

Факультет Інженерії машин, споруд і технологій
(повна назва факультету)

Кафедра Харчової біотехнології і хімії
(повна назва кафедри)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

Покотило О.С.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

« »

2022 р.

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

на здобуття освітнього ступеня Магістр
(назва освітнього ступеня)

за спеціальністю 181 – Харчові технології
(шифр і назва спеціальності)

студенту Третяк Софія Олегівна
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Удосконалення технології сиркових виробів із сливою на замовлення ПрАТ «Тернопільський молокозавод»

Керівник роботи Кухтин Микола Дмитрович, професор

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

Затверджені наказом ректора від «14» 10 2022 року № 4/7-818

2. Термін подання студентом завершеної роботи грудень 2022 року

3. Вихідні дані до роботи Спеціальна, періодична література та нормативна документація з питань досліджень. Методики та методи досліджень стандартні та уніфіковані

4. Зміст роботи (перелік питань, які потрібно розробити)

Теоретично обґрунтувати рецептурний склад сливового наповнювача для виробництва сиркового виробу;

Розрахувати сливовий наповнювач у сиркових виробках та розробити дослідних зразків молочного продукту;

Дослідити зрізці створеного продукту за органолептичними властивостями;

Дослідити зрізці створеного продукту за фізико-хімічними та мікробіологічними властивостями;

Визначити терміни зберігання створеного продукту на основі мікробіологічних фізико-хімічних показників.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень, слайдів)
рисунки, таблиці, схеми, діаграми

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Охорона праці			
Безпека в надзвичайних			
Ситуаціях			
Нормоконтроль			

7. Дата видачі завдання

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1.	Аналітичний огляд та патентний пошук інформації відповідно до теми магістерської роботи	24.01.22 р. – 23.05.22 р.	
2.	Складання схеми досліджень	20.06.22 р. – 27.06.22 р.	
3.	Опрацювання методики досліджень	30.06.22 р. – 08.07.22 р.	
4.	Виконання експериментальних досліджень (Частина I)	06.07.22 р. – 25.07.22 р.	
5.	Завершення експериментальних досліджень (Частина II)	29.08.22 р. – 19.09.22 р.	
6.	Збір інформації до виконання розділу та «Безпека в надзвичайних ситуаціях»	20. 09.22 р. – 03.10.22 р.	
7.	Закінчення написання розділів	05.10.22 р – 28.11.22 р.	
8.	Подання магістерської роботи до захисту	01.12.22 р	

Студент

_____ (підпис)

Третяк С. О.

_____ (прізвище та ініціали)

Керівник роботи

_____ (підпис)

Кухтин М. Д.

_____ (прізвище та ініціали)

ЗМІСТ

	Реферат	6
	Вступ	7
1	Огляд літератури	10
1.1	Актуальність використання кисломолочного сиру, як бази для виготовлення сиркових виробів	10
1.1.1	Технологічні аспекти виробництва м'яких сирів	11
1.1.2	Населення, яке споживає сир	12
1.1.3	Поживна цінність м'яких сирів	12
1.1.4	Вплив споживання м'яких сирів на життєдіяльність різних органів і систем	14
1.1.5	Вплив споживання м'яких сирів на життєдіяльність різних органів і систем	15
1.2	Асортимент сирів з використанням різних видів фітодобавок та плодів	17
1.2.1	Спеції, як рослинні добавки для покращення якості та антиоксидантної і мікробіологічної стійкості сиркових виробів	26
1.2.2	Спосіб подовження зберігання сиру	28
1.7	Підсумки з огляду літератури	28
2	Матеріали і методи досліджень	30
2.1	Етапи проведення досліджень	30
2.2	Методи досліджень	32
3	Результати дослідження та їх обговорення	33
3.1	Обґрунтування розробки сиркового виробу з плодами слив, з метою підвищення їх поживної цінності	33
3.2	Розрахунок умісту сливового наповнювача у сиркових виробках та розробка дослідних зразків молочного продукту	42

3.2.1	Теоретичне обґрунтування та практичне розроблення дослідних зразків продукту	44
3.2.2	Оцінка дослідних зразків продукту за органолептичними властивостями	45
3.2.3	Оцінка дослідних зразків продукту за фізико-хімічними та мікробіологічними властивостями	48
	Висновки і пропозиції виробництву	55
4	Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	56
4.1	Техніка безпеки для недопущення травматизму на підприємствах харчової промисловості	56
4.2	Оцінка стійкості процесу виготовлення сиркових виробів з використанням сливового наповнювача в умовах надзвичайного стану	59
	Список літератури	64
	Додатки	74

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота: 80 с., 8 рис., 9 табл., 94 джерел.

СИРКОВІ ВИРОБИ, НАПОВНЮВАЧ, СЛИВИ, ЧОРНОСЛИВ, КИСЛОМОЛОЧНИЙ СИР, ТЕХНОЛОГІЯ.

Об'єкт дослідження: рецептура наповнювача з чорносливом, кисломолочний сир, технологія сиркових виробів, поживність слив.

Мета роботи – обґрунтувати розроблення рецептурної композиції наповнювача з чорносливом та розробити технологію виробу сиркового з чоносливовим наповнювачем.

Методи дослідження: аналітичні (збір інформації про цінність слив і чорносливу), органолептичні та сенсорні (оцінка сиркового виробу з чорносливом); фізико-хімічні (оцінка створених взірців виробу: кислотність, вологість, рН); мікробіологічні (оцінка створених взірців виробу за стандартними мікробіологічними критеріями).

Експериментально визначено, що оптимальним вмістом сливового наповнювача у сирковому виробі – це 15 %. За такої кількості наповнювача виріб мав сіро-коричневий відтінок, відчутний кисломолочний смак з своєрідним присмаком чорносливу та був однорідної помірно мазкої в міру щільної консистенції. Сумарна кількість балів визначена дегустаційною комісією становила 16,2 з максимально можливих 17,0 балів. За вимогами фізико-хімічної якості оптимальний взірець виробу мав наступні показники: кислотність – $168,4 \pm 0,4$ °Т, вологість – $72,7 \pm 0,2$ %, ці значення не перевищували нормативів ДСТУ. Мікробіологічні показники виробу, також не виходили за межі нормативних значень і становили (КУО/г): кількість молочнокислої мікрофлори – $4,2 \pm 0,2 \times 10^6$, дріжджів – $18,7 \pm 1,2$ та БГКП – 0,1 г. За зберігання виробу в режимах пропонованих стандартом (t не вище +6°, термін до 4 діб), мікробіологічні величини вмісту бактерій були в 1,8 – 2,0 раза нижчі, порівнюючи з продуктом порівняння, що є показником дії доданих консервантів до наповнювача. Фізико-хімічні параметри продукту також не суттєво змінювалися упродовж визначеного терміну.

Вступ

Актуальність теми. Виробництво сирних виробів з використанням різних рослинних компонентів сприяє не тільки збільшенню асортименту продукції, але й дозволяє раціонально використовувати сировину. Виробництво комбінованих молочних продуктів спрямоване на забезпечення населення збалансованим здоровим харчуванням [34, 36].

Останнім часом спостерігається тенденція до розробки харчових продуктів з оптимізованим за основними нутрієнтами складом [28, 31]. Збалансовані за поживними речовинами продукти є джерелом вітамінів, мінералів, харчових волокон, ферментів, біологічно активних сполук, забезпечують організм людини енергією. Сиркові вироби – це готові продукти, які є однією з найпопулярнішою групою товарів серед населення [5]. Широкий асортимент сиркових виробів здатний задовольнити потреби найвибагливішого споживача. Сиркові вироби поступово займають свою нішу на ринку молочних продуктів. Розширити асортимент цих продуктів можна за рахунок включення в рецептуру нових цікавих видів рослинної сировини, що містить корисні поживні речовини. Слива – один із найпоширеніший плід в Україні, яка багата на різні поліфенольні сполуки. В середньому у сливі міститься до 900 мг/100 г, катехінів до 150 мг/100 г, антоціанів до 300 мг/100 г, лейкоантоціанів близько 400 мг/100 г, флаванолів до 29,5 мг/100 г [83, 84, 87].

Літературні джерела повідомляють [83], що чим вища кількість у сливі поліфенольних речовин, тим більша кількість вітаміну С. Крім того виявлено антивірусну активність витяжок із плодів сливи. Тому введення у молочні продукти даних плодів буде сприяти підвищенню їх цінності.

Конкретні завдання даної роботи наступні: розробити продукт на експериментальному рівні, зробити кілька дослідних взірців сиркових виробів з фруктами (слива та чорнослив) і проаналізувати продукт щодо

органолептичних властивостей, а також за показниками мікробіологічної і хімічної безпечності.

Мета і завдання досліджень. Мета роботи – обґрунтувати розроблення рецептурної композиції наповнювача з чорносливом та розробити технологію виробу сиркового з чоносливовим наповнювачем.

Для виконання запланованої мети визначені наступні завдання:

Теоретично обґрунтувати рецептурний склад сливового наповнювача для виробництва сиркового виробу;

Розрахувати сливовий наповнювач у сиркових виробках та розробити дослідних зразків молочного продукту;

Дослідити взірці створеного продукту за органолептичними властивостями;

Дослідити взірці створеного продукту за фізико-хімічними та мікробіологічними властивостями;

Визначити терміни зберігання створеного продукту на основі кількісних значень мікроорганізмів і хімічних показників.

Об'єкт дослідження – рецептура наповнювача з чорносливом, кисломолочний сир, технологія сиркових виробів, поживність слив..

Предмет дослідження – структурно-механічні, реологічні, органолептичні та фізико-хімічні властивості сиркового виробу з сливовим наповнювачем. Мікробіологічні параметри виробу за зберігання.

Методи досліджень: аналітичні (збір інформації про цінність слив і чорносливу), органолептичні та сенсорні (оцінка сиркового виробу з чорносливом); фізико-хімічні (оцінка створених взірців виробу: кислотність, вологість, рН); мікробіологічні (оцінка створених взірців виробу за стандартними мікробіологічними критеріями).

Наукова новизна одержаних результатів. Експериментально визначено, що оптимальним вмістом сливового наповнювача у сирковому виробі – це 15 %. Доведено, що сумарна кількість балів, яку отримав сирковий виріб з чорносливовим наповнювачем становила 16,2 з максимально

можливих 17,0 балів, а за показниками якості виріб мав наступні показники: кислотність – $168,4 \pm 0,4$ °Т, вологість – $72,7 \pm 0,2$ %. За зберігання виробу в режимах запропонованих стандартом (t не вище $+6^\circ$, термін до 4 діб), мікробіологічні величини вмісту бактерій були в 1,8 – 2,0 разів нижчі, порівнюючи з продуктом порівняння.

Практичне значення отриманих результатів. Розроблено і запропоновано рецептуру сливового наповнювача та технологічну схему виробництва на його основі сиркового виробу.

Особистий внесок здобувача. Здобувач самостійно провів огляд літератури та патентний пошук відповідно теми, мети і завдань кваліфікаційної роботи, провів планування експериментального розділу роботи, оволодів методиками, виконав дослідження, зробив їх інтерпретацію, виконав інженерно-графічний розділ та представив дослідження до захисту.

Апробація результатів. Виступ на VI міжнародній науково-технічній конференції «Стан і перспективи харчової науки та промисловості» 22-23 вересня 2022 року / Тернопіль: Тернопільський національний технічний університет ім. І.Пулюя (м. Тернопіль, 22-23 вересня 2022 р.). (Додаток А).

Публікації. За матеріалами кваліфікаційної роботи опубліковано одну наукову працю у тезах: Третяк С., Кухтин М. Аналіз сливового наповнювача для виробництва молочних продуктів: Матеріали VI міжнародної науково-технічної конференції «Стан і перспективи харчової науки та промисловості» / Тернопіль: Тернопільський національний технічний університет ім. І.Пулюя (м. Тернопіль, 22-23 вересня 2022 р.), 2022, С. 47. (Додаток А).

Структура і обсяг роботи. Кваліфікаційна робота має такий зміст: вступ, три розділи основної частини, розділ інженерно-графічний, охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях, висновки та пропозиції виробництву, перелік літератури та додатки. Магістерська робота має 80 стор. та містить 9 таблиць, 8 рисунків. Перелік літератури складається з 94 джерел.

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Актуальність використання кисломолочного сиру, як бази для виготовлення сиркових виробів

Зростаюча потреба в харчових продуктах, особливо в продуктах з низьким вмістом жиру та вуглеводів, для вирішення поширених проблем зі здоров'ям, таких як ішемічна хвороба серця, діабет, ожиріння та гіпертонія, проклала шлях до розробки харчових продуктів із солодким смаком і високим вмістом корисних речовин [2]. В той же час з низьким вмістом жирів і вуглеводів [4]. Надмірне споживання насичених жирних кислот пов'язане з підвищеним ризиком серцево-судинних захворювань. Як наслідок, обмеження споживання насичених жирів є центральною темою в національних і міжнародних дієтичних рекомендаціях, спрямованих на те, щоб допомогти громадськості знизити ризики серцево-судинних захворювань. Споживання загального жиру та насиченого жиру не повинно перевищувати, відповідно, 30 та 10 відсотків енергії від загального споживання енергії [5].

В сучасному світі існує затребований попит і потужні перспективи для виробництва ферментованих молочних добавок у харчових продуктах через зростання надмірної зацікавленості до «здорової їжі», зростання інтернаціоналізації харчових смаків і збереження інтересу до маркування інгредієнтів без добавок. Ферментовані молочні інгредієнти включають традиційні ферментовані продукти, такі як сир і йогурт [6].

Таким чином, сир є ідеальним засобом для збереження цінних поживних речовин у молоці та робить їх доступними протягом року. Сир є чудовим джерелом білка та мінеральних речовин, таких як кальцій і фосфор, а також незамінних амінокислот, тому він є важливою їжею в раціоні як молодих, так і літніх людей. Сир є надзвичайно універсальним харчовим продуктом, який має широкий діапазон консистенції, смаку та кінцевого використання. Сир

використовується для приготування різноманітних страв, включаючи закуски, супи, соуси, запіканки, крекери, начинки для тіста та пирогів. Найпопулярнішим використанням є начинка для піци та скибочки сиру в гамбургерах і холодних бутербродах. Вершковий сир використовується як інгредієнт для чізкейків і спредів [7].

Сир – продукт із свіжої сирної маси, яка була відціджена. Процес зціджування дозволяє сироватці залишатися в продукті, що отримує високий вміст білка, а також чому сир має білий колір. Він не піддається витримці і промивається, щоб надати різний смак, солодкий і м'який аромат. Відповідно до ідеальних стандартів для кисломолочних продуктів, ідеальний вершковий сир (повножирний) має бути свіжим, приємним і чистим, з легкою кислинкою та м'яким діацетиловим присмаком без присмаку. Ідеальний сирний сир має бути однорідним і мати м'ясну текстуру, але не бути занадто твердим, гумовим або жорстким [8]. Кілька досліджень стосувалися сенсорних властивостей або сприйняття продукту споживачами.

1.1.1 Технологічні аспекти виробництва м'яких сирів

З точки зору харчової промисловості, сир утворюється підкисленням молока, що призводить до коагуляції білка (казеїну). На відміну від сичужної коагуляції, у випадку сиру, грона залишаються пухкими, надаючи м'якій текстурі продукту. Процес виробництва сиру починається з пастеризації сирого знежиреного молока. Потім проходить його охолодження до 32 °С. Надалі, щоб відбулася коагуляція казеїну необхідно додавання культури молочнокислих мікроорганізмів або під впливом кислоти. Як тільки згортання білка було досягнуто, коагулят нарізають грубими квадратами відповідного розміру. Потім сир варять при 54 °С принаймні півтори години. Безперервне помішування запобігає шматочкам сиру піддаватися процесу кластеризації. Після закінчення даного часу систему опалення відключають і сироватку зливають. Сирну масу перед використанням промивають водою і зливають рідину. На завершення технології виробництва, що залежить від бажаного

продукту можна змішувати з сіллю, а за бажанням з вершками. Готовий до споживання продукт має типовий термін зберігання, зокрема він може зберігатися за температури + 4 °C до 4 тижнів [26].

1.1.2. Населення, яке споживає сир

Сир є популярним серед населення молочним продуктом і зазвичай асоціюється з кращим станом здоров'я (нижчий рівень смертності від усіх причин, $p = 0,005$) [55], нижчий рівень хіміотерапії другої лінії у випадку раку яєчників, $p = 0,003$ [56]. Хоча, згідно з наявними дослідженнями в США та Східній Європі, жінки споживають його більше, ніж чоловіки [57]. Віковий розподіл споживання надає перевагу молодим (< 25 років) і літнім (> 65 років) [58]. Що стосується нежирного сиру, який зазвичай вважається менш привабливим, ніж його повножирний аналог, його споживають дві групи населення:

- люди з ІМТ >25 кг/м² і люди, які дотримуються дієти ($p < 0,05$) [5],
- люди, які дотримуються здорового способу життя (наприклад, некурці, фізично активні, ... ($p < 0,05$) [5, 52].

Популярність нежирного сиру серед тих, хто сидить на дієті, пояснюється його низькою енергетичною цінністю та високим ситним ефектом [39]. Проте, враховуючи низьку кількість біодоступного кальцію, він не сприяє досягненню рекомендованої норми споживання кальцію (RDI) для цієї конкретної групи населення ($p < 0,001$).

1.1.3. Поживна цінність м'яких сирів

Сир можна розглядати як джерело різних мікроелементів. Двома основними з них є кальцій і натрій.

Сир як джерело кальцію. Літературні дані є суперечливі при спробі визначити, чи можна вважати сир хорошим джерелом кальцію. Деякі дослідження показали, що:

- сир значно збільшує фіксацію кальцію та фосфору порівняно з іншими білками (м'ясо та соя) [59];

- також знижує ймовірність перелому стегна на 82,6 % ($p = 0,001$), ця вражаюча цифра повинна бути пом'якшена тим фактом, що досліджене тут населення Індії має дуже низький базальний рівень кальцію), тоді як вплив молока не є статистично значущим [60];

- він також знижує реабсорбцію кальцію в ниркових каналцях більше, ніж інші джерела білка, у жінок у постменопаузі, але цей ефект лише незначний [40];

- це основний постачальник кальцію для деяких груп населення (тут студентка факультету харчування) [61]. Хоча аналіз продукту визначив, що: знежирений сир є поганим джерелом кальцію, оскільки містить менше 30 мг кальцію на 100 ккал і менше 30 мг кальцію на порцію. Суперечить, що можна знайти в базах даних харчового складу USDA.

З точки зору харчування, кисломолочний сир є багатим на білок – казеїн, який у ньому коливається у таких концентраціях від 8 до 12 г/100 г [27]. Його ліпідний склад може сильно варіювати, тобто концентрація ліпідів може бути 0 % у нежирному сирі до 8 г/100 г для повножирного сиру. Зрешту вміст вуглеводів у такому сирі майже є незмінною і приблизно становить 4 г/100 г, що незалежно від кількості жиру та білка, оскільки основний вуглевод походять із молочних цукрів (лактози). Сир також містить мікроелементи, які входять до складу, зокрема натрій, а найбільше присутній з макроелементів – кальцій (близько 83 мг/100 г). Крім того, його калорійна цінність відносно не висока, менше 100 ккал/100 г.

Сир загальновідомо як здорова їжа, і цей факт підвищує цінність його використання як інгредієнта, оскільки він додає харчовим продуктам сенсорної привабливості, м'якого смаку та поживної цінності. Порція 125 г домашнього сиру (знежиреного або сухого сиру) є чудовим джерелом вітаміну B12 і джерелом кальцію, фосфору, цинку, фолієвої кислоти, рибофлавіну та

вітаміну В6 [9]. Сир є дуже популярним продуктом, який зазвичай споживають самостійно, а також придатний для використання у випічці.

Чізкейк – це десерт, який складається з начинки з м'якого свіжого сиру, зазвичай на коржі або основі з бісквіта, тіста або бісквіта. Вони можуть бути запеченими або неспеченими. Сирники зазвичай підсолоджують цукром і можуть бути ароматизовані або покриті фруктами, горіхами, фруктовим соусом та/або шоколадом. Текстура будь-якого чізкейка може бути дуже різною: від легкої і повітряної до щільної і насиченої до гладкої і вершкової. Усі чізкейки починаються з сиру, зазвичай вершкового сиру, сиру Рікотта, домашнього сиру або іноді швейцарського чи чеддерського сиру. Чізкейк може мати або не мати скоринки, яка може бути злегка посипаною хлібними крихтами, скоринкою печива або тіста. Начинка готується шляхом збивання сиру та змішування його з яйцями, цукром (для десертів) та іншими ароматизаторами. Потім суміш виливається в спеціальну форму і запікається. Сьогодні існують сотні різних рецептів чізкейків. Інгредієнти – це те, чим один чізкейк відрізняється від іншого. Найнеобхіднішим інгредієнтом будь-якого чізкейку є сир [10].

Чізкейк, як правило, готується з використанням жирного вершкового сиру як основного інгредієнта, що є однією з головних причин, чому чізкейк дуже нездоровий. Наприклад, середній шматочок чізкейку містить близько 350 калорій, 55 г вуглеводів і 35 г цукру. Тоді як порція заміниці сиру містить 148 калорій, 12,65 г білка, 20,5 г вуглеводів і 2,5 г жиру.

1.1.4. Вплив споживання м'яких сирів на життєдіяльність різних органів і систем

Небезпека від надмірного вмісту натрію

Високий рівень натрію в сирі, приблизно 0,3 г/100 г, викликає занепокоєння щодо його потенційного шкідливого впливу на здоров'я людини [28]. Натрій додають до кінцевого продукту як для смаку, так і для продовження терміну придатності [29], оскільки його рН, близько 5, не

перешкоджає росту мікроорганізмів [30]. Недавні дослідницькі зусилля привели до зменшення вмісту натрію та заміни його іншими мінералами. Проте збереження органолептичних властивостей продукту та подальшої привабливості для споживачів є проблемою [31].

Бактеріальна мікробіота

Вміст пробіотичних бактерій у сирі вище 10^6 - 10^7 КУО/г [32, 33]. Крім того, пробіотичні культури ростуть всередині продукту, перш ніж почнуть відмерати. Оптимальний час споживання – протягом 8 днів після приготування [34].

Переважаючими видами є *Lactococcus lactis spp lactis*, що становить близько 44 % популяції [35]. *Lactococcus lactis ssp. cremoris* і *Lactobacillus casei spp.* також присутні у значних кількостях [36]. Слід зазначити, що склад популяції мікробіоти змінюється залежно від місця виробництва навколо робочого місця [37]. Крім того, композицією продукту можна маніпулювати, щоб сприяти пробіотичним цільовим культурам, таким як *Bifidobacterium animalis* впливати на сприйняття споживачами [38]. Додавання вітаміну D — ще одна корисна маніпуляція, яка не змінює складу ($p < 0,05$) (39).

1.1.5. Метаболічна реакція на споживання сиру

У здорових суб'єктів.

Було показано, що вживання сиру знижує рівень глюкози в крові після прийому їжі, підвищує рівень інсуліну (через ініціювання вироблення інсуліну амінокислоти з розгалуженим ланцюгом) [39, 40]. Білки сиру мають високу біодоступність, як показано рівнем амінокислот у сироватці крові та загальною фіксацією [41], значно вищою, ніж білки молока або яєць ($p < 0,05$) [42]. Крім того, у когортному дослідженні споживання сиру було пов'язане з появою акне серед жінок-підлітків ($p = 0,03$) [43]. Автори припустили, що це пов'язано або з вмістом у сирі вітаміну D, або з вмістом гормонів.

Нарешті, нещодавно було показано, що серед молочних продуктів споживання сиру та молока було пов'язане з вищим загальним об'ємом кори головного мозку (чоловіки, $p = 0,005$, і жінки, $p = 0,025$) і вищим загальним вмістом білої речовини головного мозку (чоловіки, $p = 0,006$) [44]. Автор не сперечався про те, корисно це чи ні, і пропонує як пояснення, що казеїн (основний білок сиру) має властивість долати гематоенцефалічний бар'єр.

У хворих на діабет II типу.

У хворих на діабет II типу, які не лікуються, додавання сиру до їжі знижує рівень глюкози після прийому їжі, а також загальний 24-годинний рівень глюкози. Крім того, він підвищує інсулін і глюкагон рівень ($p < 0,05$), [45], за величиною перевершує інші джерела білка. Ці ефекти не спостерігалися у пацієнтів з цукровим діабетом II типу під час лікування ($p > 0,05$), [46].

Навпаки, когортне дослідження виявило зв'язок між діабетом II типу та споживанням сиру ($p < 0,001$), [47]. Проте той самий автор в останній статті [48] висунув гіпотезу про те, що це може бути пов'язано з тим, що сир споживають разом з іншими продуктами, наприклад, рафінованим цукром.

Сир і серцево-судинні/ракові ризики

У когортних дослідженнях сир асоціюється зі зниженим ризиком серцево-судинних захворювань ($p < 0,05$) [49], гіпертонії ($p < 0,05$) (18)) і ризику раку ($p = 0,0023$) [50], хоча це незначно в іншому дослідженні ($p = 0,06$), [51]. Крім того, нежирний сир сприяє зниженню рівня холестерину та виникненню гіпертригліцеридемії ($p < 0,001$) [52], а також зі зниженням ризику серцево-судинних захворювань для суб'єктів початкового високого ризику ($p < 0,001$) [52].

Тим не менш, можна відзначити відмінність результатів [53], де споживання сиру пов'язане з вищим ризиком серцево-судинних захворювань ($p < 0,001$). Тим не менш, автори сильно сумніваються в своїх висновках і

пояснюють це асоціацією сиру з іншими менш здоровими продуктами при споживанні.

1.2. Асортимент сирів з використанням різних видів фітодобавок та плодів

На сьогоднішній день у різних країнах існує різноманітна кількість сиркових виробів за основу у яких використовують кисломолочний сир або інші м'які сири, а як джерело різних корисних інгредієнтів – це в переважній більшості рослинна сировина (фрукти, ягоди та плоди). У дослідженнях [2] було проведено оцінку за фізико-хімічними та сенсорними властивостями функціонального сиру з низьким вмістом жиру, який приготовлений з використанням сирного сиру з низьким вмістом жиру, як більш здорової альтернативи вершковому сиру як контролю. Даний сир (контроль) традиційно використовується у виготовленні чізкейків. Результати дослідження показали, що вологість різних готових зразків сиру коливалась від 78,38 % до 81,22 %, а вміст жиру від 0,41 % до 5,30 %. Вміст білка в зразках сиру коливався від 12,15 % до 14,85 %, що в середньому перевищувало його вміст у вершковому сирі. Крім того, зольність сирів була вищою, ніж у вершковому сирі. Зменшення вмісту жиру відбулося в чізкейках, приготованих з повними сирними сирами з низьким вмістом і знежиреними, порівняно з вершковим чізкейком; це було приблизно 50 %, 71 % і 88 % відповідно. Вуглеводи також поступово та значно ($P < 0,05$) зменшувалися шляхом заміни на вищевказані відповідні сирні сири, порівняно з вершковим чізкейком. Сиркові вироби, які приготовані з вільним і знежиреним сиром, мали значно ($P < 0,05$) більший вміст білка (20,49 % і 17,0 %, відповідно), а також вміст золи (8,94 % і 8,54 % відповідно), ніж контрольні сиркові вироби, які були виготовлені з вершкового сиру. Таким чином такі сиркові вироби мали підвищену поживну цінність. Вимірювання м'якості за допомогою пенетрометра показало, що заміна повножирним сиром (4 % молочного жиру)

була більш ніжною ($P < 0,05$), ніж інші зразки чізкейку. Як сирники, замінені вільним жиром, так і сири з повним вмістом жиру, були більш значущими ($P < 0,05$) світліше, ніж інші зразки, в той час як колірні значення жовтизни цих двох видів сиру були незначно ($P < 0,05$) меншими [2].

Отже, функціональні нежирні сиркові вироби, які приготовані з сирів, показали добрі органолептичні властивості, що бул відмічено учасниками дегустаційної комісії. Оскільки виготовлення сиркових виробів з використанням сиру з молока 4 %, 2 % та 0,1 % молочного жиру зменшило загальну калорійність кінцевого продукту на 30, 41,77 та 48,57 відповідно, а також спричинило зниження загальної собівартості продукту на 40 %. Таким чином, можна злегкістю сказати, що сир 4 % або 2 % молочної жирності є корисним і функціональним вибором для виготовлення нежирного сиркового виробу [2].

У дослідженнях [3] для збалансування за поживними речовинами як наповнювач для сиркових виробів використали борошно зелене гречане, яке вважають перспективним видом рослинної сировини, який можна використовувати в заморожених сирних напівфабрикатах. Складається з подрібнених зерен гречки з мінімальною обробкою без запарювання. Борошно із зеленої гречки зберігає всі корисні властивості, крім того, не містить глютену, має чудовий вітамінно-мінеральний комплекс. У світовій практиці для вдосконалення технологічного процесу, отримання оптимізованих рецептур різних виробів використовуються методи математичного моделювання та відповідні програми та додатки. Це дозволяє швидко досягти поставленої мети з мінімальними витратами сировини та часу. Дослідники [3] змоделювати за харчовою цінністю рецептуру напівфабрикатів із сиру з додаванням борошна з непропареної гречки. Встановлено, що в результаті моделювання отримано рецептуру напівфабрикатів із сиру та добавкою борошна з нерозвареної гречки. За рахунок збагачення напівфабрикатів продукції з цим рослинним компонентом, вміст вітамінів і мінеральних речовин склав 14,9 % від щоденне споживання. Таким чином автори вважають,

що можна зробити висновок про доцільність використання методів математичного моделювання для отримання продукту із заданими показниками харчової цінності.

У дослідженнях [62] автори обґрунтували використання цукатів як наповнювачів у виробництві сирної маси, а також вивчали їх вплив на якісні та кількісні показники готової продукції. Зокрема досліджувалися органолептичні, фізико-хімічні, структурно-механічні властивості сиркових виробів в залежності від застосованого виду наповнювачів. На підставі отриманих експериментальних даних було розроблено рецептурні склади сирків з цукатами пастернаку в кількості 10 %, цукатами пастернаку в кількості 15 %, цукатами з гарбуза в кількості 10 %, цукатами з гарбуза в кількості 15 %. Їхніми експериментальними даними обґрунтовано оптимальну і ефективну концентрацію цукатів з пастернаку та гарбуза, яка приблизно становить 150 кг на 1 тону продукту.

На основі проведеного хімічного аналізу гарбуза та пастернаку, які використанні для розробки нового продукту, обґрунтовано доцільність використання цукатів, які буде використано, як наповнювачі. Також автори запропонували для збереження максимальної кількості біологічно-активних речовин (вітамінів) у цукатах використовувати розроблену технологію виробництва наповнювача, яка включає варіння в цукровому сиропі цукатів з використанням низьких температур близько (60 °C), а в подальшому використовують сушіння конвекційно-вакуумним методом за температури + 50 °C. Як підсумок розробники вважають, що всі види наповнювачів овочів з цукатами, які брали участь у досліджах, не впливають негативно на фізико-хімічні та реологічні властивості сирних виробів (маси). Пропонують використовувати цукати з пастернаку та гарбуза для покращення щільності структури сиркової маси та надання і забезпечення пластичності і структури продукту.

У іншому дослідженні [72] для подовження терміну зберігання сиркових виробів було розроблено новий спосіб виробництва оздоровчих сиркових

десертів, які містять декілька БАР. Сиркові вироби запропоновано виробляти з використанням, як бази кисломолочний сир, який перебуває в нанорозмірній формі, але ще містить два види овочевих добавок, зокрема фруктових-ягідних, рослинні кріопласти та екстракти. Новий метод виробництва сиркових десертів включає покращувачі - БАР, структуроутворювачі, і новітня добавка з барвників, які виготовлені з плодово-овочевої дрібнодисперсної рослинної добавки плодів і овочів у формі нанопласти. При цьому до складу десертів використовуються рослинні добавки у вигляді екстрактів натуральних прянощів, які мають на меті продовжити термін зберігання сиркових десертів і надання виробам оздоровчих властивостей. Пропонується використовувати два види овочевих добавок як інновацію при виготовленні сиркових десертів. Перший вид добавок – кріопласти плодово-овочевої сировини: каротинвмісних овочів (гарбуз, абрикос, обліпиха), хлорофілвмісних (шпинат), лимони з цедрою і яблука. Якщо порівняти з вихідною сировиною вміст БАР фруктових-овочевих кріодобавок (особливо β -каротину, хлорофілу, L-аскорбінової кислоти, розчинного пектину) вищий у 2,5...3,5 рази. Використання фруктових-овочевих кріодобавок при виготовленні сиркових десертів дає можливість виключити харчові домішки та синтетичні добавки.

Введення в рецептуру сиркових десертів другого виду рослинних добавок у вигляді екстрактів натуральних прянощів (кардамону і коріандру, меліси, цедри лимона) сприяє збільшенню терміну їх зберігання в 2 рази (порівняно з аналогом). Таке збільшення пов'язане з високим вмістом у складі натуральних прянощів натуральних консервантів, детоксикантів і речовин з бактерицидною, бактеріостатичною дією (фенольних сполук, ароматичних і дубильних речовин).

Новий спосіб виготовлення оздоровчих сирних десертів відрізняється від традиційних тим, що включає механічне руйнування сирного зерна в нанорозмірній легкозасвоюваній формі. Фруктово-овочеві кріодобавки використовуються як інновація, як джерело БАР, природних загусників і

барвників, а також екстрактів натуральних прянощів для продовження терміну зберігання.

Розроблено рецептури трьох видів оздоровчих сиркових десертів з кріодобавками каротинвмісної, хлорофілвмісної плодово-овочевої сировини, а також цитрусових, яблук та імбиру. Нові десерти в легкозасвоюваній нанорозмірній формі відрізняються рекордним вмістом природних БАР фруктів і овочів. За своїм хімічним складом вони перевершують відомі світові аналоги.

Також повідомляється, що до корисних продуктів відносяться кисломолочні з фруктовими-овочевими кріодобавками [62]. Серед них комбіновані молочно-рослинні сиркові десерти на основі кисломолочного сиру користуються найбільшим попитом у населення разом із біоїогуртами. Такі продукти поєднують у своєму складі цілющі молочнокислі бактерії та біологічно активні речовини рослинної сировини [73, 74]. Недоліком комбінованих кисломолочних десертів є низький вміст БАР в рослинній сировині. Це зумовлено дефіцитом на ринку якісних натуральних наповнювачів [75] та традиційним використанням джему, фруктової пасти, варених фруктів із низьким вмістом БАР за рахунок жорсткої технологічної обробки, яка застосовується до фруктово-овочевих добавок [76]. При цьому до складу комбінованих десертів входять різні види харчових добавок (барвники, структуроутворювачі, ароматизатори тощо [77]).

Наявність цих речовин у складі продуктів може бути шкідливою для організму людини: викликати алергію та інші захворювання [78]. У зв'язку з цим актуальним є пошук технологічних методів і розробка технологій натуральних харчових добавок, які дають можливість максимально зберегти якість свіжої рослинної сировини за вмістом БАР, а також отримати плодовоовочеві добавки, які також можна використовувати, як натуральні барвники, загусники, ароматизатори при виготовленні сиркових десертів. Впровадження таких технологій дасть можливість ліквідувати дефіцит якісних фруктово-овочевих наповнювачів, а також розширити асортимент

комбінованих оздоровчих сиркових десертів без або зі зменшеною кількістю харчових добавок [62].

Перспективною сировиною для одержання натуральних рослинних добавок є: обліпіха, абрикоси, гарбуз, лимон із цедрою, яблуко, шпинат, жирасол тощо. Ці види сировини є традиційними джерелами БАР і пребіотичних речовин у харчуванні населення і відомі своїми оздоровчими властивостями [78].

У роботі запропоновано використовувати кріообробку та дисперсне сполучення плодоовочева сировина як технологічний прийом при розробці технологій фруктово-овочевих добавок для оздоровчих десертів. Для цього дослідники пропонують використовували низькі температури для оброблення рослинної сировини, зокрема низькотемпературне подрібнення з подальшим кріогенним заморожуванням з використанням рідкого та газоподібного азоту [78, 79]. Для окремих сортів фруктів та овочів було виявлено, що застосування процесу кріообробки добре сприяє значному зменшенню втрат клітинного соку, поживних речовин, таких як БАР при розморожуванні [78]. Водночас було показано, що використання кріообробки сприяє кращому збереженню текстури заморожених пюре та фруктово-овочевих сорбетів (холодних десертів) [79]. Встановлено пряму залежність між швидкістю заморожування овочевої продукції та мірою збереження мінеральних складових, вітамінів та БАР [78]. Використання нових видів фруктово-овочевих дрібнодисперсних добавок у якості кріопаст при виготовленні сиркових десертів та зниження вмісту традиційних харчових добавок у рецептурах потребує додаткових досліджень щодо біохімічних, ферментативних, окисних та інших процесів.

У відповідь на зростаючий попит споживачів на нові, смачні та корисні для здоров'я продукти, вчені [80] розробляли новий тип сиру, що містить червоні фрукти з потенційною користю для здоров'я, і проаналізували продукт з точки зору кольору, для того щоб даний сир добре сприймався споживачем. Види сиру, які були вироблені, включали свіжу малину, свіжу чорницю, заморожену чорницю та суміш свіжої малини та чорниці. Також був

виготовлений контрольний сир без додавання фруктів. Дослідження з вимірювання кольорів проводили за допомогою колориметра в колірному просторі. Результати показали, що введення фруктів призвело до важливих змін кольору, а саме до зменшення світлості та збільшення червоності при одночасному зменшенні жовтизни. Результати також показали, що ці зміни були в основному помітні на боках сиру, а не на верхній і нижній поверхнях. Значення загальної кольорової різниці здебільшого знаходилися в діапазоні, що відповідає впізнаваним відмінностям, за винятком двох зразків, для яких відмінності були явними у порівнянні з контрольним зразком.

Метою іншого дослідження [81] була розробка нових сирних композицій, які збагачені натуральними добавками: імбир, топінамбур і редька. Для досягнення цього були поставлені наступні завдання: створення рецептури виробництва сиру, його сенсорна оцінка, аналіз за органолептикою та фізико-хімічними характеристиками, визначення вмісту макро- і мікроелементів в виготовлених сирних виробках. З доступних джерел відомо, що імбир, топінамбур і редька містять такі антиоксиданти: ретинол (вітамін А), тіамін (В1), фолацин (В9), рибофлавін (вітамін В2), токоферол (вітамін Е), аскорбінова кислота (вітамін С) та ін. Органолептичні характеристики, такі як: зовнішній вигляд і консистенція, смак і запах, колір і фізико-хімічні властивості підтвердили, що розроблені композиції відповідають стандартним вимогам до сиру. Зокрема, зразки мали молочно-білий колір, а приємної однорідної консистенції з частинками добавок, без запаху і помірного смаку.

Крім того, вміст мінеральних речовин у сирі визначали за масою методом спектрометрії та за допомогою скануючого електронного мікроскопа. Представлені зразки мають поживну цінність і такі цінні макро- і мікроелементи: калій (15,43-26,90 мг/кг), кальцію (6,83-14,37 мг/кг), магнію (0,85-1,24 мг/кг), фосфору 97,91-21,77 мг/кг), натрію (3,25-7,36 мг/кг) та ін.

Основним компонентом сирної маси є сир, який при виготовленні не піддається термічній обробці, що дозволяє зберегти всі його корисні

властивості. Сир є джерелом вітамінів групи В (В2, В3, В12), білків, жирів, кальцію, фосфору та інших не менш важливих поживних речовин.

Сирну масу можна використовувати як готовий до вживання десерт, а також як сировину при виготовленні різноманітних виробів. Найчастіше в якості добавок, що надають певного смаку при виготовленні солодких сиркових мас, використовують фруктово-ягідні, овочеві та кондитерські наповнювачі. Сучасні технології з використанням рослинної сировини дозволяють збагатити молочну продукцію природними вітамінами, пектинами, мінеральними речовинами. , а також природні барвники [63, 64].

Досліджено вплив кедрових горіхів на якість і біологічну цінність сирної маси та рослинної маси та обговорено можливість одержання сирного продукту із заданими дієтичними та лікувальними властивостями [65].

Для збагачення сирної маси білком, кальцієм і поліненасиченими жирними кислотами пропонується використовувати насіння кунжуту. Встановлено, що при поєднанні сировини тваринного і рослинного походження підвищується біологічна цінність білка збагаченого продукту, збалансується амінокислотний склад [66]. Але в роботах цих учених моменти впливу компонентів на структуру молочних продуктів не показані. І структура - це найважливіші показник якості. Крім того, багато досліджень спрямовані на використання широкого спектру традиційних і нових харчових добавок, які є стабілізаторами, тобто формують структуру молочного продукту [67]. Підвищення якості та безпечності, підвищення виходу, збагачення його харчовими добавками та функціональними інгредієнтами є важливим напрямком розвитку технології сирних виробів [68, 69].

Вчені запропонували збагатити молочні продукти фініковими волокнами та показали покращення їх харчової цінності. Введення в молочну продукцію для підвищення харчової цінності тільки харчових волокон має досить вузьку спрямованість в аспекті збагачення. А цукати, крім пектину, мають ряд корисних речовин: вітаміни, мінерали тощо [70]. Основним джерелом вуглеводів, вітамінів, мінеральних солей, фітонцидів і харчових

волокон, необхідних для нормальної життєдіяльності живого організму, є овочі [70]. Тому багато вчених досліджують усілякі способи їх використання у виробництві харчових продуктів [70]. Викладачами Львівської школи харчових технологій (університет С. З. Гжицького) розроблено технологію гарбузових цукатів з мелісою та запропоновано вдосконалену технологію виробництва сиркових виробів [69]. Проте їх дослідження спрямовані на вивчення фізико-хімічного складу сирних виробів. Крім того, виробництво цукатів технологія різна. Результати експериментальних даних свідчать, що цукати, отримані зі свіжих овочів, мають високі органолептичні показники [71]. Представлена технологія отримання цукатів не дозволяє повністю зберегти всі поживні властивості овочів. Співробітники Сумського НАУ запропонували технологію виготовлення цукатів за методом осмотичного зневоднення, що дозволяє максимально зберегти їх харчову цінність [71]. Дослідження польських вчених спрямовані на розробку нового сиру з підвищеною біологічною цінністю та збільшеним терміном зберігання шляхом додавання свіжої або сушеної петрушки, кропу, перцю, часник і розмарин. Оцінено характеристики фенольних сполук, антиоксидантну здатність та антибактеріальну активність зразків прянощів і сиру. Проте дослідження фізико-хімічного складу розробленого сиру не представлені. Серед овочів, які можна використовувати в харчових продуктах, особливий інтерес представляє пастернак. Коренеплоди пастернаку мають у своєму складі значну кількість важливих для організму необхідних поживних речовин. Додавання їх як наповнювачів до молочних продуктів тільки підвищить їх біологічний потенціал, тому доцільно поєднувати їх з іншими фруктовими наповнювачами .

Технологія кисломолочних продуктів з цукатами пастернаку раніше не вивчалася. Тому представлені дослідження є актуальними та своєчасними. Аналіз літературних джерел показав невирішеність питання розробки оптимальної технології виробництва овочевих цукатів, яка б дозволяла максимально зберегти в них вміст вітамінів.

1.2.1 Спеції, як рослинні добавки для покращення якості та антиоксидантної і мікробіологічної стійкості сиркових виробів

Сир є високо цінним молочним продуктом. Зросла зацікавленість спеціальними сирами, включаючи сир із додаванням трав, спецій або овочів. Популярність цих сирних продуктів зростає завдяки їх кращій біологічній цінності та покращенню смаку. Трави та спеції використовуються в різних формах в їжі та традиційній медицині через їх благотворний вплив на здоров'я [12, 13]. Спеції містять фенольні сполуки, одну з найважливіших груп природних антиоксидантів, які можуть зменшити окисне пошкодження клітин (14). У виробництві харчових продуктів феноли можуть зменшити окислення ліпідів і підвищити стабільність їжі [15]. Численні дослідження показали антиоксидантні властивості багатьох рослин і спецій [16, 17, 18, 19], але загальний вміст фенолів і поліфенольний профіль багатьох з них невідомі через складний і різноманітний хімічний склад. Досліджено антимікробну дію екстрактів трав і спецій проти різних типів мікробів, у тому числі деяких харчових патогенів [20, 21, 22]. Тим не менш, антибактеріальна активність багатьох спецій досі не вивчена, як і їх антимікробна активність у реальній харчовій системі.

Незважаючи на те, що на ринку є багато кустарного та ручного сиру, вершкового сиру, масла чи йогурту з овочами, наскільки нам відомо, дослідження впливу поліфенольних сполук на біологічну цінність цих молочних продуктів таких немає. Дослідники [23] навели приклади специфічного європейського сиру зі спеціями, такими як сир *Otlu*, сир *Surk*, *Kanterkaas*, і методи їх виготовлення, але без посилання на їх біологічну цінність і мікробіологічну безпечність. *Prgica*, *Turoš* або *Kvargli* – це невеликий сушений кислий сир у формі конуса з сіллю та сухим червоним перцем, який виробляють під різними назвами на сімейних фермах і невеликих молочних заводах у деяких частинах Хорватії. Хімічний склад і мікробіологічна якість сиру *Prgica* і *Turoš* були досліджені, але дані про вплив червоного перцю на

біологічну цінність і термін зберігання цих видів сиру не надані [24, 25]. З цією метою були проаналізовані та ідентифіковані основні фенольні речовини у свіжому перці, у деяких свіжих травах і відповідних висушених спеціях, а також у сумішах із сиром. Крім того, ми повідомляємо про їх антиоксидантну здатність і відновлювальну дію. Антибактеріальну активність свіжого перцю та свіжих і висушених трав визначали *in vitro* та *in situ*. Так встановлено [11], що зразки сиру зі свіжим перцем і свіжої або сушеної трави – це продукти з природним ароматом і прийнятними сенсорними властивостями. Виявлено їх високу харчову цінність і хороші мікробіологічні показники, такий продукт можна виробити в короткі терміни часу. Свіжі рослини більш прийнятні для споживачів, але сухий сприяє більшій біологічній цінності. Антибактеріальна активність і антиоксидантна активність рослин від їх фенольних сполук, які розглядаються як потужні біоактивні сполуки, що виражають сильний антибактеріальний та антиоксидантний ефект. Свіжі і сушені рослини, змішані з сиром для додання аромату, можуть допомогти при продовженні зберігання при холодних температурах, за яких розмноження мікроорганізмів відбувається повільно. Фенольні екстракти з рослин мають потенціал як природні консерванти і антиоксиданти.

Отже, трави та спеції містять ефірні ароматичні олії, які виявляють антимікробну дію та сприяють аромату та смаку їжі, а також фенольні сполуки, одну з найважливіших груп природних антиоксидантів. Деякі дослідники вже описали потенціал додавання поліфенолів у молоко або сир з метою розробки нових молочних продуктів із нутрицевтиками та біоактивними сполуками. кориця, орегано, гвоздика, цедра граната, винограду, екстракт зеленого чаю, зневоднений порошок журавлини, кардамон і мускатний горіх були додані як функціональні інгредієнти під час приготування сиру або процес виготовлення йогурту [17, 18]. Окрім них, звичайні трави та спеції, які додають до сиру, включають зелений перець, чорний перець горошком, хрін, чебрець, кмин, естрагон, базилік, цибулю, а також в'ялені помідори, залежно від країни та традицій [20]. Деякі екстракти

спецій, як-от орегано та гвоздика, можуть ефективно пригнічувати окислення ліпідів у сирі під час зберігання і, таким чином, допомагають зберегти сенсорні характеристики сиру [13]. Додавання трав або спецій не повинно впливати на метаболізм і діяльність застосованої закваски під час бродіння та дозрівання. Додавання рослин до сиру після виготовлення сиру знищило цю проблему і не вплинуло на фізико-хімічні характеристики сиру (вміст білка та жиру, сухих речовин, золи та рН). Досліджуються зазвичай петрушка, кріп, перець, часник і розмарин, оскільки ці рослини зазвичай споживаються з іншими харчовими продуктами.

1.2.2. Спосіб продовження зберігання сиру

За звичайних умов охолодження (4–7 °С) нерозкритий свіжий сир зберігається лише приблизно 3 тижні, якщо до нього не додати консерванти. Псування сиру при зберіганні в першу чергу пов'язане з розмноженням грамнегативних психротрофних бактерій, дріжджів і плісняви. Щоб продовжити термін придатності, разом із суворою санітарною практикою протягом усього виробничого процесу зазвичай застосовують відповідний підхід до збереження. Відомо багато способів збереження сиру. Їх можна класифікувати за трьома категоріями, а саме харчові хімікати, термообробка та упаковка в модифікованій атмосфері. В даному огляді розглядаються фактори, що призводять до псування сиру під час зберігання, і способи продовження терміну його зберігання [1].

Підсуми з огляду літератури

Стосовно кальцію дві, очевидно, різні думки можна узгодити, враховуючи різницю в природі продукту. Дійсно, звичайний сир (його називають просто сиром) багатий на біодоступні вітаміни D і D3, що робить фіксацію кальцію ще легшою. Навпаки, враховуючи той факт, що вітамін D зберігається разом із ліпідами, знежирений сир бідний на вітамін D і не може вважатися хорошим джерелом кальцію. Було показано, що мікробна популяція

сиру складається з двох груп пробіотичних мікроорганізмів. Наукове співтовариство рекомендує споживати приблизно $10^8 - 10^9$ КУО/день пробіотиків [74, 77], щоб отримати повну користь від їх споживання. При вмісті близько $10^6 - 10^7$ КУО/г порція 100 г містить достатню кількість мікробіоти для досягнення наукових рекомендацій. Враховуючи вміст тваринного жиру та гормонів у сирі, іноді вважають, що це пов'язано з серцево-судинними захворюваннями (ССЗ) та/або ризиком раку. Проте послідовні докази показують, що його споживання не пов'язане з підвищеним ризиком ССЗ/раку. Крім того, споживання нежирного сиру пов'язане з кращим ліпідним профілем.

Окрім позитивного впливу на загальну популяцію зібрано докази інтересу додавання сиру для пацієнтів з діабетом II типу. Дійсно, його споживання під час їжі природним чином знижує рівень глюкози в крові після їжі. Автори висунули гіпотезу, що цей ефект походить від його білкових композицій. Згідно з сучасними науковими висновками, споживання сиру рекомендується таким групам населення з різних причин: жінкам для створення запасів кальцію для боротьби з остеопорозом; загалом суб'єкти з дефіцитом кальцію/вітаміну D; спортсмени, які бажають збільшити споживання високоякісного білка за рахунок споживання цілісної їжі (з низьким вмістом жиру); дієти, які шукають їжу з низьким вмістом енергії, високим вмістом білка та високою ситністю; пацієнтів з діабетом II типу, які не отримували лікування, шляхом зниження постпрандіального рівня глюкози.

Отже, розробка нових видів продуктів на основі м'яких сирів крім благоприємних органолептичних та сенсорних властивостей має на меті покращити раціон харчування різних вікових груп верств населення.

РОЗДІЛ 2

МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Усі дослідження за темою даної кваліфікаційної роботи було проведено в ТНТУ ім. І. Пулюя в різних лабораторіях кафедри харчової біотехнології і хімії.

На основі ґрунтового аналізу різного роду літературних та інформаційних джерел відносності наявності плодів сливи та їх поживності і засвоюваності організмом вибрано тему та сформовано мету дослідження, яка полягала в обґрунтуванні і розробці рецептурної композиції наповнювача з чорносливом та з наступним розробленням технології виробу сиркового з чоносливовим наповнювачем.

Об'єкт дослідження – рецептура наповнювача з чорносливом, кисломолочний сир, технологія сиркових виробів, поживність слив..

Предмет дослідження – структурно-механічні, реологічні, органолептичні та фізико-хімічні властивості сиркового виробу з сливовим наповнювачем. Мікробіологічні параметри виробу за зберігання.

Методи досліджень: аналітичні (збір інформації про цінність слив і чорносливу), органолептичні та сенсорні (оцінка сиркового виробу з чорносливом); фізико-хімічні (оцінка створених взірців виробу: кислотність, вологість, рН); мікробіологічні (оцінка створених взірців виробу за стандартними мікробіологічними критеріями).

2.1. Етапи проведення досліджень

Представлена до захисту кваліфікаційна робота включала чотири розділи експериментального дослідження (рис. 2.1). При цьому в першому аналітичному розділі наведена інформація про патентний пошук інформації, яка висвітлює перспективність застосування різного роду фруктових наповнювачів та спецій і приправ в технології сиркових виробів.

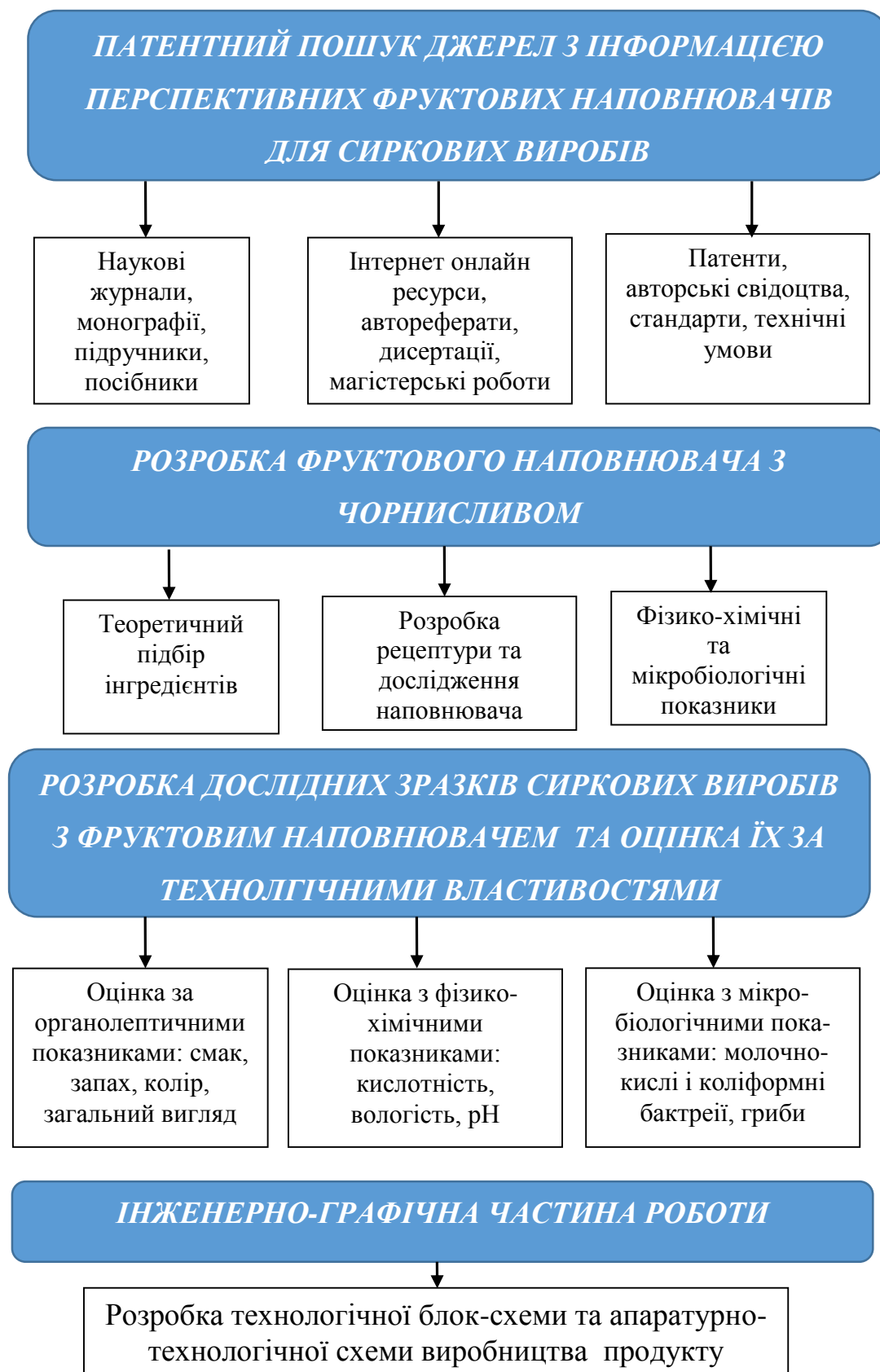


Рис. 2.1. Схема виконання розділів кваліфікаційного дослідження

Наведено дані про актуальні розробки і поживності молочних продуктів (в основному сирів) з рослинними компонентами.

Другий розділ, як завжди традиційний – матеріали і методи досліджень, де представлені дані про застосовані в роботі схеми проведення експериментів та методи дослідження для реалізації визначеної мети.

У третьому розділі (основному) експериментальному, на основі теоретичного аналізу першого розділу висвітлено дані про розробку рецептурної композиції наповнювача та результати дослідження системного обґрунтування найоптимальнішого взірця сиркового виробу. При цьому наводяться результати про органолептичні, технологічні (фізико-хімічні, мікробіологічні) показники розроблених п'ять взірців молочного продукту.

У четвертому розділі представлено інженерно-графічні зображення блок-схеми технології виробництва сиркового виробу та апаратурно-технологічну схему виробництва запропонованого виробу.

2.2. Методи досліджень

У магістерському дослідженні для виконання експериментальної частини використано в основному стандартні загальноприйняті методи, для оцінки якості та показників безпеки сирку. Власе такі методи: органолептичну експертизу проведено з врахуванням ДСТУ 4503 : 2005 [85], ДСТУ [86], при цьому було сформовано дегустаційну комісію з п'ять дегустаторів. Технологічні властивості зразків, а саме початкова та після зберігання кількість титрованих кислотності, вологість згідно практикуму Кравців Р.Й. та ін [91. Мікробіологічні показники (дріжджову, грибкову, молочнокислу мікрофлору та БГКП) використаної сировини та готових взірців сиркових виробів оцінювали відповідно з літературою [92 – 94].

Усі дані були виражені як середні значення. Статистичний аналіз був виконаний за допомогою одностороннього дисперсійного аналізу (ANOVA), за тестом Duncan's Multiple Range Test, де $P \leq 0,05$ вважається статистично значущим за допомогою програми SAS (SAS, 2001).

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

3.1. Обґрунтування розробки сиркового виробу з плодами слив, з метою підвищення їх поживної цінності

Походження сиру невідоме, але вважається, що він, ймовірно, виник на Близькому Сході близько 10 тисяч років тому. З давніх-давен сир і сирні вироби були важливою складовою раціону багатьох людей різних частин світу. Сир – харчовий продукт, багатий на білки, жири, мінеральні речовини і вітаміни. Протягом значного часу відбулися технологічні зміни під час виробництва сирних продуктів, це дозволило до появи великого різноманіття та асортименту, як твердих так м'яких сирів і сирних виробів [83].

Серед органолептичних властивостей, колір сиру та сирних виробів дуже змінний у процесі дозрівання і залежить від кількох різних факторів, включаючи жирність молока, операції переробки, умови дозрівання та вид фруктового чи рослинного наповнювача [83]. Корисність сир учи виготовлених на його компонентах сирних виробів пов'язана з виготовленням його з натуральної сировини, а наявність природної заквасочної мікробної флори позитивно впливає на стан споживачів і сприяє пригніченню росту патогенних бактерій харчового походження.

Багато досліджень показали, що дієти, які багаті рослинною їжею, такою як фрукти та овочі, захищають людину від хронічних інфекційних захворювань, таких як рак і серцево-судинні захворювання. Через підвищену стурбованість споживачів з приводу їх здоров'я у раціоні людини відбулася еволюція в дієтичних рекомендаціях. Вони мають особливу увагу на достатнє споживання основних поживних речовин для запобігання дефіциту харчування та зменшення хронічних захворювань таких як серцево-судинні захворювання та ожиріння. З іншого боку, фрукти та овочі природно багаті

біоактивними сполуками з антиоксидантною активністю та можуть брати участь у профілактиці захворювань [83].

Деякі особливі переваги плодів сливи полягають у наступному: у сливовій мякоті наявна значна кількість до 30 % сухих речовин, а харчова цінність даних плодів обумовлена звичайно значним вмістом вуглеводів. Повідомляється, що на частку цукрів сливи припадає значно більша кількість розчинних речовин плоду. Однак, вміст цукрів змінюється у середніх значеннях до 14,0 %. Уміст відновних вуглеводів також коливається в значному діапазоні від 5,0 до 9,0 %. При цьому глюкоза від 2,0 до 3,3 %, а фруктози від 1,4 до 1,7 % [83, 84].

Велику цінність має сливова мякоть через наявність великої кількості пектинових речовин. Технологічні властивості пектинових речовин це надання системам в'язкості та желюючі властивості. Уміст азотистих сполук у сливі становить в середньому 0,7–0,9 %, а кількість загального азоту коливається в діапазоні від 41 до 65 мг/100 г мякоті. При цьому відсотковий вміст білкового азоту в сливі в середньому становить 60,70–66,25 % від загальної частки азоту в сливі [83, 84].

У плодах сливи ідентифіковано 18 амінокислот, із них 6 становлять незамінні [83, 84]. У найбільшій кількості – це амінокислотами гідроксипролін і глютамінова кислота.

У сливовій м'якоті містяться дубильні та фарбуючі речовини, зокрема такі, як хлорофіл, антоціани та каротиноїди в кількості 51–115 мг/100 г. Усі фенольні сполуки, які наявні у сливах відносяться до групи флаваноїдів [83, 84]. У сливі основними представниками флаваноїдів є катехіни, антоціани, лейкоантоціани і флаваноли. Катехіни являють собою безколірні кристалічні речовини добре розчинні у воді і в багатьох органічних розчинниках (спирт, ацетон, діоксан, етилацетат, гірше етер).

Важливість природних сполук з антиоксидантною здатністю отримали широке визнання в останні роки. Було підтверджено, що харчові продукти з певними біологічно активними речовинами можуть мати позитивні результати

для здоров'я. Багато споживачів усвідомлюють це та важливість збалансованого харчування, тому віддають перевагу натуральним продуктам, які позитивно впливають на самопочуття, а не просто їжа для вживання і подолання ситості [83].

Завдання даної роботи були спрямовані на розробку інноваційних продуктів на основі сиру, але до якого додають плоди сливи, щоб отримати приємні споживачеві сирні вироби з одного боку, а з іншого боку додаткові переваги для здоров'я завдяки потенційній антиоксидантній здатності, яку має слива.

Тому завданням першого етапу даної роботи було визначити поживні та корисні властивості сиру, який обрано за базисний продукт для розробки сиркових виробів із плодами сливи. При цьому нами використано для проведення експериментів з розробки дослідних зразків виробу, сир кисломолочний промислового виробництва із концентрацією жиру в середньому 9 %, який традиційно виробляється нашими молочними підприємствами. При цьому дослідження з порівняння поживності та біологічної цінності двох видів сирів (з вмістом жиру та без нього) наведено в табл. 3.1.

Таблиця 3.1

Порівняльна характеристика харчової цінності двох кисломолочних продуктів (кисломолочний сир), з різною кількістю жиру, $M \pm m$

Показники	Одиниця виміру	Сир з вмістом жиру 9 %	Сир з вмістом жиру 0,2 %
Вміст води	г/100 г	76,7±0,7	78,1±1,1
Білок	г/100 г	16,0±0,3	15,8±0,4
Вуглеводи	г/100 г	1,9±0,2	1,8±0,2
Жири, загальна кількість	г/100 г	5,1±0,2	0,2±0,03
Кількість насичених жирних кислот	г/100 г	2,8±0,2	0,1

Кількість мононенасичених жирних кислот	г/100 г	1,35±0,1	0,04
Кількість поліненасичених жирних кислот	г/100 г	0,22±0,02	0,007
Клітковина	г/100 г	0	0
Енергетична цінність	ккал/100г	116 – 120	72 – 76

Проаналізувавши дані табл. 3.1 бачимо, що кисломолочний сир має значно більшу кількість білку порівняно з іншими поживними компонентами. Зокрема, кількість білка практично в 8 разів більша, ніж вуглеводів. Також у сирі відсутня клітковина, тому збагачення виробів на його основі рослинними наповнювачами зумовить збільшення вмісту клітковини. Уміст жирів і їх жирнокислотний склад та енергетична цінність сиру прямо залежить від вмісту цього нутрієнта в ньому.

Важливу роль у харчуванні відіграють речовини харчових продуктів, які сприяють фізіологічному перебігу життєво важливих функцій організму, а саме вітаміни та мікроелементи. Тому подальші дослідження були спрямовані на порівнянні кількісного вмісту біологічно активних речовин (мінералів і вітамінів) у кисломолочному сирі. Результати порівняльного аналізу представлено в табл. 3.2.

Таблиця 3.2

Порівняльна характеристика вітамінного і мінерального складу двох видів кисломолочного сиру, в залежності від вмісту жиру, за даними

Pozzobon V. та ін., 2019 [26]

Вміст вітамінів і мінералів	Одиниця виміру	Сир з вмістом жиру 9 %	Сир з вмістом жиру 0,2 %	Приблизна добова потреба [87]
<i>Мінеральні речовини</i> Кальцій, Са	мг/100г	83 – 92	86 – 95	1200 мг

Залізо, Fe	мг/100г	0,07 – 0,09	0,15 – 0,120	15 мг
Магній, Mg	мг/100г	8 – 11	11 – 14	400 мг
Фосфор, P	мг/100г	159 – 165	190 – 198	1200 мг
Калій, K	мг/100г	104 – 110	137 – 146	4700 мг
Селен, Se	мкг/100г	0,022– 0,030	Відсутній	50–70 мкг
Натрій, Na	мг/100г	315 – 322	372 – 381	4000 мг
Цинк, Zn	мг/100г	0,4 – 0,6	0,47 – 0,54	15 мг
<i>Вітаміни</i>				
Аскорбінова кислота	мг/100	0	0	80 мг
Тіамін B1	мг/100	0,027 – 0,031	0,023 – 0,031	1,5 мг
Рибофлавін B2	мг/100	0,163 – 0,168	0,226 – 0,233	2,1 мг
Ніацин B5	мг/100	0,099 – 0,111	0,144 – 0,151	5 – 20 мг
Вітамін B-6	мг/100	0,046 – 0,055	0,016 – 0,019	2,0 мг
Фолієва кислота	мкг/100 г	12 – 14	9 – 13	5 – 10 мкг
Вітамін B-12	мкг/100 г	0,43 – 0,49	0,46 – 0,51	1,4 – 3 мкг
Вітамін А	мг/100 г	0,037 – 0,041	2 – 2,5	1,0 мг
Вітамін Е (альфа-токоферол)	мг/100г	0,08 – 0,1	0,01 – 0,03	16 мг
Вітамін D (D2 + D3)	мкг/100г	0,1 – 0,2	0	600 – 800 МО
Вітамін К (філохінон)	мкг/100г	0	0	120 мкг

З аналізу кількісних даних щодо вмісту біологічно активних речовин видно (табл. 3.2), що кисломолочний сир в основному багатий на такі

макроелементи, як кальцій, фосфор, залізо, 100 г продукту може задовільнити у цих елементах більше, як на 10 % добової потреби. Водночас у сири відсутній вітамін С та К, мала кількість вітаміну Е, прете достатня кількість фолієвої кислоти. Інші вітаміни виявлялися в різних кількостях, які не перевищували 10 % добову межу споживання. Також, загально відомо, що у молочних продуктах немає поліфенольних сполук, які проявляють сильні антиоксидантні властивості.

Оцінка харчової цінності свіжих слив та чорносливу, як перспективних інгредієнтів для розробки сиркового виробу наведена в табл. 3.3

Таблиця 3.3

Харчова та поживна цінність сливи свіжої та чорносливу, як перспективної добавки для виробництва сиркових виробів [83]

Показники	Одиниця виміру	Слива свіжа	Слива сушена (чорнослив)
Вміст води	г/100 г	84 – 91	77 – 75
Білок	г/100 г	0,7 – 1,6	2 – 2,2
Вуглеводи	г/100 г	8,4 – 11,5	58 – 61
Жири	г/100 г	0,2 – 0,3	1,5 – 4,4
Клітковина	г/100 г	0,5 – 0,7	3,7 – 7,1
Енергетична цінність	ккал/100г	43 – 47	242 – 251

Встановлено (табл. 3.3), що закономірно сушені сливи мають більшу харчову поживність, ніж свіжі, енергетична цінність у середньому в 6 разів більша. Найбільше у сливах – це вуглеводів, які становлять 8,4 – 11,5 % у свіжих та 58 – 61 у чорносливі. Серед вагомих переваг сушиних слив над свіжими – це наявність значної кількості клітковини до 7 %, що залежить від їх сорту. Білків та жирів відносно мало у сливах, порівняно з вуглеводами, максимум 2,2 % та 4,4 %, відповідно.

Найбільше значення у рослинній продукції має наявність великої кількості різних вітамінів, мінералів та інших біологічно активних сполук,

зокрема поліфенолів і дубильних речовин. Результати дослідження вітамінно-мінерального складу двох типів слив наведено в табл. 3.4.

Таблиця 3.4

Вітамінний і мінеральний склад сливи свіжої та чорносливу, як перспективної добавки для виробництва сиркових виробів [83]

Вміст вітамінів і мінералів	Одиниця виміру	Слива свіжа	Слива сушена (чорнослив)
<i>Мінеральні речовини</i>			
Кальцій, Са	мг/100 г	28 – 32	60 – 72
Залізо, Fe	мг/100 г	2,1 – 2,6	нз
Магній, Mg	мг/100 г	17 – 19	нз
Фосфор, P	мг/100 г	27 – 31	нз
Калій, K	мг/100 г	214 – 219	нз
Натрій, Na	мг/100 г	11 – 13	нз
<i>Вітаміни</i>			
Аскорбінова кислота	мг/100 г	10 – 12	нз
B1	мг/100 г	0,06 – 0,09	нз
B2	мг/100 г	0,04 – 0,05	нз
PP	мг/100 г	0,06 – 0,08	нз
Вітамін β-каротин	мг/100 г	0,10 – 0,13	нз
<i>Поліфенольної сполуки</i>			
Лейкоантоціани	мг/100 г	350 – 361	нз
Катехіни	мг/100 г	169 – 177	нз
Флаваноли	мг/100 г	29 – 36	нз
Антоціани	мг/100 г	510 – 518	нз

Примітка. нз – достовірної інформації в доступній літературі не знайдено

З аналізу даних представлених в табл. 3.4 відмічаємо, що слива особливо багата на флаваноїди. Зокрема серед них найбільшу кількість

становлять антоціани 510 – 518 мг/100 г свіжих слив, дещо менший вміст становлять лейкоантоціани – 350 – 361 мг/100 г слив, катехіни близько 200 мг і найменше флаванолі, в середньому 30 мг. Ці речовини володіють сильною каталітичною активністю і виконують роль кофакторів в організмів людини при їх споживанні. Крім того з даними речовинами пов'язана антиоксидантні властивості. Тому споживання таких фруктів добре впливає на організм і збагачує його необхідними нутрієнтами.

Отже, з табл 3.3 та 3.4 підсумовуємо, що розроблення молочного продукту із плодами сливи буде сприяти розширенню асортименту, проте в значній мірі збагатить остнні, як поживними, так і біологічно цінними компонентами в цілому.

Зважаючи на показники стандарту [85], які регламентують якість і безпечність сиркових виробів, виявлено, що даний продукти характеризується такими, що мають короткий термін придатності через швидке псування. Тому нами було проведено дослідження з визначення властивостей якості та безпечності кисломолочного сиру [86], який будемо використовувати у технології виробництва сиркових виробів. Результати отриманих даних наведено в табл. 3.5.

З даних табл. 3.5 відмічаємо, що за кількістю молочнокислих бактерій продукт відповідає вимогам стандарту, оскільки вміст їх становив $5,1 \pm 0,1 \times 10^6$ КУО/г при нормативі не менше 1×10^6 КУО/г. Тобто споживання 100 г сиру забезпечить необхідне добове надходження в організм молочнокислих бактерій. Тому вироби виготовлені з такого кисломолочного продукту будуть нормалізувати процеси травлення. За вмістом бактерій групи кишкових паличок сир також характеризувався високої гігієнічної якості, оскільки їх кількість не виявлялася більше, як в 1 г продукту при максимально допустимій масі до 0,01 г. За вмістом технічно-шкідливих мікроорганізмів таких як дріжджі і плісневі гриби сир також характеризувався високою стійкістю до зберігання. Оскільки кількість плісневих клітин була приблизно в 7 разів

менша, ніж допустимий норматив, а за кількістю дріжджів, в середньому в 5 разів менша встановленого нормативу 100 КУО/г.

Таблиця 3.5

Показники безпечності сиру на відповідність вимогам стандарту,

$M \pm m, n=3$

Показники	Сир кисломолочний, ж. 9 %	Вимоги ДСТУ 4554:2006 [86]
Кількість молочнокислих бактерій, КУО/г, не менше	$5,1 \pm 0,1 \times 10^6$	1×10^6
Бактерії коліформної групи, не дозволено, г	1	0,01
Кількість пліснявих грибів, КУО/г, не більше	$7,3 \pm 1,2$	50,0
Кількість дріжджів, КУО/г, не більше	$21,5 \pm 2,7$	100,0
Кількість <i>S. aureus</i> , КУО/г, не дозволено	> 1	0,01
Патогенні бактерії: <i>Salmonella</i> не дозволено, г	Не виявлено	25,0

За показниками безпечності кисломолочного сиру (наявність золотистого стафілококу та патогенних бактерій) продукт також відповідав за даними мікробіологічними критеріями.

Оцінка кисломолочного сиру за стандартними фізико-хімічними показниками виявила наступне (табл. 3.6). За кількістю титрованих кислот сир мав великий запас стійкості до зберігання, так як кислотність знаходилася на мінімальному початковому значенні і становила $173,8 \pm 2,4$ °Т, при вимогам стандарту від 170 до 250 °Т [86]. Фосфатаз також у готовому виробі відсутня, що вказує на дотримання режимів теплової обробки сировини і в сирі забезпечені мікробіологічні вимоги.

Фізико-хімічні властивості сиру призначеного, для виробництва сиркових виробів з сливою, $M \pm m$, $n=3$

Показники	Сир кисло-молочний, ж. 9 %	Вимоги ДСТУ 4554:2006 [86]
Кислотність, °Т	$173,8 \pm 2,4$	170 – 250
Температура при випуску з підприємства, °С, не вище	$4,2 \pm 0,4$	4 ± 2
Фосфатаза (для сиру з пастеризованого молока)	Відсутня	Відсутня

Отже, отримані результати (табл. 3.5 та 3.6) підтверджують високу якість основної сировини, як за мікробіологічними, так і за фізико-хімічними вимогами, що наведені у стандарті. Тому використання даного сиру для створення нового продукту при зберіганні швидко не знизить його безпечність та показник титрованої кислотності.

3.2. Розрахунок умісту сливового наповнювача у сиркових виробках та розробка дослідних зразків молочного продукту

На даному етапі експериментальних досліджень ми зосередили свою увагу на розробці оптимального складу сливового наповнювача, щоб він забезпечував відповідні органолептичні та реологічні властивості готового продукту з одного боку, а з другого – максимально збагачував створений сирковий виріб біологічно цінними інгредієнтами наявних у складі сливи.

Тому провівши серію експериментальних і розрахункових дослідів з визначення оптимального складу сливового наповнювача ми вибрали зразок з яким будемо розробляти сиркові вироби. Результати досліджень наведено на

рис.3.1.

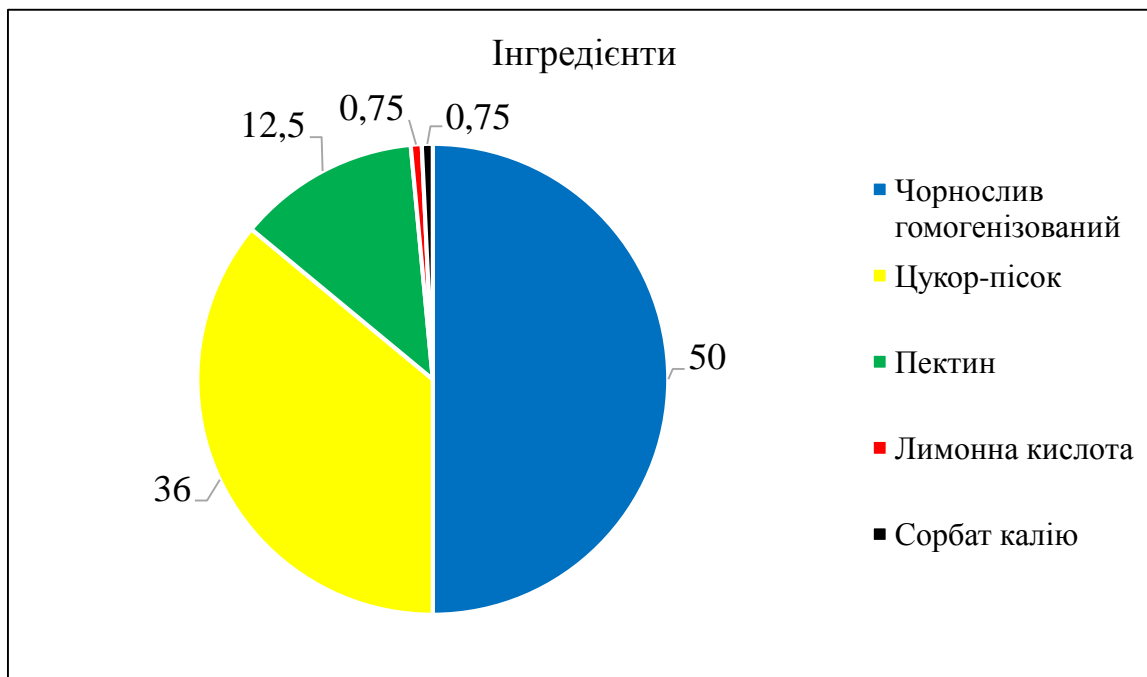


Рис. 3.1. Концентрація інгредієнтів у сливовому наповнювачі для сиркових виробів

З даних рис. 3.1 бачимо, що на підставі проведених серії дослідів з розроблення сливового наповнювача для сиркових виробів, нами вибрано, як найоптимальніший варіант – це зразок наступного складу: чорнослив – 50,0 %, цукор-пісок у сиропі – 36,0 %, пектин яблочний – 12,5 %, консерванти: лимонна кислота – 0,75 % і сорбат калію – 0,75 %. При цьому перед внесенням у композицію чорносливу ми його піддавали незначній гомогенізації на блендері, а цукр-пісок вносили у сиропі. Однак ми додавали таку концентрацію цукрового сиропу, яка не призводить до порушення консистенції (надмірна водяниста). Також нами в склад наповнювача було введено пектин для покращення структурно-механічних властивостей, як самого наповнювача, так і майбутнього сиркового виробу. Крім того, як показали результати табл. 1, що сир кисломолочний «бідний» на клітковину (вона відсутня) внесення пектину збагатить продукт цим полісахаридом і забезпечить відповідну консистенцію готового продукту. Крім того у технологічному відношенні пектинові речовини проявляють важливу

властивість за наявності цукру і органічних кислот фруктів утворювати желе та драглі, що не мало важливо у нашому випадку при розробці сиркового вроду на базі кисломолочного сиру.

3.2.1. Теоретичне обґрунтування та практичне розроблення дослідних зразків продукту

Сиркові виробу бувають термізовані і нетермізовані, при виробництві нетермізованих виробів необхідно, щоб базовий продукт – кисломолочний сир відповідав високим вимогам за показниками мікробіологічної безпечності, а доданий наповнювач не погіршив дані властивості. Враховуючи це, необхідно розробити зразок сливового наповнювача такої фізико-хімічної і мікробіологічної якості, щоб готовий продукт не знижував свою мікробіологічну стійкість, навіть за тривалого часу зберігання з низьких температур холодильника. Тому опираючись на вище наведені дані ми розробили дослідні взірці виробів у яких використали різну кількість сливового наповнювача та з консервантом для пригнічення мікробіологічних процесів у самому наповнювачі та виробі в цілому. Результати досліджень щодо можливого кількісного вмісту наповнювача у сирковому виробі представлено в табл. 3.7.

Таблиця 3.7

Співвідношення між вмістом кисломолочного сиру та сливовим наповнювачем у експериментальних взірцях сиркових виробів

Дослідні взірці	Вміст наповнювача, %	Кількість основи, %
1	5	95
2	10	90
3	15	85
4	20	80
5	25	75
Контроль	0	100 (кисломолочний сир %)

З представлених даних табл. 3.7 видно, що для розроблення дослідних взірців сиркових виробів ми поєднали у різних кількостях між собою основу з наповнювачем. При цьому для надання потрібної консистенції виробам проводили перемішування компонентів на блендері. Внаслідок чого розроблено п'ять експериментальних взірців з вмістом сливового наповнювача 5 %, 10 %, 15 %, 20 % та 25 %, а як порівняння (контрольний взірець) був промислового виробництва кисломолочний сир із жиром 9 %.

3.2.2. Оцінка дослідних взірців продукту за органолептичними властивостями

Сенсорна оцінка, яка опирається на органолептичному відчутті продукту вважається преорітетною з поміж інших властивостей і є важливою в комплексних дослідженнях з вибору оптимального взірця розроблюваного молочного продукту. Створені дослідні взірці оцінювали за такими показниками: колір, запах і смак та зовнішній вигляд і конситенція, тобто показниками, які зазначені в ДСТУ 4503 : 2005 [85]. При цьому оцінку проводили з використанням створеної дегустаційної комісії з викладачів та здобувачів-магістрів кафедри ХБ.

Кожен органолептичний показник у нашій шкалі мав таку максимальну кількість балів. Так показинку колір було дано максимум 3 бали, смаку і запаху – 7 балів, консистенції і зовнішній вигляд також 7 балів. Загалом найбільше може продукт отримати це 17 балів. Крім цього ми вважали, що якщо продегустований за такою шкалою розроблений продукт набере принаймі 15,5 балів, то такий виріб може бути рекомендований для споживання. Результати досліджень представлено на рис. 3.2. – 3.3.

З рис. 3.2 спостерігається залежність між збільшенням вмісту сливи у сиркових виробих і зниженням бальної оцінки за кольором. Додавання наповнювача у кількості 5 та 10 % до сиру не спричиняло до зменшення кількості балів у дегустаторів, порівняно з виробами у контролі. Ці виорби

отримали максимальну можливу кількість балів (3). У сирках з кількістю сивового наповнювача 15 % дегустатори зменшили оцінку на 0,2 бали до 2,8.

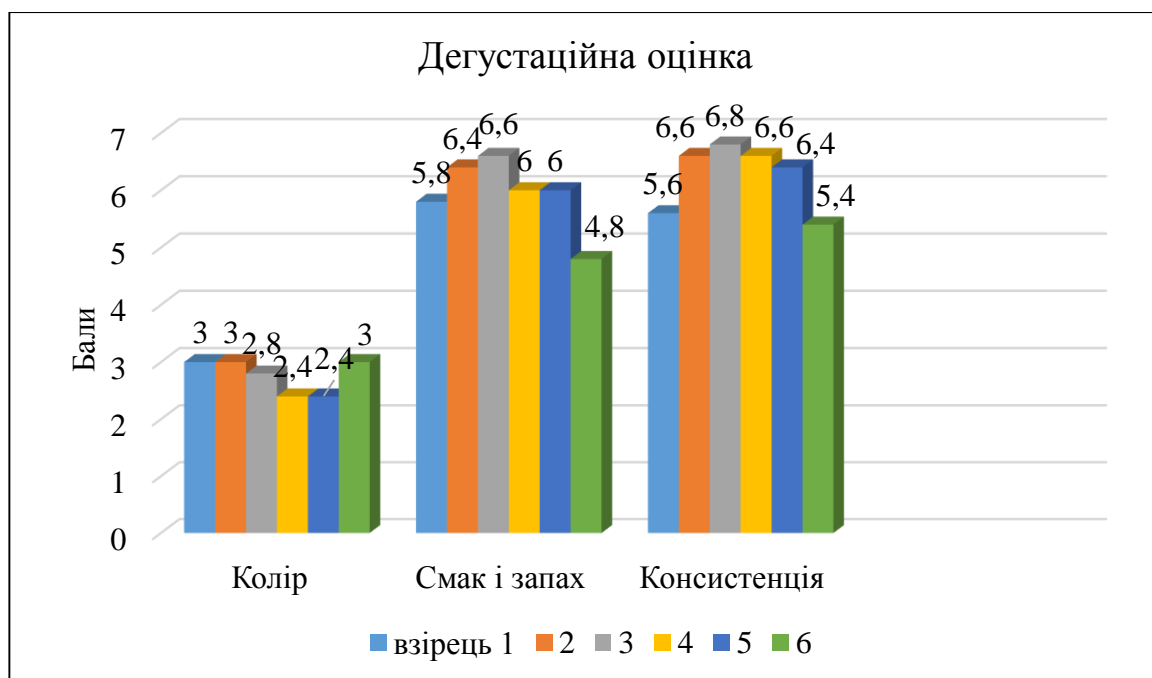


Рис. 3.2. Оцінка за показниками органолептики розроблених взірців сиркових виробів з сливами

Вироби з 20 та 25 % наповнювача отримали від дегустаторів найменшу кількість балів (2,4), що на 0,6 бала менше, ніж у контрольному виробі. Суттєве зменшення оцінки за показником кольору виробу при наявності у них більше 15 % сливового наповнювача дегустатори пояснюють надмірним коричневим забарвленням, що нехарактерно до сиркових продуктів. Разом з тим сирковий виріб №3 з кількістю сливового наповнювача 15 % мав сіро-коричневий відтінок всього продукту.

Під час оцінення сиркових виробів дегустаторами за смаковими властивостями виявлено, що по мірі збільшення кількості наповнювача у сирках кількість балів зростала з максимальною оцінкою у 6,6 бала у сирку №3. Вироби із 20 та 25 % вмістом наповнювача мали по 6,0 бала, а з 10 % – 6,4 бала, і найменшу кількість виріб з 5 % - 5,8. Водночас, контрольний виріб був оцінений у найменшу кількість – 4,8 бала, порівнюючи з сирковими виробами. Дегустатори – це пояснюють наявністю специфічного смаку і присмаку за

додавання чорносливового наповнювача і на їх думку оптимальною кількістю був виріб з 15 % чорносливового наповнювача. Даний виріб мав хоч і відчутний кисломолочний смак, проте присмак чорносливу надавав йому своєрідного присмаку, який приємно поєднувався з кисломолочним.

Показник консистенція, так само як і смак і запах, могли мати максимально можливу оцінку у 7 балів. За цим показником сирковий виріб №3 за оцінками дегустаторів отримав найбільшу кількість балів 6,8. По 6,6 балів набрали вироби під номером 2 і 4, а найменшу номер 1 – 5,6 бала. Порушення консистенції у сиркових виробів з кількістю чорносливового наповнювача більше 15 % пов'язане з надмірною їхньою м'яккістю, очевидно через зростання вологості у виробках. Оптимальний зразок №3 був однорідної помірно мазкої в міру щільної консистенції. Враховуючи наявні результати дегустаційної оцінки сиркових виробів з чорносливовим наповнювачем нами підсумовано та наведено загальну сумарну оцінку (рис. 3.3).

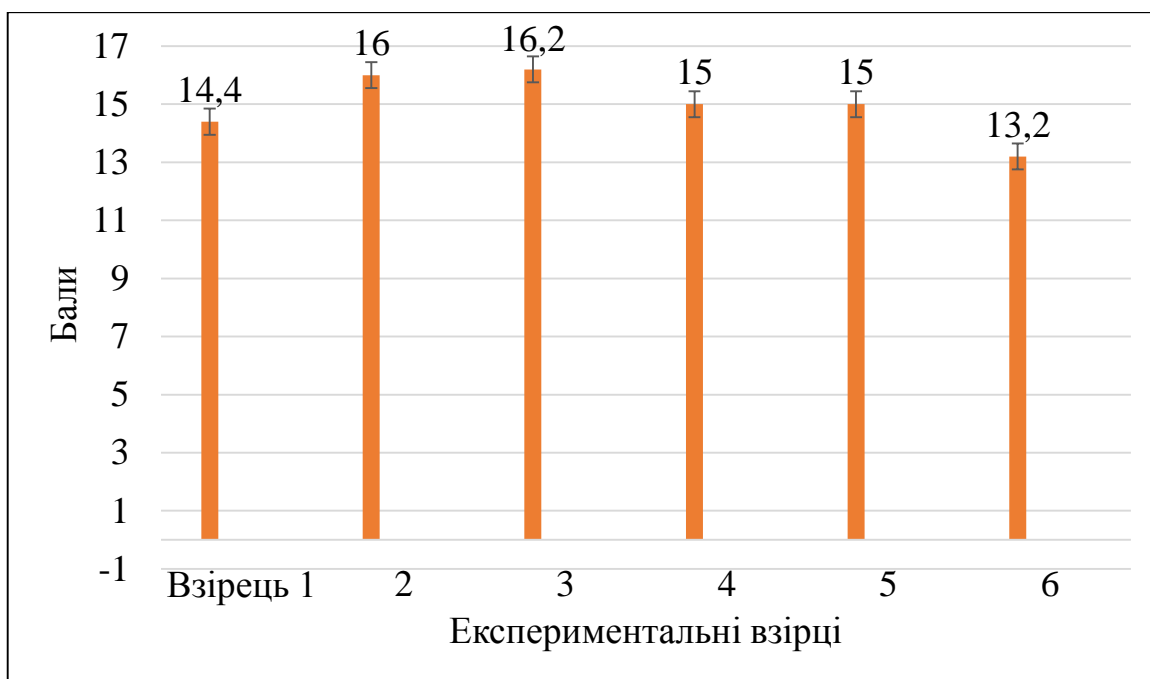


Рис. 3.3. Сумарна кількість балів за результатами дегустаційного оцінювання створених продуктів

Як було сказано вище, що ми пропонуємо, як прийнятний до використання – це зразок з мінімальною кількістю балів 15,5, і максимальною

17 балів. Аналізуючи дані рис. 3.3. можемо сказати, що тільки сиркові вироби за номером 2 і 3 відповідали таким вимогам, тобто мали 16,0 та 16,2 бали відповідно.

Отже, на підставі даних дегустаційної комісії сирковий виріб під номером 3 набрав найбільшу кількість балів. Разом з тим для подальшого обґрунтування його споживчих показників та придатності до використання проведено комплекс фізико-хімічних та мікробіологічних досліджень.

3.2.3. Оцінка дослідних зразків продукту за фізико-хімічними та мікробіологічними властивостями

До загальностандарних показників, які мають на меті регламентувати фізико-хімічні властивості сиркових виробів відносять такі: величина рН і титрованої кислотності, вологість, концентрація солі і цукру та температура продукту під час реалізації. Дані показники, є обов'язковими до контролювання під час оцінки якості уже готових та під час розроблення рецептури нових сиркових виробів.

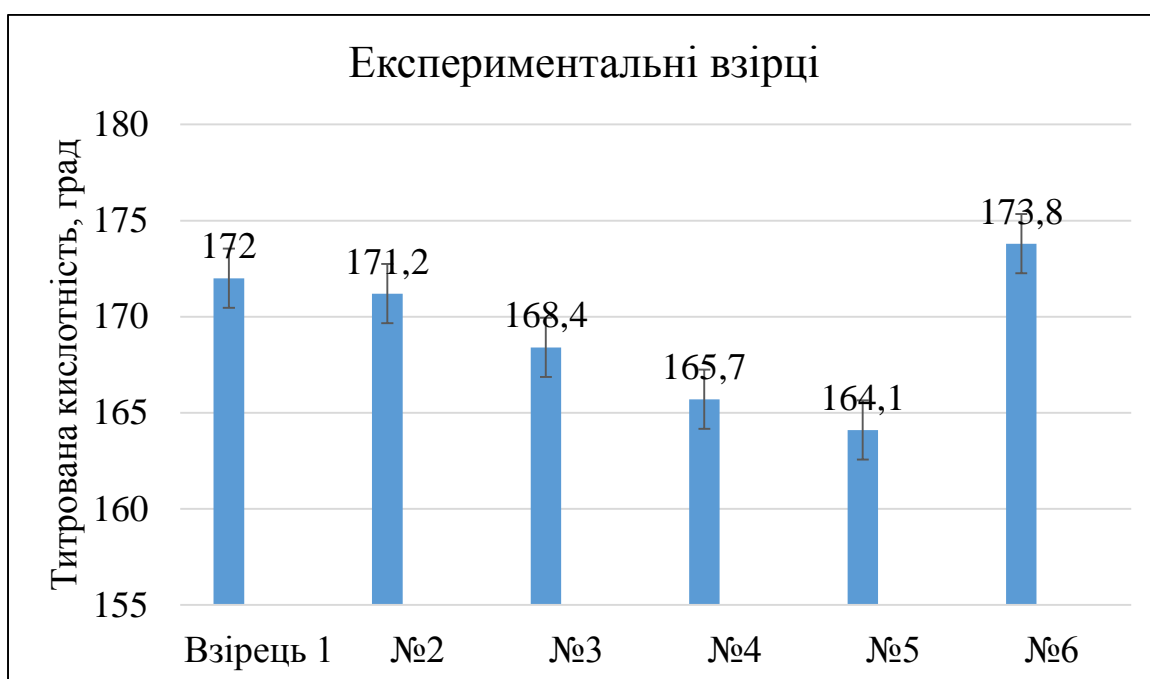


Рис. 3.4. Показник зміни кислотності у створених продуктах, в залежності від кількості сливи

Під час дослідження величини кислотності експериментально створених сирків із чорносливом виявлено наступне рис. 3.4. Кислотність контрольного зразка закономірно була найвища ($173,8 \pm 0,6$ °Т), а експериментальних зрізів менше. При цьому чим більша концентрація сливового наповнювача у сирках, тим поступово зменшувалася його величина титрованої кислотності. Відповідно до вимог стандарту 4503 : 2005 значення кислотності для сиркових виробів має бути 150 – 230 °Т, але чим більша кислотність, тим продукт має більш виражений кислувато молочний смак. Тому для доброго сприйняття продукту споживачами необхідно, щоб кислотність була на початковій величині. Це дозволить мати певний запас стійкості під час зберігання. У нашому дослідженні усі експериментальні зрізи сиркових виробів вкладалися нормативні значення наведених в стандарті. При цьому найкращий за органолептичними показниками виріб №3 мав кислотність $168,4 \pm 0,4$ °Т, що вказує на задовільний молочнокислий процес.

Дані з визначення вологи у експериментальних сирках (рис. 3.5) виявили прямопропорційну тенденцію щодо зростання даної величини в залежності від концентрації сливового наповнювача у створених виробках.

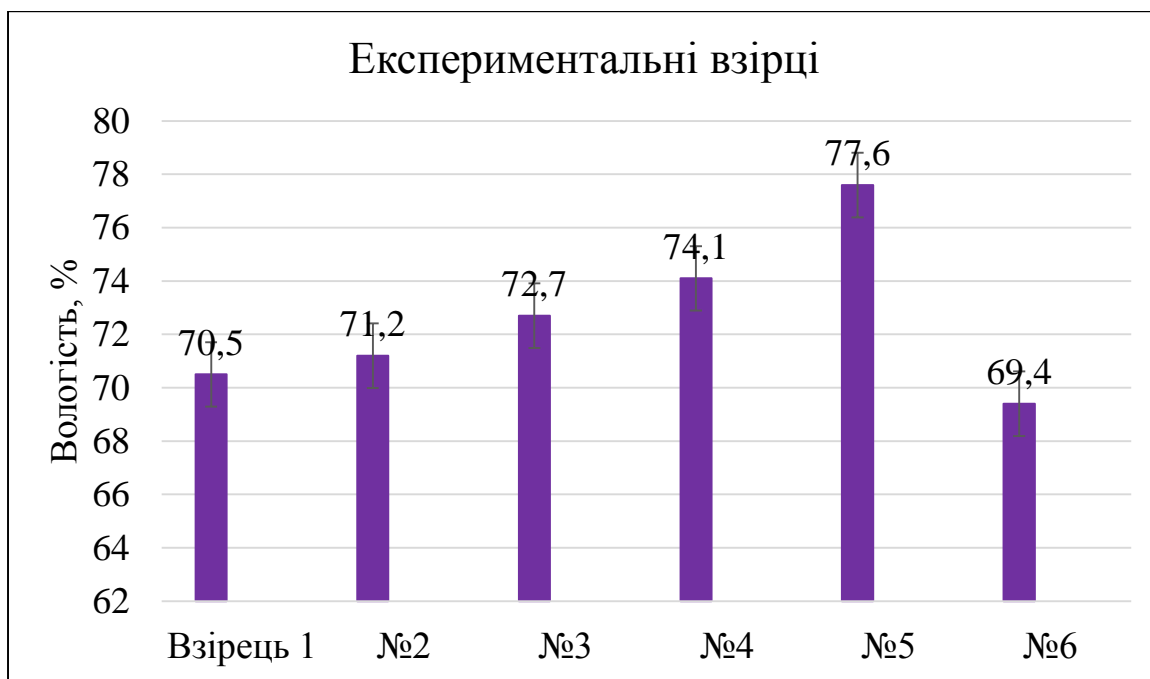


Рис. 3.5. Показник зміни вологості у створених продуктах, в залежності від кількості сливи

Необхідно відзначити, що стандарт не допускає перевищення вмісту вологи більше 78 %, в наших збірках вологість становила від $70,5 \pm 0,2$ % (№1) до $77,6 \pm 0,2$ % (№5). Тобто у збірці сирку з 25 % сливового наповнювача вона становила на верхній межі. Це вказує, що продукти з великим вмістом вологи є менш цінним за поживністю та швидше будуть піддаватися псуванню, оскільки наявна значна кількість вільної вологи. У збірці сирку найоптимальнішого за органолептикою концентрація вологи становила $72,7 \pm 0,2$ %, що робить його придатним для виробництва та надає йому своєрідну мазку структуру.

Сиркові вироби – це своєрідні молочні продукти, оскільки зазвичай виробляються на кисломолочному сирі, технологія якого побудована на застосування процесу ферментації молочної сировини з подальшим додаванням до нього різних складників для покращення його смакових і корисних властивостей. Процес ферментації зумовлює розмноження і накопичення значної кількості молочнокислих мікроорганізмів у ньому тому такі продукти регламентуються за кількістю молочнокислою мікрофлорою, яка за стандартом має бути не менше 1×10^6 КУО/г продукту. У процесі експериментів на відповідність вимогам стандарту за концентрацією молочнокислих мікроорганізмів сиркових виробів виявлено (рис. 3.6), що у контрольному збірці – №6 їх кількість була найвищою ($5,1 \pm 0,1 \times 10^6$ КУО/г виробу). Водночас під технології виробництва сирковго виробу концентрація молочнокислих мікроорганізмів у готовому продукті зменшується, при цьому виявлено, що чим більший вміст наповнювача тим, менша кількість лактобактерій.

Виріб номер 5 з 25 % сливового наповнювача кількість молочнокислих бактерій була майже в 2,0 рази менша, ніж у збірці з 5 % вмістом добавки ($5,0 \pm 0,2 \times 10^6$ КУО/г). У збірці №3 кількість їх становила $4,2 \pm 0,2 \times 10^6$ КУО/г, тобто відповідала нормативній кількості відповідно до стандартних вимог.

Отже, навіть у експериментальному виробі з найбільшою кількістю сливової добавки сиркові вироби були придатні до подальшого дослідження за кількістю лактобактерій.

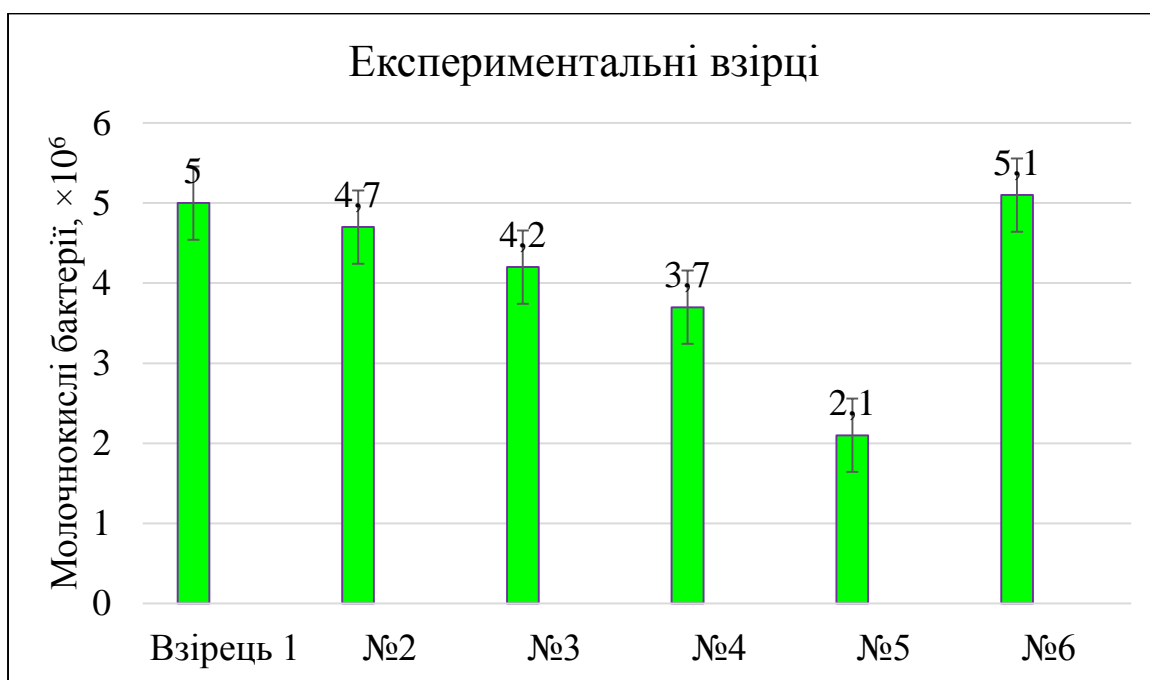


Рис. 3.6. Показник зміни молочнокислої мікрофлори у створених продуктах, в залежності від кількості сливи

Сиркові вироби завдяки наявності великої кількості вологи, поживних речовин є дуже сприятливим середовищем для розмноження мікроорганізмів, тому стандарт значно обмежує в терміні зберігання готових сиркових виробів, особливо тих, які не піддавалися термічній обробці після виготовлення. Так як наші створені продукти є нетермізовані, тому стандартний строк їх зберігання не більше 72 год. Враховуючи це, ми перевірили зміну мікробіологічних показників безпеки за умови їх зберігання відповідно до вимог стандарту (температура не вище $+ 6 \text{ }^\circ\text{C}$).

Результати виявили (табл. 3.8), що в контрольному взірці динаміка зміни мікрофлори проходила інтенсивніше, порівнюючи зі взірцями експериментальної групи. Так, кількість молочнокислих бактерій у контрольному продукті протягом трьохдобового зберігання зросла в 6,7 раза, а в експериментальних взірцях в 1,5 – 1,7 раз, тобто динаміка зростання була

більше як в 2 рази менша. Це пояснюється умістом доданих консервантів у рецептуру сливового наповнювача, як наслідок молочнокислі бактерії значно повільніше розмножувалися. Аналогічні зніи відбувалися у кількісному складі дріжджових мікроорганізмів їх кількість у контрольному сирі збільшилася в 2,8 раза до $60,2 \pm 3,4$ КУО/г, а в дослідних в 1,2 – 1,4 раза до $24,5 \pm 1,7$ КУО/г. Це вказує, що сиркові вироби можуть триваліший термін зберігатися без ознак відомого мікробного псування, про що свідчить також і показник наявності БГКП у продуктах після трьох добового зберігання.

Таблиця 3.8

Кількість мікроорганізмів у новоствореному та після трьох діб зберігання виробі ($t + 5,5 \pm 0,5$ °C), $M \pm m$, КУО/г

Сирк. вироби (% сливового наповн.)	Дріжджі		Молочнокислі бактерії		БГКП наявність в г	
	1 доба	3 доба	1 доба	3 доба	1 доба	3 доба
Номер 1 (5 %)	$22,4 \pm 1,7$	$29,1 \pm 2,0$	$5,0 \pm 0,2$ $\times 10^6$	$8,5 \pm 0,3$ $\times 10^6$	1	1
Номер 2 (10 %)	$19,5 \pm 1,5$	$23,4 \pm 1,5$	$4,7 \pm 0,2$ $\times 10^6$	$7,0 \pm 0,3$ $\times 10^6$	1	1
Номер 3 (15 %)	$18,7 \pm 1,2$	$24,3 \pm 1,5$	$4,2 \pm 0,2$ $\times 10^6$	$6,3 \pm 0,2$ $\times 10^6$	0,1	0,1
Номер 4 (20 %)	$17,5 \pm 1,0$	$24,5 \pm 1,7$	$3,7 \pm 0,1$ $\times 10^6$	$5,9 \pm 0,2$ $\times 10^6$	0,1	0,1
Номер 5 (25 %)	$18,1 \pm 1,3$	$21,7 \pm 1,5$	$2,1 \pm 0,1$ $\times 10^6$	$3,6 \pm 0,1$ $\times 10^6$	>1	>1
К/м сир, 9% ж.	$21,5 \pm 1,6$	$60,2 \pm 3,4$	$5,1 \pm 0,1$ $\times 10^6$	$3,7 \pm 0,1$ $\times 10^7$	1	0,1

Дослідження фізико-хімічних значень створених виробів (табл. 3.9) дозволяє зробити наступний аналіз. Вироби, які мали концентрацію наповнювача у своєму складі більше 15 %, уже через три доби зберігання

містили вологу, яка була на граничній межі вимог стандарту, або перевищувала її. Незважаючи на те, що за кількістю титрованих кислот усі взірці не перевищували встановлене значення у 230 °Т.

Таблиця 3.9

Фізико-хімічні показники у новоствореному та після трьох діб зберігання виробі ($t + 5,5 \pm 0,5$ °С), $M \pm m$

Сирк. виробу (% сливового наповн.)	Титрована кислотність, °Т		Вологість, %	
	початкова к-сть	через 3 доби	початкова к-сть	через 3 доби
Номер 1 (5 %)	172,0±0,5	172,5±0,4	70,5±0,2	70,5±0,2
Номер 2 (10 %)	171,2±0,4	171,9±0,3	71,2±0,2	71,3±0,1
Номер 3 (15 %)	168,4±0,4	169,0±0,4	72,7±0,2	72,9±0,3
Номер 4 (20 %)	165,7±0,3	165,9±0,4	74,1±0,2	74,9±0,2
Номер 5 (25 %)	164,1±0,4	165,3±0,3	77,6±0,2	78,6±0,2
К/м сир, 9% ж.	173,8±0,6	185,6±0,7	69,4±0,1	70,3±0,2

Отже, з аналізу мікробіологічних і фізико-хімічних показників запропонованих нами сиркових виробів, можна сказати, що за показниками мікробіологічної безпеки всі вони відповідали вимогам стандарту і можуть зберігатися навіть довше встановлених стандартом нормативів. Водночас фізико-хімічні показники створених сирків чітко залежали від доданої концентрації сливового наповнювача, однак вироби з його кількістю до 20 % вкладалися у нормативи ДСТУ. Разом з тим взявши до уваги органолептичні результати даних взірців, ми приходимо до висновку, що сирковий виріб під номером 3 з вмістом 15 % наповнювача набрав найбільшу кількість балів і проявляв оптимальні мікробіологічні та фізико-хімічні властивості.

Розроблена нами схема технологічного процесу наведена на рисунок 3.7. Вона включає традиційну технологію виготовлення кисломолочного сиру, проте особливістю є те, що ми пропонуємо розроблений сливовий наповнювач, який багатий поліфенольними сполуками, що значно підвищить біологічну цінність створеної сиркового виробу.

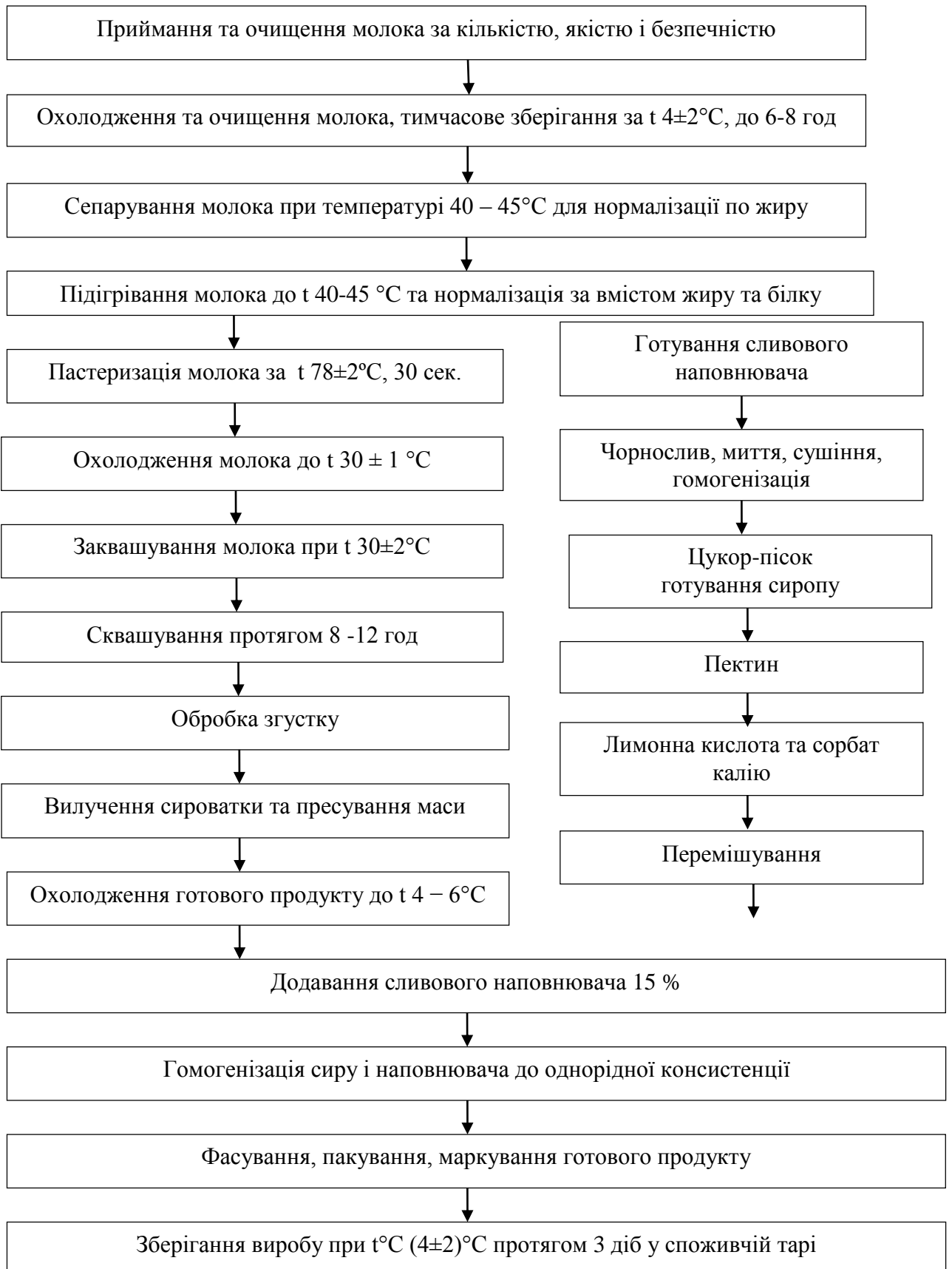


Рис. 3.7. Схема технологічного процесу виробництва виробів сиркових з сливами

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

1. Обґрунтовано необхідність розроблення сиркового виробу з додаванням сливи та розроблено рецептуру і технологію сливового наповнювача на основі чорносливу.

2. Експериментально визначено, що оптимальним вмістом сливового наповнювача у сирковому виробі – це 15 %. За такої кількості наповнювача виріб мав сіро-коричневий відтінок, відчутний кисломолочний смак з своєрідним присмаком чорносливу та був однорідної помірно мазкої в міру щільної консистенції. Сумарна кількість балів визначена дегустаційною комісією становила 16,2 з максимально можливих 17,0 балів.

3. За вимогами фізико-хімічної якості оптимальний взірець виробу мав наступні показники: кислотність – $168,4 \pm 0,4$ °Т, вологість – $72,7 \pm 0,2$ %, ці значення не перевищували нормативів ДСТУ. Мікробіологічні показники виробу, також не виходили за межі нормативних значень і становили (КУО/г): кількість молочнокислої мікрофлори – $4,2 \pm 0,2 \times 10^6$, дріжджів – $18,7 \pm 1,2$ та БГКП – 0,1 г.

4. За зберігання виробу в режимах пропонованих стандартом (t не вище +6°, термін до 4 діб), мікробіологічні величини вмісту бактерій були в 1,8 – 2,0 рази нижчі, порівнюючи з продуктом порівняння, що є показником дії доданих консервантів до наповнювача. Фізико-хімічні параметри продукту також не суттєво змінювалися упродовж визначеного терміну.

5. Запропоновано рецептуру сливового наповнювача та технологічну схему виробництва на його основі сиркового виробу.

РОЗДІЛ 4

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

4.1. Охорона праці

4.1.1. Техніка безпеки для недопущення травматизму на підприємствах харчової промисловості

Електричні установки, до яких відноситься практично все обладнання, складають для людини велику потенційну небезпеку, так як під час експлуатації або проведенні профілактичних робіт людина може доторкнутися частин, що знаходяться під напругою. Специфічна небезпека електроустановок: струмоведучі провідники, корпуси ЕОМ і іншого обладнання, яке виявляється під напругою в результаті пошкодження ізоляції, не подають будь-яких сигналів, якіб попереджували людину про небезпеку. Реакція людини на електричний струм виникає тільки при проходженні останнього через тіло людини. Винятково важливе значення для запобігання електротравматизму має правильна організація обслуговування наявного електрообладнання, проведення ремонтних, монтажних і профілактичних робіт. При цьому під правильною організацією розуміється суворе виконання ряду організаційних та технічних заходів і засобів, встановлених чинними «Правилами технічної експлуатації електрообладнання споживачів і правилами техніки безпеки при експлуатації електрообладнання споживачів». В залежності від категорії приміщення необхідно прийняти певні міри, які забезпечують достатню електробезпеку при експлуатації і ремонті електрообладнання [88].

Так, в приміщеннях з підвищеною небезпекою електроінструменти, ереносні світильники повинні бути виконані з подвійною ізоляцією або їхня напруга живлення не повинна перевищувати 42 В. В ОЦ до таких приміщень можуть бути віднесені приміщення машинного залу, приміщення для розміщення сервісної і периферійної апаратури [89]. Кожна з одиниць технологічного обладнання повинна бути забезпечена попереджуючою

сигналізацією. Всі попереджувальні таблички повинні виділятися на фоні обладнання і мати лаконічний зміст. Контрольно-вимірювальні прилади повинні бути справні, що підтверджується наявністю клейма про проходження атестації.

Підвищена увага робітників повинна бути при термічній обробці тари, сировини і консервів, митті тари, бланшуванні і уварюванні сировини. Дотримання перерахованих вище заходів дозволить створити безпечні умови праці і уникнути виробничого травматизму [88, 89].

4.1.2. Особливості охорони праці неповнолітніх

Більшість неповнолітніх влаштовуючись на роботу не знають про те, що вони користуються спеціальним комплексом прав, і деякі роботодавці цим користуються [90]. Тому одним із чинників реалізації норм охорони праці є інформування осіб, що не досягли повноліття про їх права, гарантії, умови праці через засоби масової інформації [89].

Кодекс законів про працю регламентує вік із якого допускається прийняття на роботу. Згідно статті 188 КЗпП не допускається прийняття на роботу осіб молодше 16 років. Але існують певні винятки з цього загального правила. Зокрема, у ч. 2 ст. 188 КЗпП вказано, що за згодою одного з батьків або особи, щойого замінює, можуть, прийматися на роботу особи, які досягли 15 років [90].

Для підготовки молоді до продуктивної праці допускається прийняття на роботу учнів загальноосвітніх шкіл, професійно-технічних і середніх спеціальних навчальних закладів для виконання легкої роботи, що не завдає шкоди здоров'ю і не порушує процесу навчання, у вільний від навчання час по досягненні ними чотирнадцятирічного віку за згодою одного з батьків або особи, що його замінює [90].

Усі особи молодше вісімнадцяти років приймаються на роботу лише після попереднього медичного огляду і в подальшому, до досягнення 21 року, щорічно підлягають обов'язковому медичному оглядові. При встановленні

факту, що робота негативно впливає на здоров'я неповнолітнього, він негайно звільняється з цієї роботи і переводиться на більш легку роботу [88]. При переведенні неповнолітніх на підставі медичного висновку на більш легку, але нижче оплачувану роботу, за неповнолітнім протягом двох тижнів зберігається попередній заробіток (ч.1 ст.114 КЗпП).

Для додаткового захисту трудових прав неповнолітніх законодавством передбачаються обмеження звільнення таких працівників. Так, стаття 198 КЗпП передбачає, що звільнення працівників молодше вісімнадцяти років з ініціативи власника або уповноваженого ним органу допускається, крім додержання загального порядку звільнення, тільки за згодою служби у справах молоді. При цьому звільнення з підстав, зазначених в пунктах 1, 2 і 6 статті 40 КЗпП, провадиться лише у виняткових випадках і не допускається без працевлаштування [89].

Законодавством чітко встановлено межі робочого часу неповнолітніх. Для осіб у віці від 16 до 18 років – 36 годин на тиждень [88]. Тобто не більше 7 годин на день при 5-денному робочому тижню і 6 годин при 6-денному. Працівники віком 15-16 років, а також учні 14-15 років, що працюють під час канікул, можуть працювати по 24 години на тиждень. Тривалість робочого дня для таких осіб не може перевищувати 4 години на день при 6-денному робочому тижню і дорівнювати 5 годинам при 5-денному. Дещо іншим є робочий час для неповнолітніх, які працюють протягом навчального року. Тривалість їх робочого часу не повинна перевищувати половини відповідних максимальних норм скороченого робочого часу. Тобто, якщо працівнику 17 років і він працює під час навчання, то тривалість його робочого часу має бути не більшою 18 годин на тиждень (максимально допустима для його віку 36 годин, відповідно половина – 18 годин) [88].

Неповнолітніх працівників забороняється залучати до нічних, надурочних робіт і до робіт у вихідні дні, а також до чергувань встановлених у деяких організаціях за розпорядженням роботодавця до початку або після закінчення робочого дня, у вихідні або святкові дні для підтримки порядку

й оперативного рішення виникаючих невідкладних питань, що не відносяться до виробничої діяльності даної організації [89].

Відповідно до ЗУ «Про відпустки», для осіб віком до вісімнадцяти років встановлюється щорічна основна відпустка тривалістю 31 день. При цьому, якщо за загальним правилом право на щорічні основну та додаткові відпустки повної тривалості у перший рік роботи настає після закінчення шести місяців безперервної роботи на даному підприємстві, то для неповнолітніх таке право виникає до настання шестимісячного терміну безперервної роботи на такому підприємстві [88].

Заробітна плата працівникам молодше вісімнадцяти років при скороченій тривалості щоденної роботи виплачується в такому ж розмірі, як працівникам відповідних категорій при повній тривалості щоденної роботи. Тобто, скорочення робочого часу для неповнолітніх означає, що їх скорочений робочий час оплачується за тією ж тарифною ставкою (тим же посадовим окладом), що й нормальний робочий день дорослого працівника тієї ж спеціальності, кваліфікації та за інших рівних умов [88].

4.2. Безпека в надзвичайних ситуаціях

4.2.1. Оцінка стійкості процесу виготовлення сиркових виробів з використанням сливового наповнювача в умовах надзвичайного стану

Під стійкістю роботи підприємства харчової промисловості розуміють здатність його в надзвичайних ситуаціях (НС) випускати продукцію у заплановано-му обсязі і номенклатурі, а при отриманні слабких і середніх руйнувань або порушенні зв'язків по кооперації і поставкам, відновлювати виробництво в мінімальні терміни [90].

На стійкість роботи харчового підприємства в умовах НС впливають такі чинники: надійність захисту робітників і службовців від впливу вражаючих факторів надзвичайних ситуацій; здатність інженерно-технічного комплексу об'єкта протистояти ударній хвилі, світловому випромінюванню і радіації; захищеність об'єкта від вторинних вражаючих факторів (пожеж, вибухів,

затоплень, зараження сильнодіючими отруйними речовинами); надійність системи постачання об'єкта всім необхідним для виробництва продукції (сировиною, паливом, електроенергією, водою і т. п.); стійкість і безперервність управління виробництвом; підготовленість об'єкта до ведення рятувальних і невідкладних аварійно-відновлювальних робіт та робіт з відновлення порушеного виробництва [90].

З метою запобігання позаштатних ситуацій в умовах НС проводяться дослідження стійкості роботи харчового підприємства, які полягають у всебічному вивченні умов, які можуть скластися в НС і у визначенні їх впливу на виробничу діяльність. Мета дослідження полягає в тому, щоб виявити вразливі місця в роботі об'єкта в НС і виробити найбільш ефективні рекомендації, спрямовані на підвищення його стійкості. Надалі ці рекомендації включаються до плану заходів щодо підвищення стійкості роботи об'єкта, який і реалізується. Найбільш трудомісткі роботи (будівництво захисних споруд, підземна прокладка комунікацій і т. п.) виконуються завчасно. Дослідження стійкості підприємств проводиться силами інженерно-технічного персоналу із залученням фахівців науково-дослідних і проектних організацій, пов'язаних з даним підприємством. Організатором і керівником дослідження є керівник підприємства – начальник ЦЗ об'єкта. Весь процес планування і проведення дослідження можна розділити на три етапи: перший етап - підготовчий, другий – оцінка стійкості роботи об'єкта в умовах воєнного часу, третій етап – розробка заходів, котрі підвищують стійкість роботи об'єкта. [89].

Оцінка стійкості роботи молочного підприємства в НС може бути виконана за допомогою моделювання уразливості (характер руйнувань, пожеж, уражень робітників і службовців) об'єкта при впливі вражаючих факторів НС на основі використання результатів розрахункових даних. Основними вражаючими факторами НС є: повітряна ударна хвиля, світлове випромінювання, проникаюча радіація, радіоактивне зараження та електромагнітний імпульс. Всі ці вражаючі фактори можуть в різній мірі

впливати на функціонування консервного заводу після НС. Тому оцінювати стійкість консервного заводу потрібно по відношенню до кожного з вражаючих факторів. При НС можуть виникати вторинні вражаючі фактори: пожежі, вибухи, зараження отруйними і сильнодіючими отруйними речовинами місцевості, атмосфери і водойм, катастрофічне затоплення в зонах, розташованих нижче гребель гідровузлів, і т. п. Вторинні вражаючі фактори НС в ряді випадків можуть мати значний вплив на роботу об'єкта і тому мають бути враховані при оцінці його стійкості [89, 90] .

Існують шляхи підвищення стійкості роботи молочного заводу в надзвичайних ситуаціях. Перераховані раніше фактори визначають собою і основні, загальні для всіх об'єктів народного господарства, шляхи підвищення стійкості роботи в НС, а саме: забезпечення надійного захисту робітників і службовців від вражаючих факторів НС; захист основних виробничих фондів від вражаючих факторів НС, в тому числі і від вторинних; забезпечення сталого постачання всім необхідним для випуску запланованої продукції; підготовка до відновлення порушеного виробництва; підвищення надійності і оперативності управління виробництвом і ЦЗ.

Підвищення стійкості роботи підприємства харчової промисловості в НС досягається завчасним проведенням комплексу інженерно-технічних, технологічних і організаційних заходів, спрямованих на максимальне зниження впливу вражаючих факторів НС і створення умов для швидкої ліквідації наслідків. Інженерно-технічні заходи зазвичай включають комплекс робіт, що забезпечують підвищення стійкості виробничих будівель і споруд, обладнання, комунально-енергетичних систем. Технологічні заходи забезпечують підвищення стійкості роботи об'єкта шляхом зміни технологічного процесу, що сприяє спрощенню виробництва продукції і виключає можливість утворення вторинних вражаючих факторів. Організаційні заходи передбачають розробку і планування дій керівного, командно-начальницького складу, штабу, служб і формувань ЦЗ при захисті робітників і службовців підприємств, проведенні рятувальних і невідкладних

аварійно-відновлювальних робіт, відновлення виробництва, а також по випуску продукції на збереженому обладнанні. [90].

Для виробництва сиркових виробів з використанням сливового наповнювача необхідні електроенергія, вода, паливо, сировина та інші матеріально-технічні засоби. Стійкість постачання досягається проведенням таких заходів, які сприяють підвищенню захисту комунально-енергетичних мереж, транспортних комунікацій і джерел постачання, необхідних запасів палива, сировини, напівфабрикатів, комплектуючих виробів тощо. Для підвищення надійності комунікацій слід заглиблювати основні комунально-енергетичні мережі та технологічні комунікації або розміщувати їх на низьких естакадах і обвалювати ґрунтом; збільшувати міцність трубопроводів постановкою ребер жорсткості, хомутів, що з'єднують два-три трубопроводу в один пучок. При живленні підприємства від районної енергосистеми лінії електропередач доцільно підводити з двох напрямків. При неможливості живлення від двох джерел електропостачання на випадок виходу з ладу основного необхідно передбачати автономний (аварійний) джерело, в якості якого можуть використовуватися пересувні електростанції. Потужність такої станції розраховується на обмежену групу споживачів електроенергії. Перехід на живлення від аварійних електростанцій повинен здійснюватися автоматично без припинення подачі енергії споживачам. На об'єктах народного господарства газ може використовуватися в якості палива і для технологічних цілей. Руїнування газових мереж призводить не тільки до порушення технологічного процесу промислових підприємств, а й до виникнення вторинних вражаючих факторів, які можуть істотно збільшувати можливі руїнування міст і об'єктів народного господарства. При пошкодженні джерел газопостачання або газопроводів на великих підприємствах рекомендується мати підземні ємності – газгольдери постійного об'єму. Газові мережі прокладаються під землею і підводяться до об'єкту з двох напрямків. Паралельні газопроводи з'єднуються між собою, а вся система газопостачання закільцьовується, що дозволяє відключати пошкоджені ділянки і

використовувати збережені лінії. Для запобігання виникнення вторинних вражаючих факторів при руйнуванні газових мереж доцільно обладнати газові мережі пристроями для автоматичного відключення ділянок газопроводу. На газопроводах слід встановлювати запірну арматуру з дистанційним управлінням і крани, автоматично переключають потік газу при розриві труб. Для аварійно-відновлювальних робіт на газопроводах створюється необхідний резерв матеріальних засобів, запасних частин і інструментів [89, 90].

Оскільки молочні підприємства – це заводи, які мають гнучку технологію (можливість на одній технологічній лінії випускати різну готову продукцію), то можливість переходу на іншу сировину нижчої якості безперечно існує. При цьому, немає потреби використовувати інше додаткове обладнання. Оскільки розроблена нами технологія виготовлення сиркових виробів дозволяє випускати новий вид молочної продукції з використанням фруктових наповнювачів на існуючих на підприємствах лініях.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Ho, T. M., Howes, T., & Bhandari, B. R. (2016). Methods to extend the shelf-life of cottage cheese—a review. *International Journal of Dairy Technology*, 69(3), 313-327.
2. Yasin, N. M., & Shalaby, S. M. (2013). Physiochemical and sensory properties of functional low fat cheesecake manufactured using cottage cheese. *Annals of Agricultural Sciences*, 58(1), 61-67.
3. Neverova, O., Koshchaev, A., Gorelik, O., Sharaviev, P., & Neverova, E. (2022). Modeling of the cottage cheese products composition. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 949(1), 012047.
4. Abdel-Salam, A. M., & Ahmed, S. M. (2007). Preparation and evaluation of formulated functional cheesecake for diabetics. *JOURNAL OF FOOD AGRICULTURE AND ENVIRONMENT*, 5(3/4), 8-11.
5. Mullie, P., Lode, G., Peter, C. (2012). Determinants and nutritional implications associated with low-fat food consumption. *Appetite*, 58, 34–38.
6. Main, A. (1991). Fermented dairy products as food ingredients. *CSIRO Food Res. Quart.* 51, 120–125.
7. Krupa, H., Jana Atanu, H., Patel, H.G. (2011). Synergy of dairy with non-dairy ingredients or product: a review. *Afr. J. Food Sci.* 5 (16), 817–832.
8. Bodyfelt, F.W., Potter, D. (2009). Sensory evaluation of creamed cottage cheese. In: Clark, S., Costello, M., Drake, M.A., Bodyfelt, F. (Eds.), *The Sensory Evaluation of Dairy Products*. Van Nostrand Reinhold, New York, NY, pp. 167–190.
9. Hallab, R., Kohen, R.C., Grandison, M., Lewis, M., Grandison, A. (2007). Assessment of the quality of cottage cheese produced from standard and protein-fortified skim milk. *Int. J. Dairy Technol.* 60, 69–73.
10. <http://www.dianasdesserts.com/Tips for cheesecakes>
11. Josipović, R., Medverec Knežević, Z., Frece, J., Markov, K., Kazazić, S., & Mrvčić, J. (2015). Improved properties and microbiological safety of novel

cottage cheese containing spices. *Food technology and biotechnology*, 53(4), 454-462.

12. Alezandro, M. R., Lui, M. C. Y., Lajolo, F. M., & Genovese, M. I. (2011). Commercial spices and industrial ingredients: evaluation of antioxidant capacity and flavonoids content for functional foods development. *Food Science and Technology*, 31, 527-533.

13. Dragland, S., Senoo, H., Wake, K., Holte, K., & Blomhoff, R. (2003). Several culinary and medicinal herbs are important sources of dietary antioxidants. *The Journal of nutrition*, 133(5), 1286-1290.

14. Prakash, V., Mishra, P. K., & Mishra, M. (2009). Screening of medicinal plant extracts for antioxidant activity. *Journal of Medicinal Plants Research*, 3(8), 608-612.

15. Shan, B., Cai, Y. Z., Brooks, J. D., & Corke, H. (2011). Potential application of spice and herb extracts as natural preservatives in cheese. *Journal of Medicinal Food*, 14(3), 284-290.

16. Shan, B., Cai, Y. Z., Sun, M., & Corke, H. (2005). Antioxidant capacity of 26 spice extracts and characterization of their phenolic constituents. *Journal of agricultural and food chemistry*, 53(20), 749-7759.

17. Suhaj, M. (2006). Spice antioxidants isolation and their antiradical activity: a review. *Journal of food composition and analysis*, 19(6-7), 531-537.

18. Kim, I. S., Yang, M. R., Lee, O. H., & Kang, S. N. (2011). Antioxidant activities of hot water extracts from various spices. *International journal of molecular sciences*, 12(6), 4120-4131.

19. Kratchanova, M., Denev, P., Ciz, M., Lojek, A., & Mihailov, A. (2010). Evaluation of antioxidant activity of medicinal plants containing polyphenol compounds. Comparison of two extraction systems. *Acta Biochimica Polonica*, 57(2).

20. Shan, B., Cai, Y. Z., Brooks, J. D., & Corke, H. (2007). The in vitro antibacterial activity of dietary spice and medicinal herb extracts. *International Journal of food microbiology*, 117(1), 112-119.

21. Tajkarimi, M. M., Ibrahim, S. A., & Cliver, D. O. (2010). Antimicrobial herb and spice compounds in food. *Food control*, 21(9), 1199-1218.
22. Witkowska, A. M., Hickey, D. K., Alonso-Gomez, M., & Wilkinson, M. (2013). Evaluation of antimicrobial activities of commercial herb and spice extracts against selected food-borne bacteria. *Journal of Food Research*, 2(4), 37.
23. Hayaloglu, A. A., & Farkye, N. Y. (2011). Cheese: Cheese with added herbs, spices and condiments, 783–9.
24. Valkaj, K., Kalit, S., Kalit, M. T., & Wendorff, W. L. (2013). Hygienic indicators and chemical composition of Prgica cheese produced from raw and pasteurised milks. *Czech Journal of Food Sciences*, 31(3), 217-221.
25. Valkaj, K., Kalit, S., Salajpal, K., Zubović, M., & Marković, T. (2014). Chemical and microbiological characterization of Turoš cheese. *Agriculturae Conspectus Scientificus*, 79(3), 201-207.
26. Pozzobon, V., & Pozzobon, C. (2019). Cottage cheese in a diet—a review. *Nutrition & Food Science*. 1, 1-5.
27. Dominik H Pesta and Varman T Samuel. A high-protein diet for reducing body fat: mechanisms and possible caveats. *Nutrition & metabolism*, 11(1):53, 2014.
28. Fosberg, H., & Joyner, H. S. (2018). The impact of salt reduction on cottage cheese cream dressing rheological behavior and consumer acceptance. *International Dairy Journal*, 79, 62-72.
29. Jesus, A. L. T., Fernandes, M. S., Kamimura, B. A., Prado-Silva, L., Silva, R., Esmerino, E. A., ... & Sant'Ana, A. S. (2016). Growth potential of *Listeria monocytogenes* in probiotic cottage cheese formulations with reduced sodium content. *Food Research International*, 81, 180-187.
30. McSweeney, P. L., Fox, P. F., Cotter, P. D., & Everett, D. W. (2017). Preface to the Fourth Edition. In *Cheese* (p. xxiii). Academic Press.
31. Fosberg, H., & Joyner, H. S. (2018). The impact of NaCl replacement with KCl and CaCl₂ on cottage cheese cream dressing rheological behavior and consumer acceptance. *International Dairy Journal*, 78, 73-84.

32. Abadía-García, L., Cardador, A., del Campo, S. T. M., Arvízu, S. M., Castaño-Tostado, E., Regalado-González, C., ... & Amaya-Llano, S. L. (2013). Influence of probiotic strains added to cottage cheese on generation of potentially antioxidant peptides, anti-listerial activity, and survival of probiotic microorganisms in simulated gastrointestinal conditions. *International Dairy Journal*, 33(2), 191-197.

33. Horiuk, Yu. V., Kukhtyn, M. D., Vergeles, K. M., Kovalenko, V. L., Verkholiuk, M. M., Peleno, R. A., and Horiuk V.V. (2018). Characteristics of Enterococci Isolated from Raw Milk and Hand-Made Cottage Cheese in Ukraine. *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*, 9(2), 1128–1123.

34. Lialyk, A. T., Pokotylo, A. S., & Kukhtyn, M. D. (2019). Microbiological parameters of cheese paste with the content of flaxseed oil at different storage temperatures. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Food Technologies*, 21(91), 124-129.

35. Jin, H., Mo, L., Pan, L., Hou, Q., Li, C., Darima, I., & Yu, J. (2018). Using PacBio sequencing to investigate the bacterial microbiota of traditional Buryatian cottage cheese and comparison with Italian and Kazakhstan artisanal cheeses. *Journal of Dairy Science*, 101(8), 6885-6896.

36. Вічко, О. І., Кухтин, М. Д., Беркевич, О., Горюк, Ю., & Горюк, В. (2016). Main Microbiological and Biological Properties of Microbial Associations of “*Lactomyces tibeticus*”.

37. Kukhtyn, M., Berhilevych, O., Kravcheniuk, K., Shynkaruk, O., Horiuk, Y., & Semaniuk, N. (2017). Formation of biofilms on dairy equipment and the influence of disinfectants on them. *Східно-європейський журнал передових технологій*, (5 (11)), 26-33.

38. Rostami, H., Hamedi, H., & Ghaderi, M. (2018). Viability of commercial probiotic cultures in cottage cheese containing black cumin seed. *Journal of Food Measurement and Characterization*, 12(3), 1648-1653.

39. Marsset-Baglieri, A., Fromentin, G., Nau, F., Airinei, G., Piedcoq, J., Remond, D., ... & Gaudichon, C. (2015). The satiating effects of eggs or cottage cheese are similar in healthy subjects despite differences in postprandial kinetics. *Appetite*, *90*, 136-143.

40. Howe, J. C. (1990). Postprandial response of calcium metabolism in postmenopausal women to meals varying in protein level/source. *Metabolism*, *39*(12), 1246-1252.

41. von Post-Skagegård, M., Vessby, B., & Karlström, B. (2006). Glucose and insulin responses in healthy women after intake of composite meals containing cod-, milk-, and soy protein. *European journal of clinical nutrition*, *60*(8), 949-954.

42. Nuttall, F. Q., & Gannon, M. C. (1990). Metabolic response to egg white and cottage cheese protein in normal subjects. *Metabolism*, *39*(7), 749-755.

43. Adebamowo, C. A., Spiegelman, D., Danby, F. W., Frazier, A. L., Willett, W. C., & Holmes, M. D. (2005). High school dietary dairy intake and teenage acne. *Journal of the American Academy of Dermatology*, *52*(2), 207-214.

44. Darnai, G., Plózer, E., Perlaki, G., Orsi, G., Nagy, S. A., Horvath, R., ... & Clemens, Z. (2015). Milk and dairy consumption correlates with cerebral cortical as well as cerebral white matter volume in healthy young adults. *International journal of food sciences and nutrition*, *66*(7), 826-829.

45. Gannon, M. C., Nuttall, F. Q., Grant, C. T., Ercan-Fang, S., & Ercan-Fang, N. (1998). Stimulation of insulin secretion by fructose ingested with protein in people with untreated type 2 diabetes. *Diabetes Care*, *21*(1), 16-22.

46. Jenkins, D. J. A., Wolever, T. M. S., Jenkins, A. L., Thorne, M. J., Lee, R., Kalmusky, J., ... & Wong, G. S. (1983). The glycaemic index of foods tested in diabetic patients: a new basis for carbohydrate exchange favouring the use of legumes. *Diabetologia*, *24*(4), 257-264.

47. Liese, A. D., Weis, K. E., Schulz, M., & Toozé, J. A. (2009). Food intake patterns associated with incident type 2 diabetes: the Insulin Resistance Atherosclerosis Study. *Diabetes care*, *32*(2), 263-268.

48. Liese, A. D., Nichols, M., Hodo, D., Mellen, P. B., Schulz, M., Goff, D. C., & D'Agostino, R. B. (2010). Food intake patterns associated with carotid artery atherosclerosis in the Insulin Resistance Atherosclerosis Study. *British journal of nutrition*, 103(10), 1471-1479.

49. Samara, A., Herbeth, B., Ndiaye, N. C., Fumeron, F., Billod, S., Siest, G., & Visvikis-Siest, S. (2013). Dairy product consumption, calcium intakes, and metabolic syndrome-related factors over 5 years in the STANISLAS study. *Nutrition*, 29(3), 519-524.

50. Przybylik-Mazurek, E., Hubalewska-Dydejczyk, A., Kuźniarz-Rymarz, S., Kieć-Klimczak, M., Skalniak, A., Sowa-Staszczak, A., ... & Pach, D. (2012). Dietary patterns as risk factors of differentiated thyroid carcinoma. *Postępy Higieny i Medycyny Doświadczalnej*, 66.

51. Genkinger, J. M., Wang, M., Li, R., Albanes, D., Anderson, K. E., Bernstein, L., ... & Smith-Warner, S. A. (2014). Dairy products and pancreatic cancer risk: a pooled analysis of 14 cohort studies. *Annals of oncology*, 25(6), 1106-1115.

52. Kai, S. H. Y., Bongard, V., Simon, C., Ruidavets, J. B., Arveiler, D., Dallongeville, J., ... & Ferrières, J. (2014). Low-fat and high-fat dairy products are differently related to blood lipids and cardiovascular risk score. *European journal of preventive cardiology*, 21(12), 1557-1567.

53. Liese, A. D., Nichols, M., Hodo, D., Mellen, P. B., Schulz, M., Goff, D. C., & D'Agostino, R. B. (2010). Food intake patterns associated with carotid artery atherosclerosis in the Insulin Resistance Atherosclerosis Study. *British journal of nutrition*, 103(10), 1471-1479.

54. Касянчук, В., Бергілевич, О., Крижанівський, Я., & Кухтин, М. (2006). Організація ветеринарно-санітарного контролю виробництва молока коров'ячого на фермі відповідно до вимог СОТ. *Ветеринарна медицина України*, 7, 38-40.

55. Bongard, V., Arveiler, D., Dallongeville, J., Ruidavets, J. B., Wagner, A., Simon, C., ... & Ferrieres, J. (2016). Food groups associated with a reduced risk of 15-year all-cause death. *European journal of clinical nutrition*, 70(6), 715-722.

56. Mardas, M., Jamka, M., Mądry, R., Walkowiak, J., Krótkopad, M., & Stelmach-Mardas, M. (2015). Dietary habits changes and quality of life in patients undergoing chemotherapy for epithelial ovarian cancer. *Supportive Care in Cancer*, 23(4), 1015-1023.

57. Nesbitt, A., Majowicz, S., Finley, R., Pollari, F., Pintar, K., Marshall, B., ... & Knowles, L. (2008). Food consumption patterns in the Waterloo Region, Ontario, Canada: a cross-sectional telephone survey. *BMC Public Health*, 8(1), 1-12.

58. Schoumacker, R., Martin, C., Thomas-Danguin, T., Guichard, E., Le Quéré, J. L., & Labouré, H. (2017). Fat perception in cottage cheese: The contribution of aroma and tasting temperature. *Food Quality and Preference*, 56, 241-246.

59. Schuette, S. A., & Linkswiler, H. M. (1982). Effects on Ca and P metabolism in humans by adding meat, meat plus milk, or purified proteins plus Ca and P to a low protein diet. *The Journal of Nutrition*, 112(2), 338-349.

60. Jha, R. M., Mithal, A., Malhotra, N., & Brown, E. M. (2010). Pilot case-control investigation of risk factors for hip fractures in the urban Indian population. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 11(1), 1-10.

61. Wlodarek, D., Glabska, D., & Lange, E. (2014). The effect of dairy products choice on calcium dietary intake in female university students of nutritional faculty. *Roczniki Państwowego Zakładu Higieny*, 65(1).

62. Samilyk, M., Helikh, A., Bolgova, N., Ryzhkova, T., Sirenko, I., & Fesyun, O. (2020). Substantiation of the choice of fillers for cottage cheese masses. *EUREKA: Life Sciences*,(2), 38-45.

63. Moiseyeva, L., Romanchuk, I., Rudakova, T. (2015). Enhancement of biological value of cultured milk products intended for child nutrition. *Zbirnyk naukovykh prats Vinnytskoho natsionalnoho ahrarnoho universytetu*, 21 (82),94-98.

64. Khodjaeva, U., Bojňanská, T., Vietoris, V., Sytar, O. (2013). About food additives as important part of functional food. *Journal of Microbiology, Biotechnology and Food Sciences*, 2, 2125–2135.

65. Golubeva, L. V., Dolmatova, O. I., Bandura, V. F. (2015). Studying the properties of quark products with components of plant origin. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta inzhenernyh tehnologiy*, 2, 108–111.

66. Stetsenko, N. A. (2016). Development of sweet creamed curds with vegetable additives for the elderly. *Problemy stareniya i dolgoletiya*, 25 (2), 280–286.

67. Hachak, Y., Slyvka, N., Gutyj, B., Vavrysevych, J., Sobolev, A., Bushueva, I. et. al. (2019). Effect of the cryopowder “beet” on quality indicators of new curd desserts. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 1 (11 (97)), 52–59. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2019.154942>

68. Bolgova, N., Honchar, A. (2019). Justification of the formulation for cheese paste with cumin. *Food Resources*, 7 (13), 44–50.

69. Dzyuba, N., Valevskaya, L., Atanasova, V., Sokolovskaya, A. (2017). Elaboration of the recipe of the fermented milk dessert for child food. *EUREKA: Life Sciences*, 4, 3–9.

70. Mayorov, A. A., Buzoverov, S. Y., Suray, N. M. (2016). Investigation of characteristics of cottage cheese enriched with food fibres. *Technology: Chemical technology: Food processing and manufacture*, 41 (2), 62–66.

71. Zyablitseva, M. A., Dolmatova, I. A. (2013). Vliyanie ovoschnyh tsukatov na kachestvo i bezopasnost' yogurtov. Aktual'nye problemy sovremennoy nauki, tehniki i obrazovaniya: materialy 71-y mezhdunarodnoy nauchno-tehnicheskoy konferentsii, 1, 255–258.

72. Pogarskaya, V., Pavlyuk, R., Balabai, K., Pogarskiy, A., Stukonozhenko, T., & Abramova, T. (2019). Development of New Method of Production of Healthful Cottage Cheese Desserts with Using Vegetable Additives in the Form of Cryopastes and Extracts. *EUREKA: Life Sciences*, (3), 54–60.

73. Лялик, А. Т., Покотило, О. С., Кухтин, М. Д., & Добровольська, С. Я. (2020). Зміна органолептичних показників сиркової пасти з лляною олією за

різних умов зберігання. *Вестник Херсонского национального технического университета*, (1-1 (72)), 109-116.

74. Kukhtyn, M., Vichko, O., Kravets, O., Karpyk, H., Shved, O., & Novikov, V. (2018). Biochemical and microbiological changes during fermentation and storage of a fermented milk product prepared with Tibetan Kefir Starter. *Archivos Latinoamericanos de Nutricion*, 68(4).

75. Sinha, N. K., Н'ю, I. G. (2014). *Nastol'naya kniga po pererabotke plodoovoschnoy produktsii*. Sankt-Peterburg: Professiya, 912.

76. Stringer, M., Dennis, K. (2004). *Ohlazhdennye i zamorozhennye produkty*. Sankt-Peterburg: Professiya, 492.

77. Лялик, А. Т., Покотило, О. С., Кухтин, М. Д., & Бейко, Л. А. (2020). Органолептичний і сенсорний аналіз сиркової пасти з лляною олією. *Технічні науки та технології*, (1 (19)), 287-295.

78. Pavliuk, R. Yu., Poharska, V. V., Radchenko, L. O. et. al. (2017). *Novyi napriamok hlybokoipererobky kharchovoi syrovyny*. Kharkiv: Fakt, 380

79. Tuan Pham, Q. (2014). Freezing time formulas for foods with low moisture content, low freezing point and for cryogenic freezing. *Journal of Food Engineering*, 127, 85–92. d

80. Guiné, R., Leitão, S., Gonçalves, F., & Correia, P. (2017). Evaluation of colour in a newly developed food product: fresh cheese with red fruits. *Journal of Scientific and Engineering Research*, 4(7), 108-115.

81. Kukhtyn M., Kravcheniuk K., Beyko L., Horiuk Y., Skliar O., Kernychnyi S. (2019). Modeling the process of microbial biofilm formation on stainless steel with a different surface roughness. *Eastern-European journal of Enterprise Technologies*, 2/11, 98, 14–21.

82. Kukhtyn, M. D., Kovalenko, V. L., Horyuk, Y. V., Horyuk, V. V., & Stravskyy, Y. S. (2016). Bacterial biofilms formation of Cattle mastitis pathogens. *Journal for veterinary medicine, biotechnology and biosafety*, (2, Iss. 4), 30-32.

83. Фізико-хімічні і біологічні основи консервного виробництва / Б.Л. Флауменбаум, А.Т. Безусов, В.М. Сторожук, Г.П. Хомич. – Одеса: Друк, 2006. – 400 с.

84. Масліков М.М. Холодильна технологія харчових продуктів: навч. посіб. – К.: НУХТ, 2007. – 335 с.

85. ДСТУ 4503 : 2005 Вироби сиркові. Загальні технічні Умови. К. 2006. Держспоживстандарт України, 17 с.

86. ДСТУ 4554:2006 Сир кисломолочний. Технічні умови. К. 2006. Держспоживстандарт України, 10 с.

87. Норми Фізіологічних потреб населення України в основних харчових речовинах та енергії. URL: http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show_/z0834-99/print1416844471410360.

88. Депутат О.П., Коваленко І.В., Мужик І.С. Цивільна оборона Навчальний посібник. Львів, Афіша, 2001. 336с.

89. Сапронов Ю. Г. Безпека життєдіяльності: М. Видавничий центр «Академія», 2006. 118 с.

90. Безпека життєдіяльності. Є.П. Желібо, К.: Каравела, 2005. 344 с.

91. Кравців Р.Й., Цісарик О.Й., Параняк Р.П., Дроник Г.В., Островський Я.Ю. Біохімія молока. Практикум – Львів: ТеРус, 2000. 150 с.

92. Бергілевич ОМ, Касянчук ВВ, Власенко ІГ, Кухтін МД. Мікробіологія молока і молочних продуктів. Суми: Університетська книга. 2010. – 205 с

93. Кухтин, М. Д. (2008). Динаміка мікробіологічного та біохімічного процесу в молоці сирому при зберіганні за різних температур. Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені СЗ Гжицького, 10(3-3 (38)).

94. Lialyk, A., Pokotylo, O., Kukhtyn, M., Beuko, L., Horiuk, Y., Dobrovolska, S., & Mazur, O. (2020). Fatty acid composition of curd spread with different flax oil content. *Nova Biotechnologica et Chimica*, 19(2), 216-222.

ДОДАТКИ

Додаток А

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ІВАНА
ПУЛЮЯ
(Україна)
ІНСТИТУТ МЕДИЦИНИ ПРАЦІ ІМ. Ю.І. КУНДІЄВА
(Україна)
ВАРМІНСЬКО-МАЗУРСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ
(Польща)
СЛОВАЦЬКИЙ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ
(Словакія)
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВОДНОГО ГОСПОДАРСТВА ТА
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ
(Україна)
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»
(Україна)
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
(Україна)
ПОЛЬСЬКА АКАДЕМІЯ ЗДОРОВ'Я
(Польща)

VI Міжнародна науково-технічна конференція **Стан і перспективи харчової науки та** **промисловості**

Тези доповідей
22 – 23 вересня 2022 р.

Тернопіль

УДК 001 + 664
С 76

ПРОГРАМНИЙ КОМІТЕТ

Голова

Марущак П. – д.т.н., професор, проректор з
наукової роботи ТНТУ імені І.Пулюя

Заступник голови

Покотило О. – д.б.н., професор, завідувач
кафедри харчової біотехнології та хімії

Наукові секретарі

Х. Кравченко – к.т.н., асистент кафедри харчової біотехнології і хімії

Члени програмного комітету

Бринза Ян	Словаччина
Вавренчик М.	Польща
Арсеньєва Л.	Україна
Вітенько Т.	Україна
Гавриляк В.	Україна
Ковальчук В.	Україна
Крижовачук О.	Україна
Кухтин М.	Україна
Лещук Р.	Україна
Митник М.	Україна
Патика М.	Україна
Полтавченко Т.	Україна
Соколюк В.	Україна
Ткаченко О.	Україна
Шерстюк Р.	Україна
Цісарик О.	Україна
Юкало В.	Україна

Стан і перспективи харчової науки та промисловості: тези доповідей
С 76 VI Міжнародної науково-технічної конференції. (Тернопіль 22–
23 вересня 2022 року) / М-во освіти і науки України, Терн. націон. техн. ун-т
ім. І. Пулюя [та ін.]. – Тернопіль: ФОП Паляниця В. А., 2022. – 67 с.

УДК 001 + 664

ISBN 978-617-7875-41-2

ISBN 978-617-7875-41-2

© Тернопільський національний технічний
університет імені Івана Пулюя, 2022
© ФОП Паляниця В. А., 2022

УДК 664

Софія Третяк, Микола Кухтин

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

АНАЛІЗ СЛИВОВОГО НАПОВНЮВАЧА ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА МОЛОЧНИХ ПРОДУКТІВ

Sofia Tretyak, Mykola Kukhtyn

ANALYSIS OF PLUM FILLER FOR PRODUCTION DAIRY PRODUCTS

Споживання ферментованих молочних продуктів збагачених фруктово-ягідними наповнювачами зростає у всьому світі через їх харчову цінність, терапевтичний ефект і функціональні властивості [1]. До широко вживаних в Україні кисломолочних продуктів відносять сиркові вироби. Використання різних фруктів і добавок у виробництві сиркових виробів з наповнювачами підвищило їх поживність та сенсорні властивості. Персики, яблука, вишні, абрикоси, злаки, диня, чорниця, горіхи, родзинки, тощо, часто використовуються, як плодово-ягідні наповнювачі у виробництві кисломолочних продуктів. Нас зацікавив як можливий наповнювач для виробництва сиркових виробів - це слива. Харчова цінність слив обумовлена, перш за все, відносно високим вмістом вуглеводів. На частку цукрів припадає більша частка розчинних речовин плодів сливи. Вміст цукрів змінюється в межах від 8,4 до 15 %. Кількість азотистих сполук у слив складає 0,6–0,8 %, вміст загального азоту коливається в межах від 0,043 до 0,067 г/100 г. На частку білкового азоту в сливі припадає 60,71–66,27 г/100 г від загальної кількості азоту. У плодах сортів слив ідентифіковано 18 амінокислот, із них 6 являються незамінними. Переважаючими амінокислотами слив являються гідроксипролін і глютамінова кислота. Для більшості сортів підтверджений взаємозв'язок між кількісним і якісним складом амінокислот і їх органолептичною оцінкою. У м'якоті слив містяться дубильні і барвні речовини (хлорофіл, каротиноїди і антоціани) 0,050–0,114 г/100 г [2].

Під час розробки та дослідження сиркового виробу з наповнювачем слива виявлено своєрідні органолептичні та сенсорні властивості дослідних зразків молочного продукту, які позитивно оцінені дегустаційною комісією. При цьому в склад сливового наповнювача нами було введено наступні компоненти: цукор-пісок, пектин, лимонна кислота, консервант. Дослідження дослідних зразків сиркового виробу за фізико-хімічними та мікробіологічними показниками дало змогу встановити наступне. Найкращі властивості проявляв продукт, у складі якого кількість наповнювача становила від 15 до 20 %. За такого його вмісту показники вологості і кислотності вкладалися у вимоги стандарту на цей виріб. Під час зберігання продукту мікробіологічні параметри залишалися в межах терміну придатності із значним запасом стійкості. Тому ми можемо сказати, що даний сирковий виріб має високу харчову цінність через багате джерело вуглеводів, білків, жирів, вітамінів, кальцію і фосфору.

Бібліографія

1. Kukhtyn, M., Vichko, O., Berhilevych, O., Horyuk, Y., Horyuk, V. (2016). Main Microbiological and Biological Properties of Microbial Associations of "Lactomyces tibeticus". *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*, 7(6), 1266-1272.
2. Фізико-хімічні і біологічні основи консервного виробництва / Б.Л. Флауменбаум, А.Т. Безусов, В.М. Сторожук, Г.П. Хомич. – Одеса: Друк, 2006. – 400 с.

