Київ. 2016 . С. 155.
73. Михайлюк О.П. Теоретичні основи пожежної профілактики технологічних процесів та апаратів. Харків: ХНАДУ. 2014. 380 с.
74. Новгородська Н. В. Бринза з імуномодулюючими властивостями. *International independent scientific journal*. м Краків, 2020. Вип. 14. С. 8-17.
75. Новічкова Л., Шестаковська М. Виробництво плавленого сирного продукту зі зміненими властивостями. Харків. 2012.
76. Новосьолова В. В., Осипенкова І. І., Чепурна О. Л. Використання в'ялених помідорів в якості не-традиційного рослинного наповнювача при виробництві плавлених сирів. *Інтеграційні та інноваційні напрями розвитку харчової індустрії* : мат. міжн. наук.-практ. конф., м. Черкаси, 19-20 жовтн. 2017р. Черкаси, 2017. С.169.
77. Офіленко Н. О., Кайнаш А. П. Вплив біотехнологічних процесів на якість плавлених сирів. *Науковий вісник Полтавського університету економіки і торгівлі. Сер. Технічні науки*. 2017. Вип. 1-83. С. 51-54.
78. Ощипок І. М. Використання нових харчових добавок з рослинної сировини у харчовій промисловості. *Вісник ЛТЕУ. Сер. Технічні науки*. 2015 Вип. 15. С. 77-81.

79. Павлюк Р. Ю., Погарська В. В., Юр'єва О. О. Плавлений сир з рослинними добавками: пат. 99338 Україна. А23С 19/09. № u 2015 00060. заявл. 05.01.2015; опубл. 25.05.2015, Бюл. № 10. 4 с.
80. Палько Н. С., Давидович О. Я., Турчиняк М. К. Проблеми раціонального харчування та продовольчої безпеки в Україні. *Вісник ЛТЕУ. Сер. Технічні науки*. 2017. Вип. 18. С. 146-153.
81. Парій, Л. В. Сучасні тенденції розвитку ринку сиру в Україні. *Науковий вісник НУБІП України. Сер. Економіка, аграрний менеджмент*. 2014. Вип. 200-3. С. 255-261.
82. Перфильев Г. Д., Захарова Н. П., Шатрова О. А. Производство плавленых сыров: микробиологическое состояние сырьевых компонентов. *Сыростроение и маслоделие*. 2004. Вип. 6. С. 24-27.
83. Перцевой Ф. В., Прасол Д. Ю., Гурський П. В., Крапивницька І. О., Димитриєвич Л. Р., Бідюк Д. О., Перцевой М. Ф. Спосіб отримання сиру плавленого пастоподібного. пат. 34763 України № u200802563. заявл. 28.02.2008; опубл. 26.08.2008, Бюл. № 16. 3 с.
84. Петрова Ж. О. Інноваційні технології виробництва функціональних рослинних порошків. зб. наук. пр. Вінницького Національного Аграрного Університету. 2014. Вип. 2-46. С.351-355.
85. Побрусило М. В. Збагачення плавлених сирів компонентами рослинної сировини. Національний університет харчових технологій. Київ. 2020.
86. Поліщук Г. Є., Бовкун А. О., Колесникова С. С. Технологія сиру. навч. посіб. Київ. НУХТ 2009. С. 179.
87. Про охорону праці : Закон України від 14.10.1992 р. № 2695-ХІІ.
88. Решетило, Л. І. Формування вуглеводневого та білкового складу часнику при вегетації в зоні західного лісостепу України. *Вісник ЛТЕУ. Сер. Технічні науки*. 2022. Вип.30. С. 22-28.
89. Рибак О. М. Технології маслоробства та сироробства: консп. лек. Тернопіль: Вектор, 2016. С. 168.

90. Романів М., Даними І., Гавриляк М. Якість та безпечність товарів. матеріал. всеукр. наук.-практ. конф., м. Луцьк, 1 квіт. 2016 р. Луцьк, 2016. С. 145.
91. Ромоданова В. О., Білоус Н. З., Зубков В. Є. Плавлені сири. Київ. УДУХТ. 2000. С. 177.
92. Семанюк В. І., Салата В. З., Загоруй Л. П., Мазур Т. Г., Присяжнюк Н. М. Ветеринарно-санітарна оцінка вершкового масла з антиоксидантами рослинного походження. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С.З. Гжицького*, 2016. Вип.12-44, С. 269-275.
93. Сирних Т. Міністерство освіти і науки України національний університет харчових технологій.
94. Сімахіна Г. О., Науменко Н. В. (2016). Харчування як основний чинник збереження стану здоров'я населення. *Проблеми старення и долголетия*. м. Донецьк, 2020. Вип. 25- 2. С. 204-214.
95. Сімонова М. Каротиноїди: будова, властивості та біологічна дія. Біологічні студії. Львів, 2010. Вип. 4-2. С. 159-170.
96. Смоляр В. І. (2013). Формула раціонального харчування. Проблеми харчування, м. Київ. 2013. Вип. 1. С. 5-9.
97. Снежкін Ю. Ф., Петрова Ж. О. Харчові порошки з рослинної сировини. Класифікація, методи отримання, аналіз ринку. *Biotechnology*, 2010. Вип. 3-5. С. 43-49.
98. Сорокіна С. В., Борзило М. В., М'ячиков О. В. (2009). Збагачення плавлених сирів рослинними компонентами. *Вісник Харківського національного технічного університету. Сер. Хімія, технологія і екологія*. 2009. Вип. 22. С. 127-131.
99. Стоянова О. В., Зубкова К. В. Сучасний спосіб виробництва томатного порошку. *The IV International Scientific and Practical Conference «Science, practice and theory»*. м. Токіо, Японія, 1- 4 лют. 2022р. С. 593.

100. Твердохлеб Г. В., Сажин Г. Ю., Раманаускас Р. И. Технологія молока і молочних продуктів. 2006. С. 616.
101. Тищенко Л. М., Шахворостова В. М. (2017). Використання антиоксидантів в харчовій промисловості. *Modern engineering and innovative technologies*. Германія, 2017. Вип.10. С.143.
102. Тищенко Л., Шахворостова В. (2018). Дослідження властивостей та процесів окислення пташиних жирів. *Вісник Молодий вчений*. м. Київ, 2018. Вип.10-62. С. 444-447
103. Транчук Л. Історія походження сиру та його класифікація. *Вісник студентського наукового товариства «ватра» Вінницького торговельно-економічного інституту КНТЕУ*. Вінниця. 2021. Вип. 127. С. 108.
104. Фесенко О.О., Лисюк В.М., Сахарова З. М., Неменуша С.М. Пожежна безпека на підприємствах харчової галузі: монографія Одеса: ОНАХТ. 2017 С.125-128.
105. Формазюк В. И. Энциклопедия пищевых лекарственных растений: Культурные и дикорастущие растения в практической медицине. Київ: АСК. 2003. С. 792.
106. Шоботов В.М. Цивільна оборона: навч. посіб. Київ, 2004. 439 с.
107. Юрашко О. С. Формування стратегії просування нового продукту на ринок на матеріалах ТОВ «Пирятинський сирзавод». *Національний університет ім. Ю. Кондратюка*. Полтава. 2021.С. 139.
108. Ялпачик Ф. Ю., Кулик А. С. Виробництво плавленого сиру. Праці ТДАТУ. Вип 11. Т. 6. 2011.
109. Ященко Л. О. Пожежна безпека виробничих приміщень: дис. канд. техн. наук / Харківський політехнічний інститут. Харків, 2022.