

УДК 664:338.4:640.43

№ держреєстрації 0123U100199

Інв. №

ДЕРЖАВНИЙ БІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

вул. Алчевських, 44, м. Харків, 61002,

+38(057)7003888 <http://btu.kharkov.ua>, info@btu.kharkov.ua

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з наукової роботи

Валерій МИХАЙЛОВ



**З В І Т
ПРО НАУКОВО-ДОСЛІДНУ РОБОТУ**

**«ТЕХНОЛОГІЇ ХАРЧОВОЇ ПРОДУКЦІЇ НА ОСНОВІ СУХИХ
СУМІШЕЙ ДЛЯ ЗАКЛАДІВ РЕСТОРАННОЇ ІНДУСТРІЇ»
(остаточний)**

Керівник НДР
к.т.н., доц.

Омельченко С.Б.

Рукопис закінчено «13» грудня 2024 р.

Результати цієї роботи розглянуто науково-технічною радою факультету переробних і харчових виробництв, протокол № 3 від 17.12.2024 р.

СПИСОК АВТОРІВ

канд. техн. наук,
доцент



(підпис)

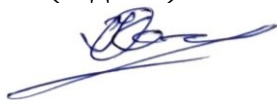
13.12.2022

(дата)

С.Б. Омельченко

(планування робіт, укладання програми досліджень, розділ 1, акти впровадження в освітній процес та у виробництво)

канд. техн. наук,
доцент



(підпис) (дата)

13.12.2022

О.В. Котляр

(розділ 3, висновки, акти впровадження в освітній процес та у виробництво)

канд. техн. наук,
професор



(підпис) (дата)

13.12.2022

Н.В. Федак

(розділ 2, участь у виробничих відпрацюваннях, акти впровадження в освітній процес та у виробництво)

канд. техн. наук,
доцент



(підпис) (дата)

13.12.2022

Н.В. Чорна

(вступ, додатки, участь у виробничих відпрацюваннях, акти впровадження в освітній процес та у виробництво)

РЕФЕРАТ

Звіт про науково-дослідну роботу виконано на 116 сторінках, що включає 49 таблиць, 21 рисунок, 2 додатки, 80 літературних джерел.

Об'єктом дослідження є технології молочних напоїв, кулінарної та кондитерської продукції виготовлених на основі сухої суміші.

Предметом дослідження є модельні системи на основі білоквмісної молочної сировини, жирового компоненту, поверхнево-активних речовин, структуроутворювачів, напівфабрикати на основі сухої суміші та готова продукція.

Асортимент напоїв (молочних коктейлів) кулінарної та кондитерської продукції не в повній мірі задовольняють потреби споживачів у даній продукції. Головними факторами, які визначають якість переліченої продукції, є її піноутворююча здатність та стійкість піни, вони суттєво впливають на її споживчі властивості. А також дана продукція, яку представлено на продовольчому ринку України має низькі якісні характеристики.

У ході роботи було визначено сучасні тенденції розвитку технології виробництва напоїв, кулінарної та кондитерської продукції; здійснено аналіз рецептурного складу та технологічного процесу виробництва напоїв, кулінарної та кондитерської продукції, які мають піноподібну та піноемультсфійну структури; зазначено теоретичні аспекти формування піноподібних та піноемультсфійних харчових систем. Обґрунтовано рецептурний склад піноподібної молочної продукції з використанням низькомолекулярних поверхнево-активних речовин та капа-карагінану, обґрунтовано рецептурний склад піноемультсфійної продукції (суфле, бісквіт шоколадний). Експериментальним шляхом визначено раціональний вміст основних рецептурних компонентів піноподібної та піноемультсфійної продукції: вміст молока сухого – 84%, вміст смакоароматичних добавок – 15%, вміст ПАР E472e – 0,1%, вміст капа-карагінану – 0,025%. Визначено перспективи використання сухої суміші в технології піноподібної та піноемультсфійної продукції. Розроблено технологічну модель виробництва молочного коктейлю, десертної продукції, бісквіту шоколадного; проаналізовано технологічний процес виробництва з точки зору системного аналізу. Розроблено заходи з безпеки функціонування технології виробництва молочних напоїв, кулінарної та кондитерської продукції; приведено технологічні схеми виробництва напоїв, кулінарної та кондитерської продукції; здійснено опис технологічної схеми виробництва за етапами; проведено діагностику безпеки та аналіз можливих ризиків у процесі виробництва молочних напоїв, кулінарної та кондитерської продукції. Наукові результати досліджень впроваджено у виробництво та освітній процес ДБТУ та заклади ресторанної індустрії.

Ключові слова: коктейлі молочні, десертна продукція, бісквіт шоколадний, суха суміш, низькомолекулярні поверхнево-активні речовини, молочна сировина, капа-карагенан, піноутворююча здатність, стійкість піни, крайовий кут змочування.

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

ЗРІ – заклад ресторанної індустрії;

ПАР – поверхнево-активна речовина;

GRAS – Generally Recognized As Safe (визнані безпечними);

ПЗ – піноутворююча здатність;

СП – стійкість піни;

БМС – білоквісна молочна сировина

ЗМІСТ

Вступ.....	7
1. Сучасні тенденції у виробництві молочної піноподібної продукції та напівфабрикатів збивних випечених кондитерських.....	10
1.1. Характеристика сучасного стану виробництва молочної піноподібної продукції та напівфабрикатів збивних випечених кондитерських.....	10
1.1.1 Характеристика сучасного стану виробництва коктейлів молочних.....	10
1.1.2 Характеристика сучасного стану виробництва напівфарикату суфле для десертної продукції та борошняних кондитерських виробів.....	20
1.1.3 Характеристика сучасного стану виробництва напівфабрикату збивного випеченого кондитерського.....	26
1.2. Теоретичні аспекти формування піноподібних та піноемульсійних харчових систем.....	31
1.3. Перспективи використання низькомолекулярних поверхнево-активних речовин в технології піноподібної та піноемульсійної продукції.....	45
2. Організація, предмети, матеріали та методи дослідження.....	50
2.1. Предмети та матеріали дослідження.....	50
2.2. Методи дослідження.....	54
3. Обґрунтування та розроблення проекту технології та рецептурного складу харчової продукції з використанням низькомолекулярних поверхнево-активних речовин.....	57
3.1. Обґрунтування та розроблення проекту технології та рецептурного складу молочних коктейлів з використанням низькомолекулярних поверхнево-активних речовин.....	57
3.2 Обґрунтування та розроблення проекту технології та рецептурного складу напівфабрикату суфле з використанням низькомолекулярних поверхнево-активних речовин для десертної продукції та борошняних кондитерських виробів.....	63

3.3. Обґрунтування та розроблення проекту технології та рецептурного складу бісквіту шоколадного з використанням низькомолекулярних поверхнево-активних речовин.....	81
Висновки.....	91
Перелік посилань.....	93
Додатки.....	101

ВСТУП

Актуальність теми. Відповідно до пріоритетних завдань державної політики України щодо забезпечення населення харчовою продукцією вітчизняного виробництва, одним із ключових є запровадження інновацій, спрямованих на удосконалення існуючих технологій, шляхом реалізації індустріальних способів виробництва, забезпечення стабільності технологічного процесу, зниження виробничих втрат, що в сукупності забезпечить зростання її конкурентоспроможності.

У широкому асортименті харчової продукції, що виробляється закладами ресторанної індустрії, значна частка припадає на напої, десертні страви та борошняні кондитерські вироби. Узагальнення наукових та практичних принципів виробництва даної продукції дозволяє стверджувати про необхідність удосконалення існуючих технологій з огляду на не стабільність технологічного процесу, регулювання технологічних параметрів окремих операцій (збивання, змішування та ін.).

Ідентифікація колоїдного стану даної харчової продукції дозволяє віднести її до харчових дисперсних систем, які містять три фази: рідку (жирову), тверду і газоподібну, що характерно для поліфазних дисперсних систем. Найбільш не стійкою із наведених фаз є повітряна внаслідок великої різниці густини між повітряною фазою та іншими компонентами системи. Тому необхідно забезпечити стійкість системи, зокрема піни, до впливу збурюючих чинників.

Отже, вдосконалення технологій харчової продукції, які ґрунтуються на науково-обґрунтованому використанні сухої суміші (ПАР та стабілізаторів структури) дозволить підвищити стійкість харчових поліфазних дисперсних систем до технологічних чинників та забезпечить виробництво напоїв, кулінарної та кондитерської продукції з високими показниками якості, розширить її асортимент.

Мета роботи – обґрунтування рецептурного складу та технологічного процесу виробництва харчової продукції з використанням сухої суміші.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити наступні **завдання**: визначити сучасні тенденції розвитку технології виробництва напоїв, кулінарної та кондитерської продукції; здійснити аналіз рецептурного складу та технологічного процесу виробництва напоїв, кулінарної та кондитерської продукції, які мають піноподібну та піноемультсфійну структури; зазначити теоретичні аспекти формування піноподібних та піноемультсфійних харчових систем; обґрунтувати рецептурний склад піноподібної молочної та піноемультсфійної продукції з використанням сухої суміші (низькомолекулярних ПАР та капа-карагінану); впровадити результати дослідження в освітній процес та заклади ресторанної індустрії.

Об'єкт дослідження – технологія молочного коктейлю, напівфабрикату суфле, бісквіту шоколадного з використанням сухої суміші.

Наукова новизна одержаних результатів. Аналітично доведено необхідність внесення низькомолекулярних ПАР до складу молочних коктейлів, напівфабрикату суфле, бісквіту шоколадного; досліджено фізико-хімічні властивості харчової продукції, до складу якої входять низькомолекулярні ПАР; науково обґрунтовано співвідношення яєчного білка та ПАР у технологіях напівфабрикату суфле та бісквіті шоколадному, що дозволить отримати стійкі піноподібні системи у які вводяться жиромісні продукти. За рахунок того, що жир виступає піногасником у даній технології і тверді частинки також призводять до зниження стійкості піни. Науково обґрунтовано раціональний вміст основних рецептурних компонентів та окремі технологічні параметри виробництва молочних коктейлів, напівфабрикату суфле, бісквіту шоколадного. Встановлено закономірності формування органолептичних та фізико-хімічних показників якості готової продукції.

Практичне значення одержаних результатів. На підставі проведених аналітичних та експериментальних досліджень розроблено проекти

рецептурного складу молочних напоїв, кулінарної та кондитерської продукції з використанням сухої суміші.

Публікації. Матеріали основної частини роботи було опубліковано у збірниках наукових праць II Міжнародної науково-практичної конференції: *Science and education in progress.*, Ірландія (Дублін, Ірландія, 2023 р.), *Proceedings of the 7th International Scientific and Practical Conference «International Scientific Discussion: Problems, Tasks and Prospects»* (Brighton, United Kingdom, 2023 р.), *Journal Mechanics & Technologies. July-september* (Казахстан, 2023 р.), «Прогресивні техніка та технології харчових виробництв, ресторанного господарства та торгівлі» (м. Харків: ДБТУ, 2024 р.) та обговорювались на Міжнародній науково-практичній конференції: *Сталий ланцюг харчування та безпека крізь науку, знання та бізнес* (м. Харків: ДБТУ, 2023 р.); I та II Міжнародній науково-практичній конференції здобувачів вищої освіти і молодих вчених «Інноваційні технології розвитку харчових виробництв та ресторанної індустрії: наукові пошуки молоді» (м. Харків: ДБТУ, 2023, 2024 рр.).

РОЗДІЛ 1 СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ У ВИРОБНИЦТВІ МОЛОЧНОЇ ПІНОПОДІБНОЇ ПРОДУКЦІЇ ТА НАПІВФАБРИКАТІВ ЗБИВНИХ ВИПЕЧЕНИХ КОНДИТЕРСЬКИХ

1.1. Характеристика сучасного стану виробництва молочної піноподібної продукції та напівфабрикатів збивних випечених кондитерських

1.1.1 Характеристика сучасного стану виробництва коктейлів молочних

Напої на основі молока отримують, змішуючи декілька компонентів. Молочні напої містять значну кількість цукру, тому п'ють їх після їжі. До складу цих напоїв входять молоко, молочні продукти, десертні вина, фруктові соки і сиропи. Подають напої на основі молока з соломинкою в креманках, широких конусних келихах, фужерах, прикрашаючи їх цукровою скориночкою, лимонною і апельсиновою цедрою у вигляді підвіски або спіралі, «п'яними» та консервованими вишнями.

Напої на основі молока дуже корисні, оскільки містять магній і фосфор. А натрій і калій, які є там в іонно-молекулярному стані, засвоюються організмом людини майже повністю, що сприятливим чином позначається на кровотворенні і роботі серцево-судинної системи. Є в подібних напоях і білки, що впливають на розвиток і належне функціонування м'язів.

Найпоширеніші види напоїв на основі молока:

- напої на основі молока, в ході приготування яких застосовуються фруктові і ягідні сиропи (соки) і молоко;
- напої на основі молока з шоколадом або кавою
- напої на основі молока з фруктами і ягодами.

Класифікацію напоїв на основі молока представлено на рисунку 1.1.

МОЛОЧНІ ПРОХОЛОДНІ НАПОЇ

Для приготування молочних напоїв використовують пастеризовані молоко, вершки 10%-ї жирності, а також кефір і рідше - кисляк. Молочні продукти повинні бути розфасовані в пакети або пляшки. Перед використанням їх охолоджують до 12...15 °С.

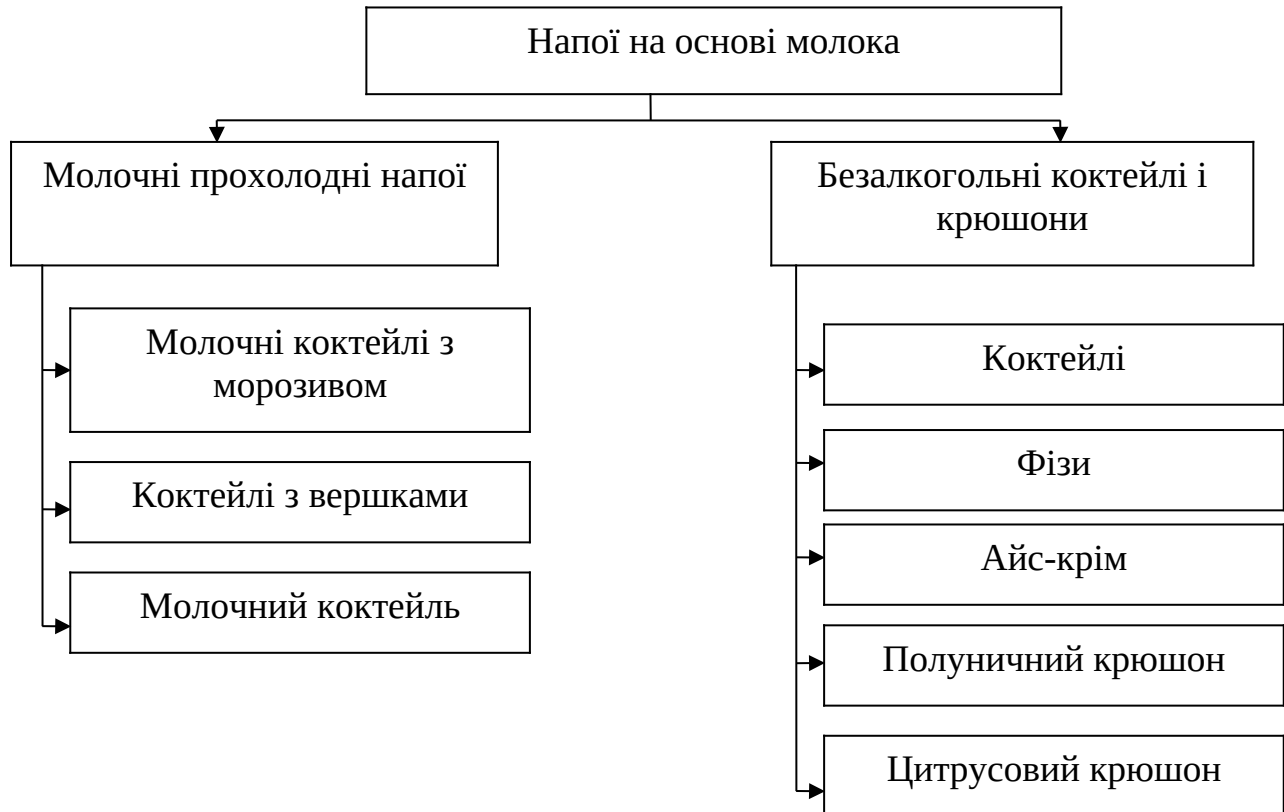


Рисунок 1.1 - Класифікація напоїв на основі молока

У різноманітні напої з молока додають мед, варення, джем, протерті свіжі плоди і ягоди, фруктові пюре й пасти, солодкі соуси (абрикосові, шоколадні), сиропи (ягідні, із цитрусових, кавові, шоколадні, ванільні тощо), соки (яблучні, сливові, виноградні, лимонні та ін.), охолоджену чорну каву. Використовують або один вид добавок, або комбінують їх (наприклад, шоколадний сироп з яєчним жовтком, мед із соками, соки із сиропом та ін.).

Молочні напої, якщо в них не входять морозиво і яйця, можна приготувати перемішуючи компоненти в склянці ложкою.

Молочні коктейлі з морозивом, до складу яких, крім молока і морозива, входять сиропи (фруктово-ягідні, кавовий, шоколадний), готують у

коктейлезбивачі або електроміксері. Компоненти коктейлів охолоджують до 5 °С, відмірюють за об'ємом або масою, передбаченими у рецептурах, уводять у склянку-змішувач коктейлезбивача в такій послідовності: молоко, сиропи й морозиво. Збивання триває 60 с.

Коктейлі з вершків готують із тими ж добавками, що й молочні (соками, сиропами або з їхніми сумішами) і до того ж з лікерами (кавовим, шоколадним).

Вершки 20%-ї жирності, збиті з пюре зі свіжих або консервованих плодів і ягід, мають густішу консистенцію, ніж інші вершкові коктейлі, їх іноді називають кремами.

З кисломолочних продуктів для приготування прохолодних напоїв найчастіше використовують кефір, який змішують і збивають із сиропами, соками (апельсиновим, морквяним, томатним), медом, варенням, джемом. У кефір, змішаний, з томатним соком, додають подрібнені свіжі огірки, зелень, сіль і перець.

Кількість добавок, що вводяться в молоко, вершки, кефір, для меду, варення, джему, морозива, яєць становить 13...20% маси папою, для сиропів і соків - відповідно 16...20% і 25...45%.

Подають молочні напої відразу після приготування в келихах або склянках із соломкою. Густіші коктейлі-креми – у креманках або низьких фужерах із чайною ложкою.

Молочні коктейлі

Молочний коктейль –смачний прохолодний напій. Виготовляють його з молока, морозива і сиропу. Молоко використовують пастеризоване в пляшках або пакетах. Сиропи, які використовуються для приготування коктейлів, повинні мати цукру не менше як 65%.

Готують коктейлі безпосередньо перед їх відпусканням. Температура напою в момент відпускання не повинна перевищувати 5°С. Зберігати готові коктейлі не дозволяється.

Компоненти, що входять до складу коктейлю, змішують в такому порядку: спочатку в склянку змішувача наливають необхідну кількість молока або вершків, потім – сироп і в останню чергу – морозиво. Розмішують і збивають. Міксер має три швидкості обертання. При першій швидкості збивання відбувається за 40-60 с., при другій – за 20 с., а при третій – за 15с. Після збивання суміш збільшується в об'ємі в 1,4-1,5 рази і має температуру близько 10°C. Краще збивати коктейлі на першій швидкості при холодній температурі молока від 2 до 8°C і морозива від 10 до 12°C.

БЕЗАЛКОГОЛЬНІ КОКТЕЙЛІ І КРЮШОНИ

Коктейлі. До рецептур коктейлів входять два-чотири компоненти: плодови або ягідні соки, сиропи, морси, безалкогольні напої промислового виробництва, газована й мінеральна вода. Крім рідких компонентів, у деякі коктейлі додають смакові й ароматичні добавки: мед, вершки, яєчні білки або жовтки, консервовані або свіжі ягоди та фрукти, м'яту та ін.

Коктейлі, у рецептуру яких не входять вершки, яйця або морозиво, готують змішуванням напоїв у високій бариш склянці, потім порціонують. Коктейлі з вершками, яйцями або морозивом змішують в електроміксерах або коктейлезбивачі. Складові частини деяких коктейлів (прозорих, шаруватих, айс-кримів) не перемішують. Готують такі коктейлі в посуді, призначеній до подавання.

У рецептуру освіжаючих коктейлів входять сироп (м'ятний, чайний, гвоздиковий, лимонний, ягідний тощо), сік (вишневий, гранатовий, яблучний тощо), газована вода або напій промислового виробництва (тархун, кола, фанта, спрайт тощо). У склянку з льодом наливають попередньо охолоджені складові частини коктейлю в послідовності, зазначеній в рецептурі, не розмішуючи. Подають із соломкою.

Шаруваті коктейлі готують у високих склянках, вузьких келихах або фужерах.

Компоненти коктейлю (сиропи, соки, газована вода) наливають обережно по лезу ножа або за допомогою коктейльної ложки (щоб рідини не перемішувалися) у порядку зменшення їхньої щільності: спочатку – сиропи, потім – соки, морси й останніми – газовані напої.

Складові частини шаруватих коктейлів повинні бути контрастних відтінків (наприклад, сироп лимонний, вишневий, сік яблучний). На поверхню коктейлю кладуть морозиво або випускають із кондитерського мішка збиті вершки чи яєчні білки. Оформляють коктейль фруктами і ягодами так само, як плодово-ягідні коктейлі (див. нижче).

До складу плодово-ягідних коктейлів входять у різноманітних поєднаннях плодове і ягідні напої, морси, соки, сиропи, компоти, газована вода. Добавками до суміші напоїв найчастіше є консервовані плоди і ягоди, часточки (кружальця) лимона або апельсина, морозиво. Складові частини коктейлів (крім газованих напоїв), попередньо охолоджені до 5...8 °С, збивають у коктейлезбивачі або міксері протягом 60 с при частоті обертання робочого органа апарата 8,5 тис./хв. Збитий коктейль розливають у склянки для коктейлів циліндричної або конічної форми чи в келихи. Газовані напої не збивають, а наливають у келих з готовим коктейлем і розмішують.

Плоди, ягоди кладуть у напій або нанизують їх па коктейльну шпажку, опускаючи її в напій або закріплюючи па торці келиха. Прикрашають коктейль кружечками лимона (апельсина), закріпивши їх на краю келиха.

Деякі безалкогольні коктейлі мають назви, аналогічні до алкогольних – джулепи, коблери, Поєднує їх присутність у рецептурах однакових обов'язкових компонентів (яєць, прянощів тощо). Так, для безалкогольних джулепів – коктейлів із соків, фруктових напоїв або морсів – таким обов'язковим компонентом є м'ята у вигляді свіжих паростків, м'ятного сиропу або папою з м'яти. Якщо використовують м'ятний сироп або напій, його змішують з іншими компонентами рецептури (соками, сиропами). Паростки свіжої м'яти розтирають, заливають у келиху рідкими компонентами коктейлю,

перемішують, видаляють м'яту. Подають джулепи з льодом, ягодами, фруктами, гілочкою м'яти.

До складу коблерів па відміну від інших коктейлів входить значна кількість (до 30% маси папою) фруктів. У велику склянку (колінз), заповнену на 2/3 подрібненим льодом, вливають передбачені рецептурою соки й сиропи, кладуть свіжі (банани, груші, апельсини, яблука) або консервовані (ананаси, черешня, виноград та ін.) фрукти. Подають коблери із соломкою і чайною ложкою.

До складу безалкогольних коктейлів – ег-нога та фліпу – входять : яйця або лише жовтки. Розходження рецептур полягає в тім, що у фліпі яєць більше, ніж в ег-нозі, відповідно 30...36% маси напою проти 20...25% для цілих яєць і 14...19% проти 10...11% для жовтків. Обидва напої можуть включати молоко. Проте воно не є обов'язковою складовою рецептури. Його частково або повністю можна замінити плодовим, ягідним або овочевим соком..

Крім яєць і молока, для приготування ег-нога використовують соки з м'якоттю і без м'якоти, сиропи, солодкі соуси (порічковий, абрикосовий, шоколадний), морозиво. До складу фліпу можуть входити соки, сиропи (малиновий, кмінний т.ін.), холодна чорна кава або какао. Компоненти ег-нога та фліпу змішують у міксері. Подають ег-ног у склянці з льодом, оформляють свіжими або консервованими плодами і ягодами. Фліпн подають без льоду. Залежно від використаних у коктейлі напоїв фліпи посипають зверху тертим мускатним горіхом або шоколадом, меленою кавою.

Фізи – ігристі пінливі коктейлі. Ігристість свідчить про те, чи га-зована або мінеральна це вода, про пінливу консистенцію – яечний білок, що входить у більшість рецептур коктейлів цієї групи. Готують фізи в шейкері, куди кладуть два кубики льоду і всі складові частини рецептури (соки, сиропи, яечний білок), за винятком газованої (мінеральної) води. Готову суміш переливають у високу склянку, заповнену наполовину подрібненим льодом, розводять газованою (мінеральною) водою, перемішують, прикрашають скибочками апельсина або лимона.

Айс-крім – напій з морозивом. На відміну від інших коктейлів, складовою частиною яких є морозило, в айс-кріму морозиво не змішують із іншими компонентами. Охолоджені складові частини папою (сиropи, соки, мінеральна або газована вода, солодкі соуси) наливають у склянку, низький фужер або крсьманку в послідовності, передбаченій рецептурою, не змішуючи їх. Залежно від щільності використаних напоїв морозиво викладають на дно склянки або кладуть зверху. Оформляють айс-крім свіжими ягодами або фруктами.

Крюшони. Безалкогольні крюшони – прохолодні напої, які відрізняються високим вмістом (10-50% маси папою) різних плодів або ягід, свіжих, консервованих або заморожених, а також обов'язкова присутність у рецептурі газованої чи мінеральної води, газованих безалкогольних напоїв.

Для полуничного крюшону/ полуницю викладають у широкі вази - крюшонниці – або в глечики, засипають цукром і залишають у холодильній шафі на 1...2 год. Потім ягоду заливають охолодженим лимонним соком, газованою водою, обережно перемішують і розливають у чашки або широкі фужери.

За тією ж схемою готують крюшон з бананів, попередньо обчистивши їх від шкірки й нарізавши дрібними кубиками. Разом з лимонним можна використовувати ананасовий сік.

Полуничний крюшон можна приготувати па основі полуничного сиропу, який змішують із морсом (яблучним, малиновим або полуничним) і газованим напоєм. Отриману суміш напоїв прохолоджують до 12...15 °С і додають до неї свіжу, консервовану або заморожену полуницю.

Цитрусовий крюшон готують у такий спосіб: змішують лимонний або апельсиновий сироп із соками цитрусових і манго та газованою водою.

Аналіз рецептурного складу та технологій напоїв на основі молочної сировини. Основним компонентом напоїв з використанням молочної сировини є келих, заповнений льодом на 1/3 або 1/2 ємності. Лід не тільки пом'якшує

гостроту напоїв і соків, приємно освіжає й угамовує спрагу, але й благотворно впливає на організм людини.

До напоїв на основі молочної сировини можна подати кондитерські вироби - бісквіт, шоколад, печиво, фрукти, цитрусові, а також смажені горіхи - арахіс, мигдаль і т. ін.

З метою розробки рецептур напоїв на основі молочної сировини в якості рецептури – аналогу нами було обрано рецептуру напою молочного «Маргаритка». Аналіз рецептури-аналогу наведено в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 - Аналіз рецептури-аналогу напою молочного «Маргаритка»

Найменування рецептурних компонентів	Вміст, %	Ранжування рецептурних компонентів		Роль рецептурних компонентів у технологічному процесі
		за функціональним призначенням	за кількісним вмістом	
Сік полуничний	10,0	Основний		Виступає в ролі наповнювача бере участь у формуванні споживних властивостей, органолептичних показників готової страви, харчової та біологічної цінності
Цукоровий сироп	20,0		Додатковий	Підсолоджуючий компонент
Полуниця	10,0		Додатковий	Наповнювач
Молоко	60,0	Основний		
Вихід	100,0			

Технологічну схему виробництва продукту аналогу представлено на рисунку 1.2.

Сік
полуничний

Молоко

Полуниця

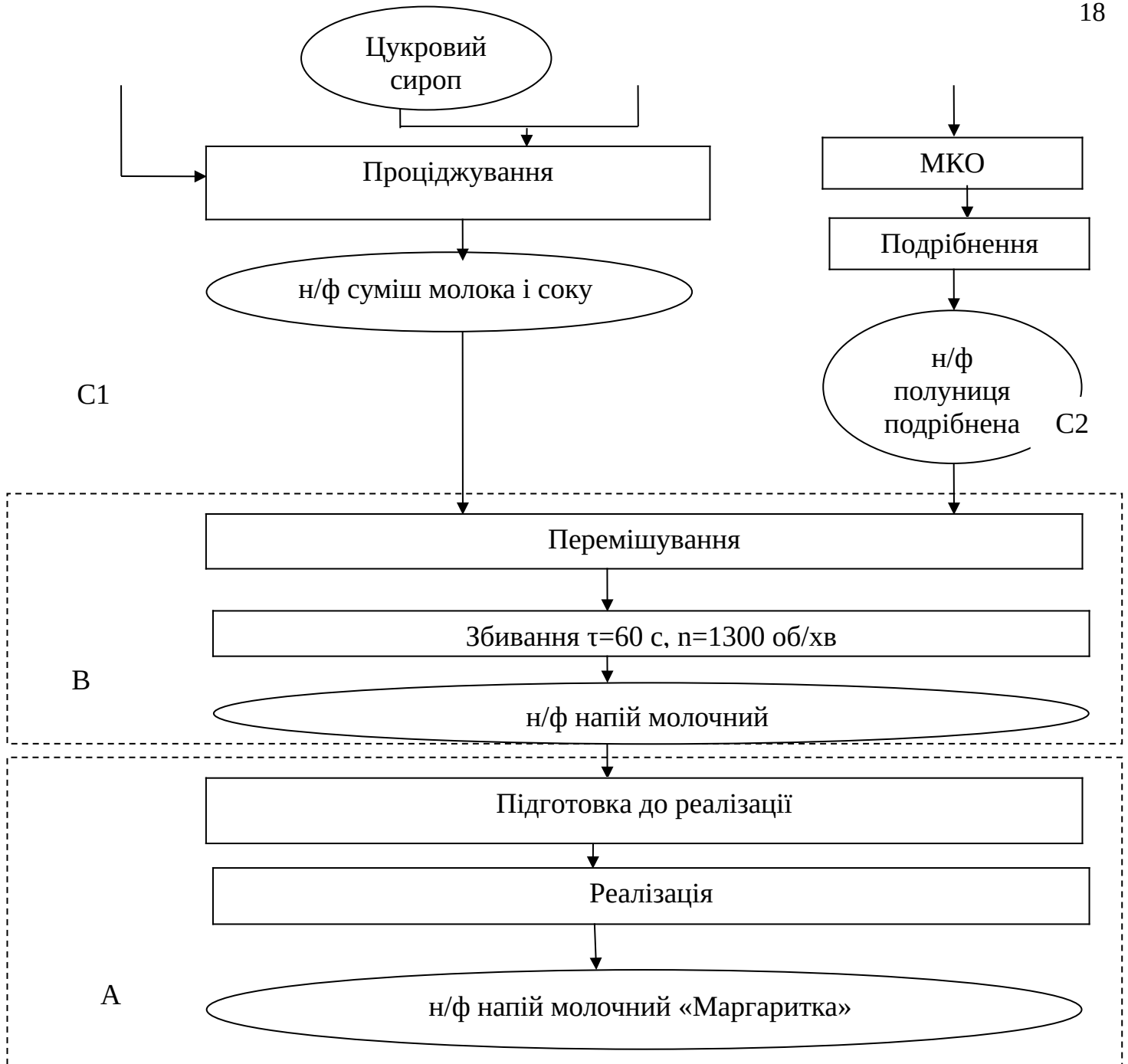


Рисунок 1.2 - Технологічна схема виробництва продукту аналогу (вершкового коктейлю «Маргаритка»)

Характеристику технологічного процесу виробництва продукту-аналога представлено в таблиці 1.3.

Таблиця 1.3 – Характеристика технологічного процесу виробництва продукту-аналога

Назва етапу	Назва технологічної	Парамет	Фізико-хімічні	Мета, яка
-------------	---------------------	---------	----------------	-----------

технологічного процесу	операції	ри	зміни, що відбуваються з речовинами основних рецептурних компонентів	досягається
Підготовка сировини	Сік полуничний Проціджування	t=12... 14°C	Видалення харчових речовин	Видалення сторонніх домішок, підготовка до подальшого використання
	Молоко Проціджування	t=12... 14°C	Видалення харчових речовин	
	Полуниця Перебирання, очищення	t=18... 20°C	Видалення харчових речовин, порушення цілісності структури	
	Цукровий сироп	t=12... 14°C	Видалення харчових речовин	
Оформлення коктейлю	Напівфабрикат напою молочного Перемішування	t=12... 14°C		З'єднання компонентів, формування структури
Реалізація	Напій молочний «Маргаритка»	t=12... 14°C		структури

Незважаючи на досить широкий асортимент напоїв на основі молочної сировини, що було розглянуто, не всі критерії якості задовольняють потреби споживачів [1]. Насамперед, напоїв на основі молочної сировини мають вади, що проявляються в недостатній піноутворюючій здатності та не тривалій стійкості піни, і, як наслідок, розшаруванні системи «газ-рідина». Одним із шляхів вирішення даного завдання, а саме покращення органолептичних показників, є удосконалення технології напоїв на основі молочної сировини шляхом використання поверхнево-активних речовин.

1.1.2 Характеристика сучасного стану виробництва напівфабрикату сфле для десертної продукції та борошняних кондитерських виробів

Зкладами ресторанної індустрії виготовляється і реалізується широкий асортимент десертної продукції (флани, муси, фаджі, крем-десерти, суфле, желе десертні, бланманже та ін). Виробники впроваджують нові конкурентоспроможні технології, які забезпечують скорочення тривалості технологічного процесу виготовлення харчової продукції, високу її якість та стабільності. І це є можливим за рахунок застосування нової сировини, устаткування та технологічних прийомів.

Виробниками намічено декілька напрямів (рис. 1.3), яким необхідно слідувати при розробленні асортименту та удосконаленні технологічного процесу виробництва десертної продукції [3].



Рисунок 1.3 – Напрями розроблення десертної продукції

Однією із популярних десертних страв, яку пропонують заклади ресторанної індустрії є суфле. Це страва, яку дуже давно було розроблено французькими кухарями, вона істотно відрізняється від інших десертних страв легкістю та пористістю структури [1].

За способом приготування суфле класифікується на 2 групи (рис. 1.4).

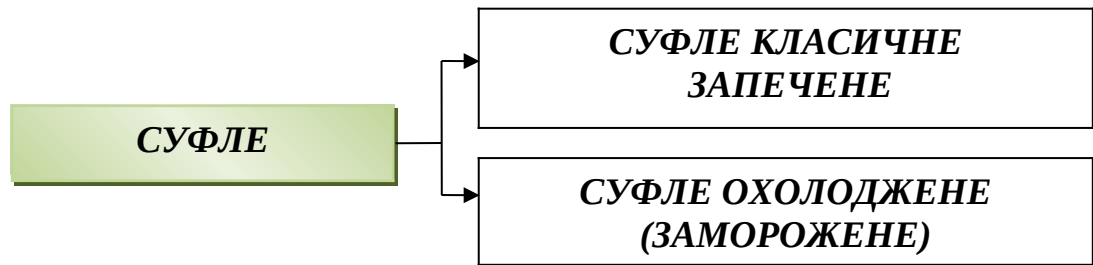


Рисунок 1.4 – Класифікація суфле за способом виготовлення

Зкладами ресторанної індустрії реалізується суфле, яке виготовляється класичним способом на основі двох компонентів [2] (рис. 1.5).

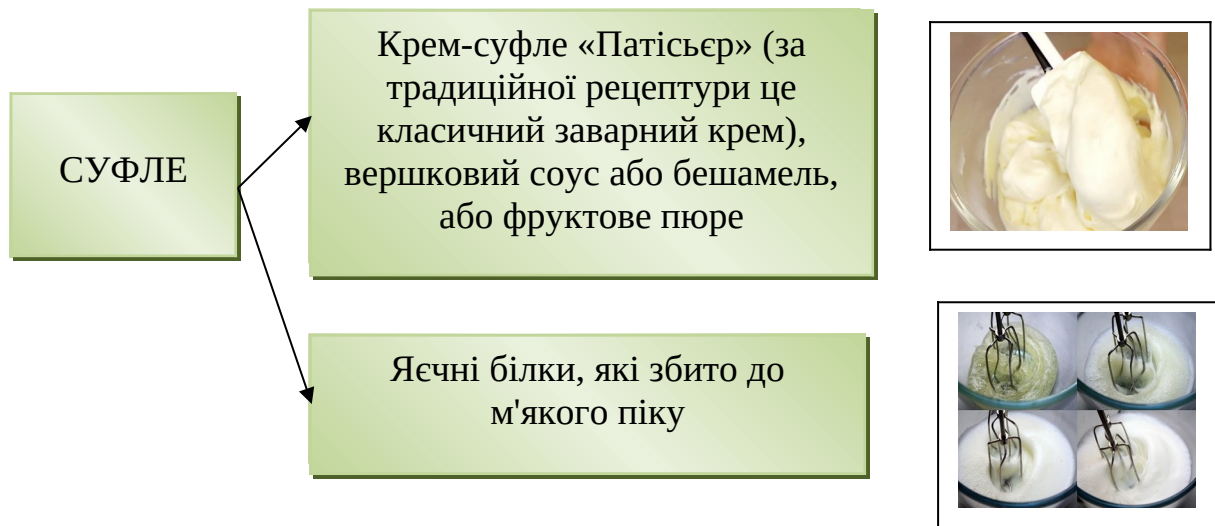


Рисунок 1.5 – Характеристика суфле, що виготовляється закладами ресторанної індустрії

Суфле, виготовлене класичним способом (рис. 1.6) – піддають тепловій обробці (запіканню) в невеликих порційних ємностях для запікання, які мають плоске дно і рифлені краї. Ємність злегка перемащують маслом вершковим або іншим жировим компонентом для того, щоб страва не могла прилипнути до бортиків і стінок. Випечене суфле оформлюють цукром, який карамелізують кондитерським пальником [3]. Готова десертна страва (суфле) збільшується у об'ємі, характеризується повітряною структурою, яку зразу після теплової обробки подають споживачеві, в силу того, що вона має здатність опадати,

приблизно, через 5-10 хвилин. Реалізують десертну страву з різними додатковими компонентами, а саме з вершками, соусами середньої густоти, морозивом, фруктово-ягідною сировиною, карамелізованим цукром, цукровою пудрою [4, 5].



Рисунок 1.6 – Класичне запечене суфле

Охолоджене або заморожене суфле (рис. 1.4) - винахід американської кухні. Дане суфле має і іншу назву – шифоновий пиріг. Відомо, що професійний пекар зі штату Айова (США) збив білки з фруктовим сиропом до легкої, піноподібної структури, яка виглядала як ніжний шифон [6]. Існує ще декілька назв даного виду суфле (шифонового пирога) – желатиновий пиріг, суфле-пиріг [4]. Саме заморожене суфле стало основою багатьох сучасних десертних страв, в тому числі тортів-суфле і тістечок «антреме (entremets)». Технологічний процес виготовлення сучасного шифонового пирога є простим і складається з тонкого бісквітного або пісочного напівфабрикату та легкого, повітряного наповнювачу (напівфабрикату суфле). Процес виготовлення наповнювачу є подібним до суфле: з'єднували збиті білки, які виготовлено за принципом італійської меренги, збиті вершки, різні смакоароматичні компоненти, а потім додавали структуроутворювач (желатин) [6].



Рисунок 1.7 – Охолоджене або заморожене суфле

Збивні напівфабрикати, які мають піно-драгелеподібну структуру типу суфле (напівфабрикат суфле) і входять до складу великого асортименту борошняних кондитерських виробів, цукерок, мармеладу, які користуються великою популярністю за рахунок високих органолептичних показників і тривалого терміну зберігання [7, 8].

На рисунку 1.8 наведено види суфле, які реалізуються як самостійна десертна страва та у складі борошняних кондитерських виробів у закладах ресторанної індустрії України.



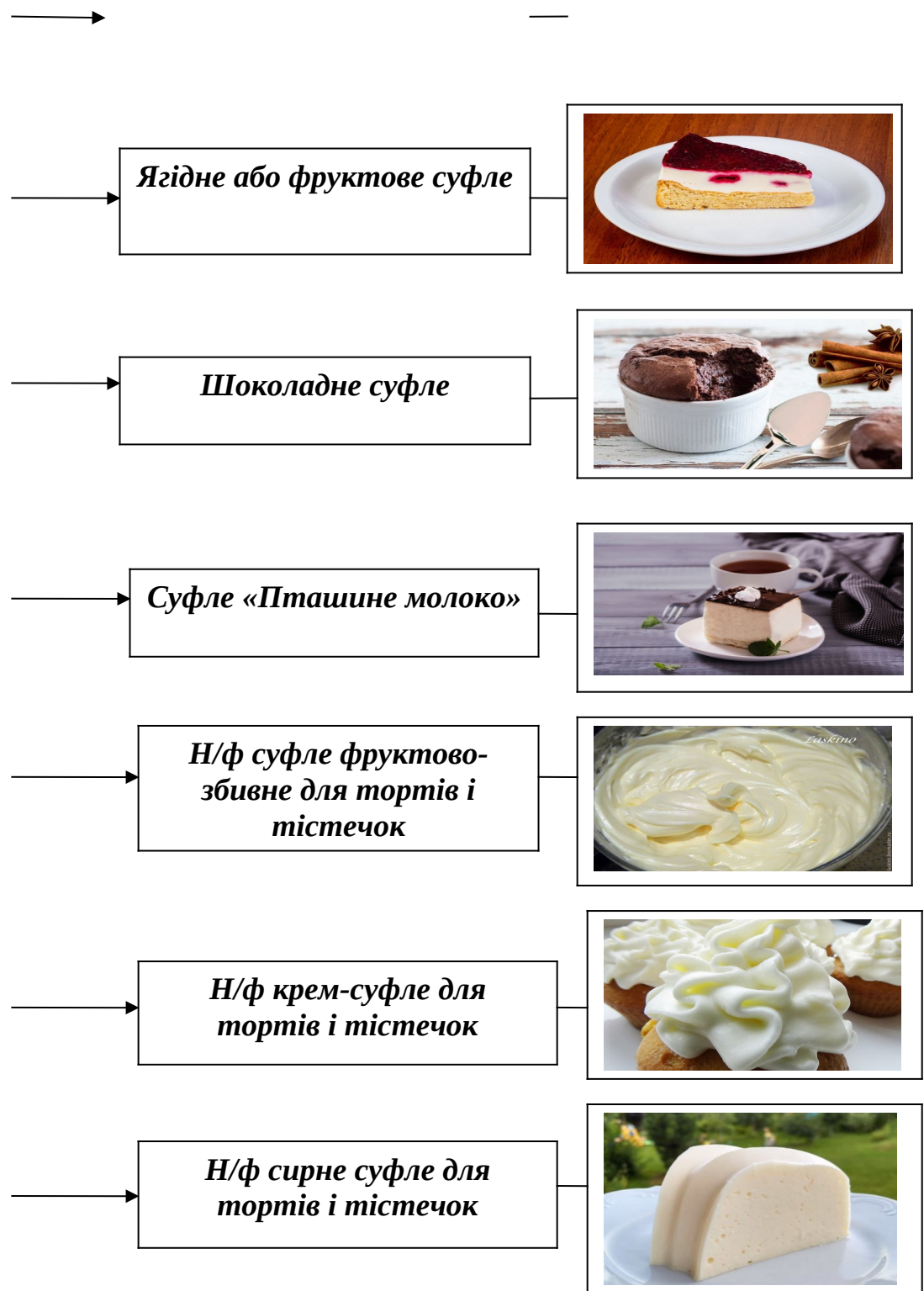


Рисунок 1.8 – Види суфле [9, 10]

На сьогоднішній день закладами ресторанної індустрії реалізуються суфле, які виготовлено на основі порошкоподібних сумішей ДП ZEELANDIA (рис. 1.9).

Асортимент суфле, виготовлених на основі порошкоподібних сумішей



Рисунок 1.9 – Асортимент суфле, виготовлених на основі порошкоподібних сумішей фірми Zeelandia [11, 12]

Отже, впровадження інновацій / інноваційної харчової продукції (десертних страв) є можливим при опануванні системного підходу під час розроблення нової харчової продукції, використанні нового, сучасного, професійного устаткування та набутих, особистих знань працівників виробництва.

1.1.3 Характеристика сучасного стану виробництва напівфабрикату збивного випеченого кондитерського

Кондитерські вироби, у тому числі борошняні, є ласощами і призначені для того, щоб своїм зовнішнім виглядом, смаком, ароматом дарувати радість людям як у свята, так і у будні. Жодна урочиста подія не може бути не відзначена святковим тортом або іншими кондитерськими виробами.

Залежно від інгредієнтів, що використовуються, усі види кондитерських виробів діляться на дві основні групи: цукристі і борошняні.

Бісквітні кондитерські вироби відрізняються від цукристих тим, що в їх рецептуру входить борошно. Ці вироби мають високу калорійність і засвоюваність, відрізняються приємним смаком і привабливим зовнішнім виглядом. Висока харчова цінність бісквітних кондитерських виробів обумовлена значним змістом вуглеводів, жирів і білків. Завдяки низькій вологості більшість виробів є цінним харчовим концентратом з тривалим терміном зберігання [3].

Усі борошняні кондитерські вироби повинні відповідати ДСТУ, виготовлятися з якісної сировини із застосуванням технологічних процесів, що забезпечують випуск високоякісної продукції, адже кондитерські вироби входять в раціон харчування і певною мірою впливають на здоров'я людини [4].

Найбільш популярним напівфабрикатом, який випікають для приготування тортів, тістечок, рулетів є бісквітний напівфабрикат.

Бісквітний напівфабрикат являє собою пухкий, дрібнопористий напівфабрикат з еластичною м'якушкою. Його отримують збиванням яєчного меланжу з цукром-піском і подальшим перемішуванням збитої маси з борошном та випікання отриманого тіста.

За своєю структурою бісквітне тісто – висококонцентрована дисперсія повітря в середовищі, яке складається з яйцепродуктів, цукру, борошна, тому бісквітне тісто відносять до пін [5].

Класифікацію бісквітних напівфабрикатів за сукупними ознаками представлено на рисунку 1.11.

Асортимент виробів на основі бісквітного напівфабрикату може бути представлений таким чином:

- бісквітні тістечка:

(тістечко «Бісквітне», глазуроване помадою, з білковим кремом; тістечко «Бісквітне» фруктово-желейне; тістечко «Бісквітне» з вершковим кремом; тістечко «Буше», глазуроване шоколадною помадою; тістечко «Ноктюрн», тістечко «Штафетка» та ін.);

- бісквітні рулети:

(рулет фруктовий ваговий; рулет «Екстра» ваговий; рулет шоколадний ваговий; рулет бісквітний з варенням; бісквітний медовий рулет з варенням; бісквітний рулет з мигдальною начинкою, глазурований шоколадною помадою; бісквітний рулет з маковою начинкою, глазурований лимонною помадою; бісквіт «Ласунка» та ін.);

- бісквітні торти:

- бісквітно-кремові торти («Казка», «Подарунковий», «Весільний»);
- бісквітно-кремові торти з варенням, джемом («Берізка», «Журавлина»);
- бісквітно-фруктові торти («Сонячна долина», «Фруктово-ягідний»);
- бісквітні торти з повидлом («Прага», «Вершково-фруктовий»);
- бісквітні торти з білковим кремом («Сніжинка»);
- бісквітні торти з суфле («Молодіжний»);
- бісквітні торти з сирним кремом;
- бісквітно-горіхові торти («Горіховий»);

- бісквітні дитячі торти («Ягідка»).
- бісквітне печиво:

(печиво «Ленінградське», печиво «Кренделі», печиво з маком та ін.).

Асортимент тортів і тістечок формується залежно від виду напівфабрикату, способу оздоблення і деяких інших ознак.

Асортимент виробів на основі бісквітного напівфабрикату представлено на рисунку 1.11.

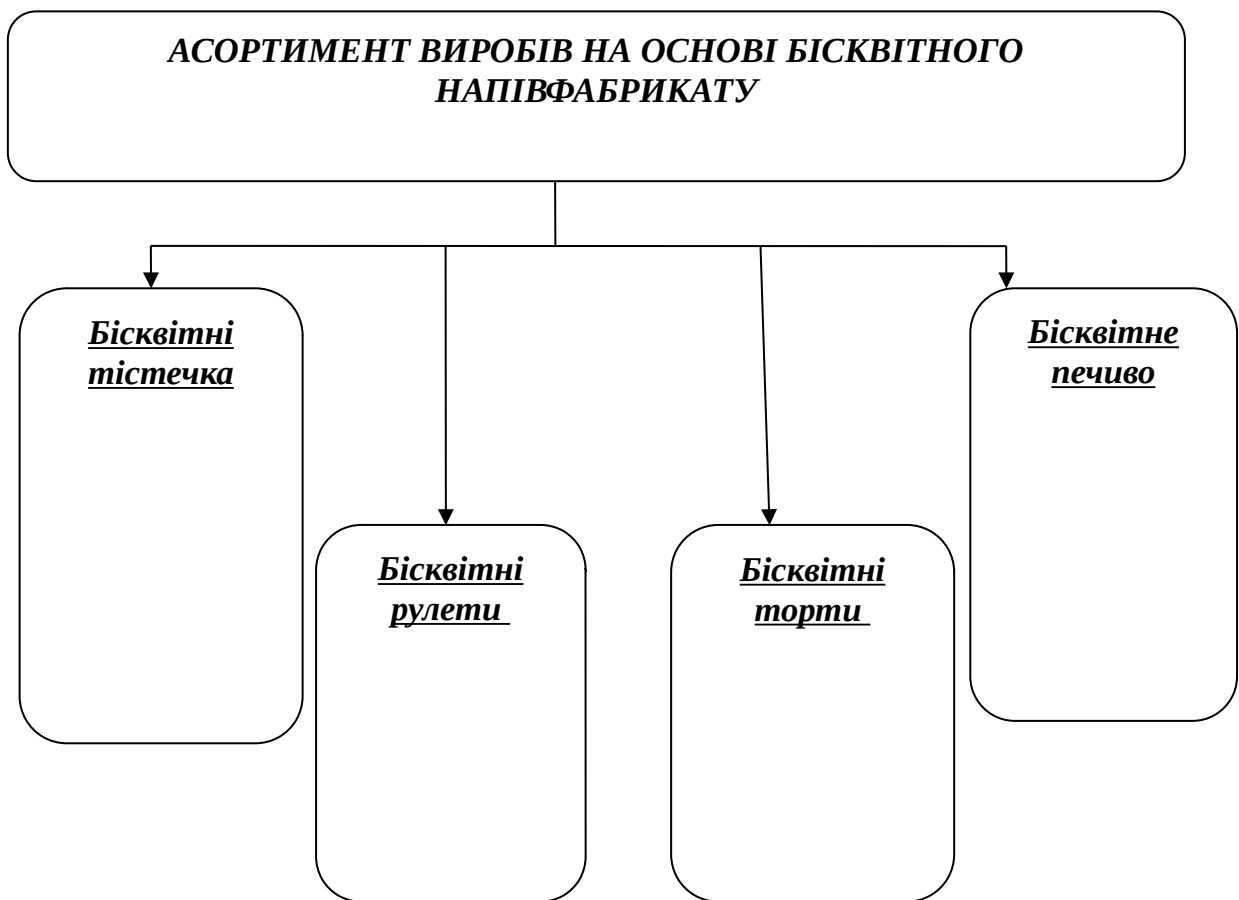


Рисунок 1.11 – Асортимент виробів на основі бісквітного напівфабрикату

Харчова та біологічна цінність продукту. Харчова цінність борошняних кондитерських виробів функціонального або дієтичного харчування зумовлена особливостями їх складу. Направлена зміна харчової

цінності борошняних виробів досягається включенням до їх рецептури корисних (бажаних) або вилученням небажаних (некорисних) компонентів. Під час створення борошняних кондитерських виробів функціонального призначення основна увага приділяється збільшенню вмісту в них функціональних інгредієнтів (харчових волокон, білків, вітамінів антиоксидантів та ін.) і зниженню енергетичної цінності.

Борошняні вироби мають високу калорійність, приємний зовнішній вигляд, добрі смакові якості, тому користуються великим попитом у населення. Харчова цінність їх залежить від виду борошна, його сорту і додаткових продуктів, яєць, молока, цукру, жиру та ін.

У борошні зберігаються всі речовини, які є в зерні (білки, жири, вуглеводи, мінеральні речовини, вітаміни, ферменти), але кількість і співвідношення їх дещо інші. Це залежить від сорту борошна. Чим вищий сорт, тим більше в ньому крохмалю, але менше цукрів, білків, вітамінів, ферментів, жирів, мінеральних речовин, оскільки вони містяться в оболонках зерна і в зародку, які при одержанні борошна вищих сортів видаляються. Борошно вищих сортів має більшу енергетичну цінність, краще засвоюється.

Хімічний склад борошна визначає харчову цінність виробів з нього.

Вуглеводи

Вони становлять основну частину пшеничного борошна (близько 70). До них належать крохмаль, цукри і клітковина.

Крохмаль

Крохмаль - основний вуглевод борошна. Він має властивості набухати, клейстеризуватися, розщеплюватися ферментами, впливаючи на властивості борошна, процеси виробництва і зберігання страв і виробів з борошна. При замішуванні тіста крохмаль утримує на своїй поверхні до 30 % всієї вологи.

При бродінні тіста під дією ферменту амілази крохмаль гідролізується до мальтози, сприяючи накопиченню цукрів у тісті і процесу розвитку дріжджів.

У процесі випікання виробів крохмаль набухає (при 50 °С) і клейстеризується (при 65-68°С), поглинаючи при цьому велику кількість води, що забезпечує утворення сухої еластичної м'якушки виробів.

При зберіганні вироби черствіють, оскільки крохмаль втрачає воду, при цьому м'якушка стає меншою.

Цукри

Цукри містяться в борошні у вигляді моносахаридів (глюкози, фруктози) і дисахаридів (мальтози, сахарози).

Вміст цукрів у борошні має велике технологічне значення при бродінні дріжджового тіста, вони розщеплюються до утворення вуглекислого газу і спирту. Отже, цукри впливають на газоутворюючу здатність борошна, завдяки чому вироби з нього добре підходять. Крім цього вони беруть участь в утворенні рум'яної кірочки на поверхні виробів при випіканні. При цьому відбувається їх карамелізація.

Клітковина

Клітковина міститься переважно в оболонці зерна, тому входить до складу борошна нижчих сортів, погіршуючи його засвоюваність. При замішуванні тіста клітковина поглинає воду, збільшуючи водопоглинаючу здатність борошна.

Білки

Білки пшеничного борошна поділяють на водорозчинні (альбуміни, глобуліни, проламіни) і нерозчинні у воді (гліадіни, глютеніни).

При замішуванні тіста нерозчинні у воді білки поглинають основну кількість води, набухають, утворюючи клейковину, завдяки чому тісто стає пружним, еластичним, розтяжним.

При тепловій обробці білки зсідаються (50-70°С) і виділяють вологу, яку поглинули при замішуванні тіста. При цьому тісто ущільнюється, втрачає еластичність і розтяжність. Білки, що зсілися, ущільнюються і закріплюють пористість тіста, добре утримують форму виробів.

Білки борошна в основному неповноцінні, проте, додаючи до нього молоко, яйця та комбінуючи тісто з різними начинками (сирною, рибною, м'ясною), можна значно підвищити біологічну цінність страв та виробів з борошна.

Жири

До складу жирів борошна входять ненасичені жирні кислоти (олеїнова, лінолева, ліноленова), тому вони швидко окисляються. При зберіганні борошна жир гідролізується, утворюючи вільні жирні кислоти, які підвищують кислотність і погіршують смак борошна.

Борошно містить також мінеральні речовини (0,5-1,5 %) - солі кальцію, фосфору, магнію, калію, натрію, заліза, марганцю, міді тощо, а також вітаміни В1,, В2, В6, В9, РР, холін, біотин, пантотенову кислоту, вітамін Е, каротин і ферменти (амілазу, протеазу, ліпазу, поліфенолоксидазу).

Ферменти у великій кількості містяться в нижчих сортах борошна. Вони відіграють велику роль при замішуванні і бродінні тіста. Наприклад, амілаза - фермент, який викликає гідроліз крохмалю до утворення мальтози, покращує якість борошняних виробів; протеаза – фермент, який гідролізує білки борошна до амінокислот, сприяє тому, що тісто стає пластичним, а вироби - пористими і більшого об'єму. Небажані процеси відбуваються під дією ліпази - ферменту, який розщеплює амінокислоту тирозин до утворення темнозбарвлених речовин, що викликають потемніння тіста в процесі його приготування.

Кукурудзяне борошно багатше на вуглеводи та жири; житнє - на вітаміни групи В; гречане - на повноцінні білки.

1.2 Теоретичні аспекти формування піноподібних та піноемульсійних харчових систем

Як відомо піна являє собою дисперсну систему яка складається з пухирців газу (пари), розподілених плівками рідини (або твердої речовини). Газ (пара) розглядається, як дисперсна фаза, а рідина (або тверда речовина) – як безперервне дисперсійне середовище. Рідкі або тверді плівки, розподілюючі

пухирці газу, утворюють у сукупності плівковий каркас, який являється основою піни (табл. 1.12) [Error: Reference source not found]. Структура пін визначається співвідношенням обсягів газової і рідкої фаз і залежно від цього співвідношення бульбашки піни можуть мати сферичну або багатогранну (поліедричну) форму. Перехідна форма бульбашків від сферичної до багатогранної названа Манегольдом –«комірчастою» завдяки подібності з будовою «сот» [Error: Reference source not found]. Бульбашки піни приймають сферичну форму в тому випадку, якщо обсяг газової фази перевищує обсяг рідини не більше ніж в 10–20 разів.

Таблиця 1.12 – Класифікація пін [Error: Reference source not found].

Критерії	Фактори	Приклади
1	2	3
Галузева	1.1. харчова біотехнологія; 1.2. крохмалепаточна; 1.3. консервна; 1.4. заклади харчування;	Бісквітне тісто, креми, морозиво.
Значимість явища	2.1. небажане піноутворення; 2.2. необхідне піноутворення	Піноутворення вершків при сепаруванні, збиті вершки.
Спосіб отримання	3.1. формування дисперсної фази за рахунок не хімічний способів введення газу;	Збивання бісквітного тіста, насичення зефірної маси методом пневматичного,
	3.2. формування дисперсної фази за рахунок хімічних способів введення газу; 3.2.2. хімічні реакції, пов'язані з протіканням технологічних процесів.	спінювання пісочне тісто, Зброджування лактози при біосинтезі білка.
Вид піноутворювача	4.1. піноутворювачі тваринного походження; 4.2. піноутворювачі рослинного походження;	Вершки, гідролізати молочного білка пектиновмісні, метилцелюлоза
Час життя піни	5.1. у нормальних умовах без стабілізатора; 5.2. у нормальних умовах зі стабілізатором; 5.3. у спеціальних умовах без стабілізатора.	Піна молока при резервуванні, молочні десерти, охолоджені збиті вершки.
6.Розмір	6.1. великі;	Піна молока, збиті

бульбашок	6.2. середні; 6.3. дрібні	вершки.
7.Дисперсність	7.1. полідисперсні; 7.2. монодисперсні	Піна молока, добре збиті вершки, морозиво
8.Піноутворююча здатність	8.1. комірчасто – плівкова піна; 8.2. сферична; 8.3. перехідна	Піна незбираного молока, вершкова піна, стара піна збитих вершків.

В таких пінах плівки бульбашок мають відносно велику товщину. Чим менше відношення обсягів газової і рідкої фаз, тим товщина плівки більше. Бульбашки пін у яких, це відношення становить кілька десятків і навіть сотень, розділені дуже тонкими рідкими плівками; їх бульбашки представляють собою багатогранники. У процесі старіння куляста форма бульбашок піни перетворюється на багатогранну внаслідок стоншення плівок [Error: Reference source not found].

Стан піни з багатогранними осередками близько до рівноважного, тому такі піни володіють більшою стійкістю, ніж піни з кулястими осередками.

За даними Плато багатогранна структура пін описується двома геометричними правилами [Error: Reference source not found]:

– у кожному ребрі багатогранника сходяться три плівки, кути між якими рівні і складають 120° . Місця стиків плівок (ребра багатогранників) характеризуються потовщеннями, що утворюють в поперечному перерізі трикутник. Ці потовщення названі каналами Плато або Гіббса. Вони являють собою взаємопов'язану систему і пронизують всю структуру піни. Аналогічною є система каналів, що утворюються плоскими (або викривленими) плівками, площа перетину яких менше, ніж каналів Плато. Ці канали складаються з двох адсорбційних шарів молекул ПАР і прошарку розчину між ними.

– в одній точці сходяться чотири канали Плато, утворюючи однакові кути в $109^\circ 28'$. Багатогранну структуру бульбашок піни вивчали шляхом отримання одиночних бульбашок при вдування в розчин ПАР певного об'єму повітря.

Отримати піни, як і інші дисперсні системи, можна двома способами: диспергаційним і конденсаційним.

Отримання пін може бути обумовлено дією декількох джерел піноутворення одночасно [Error: Reference source not found]. Так, деякі процеси здійснюють з аерацією і перемішуванням.

Закономірності, що зумовлюють утворення піни, істотно змінюються залежно від умов проведення конкретного технологічного процесу або експерименту. Стійкість пін залежить від ряду факторів у тому числі від міцності їх плівкового каркаса [58].

На міжфазній поверхні газоподібного або парового включення в рідкому середовищі, що містить ПАР, утворюється адсорбційний шар. Швидкість формування цього шару визначається швидкістю дифузії молекул ПАР з глибини розчину до поверхні включення. При виході бульбашки на поверхню розчину він оточується подвійним шаром орієнтованих молекул [Error: Reference source not found].

Якщо плівки утворені чистими низькомолекулярними рідинами, то їх міцність дуже невелика і, як відомо, дисперсії газу в чистій воді або в іншій рідині надзвичайно швидко руйнуються. Можливість отримання стійких пін повністю визначається властивостями адсорбційних шарів, в'язкістю і міцністю плівок рідини, що утворюють стінки газових бульбашок. Полімерні речовини підвищують в'язкість рідини в плівках піни і в каналах Плато – Гіббса [Error: Reference source not found], що знижує швидкість витікання рідин з піни. У гомологічному ряду жирних кислот стійкість піни зростає відповідно до зростання поверхневої активності цих речовин [Error: Reference source not found].

По здатності давати стійкі піни піноутворювачі поділяються на два типи [Error: Reference source not found]:

– піноутворювачі першого роду. Це сполуки (нижчі спирти, кислоти, анілін, крезолі), які в об'ємі розчину і в адсорбційному шарі знаходяться в

молекулярно - дисперсному стані. Піни з розчинів піноутворювачів першого роду швидко розпадаються у міру закінчення міжплівкової рідини. Стабільність пін збільшується з підвищенням концентрації піноутворювача, досягаючи максимального значення до насичення адсорбційного шару, і потім знижується майже до нуля.

– піноутворювачі другого роду (колоїдні ПАР) утворюють у воді колоїдні системи, піни з яких мають високу стійкість. Закінчення між плівкової рідини в таких метастабільних пінах в певний момент припиняється, а пінний каркас може зберігатися тривалий час при відсутності руйнуючої дії зовнішніх чинників (вібрації, випаровування, пилу та ін.). Такі системи володіють потенційним енергетичним бар'єром, що протидіє руйнуванню і забезпечує системі стан рівноваги.

Здатність розчинів утворювати піну визначається особливими властивостями молекул розчиненої речовини. Оскільки найбільш важливі в практичному відношенні піноутворювачі відносяться до класу поверхнево – активних речовин (ПАР) [Error: Reference source not found]. Молекула ПАР складається з гідрофобною частини і здатного гідратованих залишку – гідрофільної групи [Error: Reference source not found].

Внаслідок такої будови молекули ПАР при розчиненні або дисперговані в рідині сорбується на поверхні розділу фаз, проявляючи при цьому ряд практично найважливіших властивостей: здатність знижувати поверхневий натяг на межі розділу рідина – газ і рідина – рідина, утворювати агрегати молекул (міцели) при певній концентрації речовини, солубілізованих нерозчинні у воді сполуки і т. д.

Поверхнево – активні речовини ділять на наступні групи [Error: Reference source not found]:

– аніоноактивні. Поверхнева активність цих речовин в розчинах обумовлена аніонами. До числа аніоноактивних ПАР відносяться лужні солі

жирних кислот (мила), алкілсульфати, алкілсульфонати і алкіларілсульфонати лужних металів та інші.

– катіоноактивні. Поверхнева активність цих речовин визначається катіонами. Цей клас сполук включає солі амінів, четвертинні аммонієві солі, алкілпірідинові солі та інші.

– неіоногенні. У водних розчинах ці речовини не дисоціюють на іони. Їх розчинність залежить від спорідненості до води функціональних груп, а поверхневу активність обумовлена дифільною будовою молекули. До таких речовин відносяться оксіетильовані жирні спирти і кислоти, оксіетильовані і феноли, а також аміни, амідні й інші.

– амфотерні або амфолітні. Ці речовини залежно від рН розчину можуть проявляти аніонактивні властивості (лужне середовище) або катіоноактивні (кисле середовище).

Загальний аналіз взаємодії ПАР з полімерами відноситься і до взаємодії ПАР з білками, однак властивості останніх істотно відрізняються від властивостей більшості інших макромолекул. Білки являють собою сополімери, побудовані з амінокислот, що містять полярні і неполярні групи. Залежно від рН розчину полярні групи можуть бути зарядженими або незарядженими. Отже, білки можна розглядати як амфотерні поліелектроліти з гідрофобними групами або як дифільний полімер із змінною щільністю заряду. Найважливіші відмінності білків від інших полімерів полягають у тому, що білки монодисперсними і володіють обмеженою конформаційною свободою. Більшість білків представляють собою компактні макромолекули з певною ієрархічною структурою. Структури фібрилярних білків досить сильно відрізняються від структури глобулярних білків, оскільки фібрилярні білки мають витягнуту лінійну структуру. Більшість білків втрачають впорядковану структуру при нагріванні.

Білки – це сополімери, побудовані з великої кількості різних мономерних одиниць. Послідовність вбудовування амінокислотних залишків у

поліпептидний ланцюг закодована генетично. Амінокислотна послідовність молекули білка – це його первинна структура. Вона визначає тривимірну просторову структуру молекули білка, яка представлена вторинної та третинної структурами. Багато білків складаються з окремих субодиниць, розташованих певним чином відносно один одного, тобто володіють і четвертинної структурою. Тривимірна упаковка мономерів така, що гідрофобні і гідрофільні амінокислоти в значній мірі сегрегованого: внутрішня частина молекул глобулярних білків переважно гідрофобна, а поверхня молекули білка - гідрофільна з невеликими гідрофобними доменами.

Білки, структура яких сильно порушена в порівнянні з нативної структурою, практично не здатні її відновлювати. Отже, розгортання білка може призводити до денатурації. Різні фізичні і хімічні впливи можуть викликати денатурацію білка в розчині, у тому числі введення в розчини білка деяких ПАР в досить великих концентраціях.

Необхідно відзначити, що білки не становлять однорідний за своїми властивостями клас макромолекул. Наприклад, добре розчинні білки, такі як білки сироватки крові, сильно відрізняються від нерозчинних білків, таких як мембранні білки. У зв'язку з цим не існує єдиної схеми опису властивостей будь-якого білка; то ж справедливо і для систем ПАР- білок. Більше того, такі системи залишаються мало дослідженими, і до цих пір немає загальноприйнятих моделей для їх опису.

Так як і молекули білків, і молекули ПАР дифільної, природно, що вони взаємодіють між собою. Якоюсь мірою ці взаємодії аналогічні тим, які проявляються в інших системах, що містять макромолекули і ПАР, особливо в системах дифільних полімерів, таких, як гідрофобізовані водорозчинні полімери. Глобулярні білки відрізняються від інших полімерів тим, що вони монодисперсними, мають компакту конформацію і дуже обмежену конформаційну свободу. Найважливішим питанням взаємодій ПАР - білок є їх оборотність: високі ступеня зв'язування ПАР білком, особливо у випадку

іонних ПАР, призводять до незворотних конформаційних змін. При цьому рівноважна конформація не відновлюється навіть при відмиванні ПАР. Денатурація білків поверхнево – активними речовинами є найважливішим прикладним питанням взаємодій ПАР – білок. Денатурація сильно ускладнює вивчення цих взаємодій, оскільки під взаємодії з ПАР втягуються білки в різних конформаційних станах. Комплекси, які з денатурованого білка і ПАР, багато в чому подібні комплексам, утвореним між ПАР і частково гідрофобізовані гнучкими полімерами.

Взаємодія між низькомолекулярними дифільними молекулами і білками має велике значення для біологічних систем і постійно реалізується в промисловості при виробництві харчової продукції. Різні комбінації білків з ПАР або ліпідами поширені в харчових продуктах; на взаємодії ПАР з желатином засновані багато промислові технології.

Залежність поверхневого натягу від концентрації ПАР змінюється при введенні білка подібно до того, як це відбувається при введенні в розчини ПАР слабополярних гомо полімерів [Error: Reference source not found].

Розчинність нерозчинних у воді неполярних речовин, таких як барвники, сильно збільшується у водних розчинах ПАР вище ККМ. У присутності полімеру сольобілізація починається при більш низькій концентрації ПАР, що вказує на індуковане полімером міцелоутворення. Аналогічний ефект спостерігається для багатьох розчинів сумішей ПАР з білками. Це вказує на те, що розчинна у воді білок також індукує самоорганізацію ПАР з утворенням гідрофобних мікродоменів. Проте поведінка таких систем набагато складніше, ніж сумішей ПАР з гомополімерами, і визначення критичної концентрації асоціації пов'язане з великими труднощами.

При введенні в рідину розчинних речовин, молекули яких відрізняються від молекул розчинника силами взаємного тяжіння, відбувається збагачення поверхневих шарів одним з компонентів розчину. Це явище, зване адсорбцією [Error: Reference source not found], має місце, коли молекули (іони) володіють

дифільної будовою, причому одна або кілька груп мають спорідненість до тієї фази, в якій вони розчині або дисперговані, а інші групи відштовхуються від молекул розчинювальною середовища.

Піни термодинамічно нестійкі, так як в них протікають процеси, що ведуть до зміни будови і руйнування пін [Error: Reference source not found].

До таких процесів відносять:

– потовщення плівок і їх наступний розрив, в результаті якого збільшується середній розмір осередків при розриві плівок в обсязі піни або зменшується висота стовпа (шару) піни, якщо розриваються плівки, що відокремлюють поверхневі бульбашки піни від зовнішнього газового середовища; дисперсність піни падає.

– дифузне перенесення газу з малих осередків в більші(у полідисперсній піні) або з поверхневих осередків у зовнішнє середовище; це призводить до зникнення поверхневих осередків і зменшення висоти стовпа (шару) піни.

– набрякання дисперсійного середовища під дією сили тяжіння (синерезис) в високо стабільних пінах, що приводить до виникнення гідростатично рівноважного стану [Error: Reference source not found], у яким кратність шару піни тим більше, чим вище він розташований; в низько кратних пінах синерезис веде до виникнення під піною шару рідини.

Піна, як і будь-яка дисперсна система, є агрегативно нестійкою [Error: Reference source not found]. Нестабільність піни пояснюється наявністю надлишку поверхневої енергії, пропорційної поверхні розділу рідина – газ.

Відомо, що замкнута система, що володіє надлишком вільної енергії, знаходиться в нестійкій рівновазі, тому енергія такої системи завжди зменшується. Цей процес протікає до моменту досягнення мінімального значення вільної енергії, при якому в системі настає рівновага. Якщо така система складається з різних фаз, наприклад рідини і газу, як це має місце в пінах, то мінімальне значення вільної енергії, а значить і поверхні розділу, буде досягнуто тоді, коли вся піна перетвориться на рідину і газ.

Руйнування піни відбувається в результаті витікання рідини, дифузії газу між бульбашками і розриву індивідуальних плівок всередині піни. У дуже стабільних пінах, принаймні в перші 10...20 хв., розрив плівок не відбувається. У пінах високої кратності «сухих» [Error: Reference source not found], а також пінах, утворених з в'язких рідин, процес зсідання важкий і розпад обумовлений в основному дифузією газу. Піни з відносно товстими рідкими прошарками, що містять значні кількості рідини, в першу чергу руйнуються в результаті витікання рідини, яке призводить до швидкого стоншення плівок, лише після цього в них починають переважати дифузія газу і розрив плівок.

Витікання рідини з піни відбувається по каналах Плато під впливом сил ваги і капілярних сил всмоктування. У пінах і вертикальних вільних плівках ці сили діють одночасно. У горизонтальних вільних полонках гравітаційний вплив відсутній, і тому процеси стоншення і руйнування таких плівок відбуваються під дією тільки капілярних сил, величина яких, відповідає різниці кривизни крайових і центральних ділянок плівки.

Гравітаційні сили регулюють витікання рідини через всю мережу – каналів Плато, але надають малий вплив на перетік рідини із плівок до цих каналів. Такий перетік обумовлений головним чином капілярними силами і не залежить від орієнтації плівки. У початковий момент відбувається витікання зайвої кількості рідини укладеної між бульбашками. Це витікання являє собою чисто гідродинамічне явище. З усього обсягу піни розчин, що міститься в прошарках, стікає вниз, підживлюючи нижні шари піни. Процес закінчується, коли вся зайва рідина буде видалена і адсорбційні сольватовані шари плівок з'єднаються.

Швидкість витікання залежить також і від інших факторів. Значний вплив, крім виду ПАР і його концентрації, надають умови утворення піни, які можна сформулювати як швидкість формування адсорбційного шару.

Розрив плівок в піні являє собою третій важливий фактор руйнування пін при їх старінні. Б. В. Дерягин [Error: Reference source not found] ділить процес

розриву плівки на три стадії: потоншення всієї плівки; стрибкоподібна поява окремих ділянок меншої товщини, ніж товщина всієї плівки, і подальше розширення цих ділянок; утворення в плівці отворів, розширюється з великою швидкістю. При стоншенні деякі плівки стають метастабільними, інші руйнуються при товщині 0,05-0,01 мкм. Метастабільність плівок проявляється при взаємному зрівноважуванні сил всмоктування в канали Плато, сил тяжіння і електростатичних сил відштовхування. Нестабільність плівок пін є наслідком переважання сил тяжіння.

При вивченні електропровідності розчинів був зроблений висновок про те, що у водних розчинах речовин поряд з іонами і молекулами знаходяться великі заряджені агрегати – міцели. Явище міцеллоутворення притаманне всім групам ПАР [Error: Reference source not found].

Зміна структури розчинів, пов'язане з утворенням міцел, походить при досягненні певної концентрації речовини, характерною для кожного виду ПАР і званої критичної концентрацією міцеллоутворення (ККМ). В області ККМ відбувається різка зміна властивостей розчинів ПАР: поверхневого натягу, електропровідності, щільності.

Вони побудовані з шарів орієнтованих молекул, причому гідрофільні групи граничних шарів спрямовані убік розчину. Згідно уявленням Хартлі, міцели мають сферичну форму і містять до 50 дифільних іонів. Гідрофобні ланцюги звернені всередину міцели, а гідрофільні групи – назовні. Навколо такої сферичної міцели розташовуються противно – іони.

Зі збільшенням загальної концентрації ПАР відбувається не стільки збільшення числа міцел, скільки зміна їх розмірів і форми внаслідок зростання числа молекул в міцели.

Роботами П. А. Ребіндера і співавторів [Error: Reference source not found, Error: Reference source not found], встановлено існування другої критичної концентрації міцеллоутворення (ККМ), при якій спостерігається зміна властивостей розчинів деяких речовин, що обумовлено, зміною ступеня

асоціації молекул, що виражається в зміні форми і розміру міцел. Значення ККМ залежить від багатьох факторів і в першу чергу від довжини ланцюга вуглеводневої радикала молекули ПАР: зі збільшенням довжини ланцюга ККМ зменшується, тобто процес утворення агрегатів у розчинах ПАР з довгим ланцюгом починається при більш низьких концентраціях.

Стабілізація плівки піноутворювачами обумовлена наступними факторами: кінетичним дією, яка зводиться до уповільнення стоншення плівки, підвищенням структурно-механічних властивостей адсорбційно-сольватних шарів, а також термодинамічним фактором (розклинається тиском). Стійкість пін слід вивчати, розглядаючи три аспекти: стійкість до витікання рідини (синерезису), зміна дисперсного складу і зменшення загального обсягу піни.

Стабільність дисперсної системи піни може бути обумовлена структурно-механічними властивостями адсорбційних шарів, які уповільнюють витікання рідини з півці, знижують швидкість її потоншення, До того ж, ці шари надають піні високої структурної в'язкості та механічної міцності, створюють пружний каркас, який надає піні деякі фізико-хімічні властивості твердого тіла [Error: Reference source not found, Error: Reference source not found]

На основі уявлень Плато П. А. Ребіндером, Б. В. Дерягіним та іншими дослідниками розроблено структурно - механічна теорія стійкості пін. При вивченні стійкості окремих бульбашок було виявлено, що, якщо адсорбційний шар має малу міцність, стабільність бульбашок досягає максимального значення при невеликій концентрації ПАР (до настання межі адсорбції); при збільшенні концентрації ПАР стабільність бульбашок зменшується. При підвищенні міцності адсорбційного шару максимум стабільності бульбашок зсувається в бік більших концентрацій ПАР. На підставі досліджень було висловлено припущення про те, що стійкість адсорбційних шарів визначається їх механічними властивостями поряд з поверхневою активністю ПАР. Разом з тим деякі дані дозволяють розглядати механічну міцність адсорбційних шарів, як необхідний, але недостатній фактор стабілізації пін.

У ряді робіт [103], встановлено відсутність зв'язку між стійкістю бульбашок і механічними властивостями адсорбційних шарів.

Певну роль у підвищенні стійкості може грати і в'язкість межплівкової рідини, із зростанням якої сповільнюється швидкість процесу витікання.

Гідростатична стійкість пін обумовлена їх здатністю перешкоджати витіканню рідини під впливом гравітаційної сили. Рух рідини проти сили тяжіння пояснюється капілярними ефектами внаслідок градієнта тиску рідини в каналах Плато. Гідростатична стійкість зберігається лише протягом декількох хвилин після утворення піни. Потім гідростатична стійкість порушується і настає витікання рідини.

Агрегативна стійкість пін пов'язана з їх здатністю зберігати постійним дисперсний склад. Руйнування структури піни відбувається внаслідок дифузійного переносу газу між бульбашками піни і руйнування плівок бульбашок, що приводить до їх злиття (коалесценції). Ці процеси призводять до зменшення поверхні розділу фаз у піні.

Кінетична стійкість пов'язана з витіканням рідини з пінних плівок і каналів Плато – Гіббса. Ефекти Марангоні і Гіббса [Error: Reference source not found]. Тонкі плівки мають здатність реагувати на локальні зміни товщини. Цей процес відбувається за рахунок поверхневого течії розчину з області низьких поверхневих натягів в область більших значень (ефект Марангоні), оскільки при стоншенні плівки відбувається збільшення, тобто молекули ПАР поверхневого шару знаходяться в стані розрідження.

Кінетичні фактори стійкості піни, як і будь дисперсного середовища, обумовлені головним чином стабілізуючим, дією адсорбційних шарів ПАР, ця дія поширюється на всі структурні елементи піни. В момент отримання піни, її плівки канали виявляються не рівноважними: плівки тоншають переважно під дією капілярного тиску, а канали – під дією сили тяжіння або перепаду тиску. Адсорбційні шари ПАР зменшують швидкість течії по каналам і плівкам, процес стоншення проходить подібно течією в тонких щілинних зазорах з

жорсткими поверхнями. Ступінь гальмування течії залежить від типу і концентрації ПАР, а каналах – від типу плівок, при чому повна загальмованість поверхонь рідких плівок і каналів зазвичай не досягається. Для створення стаціонарного режиму стоншення макроскопічних пінних плівок досить вельми мала різниця напруги між центральною периферійною частинами плівки. процес стоншення макроскопічних плівок в доповненні до звичайного механізму істотний скарб вносить конвективний механізм, що полягає в переміщенні великих частин плівки (тонкий верх, а товстий вниз, якщо потоншення відбувається відбувається під дією сили тяжіння) у відповідності з двовимірним законом законом Архімеда.

Міграція молекул з об'єму розчину до поверхні не може забезпечити припинення стоншення плівки, так як при цьому відсутній поверхневий перенос. Число молекул ПАР в рідкій частині плівки часто буває недостатнім для повного відновлення початкової концентрації ПАР в поверхневому шарі. Тому навіть після досягнення рівноваги внаслідок місцевого відновлення в поверхневому шарі плівки може виявитися недолік молекул ПАР, що призводить до збереження надлишкового (у порівнянні з початковим) поверхневого натягу ослабленої ділянки.

Структурно-механічний фактор стійкості. П.А. Ребиндер, Б.В. Дерягин та інші дослідники розробили структурно – механічну теорію стійкості пін. При вивченні стійкості окремих бульбашок було виявлено, що, якщо адсорбційний шар має малу міцністю, стабільність бульбашок досягає максимального значення при невеликій концентрації ПАР (до настання межі адсорбції); при збільшенні концентрації ПАР стабільність бульбашок зменшується. При підвищенні міцності адсорбційного шару максимум стабільності бульбашок зсувається в бік більших концентрацій ПАР. Полягає у тому, що стійкість адсорбційних шарів (в тому числі і в пінах) визначається їх механічними властивостями поряд з поверхневою активністю ПАР. Гідратовані молекули сприяють утворенню поверхневих шарів, що збільшують стабільність

бульбашок. З урахуванням цих уявлень стабілізація пін обумовлюється наявністю сил зчеплення між окремими молекулами адсорбційного шару, а також «рухливістю» цих молекул, яка забезпечує швидке відновлення деформацій, що виникають при закінченні рідини з плівки бульбашок.

Певну роль у підвищенні стійкості пін може грати і в'язкість міжплівкової рідини, із зростанням якої сповільнюється швидкість процесу витікання [50].

1.3 Перспективи використання низькомолекулярних поверхнево-активних речовин в технології піноподібної та піноемulsionної продукції

У зв'язку з тим, що піноутворення в піноемulsionних системах відіграє важливу роль і, крім піни, такі системи містять у своєму складі жирову фазу, вважаємо за необхідне розглянути функціонально-технологічні властивості харчових добавок, що забезпечують піноутворення жировмісних продуктів.

З огляду на теоретичні положення утворення піноемulsionної продукції, інтерес викликає використання низькомолекулярних ПАР, що забезпечують необхідну спорідненість водної, жирової та повітряної фази. Зазвичай в системах, що мають в своєму складі жирову складову та як піноутворювачі використовують суміш низькомолекулярних ПАР та білків.

В світі щорічно виробляється і продається приблизно 500 тис. т. ПАР. Проте, у зв'язку з дуже низьким співвідношенням ціни і об'єму виробництва цих продуктів, власне міжнародна торгівля розвинена слабо. Харчові ПАР поділяють на дві категорії:

- речовини, що мають статус GRAS;
- прямі харчові добавки.

На відміну від речовин, які мають статус GRAS (Generally Recognized As Safe – визнані безпечними), прямі харчові добавки можуть бути дозволені тільки в певних харчових продуктах за максимально низьких допустимих концентрацій.

Лецитин є одним з небагатьох ПАР, що має статус GRAS. Найважливішими комерційними джерелами лецитину є насіння сої, рідше соняшнику. Незважаючи на те, що лецитин має індекс E322, він часто декларується просто як "лецитин". За європейським визначенням лецитин – це суміш фракцій фосфоліпідів, отриманих фізичними методами з тваринної або рослинної харчової сировини. Лецитин, в основному, застосовується в технологіях борошняних виробів та в емульсійних продуктах. Знежирені лецитини у вигляді порошку мають кілька переваг: зручні у використанні; нейтральний смак та ін. [62, 65].

В основному, харчові ПАР являють собою похідні одно- і багатоатомних спиртів, моно- та дисахаридів, структурними компонентами яких є залишки різних кислот. Зазвичай в харчовій промисловості ПАР застосовуються не індивідуальні речовини, а багатокомпонентні суміші. Прикладом багатокомпонентних ПАР є «Паста для збивання». Вона являє собою композицію ПАР у водному розчині цукру. За зовнішнім виглядом це гелеподібна маса білого кольору з перламутровим блиском [71, 83Error: Reference source not found]. «Пасту для збивання» отримують в результаті інтенсивного перемішування компонентів. В апарат завантажують попередньо приготовлений розчин цукру, сорбату калію, пропіленгліколю, допоміжної ПАР та при періодичному перемішуванні нагрівають до 80°C. Через 30×60 с термостатування масу перекачують через охолоджувач на фасування.

Сировиною для вироблення «Пасти для збивання» є моногліцериди, ефіри полігліцерина з жирними кислотами, 1,2-пропіленгліколь, сорбат калію, питна сода та цукор білий. В рецептуру пасти додають допоміжну ПАР, яка переводить моногліцериди в гелеподібну і в α -кристалічну форму. Як допоміжну ПАР використовують стеарат калію або натрію [87].

Крім моно- та дигліцеридів, фосфоліпідів (лецитину), до групи харчових ПАР відносяться похідні моногліцеридів, що етерифіковані карбоновими

кислотами, ефіри полігліцерину, сахарози, сорбіту, похідні вищих жирних спиртів, похідні молочної кислоти та ін.

Під час створення піноемульсійної продукції необхідно враховувати, що крім своїх основних функцій, а саме піноутворення та стабілізації дисперсних систем, ПАР виконують безліч інших функцій. Деякі харчові продукти, зокрема шоколад і арахісове масло, фактично є дисперсіями твердих частинок в безперервній жировій фазі. В'язкість шоколаду регулюється шляхом додавання соєвого лецитину або полігліцерин рицинолеата. Відділення рідкої фракції в арахісовій олії можна запобігти шляхом додавання насиченого моногліцериду. У деяких випадках додатковий ефект може становити більший інтерес, ніж утворення емульсії.

Зазвичай в харчовій промисловості використовують дво- або трикомпонентні суміші ПАР з тим, щоб суміш ПАР виконувала кілька функцій. Наприклад, під час отримання піноемульсійних систем такі характеристики, як аерація з метою збільшення об'єму, стабілізація піни, кристалізація жирової фази, пластичність та утримування вологи, досягаються за рахунок використання суміші ПАР.

Під час розробки піноемульсійних продуктів використання ПАР є одним з ключових рецептурних компонентів, так як його фізико-хімічні характеристики визначають можливість введення жирових компонентів в рецептурний склад продукту.

Під час піноутворення жировмісних продуктів важливим є попередній процес гомогенізації, що забезпечує зменшення розміру жирових часток і тим самим запобігає відділення жиру під час збивання [67, 77].

Внесення ПАР в піноемульсійні продукти дозволяє отримати більш стійкий продукт, що більшою мірою відповідає вимогам для формованих продуктів. Крім того, ПАР полегшують процес піноутворення, а також сприяють утворенню більш гладкої поверхні та ніжної текстури [70].

Авторами [80] встановлено, що наявність жирової фази проявляється у двох напрямках, так, наприклад, в морозиві кристали жиру відіграють суттєву роль у коалесценції жирових кульок. З іншого боку, присутність певної кількості рідкого жиру є передумовою високої здатності до збивання. Вчені [79] вважають, що міжфазний адсорбційний шар, який оточує частку жиру, розривається під час їх зіткненні за механічного впливу. Подальше розтікання рідкого жиру - перша стадія дестабілізації, обумовлена агрегацією сусідніх крапель. Значущість вмісту твердого жиру в жирових кульках підтверджується позитивною кореляцією між вмістом твердих тригліцеридів в жирі і часом збивання натуральних вершків [69].

Технологія відновлення (рекомбінації) стає все більш важливим процесом у приготуванні жирових сумішей для збивання. При цьому, якщо в їх рецептурі молочний білок є єдиною ПАР, виникають такі ж проблеми, як і у випадку гомогенізованих вершків - подібність складу й міжфазного натягу між поверхнями розділу вода-повітря та вода-олія. З цієї причини до рецептурного складу жирових сумішей для збивання, вносять низькомолекулярні ПАР. Вони впливають на склад поверхні крапель жиру і тим самим змінюють міжфазний натяг. За оптимального дозування ПАР, поверхня розділу фаз вода-олія, що складається з білка і ПАР, досить сильно відрізняється від поверхні розділу фаз вода-повітря, що важливо для адгезії на ній жирових кульок під час збивання.

В даний час спостерігається помітна тенденція до використання природних, несинтетичних ПАР. Фосфоліпіди, природні компоненти молочного жиру, можуть бути отримані як побічний продукт переробки молока, наприклад, під час виробництва вершкового масла. Це може пояснити зростанням застосування у піноемульсіях сухих склотин, що представляють собою комбіновану систему ПАР-білок [73].

Вчені [57] вважають, що кінетика кристалізації жиру та дестабілізація емульсії залежить від типу ПАР, що використовується в рецептурі. Встановлено, що дистильований моностеарат пропіленгліколь та гліцеролмоноолеат більш виражено підсилюють кристалізацію жиру, ніж гліцеролмоностеарат. Значна

дестабілізація емульсії, викликана посиленням рекристалізації жиру, сприяє підвищенню стабільності збитих сумішей.

З урахуванням аналітичних досліджень, функції ПАР у піноемульсійних продуктах є наступними:

- дестабілізація емульсії завдяки своїй здатності витіснити білок з поверхні розділу вода-олія. Це викликає зміну складу адсорбованого шару та міжфазного натягу жирової фази, що позитивно впливає на процес піноутворення;

- стабілізація піни;

- утворення кристалів жиру на поверхні крапель жиру, що необхідно для часткової коалесценції жирових кульок.

Отже встановлено, що необхідними завданнями під час розробки продукції з піноемульсійною структурою є обґрунтування виду та вмісту ПАР, що підтверджується значною кількістю досліджень, які визначають диферентність стосовно застосування тих чи інших ПАР для досягнення конкретних технологічних завдань.

РОЗДІЛ 2 ОРГАНІЗАЦІЯ, ПРЕДМЕТИ, МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Предмети та матеріали дослідження

Перший об'єкт дослідження – технологія напоїв на основі молочної сировини з використанням ПАР та капа-карагінану.

Предметами дослідження в роботі є:

- молоко питне за ДСТУ 2661:2010 «Молоко коров'яче питне. Загальні технічні умови»

- ПАР: E471, E472e, E472b, E481, E322 за СанПіН 2.3.2.1293-03

- стабілізатор капа-карагінан за СанПіН 2.3.2.1293-03

Другим об'єктом дослідження є технологія суфле на основі сухої суміші.

Предметами досліджень є напівфабрикат суфле, суфле, суха суміш для суфле.

В якості сировини для розроблення рецептурного складу напівфабрикату суфле використовували (рис. 2.1):

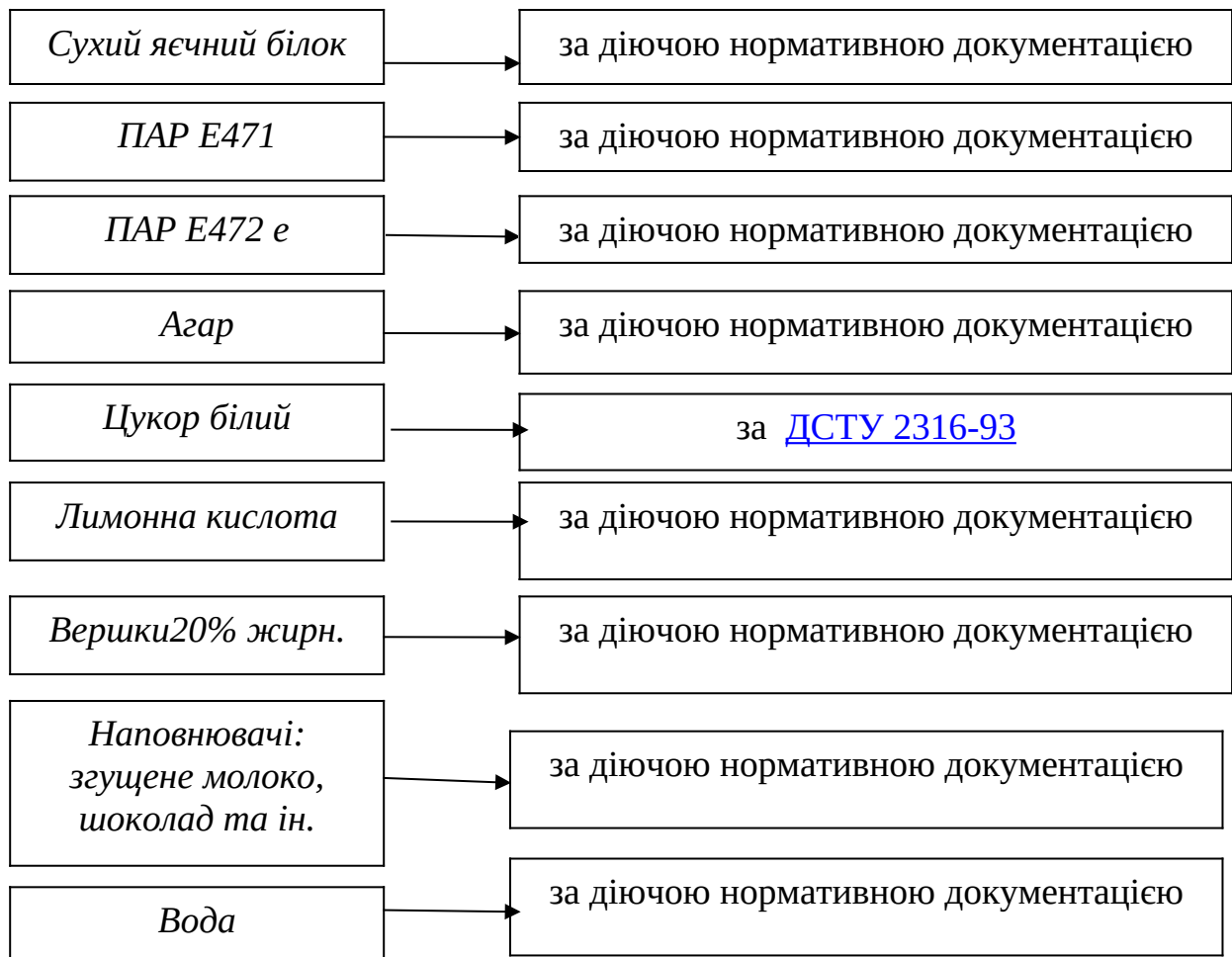


Рисунок 2.1 – Характеристика вимог до сировини

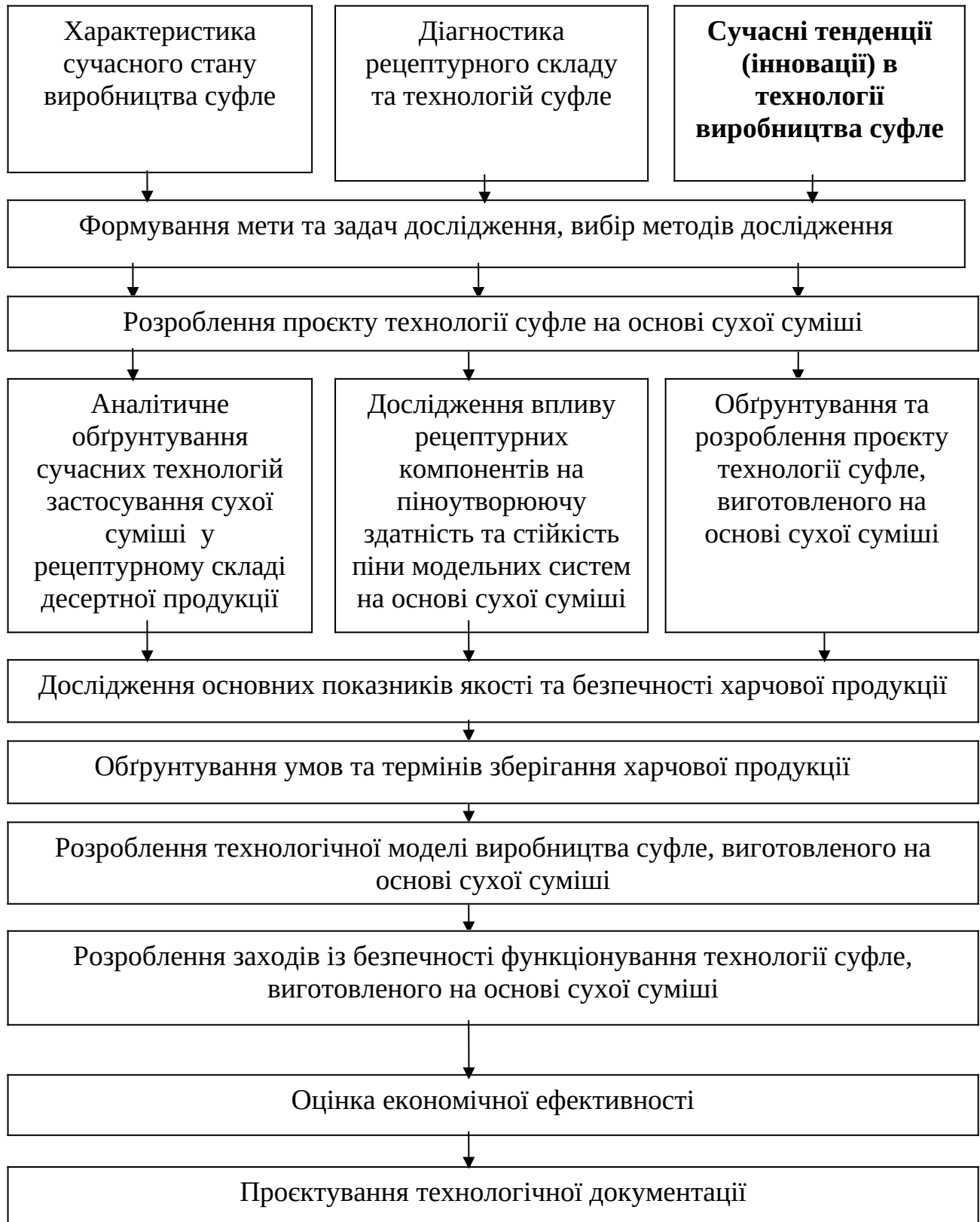


Рисунок 2.2 - Загальний план теоретичних та експериментальних досліджень

Допускається використання сировини за іншою діючою нормативною документацією та використання ідентичної сировини за діючою нормативною документацією, в тому числі імпортного виробництва, дозволеної до використання Центральним органом виконавчої влади в сфері охорони здоров'я.

Програму проведення аналітичних та експериментальних досліджень представлено в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 - Блок схема досліджень технологічної системи

Назва етапу	Характеристика
1	2
Об'єкт як система дослідження	Суфле на основі сухої суміші
Актуальність проблеми	<p>Десертна продукція та борошняні кондитерські вироби користуються великим попитом у всіх верств населення, особливо у дітей і підлітків. Серед асортименту десертної продукції та борошняних кондитерських виробів значну перевагу надають виробам з збивними напівфабрикатами пінодрагледоподібної структури типу суфле, завдяки високим органолептичним показникам і тривалому терміну зберігання.</p> <p>При приготування напівфабрикату суфле для десертної продукції та борошняних кондитерських виробів виникає певний ряд проблем пов'язаний зі структурою суфле, а саме з піноутворюючою здатністю та стійкістю піни яєчного білка.</p> <p>А також до рецептурного складу напівфабрикату суфле входять компоненти, які містять жир (шоколад та спред солодковершковий) і вони є піногасниками. В результаті цього готовий напівфабрикат суфле має незадовільні органолептичні характеристики. Використання довготривалого процесу виготовлення суфле</p>
Мета дослідження	Розроблення проекту технології суфле на основі сухої суміші

Кінець таблиці 2.1	
1	2
Аналіз системи	Загальна характеристика, шляхи формування асортименту, аналіз рецептурного складу та технології, перспективи використання сухої суміші для виготовлення десертної продукції (суфле)
Проблемний елемент системи	Для стабілізації піни напівфабрикату суфле необхідно забезпечити такі умови: максимальне піноутворення яєчних білків; утворення максимально міцних гідратованих міжфазних адсорбційних шарів на границі розділу фаз водний розчин-повітря; емульгування жиру, попередження руйнування піни; підвищення стійкості піни шляхом збільшення в'язкості дисперсійного середовища, скорочення тривалості технологічного процесу виготовлення
Можливі варіанти вирішення	Виготовлення суфле на основі сухої суміші
Оптимальне вирішення	Стабілізація піноподібної системи, у яку вводиться жировмісна сировина, полягає у використанні поверхнево-активних речовин. Поверхнево-активні речовини забезпечать емульгування жиру, зменшуючи вільну енергію Гіббса, тим самим зменшуючи рушійну силу десорбції білка з міжфазної межі водний розчин-повітря
Алгоритм розв'язання	Введення в рецептурний склад напівфабрикату суфле сухої суміші, вивчення основних показників якості розробленої продукції; визначення харчової цінності та обґрунтування термінів та умов зберігання
Оцінка реалізації рішення	Розробка технологічної документації

Третім об'єктом дослідження є технологія бісквітного напівфабрикату з використанням суміші для бісквітів та її упродовження в кондитерський цех.

В якості предметів досліджень в процесі розробки технології бісквітного напівфабрикату з використанням суміші для бісквітів використовували:

- суміш для бісквіту за діючою нормативною документацією;
- борошно пшеничне вищого сорту ДСТУ 46.004-99;
- цукор білий ДСТУ 2316-93;
- меланж за діючою нормативною документацією;

- крохмаль пшеничний за діючою нормативною документацією;
- сухий глюкозний сироп за діючою нормативною документацією;
- есенція за діючою нормативною документацією.

Об'єктами досліджень також були цукрово-яєчна маса і випечені напівфабрикати, виготовлені за рецептурою бісквіту основного із використанням суміші для бісквітів.

Предметами досліджень є бісквітний напівфабрикат, суха суміш для приготування бісквітів, асортимент виробів із бісквітного тіста.

2.2. Методи дослідження

Відбір проб та підготовку зразків для дослідження здійснювали за діючою нормативною документацією.

Піноутворюючу здатність піноемульсійних модельних систем визначали за методом Лурьє:

$$ПЗ = \frac{V_n}{V_p} \times 100 \quad (2.1)$$

де ПЗ - піноутворююча здатність розчину, %;

V_n - об'єм піни, мл;

V_p - об'єм розчину до збивання, мл.

Стійкість піни в деяких дослідах визначали за формулою:

$$СП = \frac{Bn^n}{Bn} \times 100 \quad (2.2)$$

де СП - стійкість піни, %;

Bn^n - висота піни через $n = 15 \times 60$ с після збивання, мл;

Bn - початкова висота піни, мл.

Розробку рецептури і технології напоїв на основі молочної сировини здійснювали відповідно з методичними рекомендаціями з розробки рецептур на нові й фірмові страви (вироби) в закладах ресторанного господарства, а також керуючись ДСТУ 3946 «Продукція харчова. Основні положення», наказом

Міністерства економіки України № 210 від 25.09.2000 р. «Про порядок розробки та затвердження технологічної документації на фірмові страви, кулінарні і борошняні кондитерські вироби в підприємствах харчування.

Відпрацювання рецептур здійснювали на однаковій кількості сировини (із закладкою на однакову кількість порцій), з використанням різного устаткування, що є на підприємстві.

Розрахунок нових рецептур проводимо за допомогою формул, які приведені нижче.

Розрахунок показника бруutto і нетто ведеться за формулою:

$$\text{Нетто} = \text{Брутто} \times (\text{Брутто} - n) / 100 \quad (2.3)$$

де n – втрати при механічній кулінарній обробці, %

Виробничі втрати при виготовленні страви (виробу) визначали за формулою:

$$X_{\text{п}} = \frac{M_{\text{бр}} - M_{\text{н}}}{M_{\text{бр}}} \times 100, \%$$

де: $X_{\text{п}}$ - виробничі втрати, %;

$M_{\text{н}}$ - маса сировини нетто, що входить до складу напівфабрикату, г;

$M_{\text{бр}}$ - маса напівфабрикату, підготовленого до теплової обробки г.

Втрати при механічній кулінарній обробці розраховують за формулою:

$$X_{\text{м.о.}} = \frac{M_{\text{бр}} - M_{\text{н}}}{M_{\text{бр}}} * 100, \% \quad (2.4)$$

де: $X_{\text{м.о.}}$ - втрати при механічній обробці, %;

$M_{\text{бр}}$ - маса сировини бруutto, г;

$M_{\text{н}}$ - маса сировини нетто, г.

Теплова обробка приводить до втрат маси напівфабрикату. Втрати при тепловій обробці розраховують за формулою:

$$X_m = \frac{M_{n/\phi} - M_z}{M_{n/\phi}} \times 100, \%; \quad (2.5)$$

де: X_m - втрати при тепловій обробці страви (виробу), %;

M_z - маса готової страви (виробу) після теплової обробки, г;

Втрати при остигання готової страви (виробу) розраховують для продукції, що реалізується в остиглому стані, за формулою:

$$X_{ocm} = \frac{M_z - M_{z.ocm}}{M_z} \times 100, \%; \quad (2.6)$$

де: X_{ocm} - втрати при остиганні страв (виробів), %;

$M_{z.ocm}$ - маса остиглої готової страви, (виробу), г;

Загальні втрати (виробничі, теплові й втрати при остиганні) розраховують за формулою:

$$X_{zag.} = \frac{M_{n.c} M_{z.ocm}}{M_{n.c}} \times 100, \%; \quad (2.7)$$

де: $X_{zag.}$ - загальні втрати при приготуванні страв, %.

Так за допомогою цих даних ми можемо розрахувати вихід виробів, маси брутто й нетто сировини, які входять до складу страви (виробу).

Використовуючи результати відпрацювань рецептур за допомогою відповідних формул математичної статистики, визначали середні значення різних видів втрат, а також високонадійні інтервали їхніх змін.

На підставі проведених відпрацювань і розрахунку технологічних параметрів рецептури розробили технологічні карти, у які включено інтервали припустимих відхилень технологічних параметрів.

Харчову й енергетичну цінність страви (виробу) розраховували з використанням таблиць хімічного складу харчових продуктів.

РОЗДІЛ 3 ОБГРУНТУВАННЯ ТА РОЗРОБЛЕННЯ ПРОЕКТУ ТЕХНОЛОГІЇ ТА РЕЦЕПТУРНОГО СКЛАДУ ХАРЧОВОЇ ПРОДУКЦІЇ З ВИКОРИСТАННЯМ НИЗЬКОМОЛЕКУЛЯРНИХ ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНИХ РЕЧОВИН

3.1. Обґрунтування та розроблення проекту технології та рецептурного складу молочних коктейлів з використанням низькомолекулярних поверхнево-активних речовин

3.1.1 Розробка технічного завдання на створення нової продукції

З метою чіткої постановки експериментальних робіт розроблено технічне завдання створення напоїв на основі молочної сировини (коктейлів) з використанням стабілізатора структури та ПАР табл. 3.1, яке передбачає використання капа-карагінану та низькомолекулярних поверхнево-активних речовин.

Таблиця 3.1 – Технічне завдання створення молочних коктейлів

Назва етапу	Характеристика
Об'єкт як система досліджень	Напої на основі молочної сировини (коктейлі)
Актуальність проблеми	Висока піноутворююча здатність та стійкість піни
Мета дослідження	Удосконалення технології молочний коктейлів
Аналіз системи	-аналіз рецептурного складу та технології виробництва; -перспективи використання поверхнево-активних речовин та стабілізатора структури
Проблемний елемент системи	Стійкість піни
Можливі варіанти вирішення	Використання поверхнево-активних речовин та стабілізатору
Оптимальне вирішення	Використання низькомолекулярних поверхнево-активних речовин та капа-карагінану

Метою дослідження об'єкту є удосконалення технології молочних коктейлів з використанням поверхнево-активних речовин та капа-карагінану.

Аналізуючи систему розглянемо вплив ПАР на піноутворюючу здатність та стійкість піни. Проблемним елементом дослідження є низька піноутворююча здатність та стійкість піни. Оптимальне вирішення проблеми – використання ПАР що забезпечує максимальну піноутворюючу здатність та капа-карагінан для забезпечення стійкості піни.

3.1.2 Розробка проекту технології та рецептурного складу нової продукції

Для дослідження було вибрано наступні поверхнево-активні речовини (ПАР) E471; E472b; E472e; E481.

На основі аналітичних досліджень було встановлено, що серед обраних ПАР використання E472e забезпечує найвищі показники ПЗ та СП. Для одержання напою на основі молочної сировини з рідкою консистенцією з вмістом жиру 1,5...3,5% використовуємо E472e та капа-карагінан в кількості 0,1% та 0,025% відповідно. Для одержання напою на основі молочної сировини тейлю з рідкою консистенцією з вмістом жиру 0,5% необхідно використовувати E472e та капа-карагінан в кількості 0,05% та 0,025% відповідно. Для одержання напою на основі молочної сировини з густою консистенцією використовуємо E472e та капа-карагінан в кількості 0,1% та 0,05% відповідно;

На основі аналізу експериментальних даних розроблено проект рецептурного складу та технологічну схему виробництва напою на основі молочної сировини з використанням ПАР. У табл. 3.2 та на рис. 3.1 наведено проект рецептурного складу та модель технологічної схеми виробництва напою на основі молочної сировини з використанням ПАР.

Таблиця 3.2 – Проект рецептурного складу напою на основі молочної сировини з використанням ПАР

Найменування рецептурних компонентів	Витрати на 1000 кг напою, кг	
	Брутто	Нетто
Молоко питне коров'яче (з жирністю 3,5%)	860,0	850,0
Наповнювач ультрапастеризований смако-ароматичний	150,0	150,0

E472e	1,1	1,0
Капа-карагінан	0,27	0,25
Всього	1011,37	1001,25
Вихід		1000,0

З позиції системного підходу технологію виробництва напою на основі молочної сировини з використанням ПАР представлено як цілісну систему, в межах якої виділено принципові підсистеми – С₁, С₂, С₃, В, А, функціонування яких спрямовано на отримання вихідного результату функціонування системи – одержання напою на основі молочної сировини. Мету функціонування окремих систем наведено в табл. 3.3.

Таблиця 3.3 – Структура технологічної системи та мета функціонування її складових частин

Підсистеми	Найменування підсистем	Мета функціонування підсистем
А	Утворення напою на основі молочної сировини та його реалізація	Одержання продукту – напою на основі молочної сировини
В	Виготовлення напівфабрикату «Напій молочний»	Виготовлення н/ф «Напій молочний» для подальшого виробництва напою
С ₁	Виготовлення н/ф «Молоко»	Підготовка молока питного та утворення напівфабрикату «Молоко»
С ₂	Виготовлення н/ф «Наповнювач ультра пастеризований смако-ароматичний»	Підготовка та утворення напівфабрикату «Наповнювач ультра пастеризований смако-ароматичний»
С ₃	Підготовка харчових добавок	Просіювання харчових добавок для подальшого введення їх в систему

В рамках підсистеми С₁ проводять підготовку молока, яке є основним компонентом системи. Підсистема С₂ передбачає підготовку наповнювача, який надає системі смак та аромат. Підсистема С₃ забезпечує підготовку харчових добавок, які впливають на піноутворюючу здатність системи.

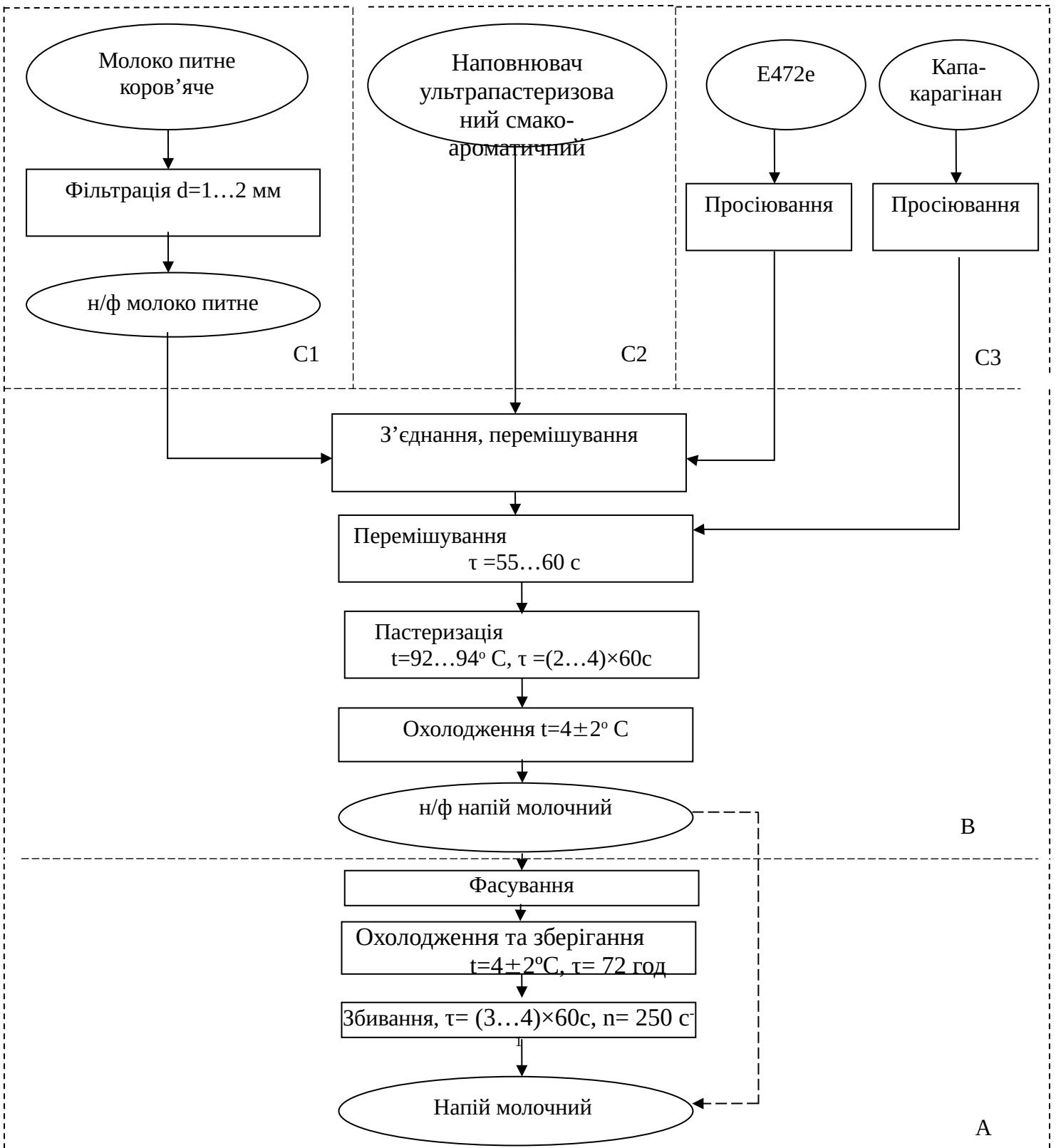


Рисунок 3.1 – Технологічна схема виробництва напою молочного з використанням ПАР

Підсистема В поєднує в собі основні процеси для виготовлення напою молочного (гомогенізація, стерилізація, охолодження). Функціонування

підсистеми А передбачає тимчасове зберігання кінцевого продукту – напою молочного. Таким чином, відповідно до проведених аналітичних досліджень з обґрунтування виробництва напою молочного визначено параметри технології виробництва напою молочного та вміст ПАР E472e та капа-карагінану.

3.1.3 Нормування показників якості та безпечності продукції

Визначено органолептичні показники нової продукції (табл. 3.4).

Таблиця 3.4 - Органолептична оцінка напою молочного

Назва показника	Органолептична оцінка
Зовнішній вигляд	Рівномірно розподілені компоненти в напої
Консистенція	Рідка, дрібнодисперсна, однорідна
Колір	В залежності від наповнювача
Смак	Відповідно до наповнювача, солодкий
Запах	Притаманний використаним ароматизаторам, без сторонніх запахів

Всі показники, що досліджувались при проведенні органолептичного аналізу напою молочного відповідають вимогам нормативної документації для молочної продукції.

За фізико-хімічними показниками напій молочний повинен відповідати нормам, приведеним в таблиці 3.5.

Таблиця 3.5- Фізико-хімічні показники якості напою молочного

Найменування показника	Норма
Масова доля жиру, %	0,5...3,5
Масова доля білку, %	2,8
Вуглеводи	16,0
Масова доля сухих речовин, %	22,0
Масова доля сахарози, %	6,8
Кислотність, °Т	26
Температура випуску з виробництва та зберігання, °С	4±2

Розглянувши харчову цінність напою молочного можна зробити висновок, що він є низькокалорійним та корисним до вживання для людей, що слідкують за своєю вагою та дотримується правильного харчування.

За мікробіологічними показниками напої молочні повинні відповідати вимогам, вказаним в табл. 3.6.

Таблиця 3.6 – Мікробіологічні показники напою молочного

Найменування показника	Норма	Метод контролю
Кількість мезофільних і факультативних анаеробних мікроорганізмів аеробів, КОЕ в 1г, не більше	1×10^5	МУ 2657 ГОСТ 10444.15
Маса продукту (г), в якій не допускається: БГКП (колі- форми) Staph. Aureus, в 1 г Патогенних мікроорганізмів, зокрема сальмонелли	0,1 не допуск. 25,0	МУ 2657 ГОСТ 30518 ДСТУ ISO 6888-1 ДСТУ ISO 6888-2 ДСТУ EN 12824
Цвіль, КОЕ в 1г, не більш	50	ГОСТ 10444.12
Дріжджі, КОЕ в 1г, не більш	50	

Вміст токсичних елементів в десертах не повинен перевищувати допустимих рівнів, вказаних в табл. 3.7.

Залишкова кількість пестицидів у напоях молочних не повинна перевищувати допустимих рівнів, установлених ДСанПіН 8.8.1.2.3.4.-000-2001 «Допустимі дози, концентрації, кількості та рівні вмісту пестицидів у сільськогосподарської сировині, харчових продуктах, повітрі робочої зони, атмосферному повітрі, воді водоймищ, ґрунті».

Таблиця 3.7 – Вміст токсичних елементів у напоях молочних

Найменування показника	Допустимі рівні, міліграм/кг, не більше	Метод контролю
Свинець	0,1	ДСТУ 26932
Кадмій	0,03	ДСТУ 26933
Миш'як	0,05	ДСТУ 26930
Ртуть	0,005	ДСТУ 26927
Мідь	1,0	ДСТУ Т 26931
Цинк	5,0	ДСТУ 26934
Мікотоксини:		
Афлатоксин В1	0,001	МР 2273, МУ 4082
Афлатоксин М1	0,0005	

Вміст радіонуклідів у продукті не повинен перевищувати допустимі рівні, встановлені в «Допустимі рівні вмісту радіонуклідів ^{137}Cs і ^{90}Sr у продуктах харчування та питній воді» (ДГН №256 від 17.07.2006 р.).

Вміст антибіотиків та гормональних препаратів не повинен перевищувати допустимі рівні, встановлені в МБТ і СН №5061-89. Через низьку стійкість піни напої молочні не підлягають зберіганню їх готують безпосередньо перед споживанням. Напівфабрикат для одержання напою молочного зберігають до 72 год за температури $4\pm 2^\circ\text{C}$.

3.2 Обґрунтування та розроблення проекту технології та рецептурного складу напівфабрикату суфле з використанням низькомолекулярних поверхнево-активних речовин для десертної продукції та борошняних кондитерських виробів

3.2.1 Аналітичне обґрунтування технології суфле, виготовленого на основі сухої суміші

Як уже зазначалось у першому розділі для розширення асортименту десертної продукції застосовують нові види технологій, які мають інноваційне

спрямування. Відомо, що робота більшості закладів ресторанної індустрії націлена на швидке приготування страв та їх видачу. Більшість закладів ресторанної індустрії, де у меню передбачено реалізацію десертної продукції, обґрунтовано забажали нових напрямків та підходів до розроблення та упровадження у виробництво рецептурних інгредієнтів і технологій, які раніше не застосовувались. І вони дозволять спростити певну (логістичну) складову бізнес-підходів, зменшити кількість технологічних операцій під час підготовки рецептурних інгредієнтів, виготовлення напівфабрикатів та готової продукції, а також зменшити кількість та площу виробничих приміщень [33].

Суфле, як самостійна десертна страва, і як напівфабрикат для виготовлення борошняних і цукристих кондитерських виробів є дуже популярною і затребуваною складовою, а технологічний процес його виготовлення є, в деякій мірі, складним. Пропонується розробити проект технології суфле на основі сухої суміші. У результаті чого можна отримати десертну продукцію, яка матиме високу харчову цінність, доступну широкому колу споживачів собівартість, і використовуючи різні наповнювачі – широкий асортимент суфле. Саме застосування напівфабрикату сухої суміші дозволить шляхом змішування отримувати системи із заданими фізико-хімічними та реологічними властивостями. Варто зауважити, що сухі суміші мають ряд переваг у порівнянні з іншими видами сировини (рис. 3.2).

Отже, застосування сухих сумішей дозволить, перш за все, отримати суфле, яке буде мати високі показники якості. А також спрощений технологічний процес виготовлення суфле, подовжений термін зберігання готової продукції, широкий асортимент суфле та значну економічну ефективність при використанні устаткування та ін.

Тому, взявши за основу розроблення десертних страв інших науковців, пропонується розробити рецептурний склад суфле на основі сухої суміші. Отримання суфле досягається залежить від функціонально-технологічних властивостей білків та низькомолекулярних поверхнево-активних речовин [27].

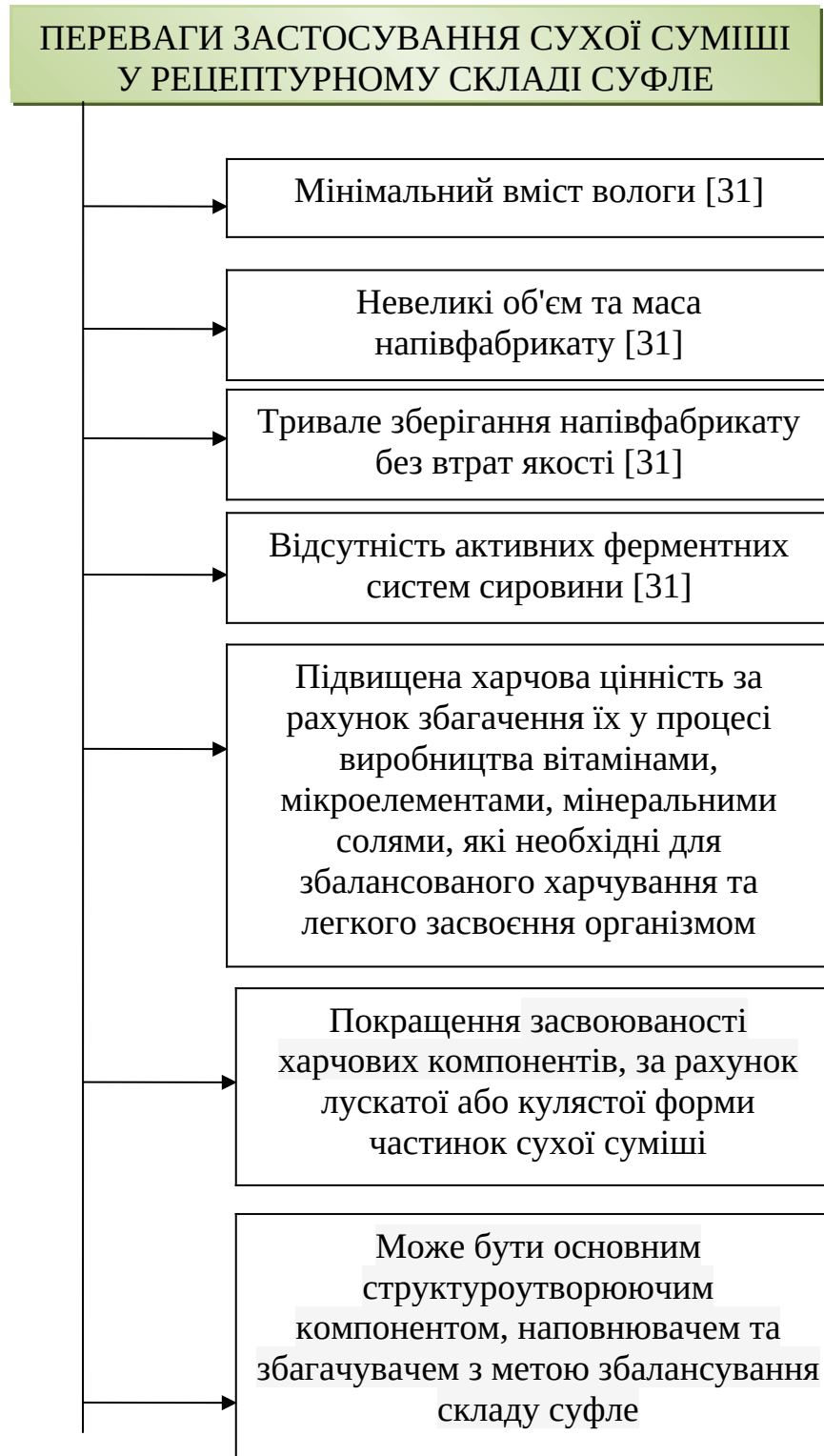


Рисунок 3.2 – Переваги застосування сухої суміші у рецептурному складі суфле

Перше, що необхідно зробити, це обґрунтувати вибір рецептурних інгредієнтів для виготовлення сухої суміші.

Розглядаючи систему суфле нам необхідно буде забезпечити його емульгуючу здатність, із-за присутності вершків, піноутворюючу здатність та стійкість піни. Це буде такий напівфабрикат суфле із сухої суміші, у який можна ввести основні компоненти: вершки, вода та додаткові компоненти-наповнювачі (сир вершковий, пюре фруктово-ягідне, згущене молоко, шоколад, какао та ін.).

За рахунок того, що суфле, як дисперсна система це піноподібна система, і має дисперсійну фазу – бульбашки газу та дисперсійне середовища. А у вигляді дисперсійного середовища виступає вода, яка під час структуроутворення здатна переходити у гель. І навколо пухирців повітря утворюються плівки адсорбційних шарів, які володіють підвищеною міцністю і пружністю [43]. Для створення пінної структури будемо використовувати сухий яєчний білок, а для її закріплення і підвищення міцності – гелеутворювач, а саме агар. Піноутворюючу здатність яєчного білка надає овоглобулін. Наявність у рецептурному складі вершків сприятиме зниженню піноутворюючої здатності білка.

Білок яєчний це – це протеїн. Зовнішній вигляд молекул протеїну нагадує довгі нитки, які зчіпляючись між собою, утворюють структуру, яка схожа на сіточку.

Для того, щоб отримати гладку піну, необхідно щоб молекули протеїну, які мають вигляд довгих ниток розпались на дрібні часточки. Щоб досягти цього, необхідно в систему ввести кислоту.

Для того, щоб поверхня бульбашок була досить міцною, в систему необхідно ввести ще й загусник. В якості загусника в систему планується ввести цукор білий, який сприятиме підвищенню щільності системи, та сприятиме формуванню піни [44].

Для забезпечення стабілізації структури суфле, в рецептурний склад напівфабрикату сухої суміші буде введено поверхнево-активні речовини. Вони забезпечать високу піноутворюючу здатність та стійкість піни яєчного білка за присутності у рецептурному складі наповнювачів [45]. Для стабілізації піни

суфле необхідно сформуванати умови піноутворення яєчних білків, емульгування жиру і підвищення стійкості піни, за рахунок підвищення в'язкості дисперсійного середовища. При виборі поверхнево-активних речовин для напівфабрикату сухої суміші для суфле потрібно звернути увагу на наступні властивості, а саме вони повинні мати статус GRAS; виступати як стабілізатор і емульгатор; забезпечувати емульгування жиру. Враховуючи вимоги, що зазначено вище, для введення в рецептурний склад напівфабрикату сухої суміші для суфле підходять поверхнево-активні речовини E471 моно- і дигліцериди жирних кислот та E472 е ефіри гліцерину, діацетилвинної та жирних кислот.

Модель рецептурного складу сухої суміші для суфле наведено на рисунку 3.3.

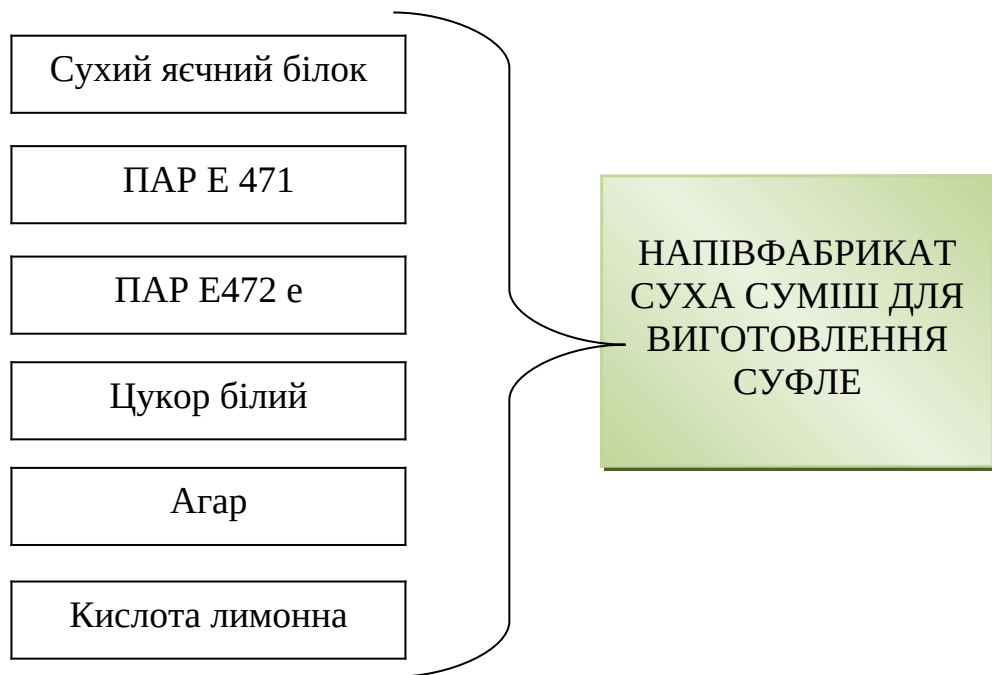


Рисунок 3.3 – Модель рецептурного складу сухої суміші для суфле

Для того, щоб розробити рецептурний склад та визначити вміст рецептурних інгредієнтів у сухій суміші, необхідно визначити піноутворюючу здатність та стійкість піни систем.

Агар певною мірою впливає на текстурні та органолептичні властивості піноподібної системи. Першим етапом на основі аналітичних досліджень зафіксуємо вміст агару у сухій суміші на рівні 5%.

Далі необхідно визначити піноутворюючу здатність сухого яєчного білку та встановити його вміст. Визначення піноутворюючої здатності проводилось за температури 18...20°C, дані представлено у таблиці 3.8.

Таблиця 3.8 – Піноутворююча здатність та стійкість піни від вмісту сухого яєчного білку

Найменування показника	Концентрація сухого яєчного білку, %					
	20,0	30,0	40,0	50,0	60,0	70,0
ПЗ, %	180±1,0	220±1,0	250±1,0	300±1,0	310±1,0	310±1,0
СП, %	45±1,0	48±1,0	55±1,0	58±1,0	58±1,0	58±1,0

За результатами визначення піноутворюючої здатності та стійкості піни, сухий яєчний білок у концентрації 60,0% має найвищі показники.

Потім необхідно визначити піноутворюючу здатність сухого яєчного білку з додаванням ПАР Е471 та встановити його вміст. Концентрацію сухого яєчного білку зафіксовано на 60%. Дані представлено у таблиці 3.9.

Таблиця 3.9 – Піноутворююча здатність та стійкість піни від вмісту сухого яєчного білку та ПАР 471

Найменування показника	Концентрація ПАР Е471, %					
	0	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5
ПЗ, %	310±1,0	315±1,0	330±1,0	350±1,0	350±1,0	350±1,0
СП, %	75±1,0	78±1,0	80±1,0	85±1,0	85±1,0	85±1,0

За результатами визначення піноутворюючої здатності та стійкості піни, вибираємо концентрацію Е 471 у кількості 1,5%..

Визначаємо концентрацію ПАР Е472 е у рецептурному складі сухої суміші, зафіксувавши вміст сухого яєчного білку та ПАР Е471. Дані наведено у таблиці 3.10.

Таблиця 3.10 – Піноутворююча здатність та стійкість піни від вмісту сухого яєчного білку та ПАР 472

Найменування показника	Концентрація ПАР Е472 е, %					
	0	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0
ПЗ, %	350±1,0	351±1,0	355±1,0	360±1,0	360±1,0	360±1,0
СП, %	76±1,0	79±1,0	81±1,0	87±1,0	87±1,0	87±1,0

Визначаємо концентрацію цукру білого у рецептурному складі сухої суміші, який сприятиме підвищенню стійкості системи та сприятиме формуванню піни. Дані наведено у таблиці 3.11.

Таблиця 3.11 – Піноутворююча здатність та стійкість піни від вмісту цукру білого

Найменування показника	Концентрація цукру білого, %					
	0	10,0	15,0	20,0	25,0	30,0
ПЗ, %	360±1,0	370±1,0	375±1,0	380±1,0	385±1,0	385±1,0
СП, %	87±1,0	88±1,0	90±1,0	93±1,0	95±1,0	95±1,0

За результатами проведених досліджень з визначення піноутворюючої здатності та стійкості піни модельних систем визначено раціональний вміст основних рецептурних компонентів напівфабрикату сухої суміші (табл. 3.12).

Таблиця 3.12 – Раціональний вміст основних рецептурних компонентів напівфабрикату сухої суміші

Найменування рецептурного компоненту	Вміст, %
Яєчний білок сухий	65,0...67,0
ПАР Е471	1,40...1,50
ПАР Е472 е	0,45...0,50
Цукор білий	25,0...27,0
Агар	4,5...5,0

На основі розглянутих літературних та інтернет джерел, а також проведених експериментальних досліджень з визначення піноутворюючої здатності та стійкості піни під час визначення концентрацій рецептурних компонентів сухої суміші, було розроблено модель рецептурного складу суфле, виготовленого на основі сухої суміші. Рецептурний склад суфле буде містити: суху суміш, воду питну для відновлення сухої суміші, вершки та наповнювач. Залежно від виду наповнювачу буде формуватися асортимент суфле.

Модель рецептурного складу суфле, виготовленого на основі сухої суміші наведено на рис. 3.3.

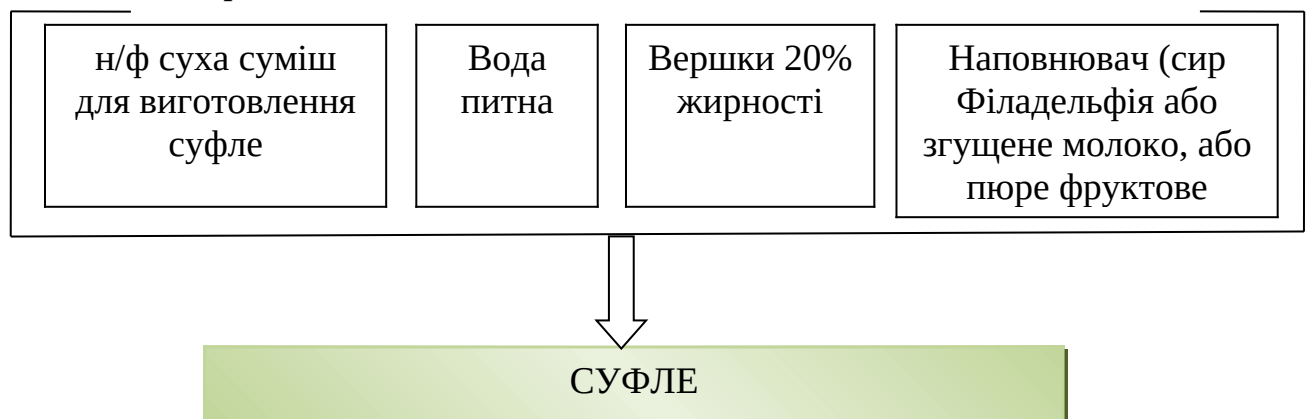


Рисунок 3.3 - Модель рецептурного складу суфле

3.2.2 Обґрунтування та розроблення проєкту технології суфле, виготовленого на основі сухої суміші

Для отримання суфле першим етапом дослідження є визначення умов стійкості більш простих дисперсних систем, а саме піноподібних та піноемультійних систем, що зумовлює необхідність визначення умов щодо стабілізації піни за негативної дії жиру, що міститься у додаткових рецептурних інгредієнтах. Тому для стабілізації піноподібної та піноемультійної системи необхідним є вивчення впливу на неї окремо кожного рецептурного компонента суфле.

Визначимо піноутворюючу здатність та стійкість піни відновленої у воді сухої суміші для суфле. Зазначимо, що суху суміш відновлюємо у воді у наступній пропорції 1:2 (суха суміш:вода питна). Дані представимо у таблиці 3.13.

Таблиця 3.13 – Піноутворююча здатність та стійкість піни відновленої сухої суміші

Найменування показника	Концентрація сухої суміші, %					
	2,0	4,0	6,0	8,0	10,0	12,0
ПЗ, %	385±1,0	387±1,0	390±1,0	395±1,0	405±1,0	405±1,0
СП, %	95±1,0	95±1,0	99±1,0	99±1,0	99±1,0	99±1,0

Встановлено, що найвищу піноутворюючу здатність має система за концентрації сухої суміші 10,0...12,0 %. Стійкість піни за цієї ж концентрації дорівнює 99±1,0%. Зафіксуємо вміст сухої суміші у рецептурному складі суфле на рівні 10,0...12,0 %.

Наступним етапом необхідно визначити вміст вершків 20% жирності у складі суфле (система: відновлена суха суміш + вершки 20% жирності) (табл. 3.14).

Таблиця 3.14 – Піноутворююча здатність та стійкість піни суфле за додавання вершків

Найменування показника	Концентрація вершків, %					
	20,0	30,0	40,0	50,0	60,0	70,0
ПЗ, %	385±1,0	387±1,0	395±1,0	400±1,0	400±1,0	400±1,0
СП, %	99±1,0	99±1,0	99±1,0	99±1,0	99±1,0	99±1,0

Таким чином, піноутворююча здатність та стійкість піни суфле за додавання вершків має найвищі показники за додавання до системи 45...50% вершків

Визначимо піноутворюючу здатність суфле за додавання до системи наповнювачу сиру «Філадельфія» (система: відновлена суха суміш + вершки 20% жирності+ сир «Філадельфія»). Дані наведено на рисунку 3.4.

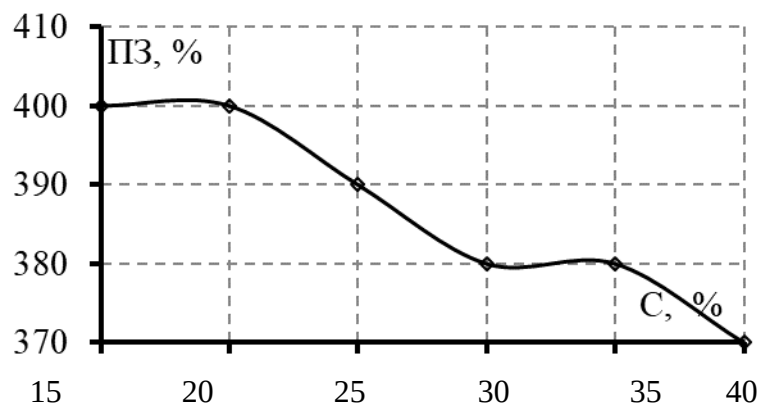


Рисунок 3.4 – Піноутворююча здатність суфле від вмісту сиру «Філадельфія»

Встановлено, що найвищу піноутворюючу здатність має система за концентрації сиру «Філадельфія» 15,0...20,0 %. Стійкість піни за цієї ж концентрації дорівнює 99±1,0%. Тому вміст сиру «Філадельфія» у рецептурному складі суфле складе 15,0...20,0 %.

Досліджено вплив молока згущеного на піноутворюючу здатність суфле (рис. 3.5).

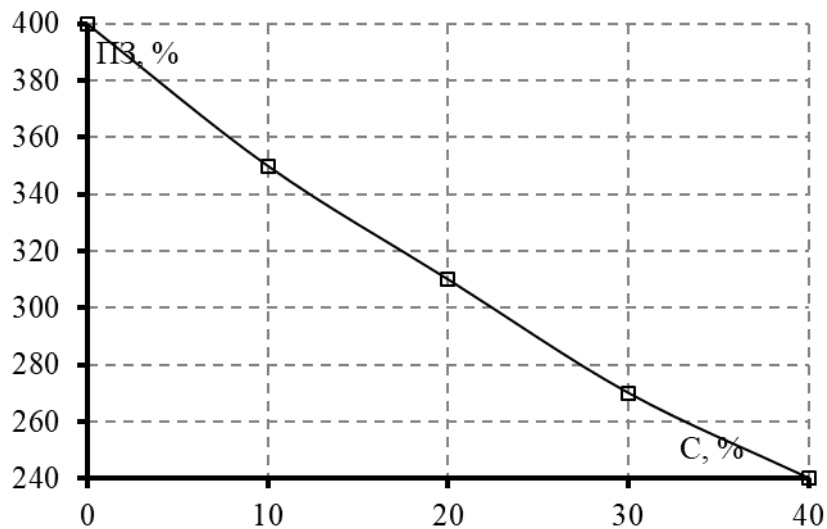


Рисунок 3.5 – Залежність піноутворюючої здатності суфле від вмісту згущеного молока

Встановлено, що за додавання до пінної системи згущеного молока в кількості від 10 до 40% піноутворююча здатність зменшується. Тож введення у систему згущеного молока у кількості 20% забезпечить піноутворюючу здатність на рівні $310 \pm 0,5\%$, стійкість піни $94 \pm 0,5\%$.

Досліджено вплив ягідного пюре (чорничного) на піноутворюючу здатність суфле (табл. 3.15).

Таблиця 3.15 – Піноутворююча здатність та стійкість піни суфле за додавання вершків

Найменування показника	Концентрація ягідного пюре (чорничного), %					
	0	10,0	20,0	30,0	40,0	50,0
ПЗ, %	$385 \pm 1,0$	$387 \pm 1,0$	$395 \pm 1,0$	$395 \pm 1,0$	$395 \pm 1,0$	$395 \pm 1,0$
СП, %	$99 \pm 1,0$	$99 \pm 1,0$	$99 \pm 1,0$	$99 \pm 1,0$	$99 \pm 1,0$	$99 \pm 1,0$

Таким чином, піноутворююча здатність суфле за додавання ягідного пюре (чорничного) має найвищі показники за додавання до системи 15...20% пюре, далі піноутворююча здатність не змінюється.

Особливістю технологічного процесу виробництва суфле є реалізація принципу взаємодії рецептурних компонентів з речовинами сухої суміші. Для виробництва суфле нами обґрунтовано використання сухої суміші, з метою

надання готовій продукції пишної, стійкої, пінної маси та не складним способом виготовлення.

Користуючись результатами проведених експериментальних досліджень, нами розроблено проекти рецептурного складу (табл. 3.16, 3.17, 3.18).

Таблиця 3.16 – Проект рецептурного складу суфле з сиром «Філадельфія»

Найменування рецептурних компонентів	Маса сировини, г	
	Брутто	Нетто
1	2	3
Вершки	105,0	101,0
Сир «Філадельфія»	42,0	40,8
Суха суміш: яєчний білок, ПАР E471, E472 e, агар, цукор білий	22,0	20,0
Вода	42,0	40,0
Всього	-	201,8
Вихід	-	200,0

Технологія приготування

В ємність наливають необхідну кількість води температурою 18...20°C, вводять необхідну кількість сухої суміші, залишають для відновлення 2...3 хв. Окремо у ємності збивають вершки 20% жирності з поступовим додаванням сиру «Філадельфія». Потім всі рецептурні інгредієнти: відновлену суху суміш, збиті вершки з сиром «Філадельфія» з'єднують, перемішують 2...3 хвилини і інтенсивно збивають систему 5...7 хвилини за температури 18...20°C. Наступним етапом збиту систему (напівфабрикат суфле) охолоджують до температури 2...4°C, 20...30 хвилин. Суфле, що отримали направляють на оформлення та реалізацію.

Таблиця 3.17 – Проект рецептурного складу суфле зі згущеним молоком

Найменування рецептурних компонентів	Маса сировини, г	
	Брутто	Нетто
Вершки	105,0	111,0
Згущене молоко	32,0	30,8
Суша суміш: яєчний білок, ПАР E471, E472 e, агар, цукор білий	22,0	20,0
Вода	42,0	40,0
Всього	-	201,8
Вихід	-	200,0

Технологія приготування

В ємність наливають необхідну кількість води температурою 18...20°C, вводять необхідну кількість сухої суміші, залишають для відновлення 2...3 хв. Окремо у ємності збивають вершки 20% жирності з поступовим додаванням згущеного молока. Потім всі рецептурні інгредієнти: відновлену суху суміш, збиті вершки зі згущеним молоком з'єднують, перемішують 2...3 хвилини і інтенсивно збивають систему 5...7 хвилини за температури 18...20°C. Наступним етапом збиту систему (напівфабрикат суфле) охолоджують до температури 2...4°C, 20...30 хвилин. Суфле, що отримали направляють на оформлення та реалізацію.

Таблиця 3.18 – Проект рецептурного складу суфле з пюре чорничним

Найменування рецептурних компонентів	Маса сировини, г	
	Брутто	Нетто
Вершки	105,0	121,0
н/ф чорничне пюре	27,0	25,0
Суша суміш: яєчний білок, ПАР E471, E472 e, агар, цукор білий	22,0	20,0
Вода	42,0	40,0
Всього	-	201,8
Вихід	-	200,0

Технологія приготування

В ємність наливають необхідну кількість води температурою 18...20°C, вводять необхідну кількість сухої суміші, залишають для відновлення 2...3 хв. Окремо у ємності збивають вершки 20% жирності з поступовим додаванням пюре чорничного. Потім всі рецептурні інгредієнти: відновлену суху суміш, збиті вершки з пюре чорничним з'єднують, перемішують 2...3 хвилини і інтенсивно збивають систему 5...7 хвилини за температури 18...20°C. Наступним етапом збиту систему (напівфабрикат суфле) охолоджують до температури 2...4°C, 20...30 хвилин. Суфле, що отримали направляють на оформлення та реалізацію.

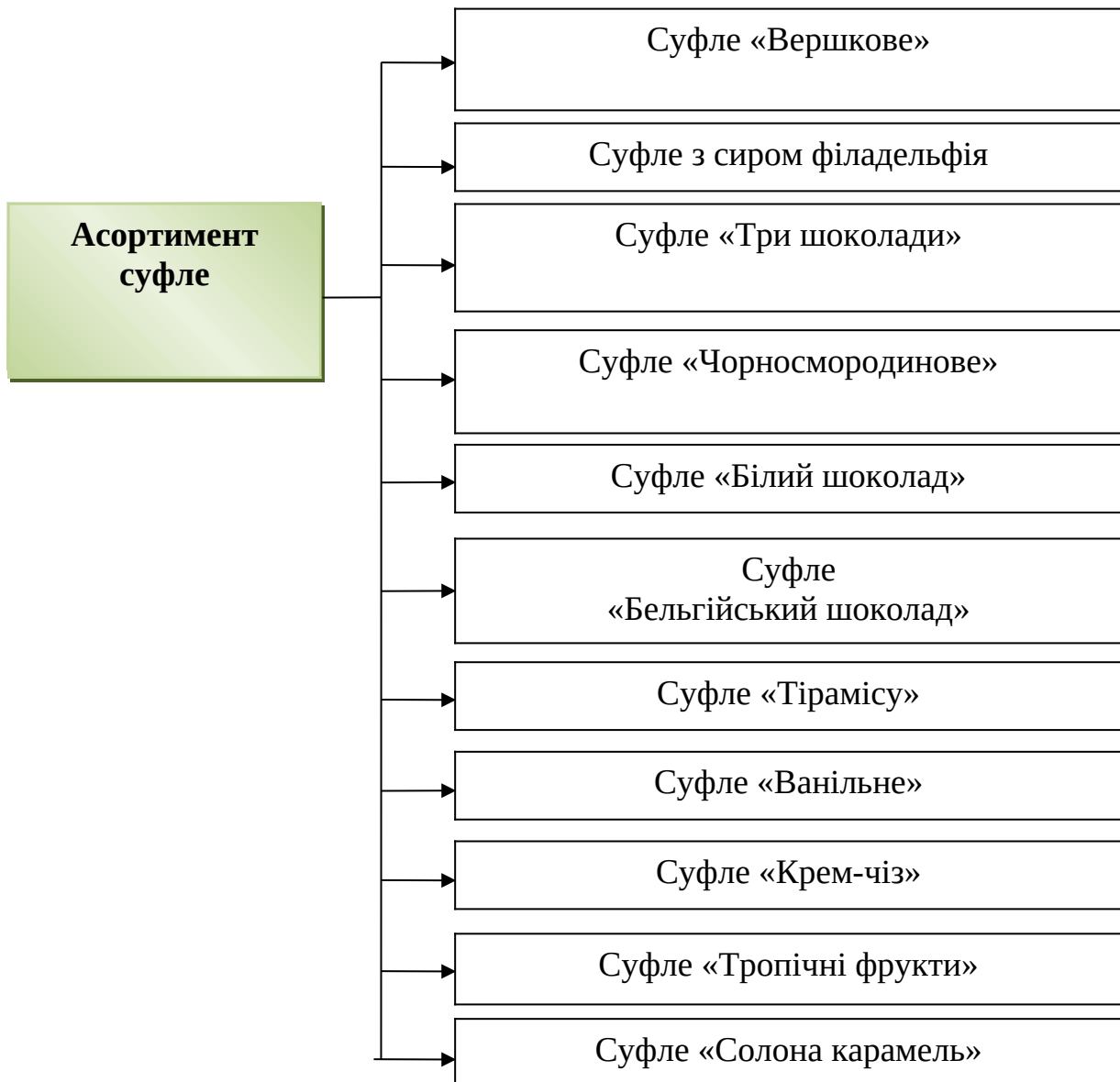


Рисунок 3.5 – Асортимент суфле

Узагальнену технологічну схему виробництва суфле представлено на рис.

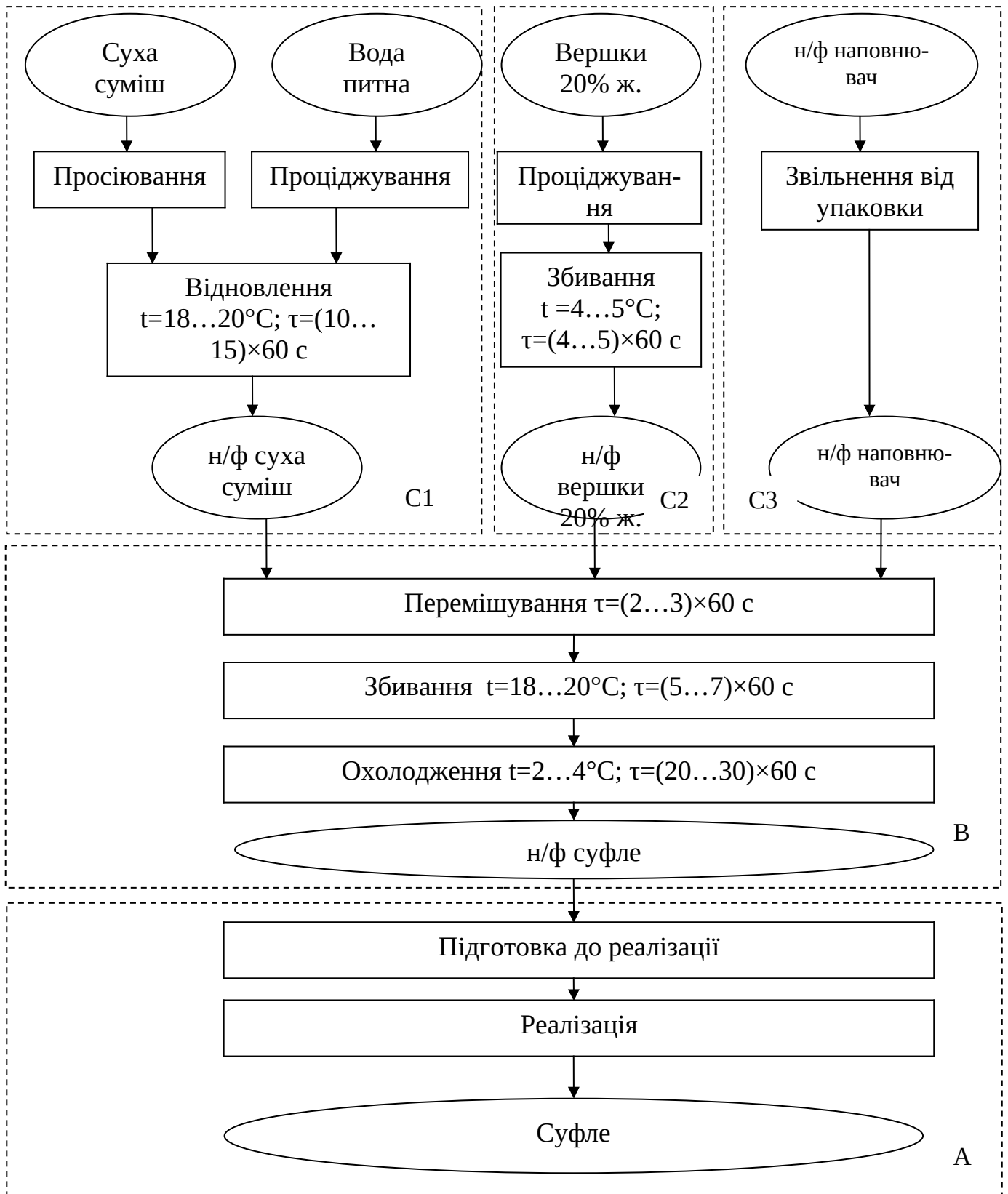


Рисунок 3.6 – Технологічна схема виробництва суфле

Карту технологічного процесу виробництва суфле представлено в таблиці 3.19.

Таблиця 3.19 – Карта технологічного процесу виробництва харчової продукції

Назва етапу технологічного процесу	Операції	Режими	Фізико-хімічні зміни	Мета, що досягається
1	2	3	4	5
Приймання сировини		$t=18...20^{\circ}\text{C}$		Приймання сировини по кількості, якості. Вхідний контроль сировини в відповідності з нормативною документацією. Визначення технологічних властивостей сировини
Механічна кулінарна обробка сировини	Просіювання	$t=6^{\circ}\text{C}$ $\text{Ø}=1...2 \text{ мм}$	Порушення цілісності	
	Подрібнення	$t=6^{\circ}\text{C}$ $\text{Ø}=1...2 \text{ мм}$	Порушення цілісності	Отримання гомогенної маси
	Проціджування			Отримання гомогенної маси
	Перемішування			Рівномірне розподілення структурних елементів по масі
Обробка рецептурних інгредієнтів	Збивання	$t=18...20^{\circ}\text{C}$, $\tau=(5...7) \times 60 \text{ с}$	Зміна консистенції	Зниження механічної міцності
	Охолодження	$t=8...10^{\circ}\text{C}$		
Підготовка до реалізації	Формування	$t=18...20^{\circ}\text{C}$		Формування органолептичних, споживчих властивостей, регулювання харчової та біологічної цінності

3.2.3 Дослідження основних показників якості та безпечності харчової продукції

В таблиці 3.20 представлено органолептичну характеристику суфле шоколадного та вершкового для десертної продукції та оздоблення борошняних кондитерських виробів.

Таблиця 3.20 - Органолептична характеристика суфле [23]

Найменування показника	Найменування продукції
	Суфле
Зовнішній вигляд	Світла, пориста, ніжна, пінна, повітряна маса
Запах	Приємний, з ароматом вершків та наповнювачу, який входить в рецептурний склад
Смак	Приємний, в міру солодкий, зі смаком наповнювачу, який входить в рецептурний склад
Консистенція	М'яка, легка, ніжна, однорідна маса
Колір	Від білого до світло-кремового, залежить від наповнювачу, який входить в рецептурний склад

В таблиці 3.23 представлено характеристику фізико-хімічних показників суфле.

Таблиця 3.24- Характеристика фізико-хімічних показників суфле [23]

Найменування показника	Значення показника
Масова частка сухих речовин	71,5%
Щільність, г/см ³ , не більше	0,6
Кислотність не менше ніж	0,5
Масова частка редукуючих,%	7,0-14,0
Масова частка золи, не розчинній в 10%	0,05

В таблиці 3.25 представлено характеристику мікробіологічних показників суфле.

Таблиця 3.25 - Характеристика мікробіологічних показників суфле [23]

Найменування показників	Значення показника
-------------------------	--------------------

	За нормативною документацією	Фактичний вміст
Бактерії групи кишкових паличок (коліформи), в 0,1 г	Не допускається	Не виявлено
Кількість мезофільних аеробних и факультивно-анаеробних мікроорганізмів, КУО в 1 г, не більше	1×10^5	1×10^2
Staph. Aureus в 1,0 г	Не допускається	Не виявлено
Патогенні мікроорганізми, у т.ч. бактерії роду Сальмонела, в 25г	Не допускається	Не виявлено
Кількість дріжджів, КУО в 1 г, не більше	50	Не виявлено
Плісняві гриби, КУО в 1 г, не більше	50	Не виявлено

Розрахунок харчової та енергетичної цінності представлено в таблиці 3.26.

Таблиця 3.26 - Розрахунок харчової та енергетичної цінності суфле [23]

Найменування продукції	Поживна (харчова цінність) на 100 г			Енергетична цінність (калорійність)	
	Білки, г	Жири, г	Вуглеводи, г	ккал	кДж
Суфле	13,4	22,84	42,8	342,55	1433

3.2.4 Обґрунтування умов та термінів зберігання харчової продукції

Термін зберігання десертних страв:

- не більше 3-х діб для десертної продукції, що виготовлена на основі молочних жирів;
- не більше 5-и діб для десертної продукції, що виготовлена на основі на основі рослинних жирів.

3.3 Обґрунтування та розроблення проекту технології та рецептурного складу бісквіту шоколадного з використанням низькомолекулярних поверхнево-активних речовин

На основі продукту-аналогу нами пропонується розробити проект технології бісквітного напівфабрикату за рахунок використання у рецептурному складі суміші для бісквітів. Використання в рецептурному складі бісквітного напівфабрикату суміші для бісквітів дозволяє легко приготувати його за рахунок одночасного завантаження всіх інгредієнтів; готове тісто повністю зберігає всі свої властивості навіть за умови затримки випікання; під час технологічного процесу тісто не зтягується; бісквіт має рівномірну розвинену пористість; напівфабрикат має стабільний колір м'якушки і насичений смак і аромат; використання комплексної суміші виключає коливання якості готового напівфабрикату; напівфабрикат стабільний до заморожування і дефростації. Загалом основними перевагами даної продукції є тривалий термін зберігання, швидка, легка і економічно вигідна технологія приготування бісквітних напівфабрикатів.

За рахунок введення нових інгредієнтів необхідно буде визначити завдання, які спрямовано на їх досягнення, а саме: встановити мету використання (споживання) і розробки продукції, технологічні властивості виробництва та використання, органолептичні показники (зовнішній вигляд, консистенція, запах, смак, колір тощо) і організаційні показники (основні принципи виробництва та споживання).

Технічне завдання на розробку технології нової продукції представлено в таблиці 3.27.

З точки зору типу дисперсної системи, бісквітне тісто являє собою піну у якій дисперсною фазою є по-вітря, а дисперсійним середовищем суміш з яйцепродуктів, цукру і борошна. Воно розрихляється фізич-ним способом, який полягає в тому, що тісто насичуєть-ся повітрям або газом в процесі тістоутворення. Це відбувається завдяки наявності яєць, які володі-ють унікальною здатністю аерації, тобто збагачення повітрям. Основним

піноутворювачем є яєчний аль-бумін, який сприяє утворенню піни, що допомагає по-вітрю легше проникати у продукт і забезпечує краще підняття бісквіту.

Таблиця 3.27 - Технічне завдання на розробку технології нової продукції

Найменування показника	Характеристика показника
Група продукції	Борошняні кондитерські вироби
Мета використання (споживання) продукції	Напівфабрикат для приготування різних виробів із бісквітного тіста
Мета розробки продукції	Розробка економічної та простої у використанні тех.-нології бісквітного напів-фабрикату з використанням суміші для бісквітів, що забезпечить стабільну якість, еластичність, правильну структуру готовим виробам. Отримання швидкого та простого способу одержання високоякісного бісквітного напівфабрикату
Технологічні властивості: - технологічні особливості виробництва та використання	Досягнення рівномірної пористості по всьому об'єму напівфабрикату
Органолептичні показники (зовнішній вид, консистенція, запах, смак, колір тощо)	<i>Зовнішній вигляд</i> – відповідає даному найменуванню виробу, без ушкоджень, з рівним обрізом; <i>консистенція</i> – пориста; <i>запах</i> – приємний, з ароматом рецептурних інгредієнтів, що входять в рецептурний склад <i>смак</i> - зі смаком рецептурних інгредієнтів, що входять в рецептурний склад <i>колір</i> – світло-жовтий
Кінець таблиці 3.1	
1	2
Організаційні показники (основні принципи виробництва та споживання)	Виробництво: в кондитерському цеху. Реалізація: через мережу закладів ресторанного господарства та у роздрібній торгівлі

На основі аналітичних досліджень було встановлено піноутворюючу здатність та стійкість піни (тіста) (рис. 3.7, 3.8). Випечений напівфабрикат з використанням суміші для бісквітів є більш стабільним, що можна пояснити позитивним впливом складових сухої суміші. До складу суміші включено такі компоненти як моно- і дигліцериди жирних кислот, ефіри полігліцеридів жирних кислот та лецитин. Емульгатори - це речовини, які забезпечують утворення і збереження однорідної дисперсії двох чи більше речовин, які важко змішуються. Функції емульгаторів у випіканні досить різнобічні. Емульгатори, що входять до складу даної суміші, використовуються для рівномірного розподілу компонентів тіста, тобто швидкого і рівномірного їх змішування, що забезпечує більш стабільну і стійку структуру тіста. Із ступінню аерованості піни пов'язаний показник густини тіста. З таблиці 3.8 бачимо, він нижчий для зразка з використанням сухої суміші. Це, в свою чергу, є гарною передумовою для одержання більш пухкого та високого бісквіту.

Установлено, що за збільшення вмісту внесеної сухої суміші для бісквітів з 5% до 20% піноутворююча здатність зменшується з $245 \pm 1\%$ до $226 \pm 1\%$ (рис. 3.1, крива – □). СП становить $99 \pm 1\%$. Густина суміші зменшується з $700 \pm 1 \text{ г/см}^3$ до $590 \pm 1 \text{ г/см}^3$ (рис. 3.1, крива – ◇).

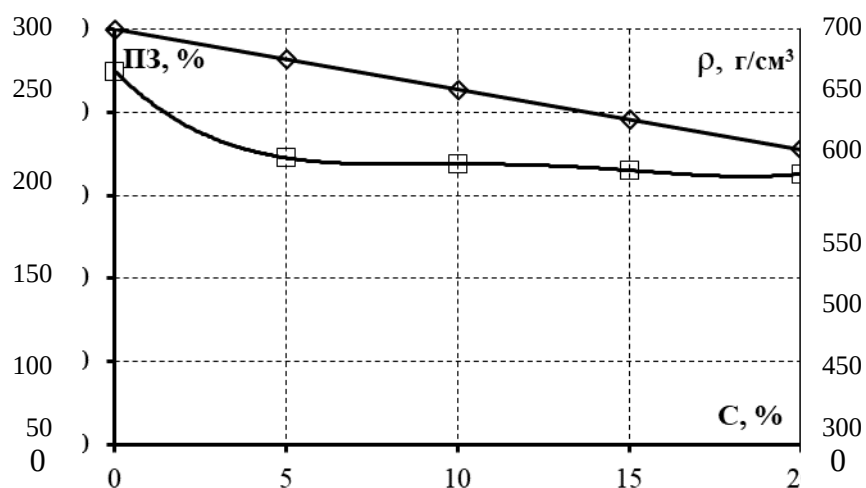


Рисунок 3.7 - Піноутворююча здатність (□) та густина (◇) тіста від вмісту сухої суміші

Таким чином, на основі одержаних даних та органолептичної оцінки введення сиру вершкового в крем на основі вершків 15% жирності можливо в кількості до 15%.

Досліджено стійкість піни бісквітного тіста залежно від вмісту сухої суміші.

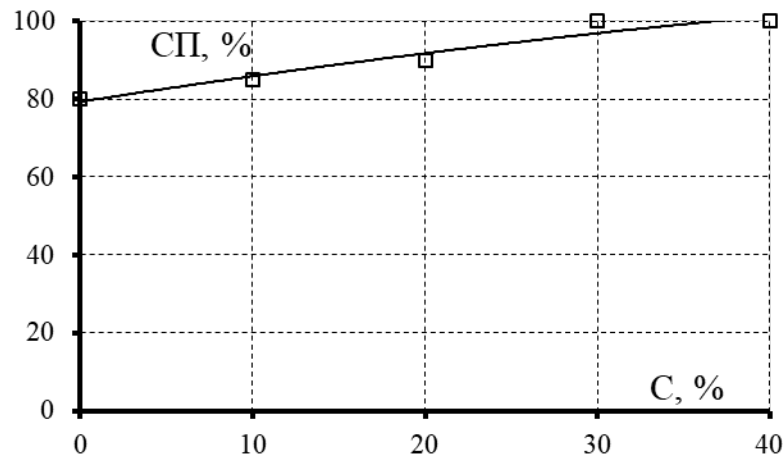


Рисунок 3.8 – Стійкість піни від вмісту сухої суміші

Встановлено, що введення сухої суміші у рецептурний склад бісквітного тіста у кількості до 15 % забезпечує скорочення витрат яєчних продуктів до 30%.

Таблиця 3.28 – Характеристика бісквітного тіста

Показник	Напівфабрикат контроль	Напівфабрикат з використанням сухої суміші
Піноутворююча здатність, %	150,0	230,0
Стійкість піни, %	85,0	97,0
Густина, г/см ³	690,0	590,0

3.3.1 Розробка проекту технології та рецептурного складу бісквітного напівфабрикату з використанням суміші для бісквітів

Розробку харчової продукції можна розділити на три етапи:

- проектування рецептури;

- відпрацювання проекту рецептури;
- освоєння нової рецептури.

Представивши характеристику рецептурного складу та технологічного процесу виробництва продукту-аналогу (бісквітного напівфабрикату) представимо проект рецептури розробленого бісквітного напівфабрикату з використанням суміші для бісквітів.

В таблиці 3.29 представлено рецептуру розробленого бісквітного напівфабрикату. Технологічну схему розробленого бісквітного напівфабрикату представлено на рисунку 3.29.

Таблиця 3,29 – Рецептурний склад бісквітного напівфабрикату з використанням суміші для бісквітів

Найменування сировини	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини на 1 кг виробу, г	
		В натурі	В сухих речовинах
Борошно пшеничне вищого гатунку	85,50	281,20	240,43
Цукор білий	99,85	312,39	311,9
Меланж	27,00	460,0	124,2
Ванілін	-	3,47	-
Суміш для бісквітів	48,0	16,0	7,6
Крохмаль	80,0	69,40	55,52
Разом	-	1279,67	739,66
Вихід		1000,00	700,00

Таблиця 3.30 - Органолептична характеристика бісквітного напівфабрикату

Найменування показника	Найменування виробу
	Бісквітний напівфабрикат з використанням суміші для бісквітів
Зовнішній вигляд	Рівномірно забарвлена гладка поверхня
Вигляд у розрізі	Рівномірна пористість без порожот, колір м'якуша - білий
Смак	В міру солодкий, без сторонніх
Консистенція	Щільна, пориста
Колір	Світло-жовтий

В таблиці 3.31 представлено характеристику фізико-хімічних показників розробленого бісквітного напівфабрикату.

Таблиця 3.31 - Характеристика фізико-хімічних показників розробленого бісквітного напівфабрикату

Найменування показника	Норма
Вологість, %	24,0
Пористість, %	83
Піноутворююча здатність, %	230,0
Стійкість піни, %	97,0
Густина, г/см ³	590,0

В таблиці 3.32 представлено характеристику мікробіологічних показників розробленого бісквітного напівфабрикату.

Таблиця 3.32 - Характеристика мікробіологічних показників розробленого бісквітного напівфабрикату

Найменування показників	Значення показника	
	За нормативною документацією	Фактичний вміст
Бактерії групи кишкових паличок (коліформи), в 0,1 г	Не допускається	Не виявлено
Кількість мезофільних аеробних и факультивно-анаеробних мікроорганізмів, КУО в 1 г, не більше	1×10^5	1×10^2
Staph. Aureus в 1,0 г	Не допускається	Не виявлено
Патогенні мікроорганізми, у т.ч. бактерії роду Сальмонела, в 25г	Не допускається	Не виявлено
Кількість дріжджів, КУО в 1 г, не більше	50	Не виявлено
Плісняві гриби, КУО в 1 г, не більше	50	Не виявлено

Розрахунок харчової та енергетичної цінності представлено в таблиці 3.33.

Таблиця 3.33 - Розрахунок харчової та енергетичної цінності розробленого бісквітного напівфабрикату

Найменування продукції	Поживна (харчова цінність) на 100 г			Енергетична цінність (калорійність)	
	Білки, г	Жири, г	Вуглеводи, г	ккал	кДж
Бісквітний напівфабрикат з використанням суміші для бісквітів	0,06	8,2	72,6	360,9	1508,6

3.4 Нормування показників якості та безпечності продукції, обґрунтування термінів та умов реалізації

Після формування було одержано готові бісквітні напівфабрикати за таких параметрів випікання: температура – 180...190 °С, тривалість – 20...25 хв. Після охолодження для готових бісквітних напівфабрикатів було визначено ряд показників (табл. 3.34), що характеризують їх якість.

Таблиця 3.34 – Порівняльна характеристика випечених бісквітних напівфабрикатів з використанням суміші для бісквітів

Показник	Контроль	Напівфабрикат на сухій суміші
Зовнішній вигляд	Нерівномірно забарвлена гладка поверхня	Рівномірно забарвлена гладка поверхня
Вигляд у розрізі	Пористість не рівномірна по висоті виробу, колір м'якуша світло-жовтий	Рівномірна пористість без пустот, колір м'якуша - білий
Смак і запах	Без сторонніх	В міру солодкий, без сторонніх
Піноутворююча здатність, %	150	230
Пористість, %	76	83

Для приготування бісквітного напівфабрикату на сухій суміші використовується наступна сировина: суміш суха для бісквітів, цукор білий, борошно, яйця, вода. Визначення вартості набору сировини для приготування бісквітного напівфабрикату представлено в таблиці 3.35.

Таблиця 3.35 – Розрахунок вартості набору сировини для приготування бісквітного напівфабрикату

Найменування сировини	Кількість сировини в натурі на 10 кг н/ф, г	Вартість 1 кг сировини, грн.	Вартість і-тої кількості сировини, грн.
1	2	3	4
Суміш суха для бісквітів	843,6	59,80	50,44
Цукор білий	3471,0	15,00	52,0
Борошно	1968,4	12,00	23,6
Меланж	4628,0	34,00	157,3
Вода	1157,0	10,00	115,0
Всього	10000,0		398,34

Таким чином з таблиці видно, що вартість набору сировини для приготування 10 кг бісквітного напівфабрикату складе 398,34грн.

При виробництві будь-якої продукції можливі вади, необхідно чітко слідити за технологічним процесом, щоб їх уникнути.

Попереджувальні дії щодо запобігання вад готової продукції та причин їх виникнення представлено в таблиці 3.36.

Аналіз готових бісквітних напівфабрикатів показав, що органолептичні показники мають суттєві відмінності і є кращими у бісквітному напівфабрикаті на сухій суміші. Більш об'єктивні показники, такі як об'єм та пористість виробів, також вищі у бісквітному напівфабрикаті на сухій суміші відповідно на 26 та 8,4 %. Це є логічним результатом більш якісних технологічних характеристик бісквітного напівфабрикату виготовленого на основі сухої суміші. Підсумовуючи результати проведеної роботи можна стверджувати, що сухі суміші є досить перспективною сировиною для виробництва бісквітних напівфабрикатів, оскільки вироби з їх використанням мають більш високі

органолептичні та фізико-хімічні показники якості. Крім цього слід відмітити, що приготовлене тісто на суміші є більш стійким і досить тривалий час зберігає свої реологічні властивості, а загальний час приготування бісквітного напівфабрикату менший, ніж для приготування традиційного. Це є суттєвими технологічними перевагами нової сировини.

Таблиця 3.36 - Попереджувальні дії щодо запобігання вад готової продукції та причин їх виникнення

Найменування вади	Можлива причина виникнення	Попереджувальні дії	Коригуючі дії
Бісквітний напівфабрикат плотний, невеликого об'єму	Недостатнє збивання жовтків і білків, довготривале замішування з борошном, тісто довго не випікалось	Тісто випікати зразу після замісу	
Бісквітний напівфабрикат розпливчастий	Слабка консистенція тіста із-за надлишку яєць, погано збиті білки	Білки збити у пишну масу	
Бісквітний напівфабрикат має плотні ділянки (закал)	Недостатній час для випікання	Випікати бісквітний напівфабрикат згідно технології приготування	
Бісквітний напівфабрикат має бліду кірочку	Низька температура випікання, недостатньо часу для випікання	Коригувати температуру та тривалість випікання	
М'якушка сира, липка	Недостатньо часу для випікання	Коригувати тривалість випікання згідно технології	
М'якушка виробана з зеленим відтінком	Випікали при низькій температурі, багато розпушувача	Коригувати внесення розпушувача	

Аналіз готових бісквітних напівфабрикатів показав, що органолептичні показники мають суттєві відмінності і є кращими у бісквітному напівфабрикаті на сухій суміші. Більш об'єктивні показники, такі як об'єм та пористість виробів, також вищі у бісквітному напівфабрикаті на сухій суміші відповідно

на 26 та 8,4 %. Це є логічним результатом більш якісних технологічних характеристик бісквітного напівфабрикату виготовленого на основі сухої суміші. Підсумовуючи результати проведеної роботи можна стверджувати, що сухі суміші є досить перспективною сировиною для виробництва бісквітних напівфабрикатів, оскільки вироби з їх використанням мають більш високі органолептичні та фізико-хімічні показники якості. Крім цього слід відмітити, що приготовлене тісто на суміші є більш стійким і досить тривалий час зберігає свої реологічні властивості, а загальний час приготування бісквітного напівфабрикату менший, ніж для приготування традиційного. Це є суттєвими технологічними перевагами нової сировини.

Ще однією вагомою перевагою сумішей є низька вологість і відсутність активних ферментних систем сировини, що сприяє тривалому зберіганню сумішей без втрати якості. Загалом, сухі суміші є дуже зручними для збагачення їх в процесі виробництва вітамінами, мікроелементами, мінеральними солями та іншими речовинами необхідними для збалансованого харчування.

ВИСНОВКИ

Під час виконання проектної роботи було проведено аналіз літературних джерел відносно технологій піноподібної молочної продукції, розглянуто теоретичні аспекти формування піноподібних та піноемульсійних харчових систем, охарактеризовано роль сухої суміші в піноподібних молочних продуктах. Визначено основні фізико-хімічні чинники забезпечення піноутворення в харчових продуктах. Зазначено перспективи використання сухої суміші в технології піноподібної молочної продукції.

В ході аналітичних досліджень визначено раціональний вміст основних рецептурних компонентів: E472e та капа-карагінану для напою молочного з рідкою консистенцією – 0,05% та 0,025%; з густою консистенцією – 0,1% та 0,05% відповідно з жирністю молока 1,5...3,5%. Для напою молочного з жирністю 0,5% необхідно введення сухої суміші (0,1% E471 та 0,025% або 0,05% капа-карагінану) для напою молочного з рідкою або густою консистенцією.

Обґрунтовано одержання конкурентоспроможної харчової продукції, забезпечення її високих органолептичних властивостей і економічної ефективності за рахунок скорочення тривалості технологічного процесу, пропонується до розроблення технологія виготовлення суфле на основі сухої суміші. Проведено, оптимізацію технології виробництва напівфабрикату суфле, використовуючи в рецептурному складі суху суміш, яка буде включати сухий яєчний білок, поверхнево-активні речовини та стабілізатори структури, дозволить підвищити стійкість харчових поліфазних дисперсних систем до технологічних чинників і забезпечити виробництво десертної продукції (суфле) з високими показниками якості та доступною ціною.

Розроблено проект рецептури та технології бісквітного напівфабрикату. Випечений напівфабрикат з використанням суміші для бісквітів є більш стабільним, що можна пояснити позитивним впливом складових сухої суміші. Установлено, що за збільшення вмісту внесеної сухої суміші для бісквітів з 5%

до 20% піноутворююча здатність зменшується з $245\pm 1\%$ до $226\pm 1\%$. СП становить $99\pm 1\%$. Густина суміші зменшується з 700 ± 1 г/см³ до 590 ± 1 г/см³. Встановлено, що введення сухої суміші у рецептурний склад бісквітного тіста у кількості до 15 % забезпечує скорочення витрат яєчних продуктів до 30%.

Проведено дослідження розробленого бісквітного напівфабрикату за органолептичними показниками; здійснено моделювання технологічного процесу виробництва бісквітного напівфабрикату; наведено рекомендації з організації виробництва бісквітного напівфабрикату.

На підставі ряду проведених експериментальних відпрацювань розроблено рецептуру і технологічну схему виробництва напоїв молочних, суфле та бісквітного напівфабрикату, визначено органолептичні і фізико-хімічні показники.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Дудкіна М.С, Шовкун Д.Ф. Нові продукти харчування. К.: професія, 2017.- 304 с.
2. Галушко О. С. Тенденції розвитку ринку молочних напоїв та особливості трансформації у системі цінностей його учасників. Актуальні проблеми економіки. 2019. № 1. С. 15 – 21.
3. Лапшинська Н.А. Молочні продукти з комбінованою жировою фазою Київ. 2019. Харчова промисловість № 8. С. 111–114.
4. Іноваційні технології виробництва харчової продукції масового споживання : монографія / за заг. ред. П. П. Пивоварова. Х. : ХДУХТ, 2011. 444 с.
5. Рудавська М.В. Формування споживчих властивостей молочних прохолоджуючих напоїв оздоровчого спрямування: дис. ... канд. техн. наук: 05.18.16 / М.В. Рудавська. Х., 2011. 218 с.
6. Розсохіна Г.А. Нові молочні продукти з фруктами і стабілізуючими добавками // Молочна промисловість, 2015. №8. С. 15-16.
7. Соломатин А.Д. Тенденції у виробництві молочних продуктів // Молочна промисловість, 2017. №2. С. 45-46.
8. Грек О.В. Технологія продуктів зі знежиреного молока, молочної сироватки і маслянки: навчальний посібник / О.В. Грек, Г.Є. Поліщук. К.: РВЦ НУХТ, 2011. 210 с.
9. Маньковський А.Я. Технологія переробки молока: навч. посібник / А.Я. Маньковський, Р.Й. Кравців, Г.О. Богданов. Львів: Сполом, 2003. 451 с.
10. Машкін М.І. Технологія виробництва молока і молочних продуктів / М.І.Машкін, Н.М. Париш. К.: Вища освіта, 2006. 351 с.
11. Скорченко Т.А. Технологія дитячих молочних продуктів: Навчальний посібник / Т.А.Скорченко , О.В. Грек. К.: РВЦ НУХТ, 2012. 330 с.
12. Шубравська О. В., Розвиток ринку молочних напоїв: світові тенденції і вітчизняні перспективи / О. В. Шубравська, Т. В. Сокольська // Економіка і прогнозування. 2018. № 2. С. 80–93.

13. Кравцова О.В. Удосконалення технологій кисломолочного напою з харчовими волокнами «Фіброгам» / О.В. Кравцова, Т.А. Скорчено // Молочне діло. 2008. № 5. С. 17–20.

14. Сучасні технології виробництва напоїв: підручник. / [Гайдук О. В., Герлянд Т. М., Дрозіч І. А., Кулалаєва Н. В., Романова Г. М.]. К.: ІПТО НАПН України, 2020. 440 с.

15. Сімахіна Г.О., Науменко Н.В. Технологія оздоровчих харчових продуктів : підручник. Київ : НУХТ, 2015. 402 с.

16. Філь М.І. Вплив сорту гарбузів української селекції на біологічну цінність тонкодисперсних гарбузових порошоків для бісквітів і молочних коктейлів / М.І. Філь, М.В. Рудавська // Обладнання та технології харчових виробництв: темат. зб. наук. пр. / Дон. нац. ун-т екон. і торг. ім. М. Туган-Барановського. Донецьк: ДонНУЕТ ім. М. Туган-Барановського, 2009. – Вип. 22. С. 231-236.

17. Рудавська М.В. Вибір раціональних співвідношень маслянки, соку, цукру та «Ламідану» для молочних коктейлів / М.В. Рудавська, Ф.В. Перцевой, С.П. Кущ // Вісник Харк. нац. техн. ун-ту сільськ. госп. ім. П. Василенка: зб. наук. пр. / ХНТУСГ ім. П. Василенка. Х.: ХНТУСГ ім. П. Василенка, 2010. С. 244-250.

18. Молочні коктейлі для профілактичного харчування / М.В. Рудавська, О.М. Ганич, В.О. Лизогуб, В.І. Равінський // Довкілля і здоров'я людини: міжнар. наук.-практ. конф., 17-19 квіт. 2008 р.: матеріали. Ужгород: Ужгород. нац. ун-т, НДІ фітотерапії, 2008. С. 238-241.

19. Рудавська М.В. Формування споживних властивостей молочних прохолоджуючих напоїв оздоровчого спрямування / М.В. Рудавська // Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук / Харківський державний університет харчування та торгівлі Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України. Харків, 2011. С. 20.

20. Мотузка Ю. Ринок аналогів молочних продуктів рослинного походження: світові тренди // Мотузка Ю., Кошельник А. // Товари і ринки. 2019. №3 (31). С. 38-49.

21. How well do plant based alternatives fare nutritionally compared to cow's milk? // Vanga S. K., Raghavan V. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5756203>.

22. Mäkinen O. E. Foods for special dietary needs: Non-dairy plant-based milk substitutes and fermented dairy-type products // Mäkinen O. E., Wanhalinna, V., Zannini, E., & Arendt, E. K. / Critical Reviews in Food Science and Nutrition. – 2015. №56(3). P. 339-349.

23. Горальчук А.Б. Наукове обґрунтування технології напівфабрикатів збивних для кулінарної та кондитерської продукції з поліфазною дисперсною структурою : дис. ... док. техн. наук / Горальчук Андрій Богданович. Харків, 2016. 326 с.

24. Л. О. Чуйко. Звіт про науково-дослідну роботу № 29-11-12 Д. Покращення якості продукції з бісквітного тіста. – [Електронний ресурс] / Л. О. Чуйко, Ю. М. Хацкевич – Режим доступу: <http://library.nuft.edu.ua/ebook/file/zvit29-11-12d.pdf>

25. Пат. №9812872. Франція. Спосіб і склад для економії яєць // Винахиди країн світу. 2001. №4.

26. Васькіна В. А. Використання сухих яєчних продуктів при виробництві бісквітного напівфабрикату / В.А. Васькіна, Г.Г. Дубцов, О.А. Гужевський // Кондитерське і хлебопікарне виробництво. 2004. №12. С. 12-13.

27. Kaiser H. Möglichkeiten zur Bewertung der Qualität von Trockeneiklar durch Verschauungs und Backversuche / H. Kaiser // Getreide Mehl Brot. 2005. Vol.59, № 4. P. 220-228.

28. Чуйко А. М. Використання кріас-порошків із виноградних вичавків у виробництві борошняних виробів: дис. ... канд. техн. наук / А. М. Чуйко Х., 2003. 281 с.

29. Пат. № 03204970. Японія. Морозиво та спосіб виготовлення бісквіту для нього // Винаходи країн світу. 2001. №4.
30. Жушман О. І. Крохмалі нативні і модифіковані / О. І. Жушман // Харчова і переробна промисловість. №5. 2005. С. 25-26.
31. Пат. 6884448 США, МПК7 А 21 D 6/00. Бісквітний премікс і спосіб виробництва бісквіту. Sponge cake premix and method of manufacturing sponge cake by using said premix / Nagatanien Co., Ltd, Takashima Hiroe. – № 09/851070; заявл. 08.05.2001; опубл. 26.04.2005; №2000-135997 (Японія); НПК 426/128.
32. Сучасне виробництво кондитерських виробів // Кондитерське виробництво. 2001. №1. С. 52.
33. Діденко В.М. Емульгатори для кондитерської промисловості / В. М. Діденко // Кондитерське і хлібопекарне виробництво. 2004. №9. С. 7.
34. Шалугіна Н.В. Десерт профілактичного призначення із молочної сироватки / Н.В. Шалугіна // Зберігання і переробка сільгосп. сировини. 2008. №3. С. 40.
35. Дорошенко В. Стабілізаційні системи для кондитерських виробів / В. Дорошенко, О. Мехтієва, А. Дорохович // Харчова та переробна промисловість. 2003. №12. С. 28-29.
36. Остроумова Л.А. Класифікація пін в харчовій промисловості / Л.А. Остроумова, А.Ю. Просеков // Зберігання і переробка сільгосп. сировини. 2011. №1. С. 53-54.
37. Банова С.І. Удосконалення технології збивних кондитерських виробів: дис. ... канд. техн. наук / С.І. Банова. Одеса, 2003. 270 с.
38. Паронян В.Х., Боголюбська Ю.В. Теоретичні основи утворення емульсій і критерії оцінки їх властивостей / В.Х. Паронян, Ю.В. Боголюбская // Зберігання і переробка сільгосп. сировини. 2007. №4. С. 20-22.
39. Steigman, A. A Dietary Fiber is fundamentally functional / A. A. Steigman//Cereal foods world, 2003. vol. 48, 3, p. 128-132.
40. Доронін А.Ф., Шендеров Б.А. Функціональне харчування / А.Ф. Доронін, Б. А. Тендеров. К.: Професія, 2002. 295 с.

41. Саніна Т.В. Розробка оптимальної рецептури бісквітного напівфабрикату / Т.В. Саніна, Ю.С. Сербулов, С.І. Лукіна // Зберігання і переробка сільгосп. сировини. 2001. №1. С. 59-61.
42. Калакура М.М. Технологія бісквіту лікувально-профілактичного призначення М.М. Калакура, В.В. Ніколіна // Техніка і технологія харчових виробництв: Матеріали V Міжнародної науково-технічної конф. 18-20 травня 2005 р. Полтава, 2005. С. 88.
43. Рудавська Г. Б. Молочні та яєчні товари: підручник / Г.Б. Рудавська, Є.В. Тищенко. К.: Книга, 2004. 392 с.
44. Йоргачева Е.Г. Вплив технологічних параметрів на якість бісквітних напівфабрикатів з альбуміном / Е.Г. Йоргачева, О.В. Макарова, С. М. Капетула // Зб. наук. праць ОНАПТ. Одеса, 2006. Вип. 29, т.2. С. 194-196.
45. Пивоваров П. П. Теоретична технологія продукції громадського харчування / П. П. Пивоваров: Навч. посіб. Частина I. Білки в технології продукції громадського харчування. Харків: ХДАТОХ, 2000. 116с.
46. Зайцева Г. Т. Технологія виготовлення борошняних кондитерських виробів / Г. Т. Зайцева, Т. М. Горпинко. К.: Вікторія, 2002. 399 с.
47. Медведєва А. О. Технологія борошняних кондитерських виробів з використанням соєвої пасти: автореф. дис. на соиск. уч. степені канд. техн. наук / А. О. Медведєва. К., 2000. 19 с.
48. Wheat gluten based percolating emulsion gels as simple strategy for structuring liquid oil / Liu X, et al. // Food Hydrocolloids. 2016; 61. pp. 747-755.
49. Пащенко Л.П. Сухий білковий напівфабрикат як замісник яйцепродуктів у виробництві бісквіту / Л.П. Пащенко, Ю.Н. Рябікіна, В.Л. Пащенко // Зберігання і переробка сільгосп. сировини. 2006. №10. С. 69-70.
50. Ратушенко А. Т. Технологія кондитерських виробів з використанням яблучного порошку: автореф. дис. на здоб. наук. ступ. канд. техн. наук / А. Т. Ратушенко. Київ, 2001. 17 с.
51. Костюк В. С. Дослідження впливу ананасового порошку на тепломасообмінні процеси при випіканні бісквітних напівфабрикатів / В. С.

Костюк // Нові технології та технічні рішення в харчовій та переробній промисловості: сьогодення і перспективи: матеріали ІХ Міжнародної науково-технічної конференції 17-19 жовтня 2005р. Київ, 2005. С. 60.

52. Тамова М.Ю. Розробка технології борошняних кондитерських виробів профілактичного призначення / М.Ю. Тамова, Г.М. Зайко // Кондитерське виробництво. 2001. №2. С. 20.

53. Тепел А. Хімія і фізика молока . Харчова промисловість, 2011.324 с.

54. Арст В.А. Добавки, як регулятори консистенції молочних продуктів / В.А. Арст, П.В. Орлов, Ф.В. Пеленко // Харчові інгредієнти: сировина і добавки. 2002. №2, С. 78-79.

55. Іоргачова К. Г., Гордієнко Л. В., Макарова О. В. Біомодифікація альбуміна сухого для стабілізації піноутворюючої структури бісквітних напівфабрикатів //Зернові продукти і комбікорми. 2014. №. 4. С. 19-25.

56. Сафонова О.М. та ін. Спосіб одержання бісквітного напівфабрикату (Деклараційний патент на винахід№ 36479). 2001.

57. Пат. № 36071 Україна, МПК А 21 D 13/08 (2008.01). Композиція інгредієнтів для приготування бісквітного напівфабрикату / Іоргачова К.Г., Капетула С.М.,Карацуба Г.С., Макарова О.В.; Опубл. 10.10.2008. Бюл. № 19.

58. Пат. № 36082 Україна, МПК А 21 D 13/00 (2006). Композиція інгредієнтів для приготування масляного бісквітного напівфабрикату / Капетула С.М., Іоргачова К.Г., Котузаки О.М., Макарова О.В.; Опубл. 10.10.2008. Бюл. № 19.

59. Пат. № 42886 Україна, МПК А 21 D 13/08 (2009.01). Композиція інгредієнтів для приготування бісквітного напівфабрикату / Капетула С.М., Іоргачова К.Г., Котузаки О.М., Макарова О.В.; Опубл. 27.07.2009. Бюл. № 14.

60. Пат. № 42885 Україна, МПК А 21 D 13/08 (2009.01). Композиція інгредієнтів для приготування бісквітного напівфабрикату /Іоргачова К.Г., Капетула С.М., Котузаки О.М., Макарова О.В.; Опубл. 27.07.2009. Бюл. № 14.

61. Суха суміш для приготування бісквітного напівфабрикату «Суміш для бісквітів». Фірма «MVL» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.mvl-group.ru/mix-for-biscuits/>.
62. Сафонова О.М. і ін. Спосіб одержання масляного бісквітного напівфабрикату (Деклараційний патент на винахід № 42270). 2001.
63. Матиящук О.В., Фурманова Ю.П., П'яних С.К. Використання амарантового борошна в технології виробництва бісквітних напівфабрикатів [електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.sworld.com.ua/konferua6/103.pdf>.
64. Кочерга В.І. Удосконалення рецептурного складу бісквітного напівфабрикату [електронний ресурс]. – Режим доступу: http://nauka.tsatu.edu.ua/print-journals-tdata/16-1/16_1/29.pdf.
65. Гуменюк О.Л., Городиська О.В., Ксенюк М.П. Бісквітний напівфабрикат підвищеної харчової цінності з добавкою лляного шроту // Прогресивна техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі : зб. наук. праць. Харків: ХДУХТ, 2017. Вип. 2(26). С. 297-301.
66. Belitz H. -D. Food chemistry / H. -D. Belitz, W. Grosch. Berlin: Springer, 1999.
67. Buchheim, W., Dejmek, P. Milk and dairy-type emulsion // Food Emulsions / Larsson, K., Friberg, D., eds. – 2nd ed. – New York: Marcel Dekker, 1990. P. 203
68. Schuster G. Emulgatoren fur Lebensmittel – Berlin: Springer Verlag, 1985.
69. Krog N.J. Food emulsifiers and their chemical and physical properties // Food Emulsions / Friberg S. E., Larsson K., eds. 3d ed., Revised and Expanded. New York: Marcel Dekker, 1997, pp. 141-188.
70. Hasenhuettl G.L., Hartel, R.W. Food Emulsifiers and Their Applications. New York, Chapman&Hall, 1997.
71. Stauffer C. E. Emulsifiers. St. Paul, Minnesota: Eagan Press, 1999.
72. Dickinson, E. Properties of emulsions stabilized with milk proteins: overview of some recent developments // J. Dairy Sci., 1997, 80, 2067-2619.

73. Chen, J., Dickinson, E. Time-dependent competitive adsorption of milk proteins and surfactants in oil-in-water emulsions // J. Sci. Food Agric., 1993,62, 283-289.
74. Cornec, M., Wilde, P. J., Gunning, P. A., Mackie, A.R., Husband, F. A., Parker, M. X., Clark, D. C Emulsion stability as affected by competitive adsorption between an oil-soluble emulsifier and milk, proteins at the interface // J. Food Sei., 1998, 63(1), 39-43.
75. Dickinson, E., Hong, S. T. Surface coverage of β -lactoglobulin at the oil-water interface: influence of protein heat treatment and various emulsifiers // J. Agric. Food Chem., 1994,42. 1602-1606.
76. Dickinson, E. Milk protein interfacial layers and the relationship to emulsion stability and rheology // Coll. Surf. B: Biointerfaces, 2001,20, 197.
77. ДСТУ 4619:2006 Вироби кондитерські. Правила приймання. Методи відбору та підготовки проб. Укрдержспоживстандарт України. Київ, 2007. 10 с.
78. ДСТУ 4910:2008 Вироби кондитерські. Методи визначення масових часток вологи та сухих речовин. Укрдержспоживстандарт України. Київ, 2008. 14 с.
79. ДСТУ 5059:2008 Вироби кондитерські. Методи визначання фізико-хімічних показників. К.: Укрдержспоживстандарт України. Київ, 2010. 36 с.
80. ДСТУ 3946-2000. Продукція харчова. Основні положення Держспоживстандарт України. Київ, 2000. 6 с.

ДОДАТКИ

Додаток А
Акти впровадження у виробництво

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
 ДЕРЖАВНИЙ БІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ



ПОГОДЖЕНО
 Проректор з наукової роботи ДБТУ

В.М. Михайлов
 (ініціали, прізвище)

« 12 » 11 2023 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ
 Керівник підприємства

С.С. Ліхачов
 (ініціали, прізвище)

« 9 » 11 2023 р.

А К Т
 ВПРОВАДЖЕННЯ НАУКОВО-ДОСЛІДНОЇ РОБОТИ У ВИРОБНИЦТВО

Замовник ТОВ «Євротехобладнання»
 (найменування організації)

С.С. Ліхачов
 (П.І.Б. керівника організації)

Цим актом підтверджується, що результати роботи, яку виконано на тему «Технології харчової продукції на основі сухих сумішей для закладів ресторанної індустрії» (0123U100199)

(найменування теми, № держ. реєстрації)

кафедрі харчових технологій в ресторанній індустрії ДБТУ

вартістю _____
 (цифрами та прописом)

яка виконувалася з 01.01.2023 по 31.12.2023

впроваджені ТОВ «Євротехобладнання»
 (найменування підприємства, де здійснювалось впровадження)

1. Вид впроваджених результатів технології сухих сумішей для десертних страв (муси, суфле) з використанням поверхнево-активних речовин
 (експлуатація виробу, роботи, технології;

виробництво виробу, роботи, технології, функціонування систем)

2. Характеристика масштабу впровадження дослідно-промислова партія

(унікальне, одиночне, партія, масове, серійне)

3. Форма впровадження:

Методика (метод) виробничий випуск

4. Новизна результатів науково-дослідних робіт: нова технологія виробництва сухої суміші як основи для мусів та суфле дозволить забезпечити необхідні технологічні властивості, тривалий термін зберігання, знижену вартість, стабільну якість, необхідну структуру десертної продукції, спрощений технологічний процес її виробництва
 (піонерські, принципово нові, якісно нові, модифікація, модернізація старих розробок)

5. Дослідно-промислова перевірка № 1 від 16 жовтня 2023 р.
 (вказати номер і дату актів випробувань,

ТОВ «Євротехобладнання»
 найменування підприємства, період)

6. Впроваджені:

в промислове виробництво цех з виготовлення сухих сумішей

- в проектні роботи _____
(вказати об'єкт, підприємство)

7. Річний економічний ефект (розрахунок додається) _____
очікуваний _____ тис. грн. _____
(від впровадження в проект)

фактичний _____ тис. грн. _____
у тому числі часткова (дольова) участь ЗВО _____ тис. грн. _____
(%, шифрами і прописом)

8. Питома економічна ефективність впровадження результатів _____ грн/грн. _____

9. Обсяг впровадження _____ від обсягу впровадження, що становить _____ від обсягу впровадження, що покладено в основу розрахунку гарантованого економічного ефекту, який розраховано по закінченні НДР: Егар.= _____ тис. грн., а під час поетапного впровадження: Егар. _____ під час укладення договору.

10. Соціальний і науково-технічний ефект розроблення напівфабрикату, що забезпечить готовій десертній продукції (мусам, суфле) необхідні технологічні властивості, тривалий термін зберігання, спрощений технологічний процес виробництва

_____ (охорона навколишнього середовища, надр, оздоровлення та

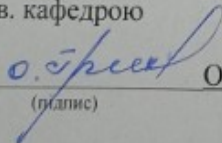
_____ покращення умов праці, удосконалення структури управління,

_____ науково-технічних напрямків, спеціальні призначення і т.п.)

Примітка. Цей акт впровадження завіряється гербовою печаттю з боку Замовника і з боку Виконавця.
Додаток: 1. Розрахунок фактичного (очікуваного від впровадження а проект річного економічного ефекту, підписаний начальником планового відділу (начальником техніко-економічного відділу для НДІ), технічного відділу, гл. бухгалтером (для розрахунків фактичного ефекту) і завірений гербовою печаттю.
2. Довідка про соціальний ефект, підписана начальником технічного відділу, начальником планового відділу, завірена гербовою печаттю.

ВІД ВИКОНАВЦЯ

Зав. кафедрою


(підпис)

О.О. Гринченко
(ініціали, прізвище)

Керівник роботи


(підпис)

С.Б. Омельченко
(ініціали, прізвище)

ВІД ПІДПРИЄМСТВА



(підпис)

С.С. Ліхачов
(ініціали, прізвище)

(підпис)

(ініціали, прізвище)

ДЕРЖАВНИЙ БІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ



ПОГОДЖЕНО
Проректор з наукової роботи ДБТУ

В.М. Михайлов
(ініціали, прізвище)

11 2023 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ
Керівник підприємства

С.С. Ліхачов
(ініціали, прізвище)

« 9 » 11 2023 р.

А К Т ВПРОВАДЖЕННЯ НАУКОВО-ДОСЛІДНОЇ РОБОТИ У ВИРОБНИЦТВО

Замовник ТОВ «Євротехобладнання»
(найменування організації)

С.С. Ліхачов
(П.І.Б. керівника організації)

Цим актом підтверджується, що результати роботи, яку виконано на тему «Технології харчової продукції на основі сухих сумішей для закладів ресторанної індустрії» (0123U100199)

(найменування теми, № держ. реєстрації)

кафедрі харчових технологій в ресторанній індустрії ДБТУ

вартістю _____
(цифрами та прописом)

яка виконувалася з 01.01.2023 по 31.12.2023

впроваджені ТОВ «Євротехобладнання»
(найменування підприємства, де здійснювалось впровадження)

1. Вид впроваджених результатів технології сухих сумішей для приготування напоїв (молочні напої, гарячий шоколад) з використанням поверхнево-активних речовин
(експлуатація виробу, роботи, технології;

виробництво виробу, роботи, технології, функціонування систем)

2. Характеристика масштабу впровадження дослідно-промислова партія

(унікальне, одиночне, партія, масове, серійне)

3. Форма впровадження:

Методика (метод) виробничий випуск

4. Новизна результатів науково-дослідних робіт: нова технологія виробництва сухої суміші як основи для молочних напоїв та гарячого шоколаду дозволить забезпечити необхідні технологічні властивості, тривалий термін зберігання, знижену вартість, стабільну якість, необхідну структуру десертної продукції, спрощений технологічний процес її виробництва

(піонерські, принципово нові, якісно нові, модифікація, модернізація старих розробок)

5. Дослідно-промислова перевірка № 1 від 16 жовтня 2023 р.

(вказати номер і дату актів випробувань,

ТОВ «Євротехобладнання»

(найменування підприємства, період)

6. Впроваджені:

- в промислове виробництво цех з виготовлення сухих сумішей

(участок, цех/и, прожект)

- в проектні роботи _____

(вказати об'єкт, підприємство)

7. Річний економічний ефект (розрахунок додається) _____

очікуваний _____ тис. грн. _____

(від впровадження в прожект)

фактичний _____ тис. грн. _____

у тому числі часткова (дольова) участь ЗВО _____ тис. грн. _____

(% цифрами і проміском)

8. Питома економічна ефективність впровадження результатів _____ грн/грн. _____

9. Обсяг впровадження _____ від обсягу впровадження, що покладено в основу розрахунку гарантованого економічного ефекту, який розраховано по закінченні НДР: Егар.= _____ тис. грн., а під час поетапного впровадження: Егар. _____ під час укладення договору.

10. Соціальний і науково-технічний ефект розроблення напівфабрикату, що забезпечить готовим напоям (молочні напої, гарячий шоколад) необхідні технологічні властивості, тривалий термін зберігання, спрощений технологічний процес виробництва

(охорона навколишнього середовища, надр, оздоровлення та

покращення умов праці, удосконалення структури управління.

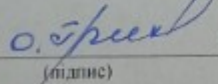
науково-технічних напрямків, спеціальні призначення і т.п.)

Примітка. Цей акт впровадження завіряється гербовою печаттю з боку Замовника і з боку Виконавця.
Додаток: 1. Розрахунок фактичного (очікуваного від впровадження а прожект річного економічного ефекту, підписаний начальником планового відділу (начальником техніко-економічного відділу для НД), технічного відділу, гл. бухгалтером (для розрахунків фактичного ефекту) і завірений гербовою печаттю.

2. Довідка про соціальний ефект, підписана начальником технічного відділу, начальником планового відділу, завірена гербовою печаттю.

ВІД ВИКОНАВЦЯ

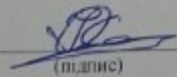
Зав. кафедрою



(підпис)

О.О. Гринченко
(ініціали, прізвище)

Керівник роботи



(підпис)

О.В. Котляр
(ініціали, прізвище)

ВІД ПІДПРИЄМСТВА



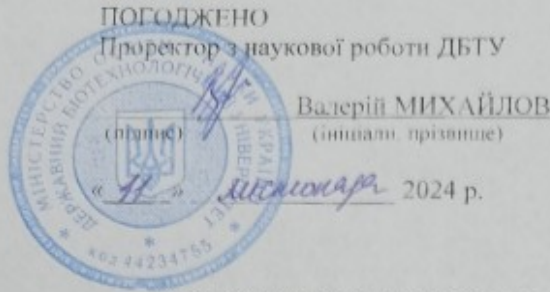
(підпис)

С.С. Ліхачов
(ініціали, прізвище)

(підпис)

(ініціали, прізвище)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ БІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ



А К Т
ВПРОВАДЖЕННЯ НАУКОВО-ДОСЛІДНОЇ РОБОТИ У ВИРОБНИЦТВО

Замовник ФОП Козєєва Ю.О.
(найменування організації)
Ю.О. Козєєва
(П.І.Б. керівника організації)

Цим актом підтверджується, що результати роботи, яку виконано на тему «Технології харчової продукції на основі сухих сумішей для закладів ресторанної індустрії» (0123U100199)

(найменування теми, № держ. реєстрації)

кафедри харчових технологій в ресторанній індустрії ДБТУ

вартістю _____
(цифрами та прописом)

яка виконувалася з 01.01.2024 по 31.12.2024

впроваджені ФОП Козєєва Ю.О.
(найменування підприємства, де здійснювалось впровадження)

1. Вид впроваджених результатів технології сухих сумішей для холодних десертних страв (парфе) на основі вершків та низькомолекулярних поверхнево-активних речовин
(експлуатація виробу, роботи, технології)

(виробництво виробу, роботи, технології, функціонування систем)

2. Характеристика масштабу впровадження дослідно-промислова партія

(унікальне, пилотне, партія, масове, серійне)

3. Форма впровадження:

Методика (метод) виробничий випуск

4. Новизна результатів науково-дослідних робіт: нова технологія виробництва сухої суміші як основи для холодних десертних страв (парфе) дозволить забезпечити необхідні технологічні властивості, тривалий термін зберігання, знижену вартість, стабільну якість, необхідну структуру десертних страв, спрощений технологічний процес їх виробництва
(іноваторські, принципово нові, якісно нові, модифікація, модернізація старих розробок)

5. Дослідно-промислова перевірка № 1 від 10 червня 2024 р.

(вказати номер і дату акти випробувань)

ФОП Козєєва Ю.О.

(найменування підприємства, період)

6. Впроваджені:

- в промислове виробництво цех з виготовлення сухих сумішей

(участок, цех/лі, процес)

- в проектні роботи _____
(кількість об'єктів, підприємств)

7. Річний економічний ефект (розрахунок додається) _____
очікуваний _____ тис. грн.
(від впровадження в проект)

фактичний _____ тис. грн.
у тому числі часткова (дольова) участь ЗВО _____ тис. грн.
(% цифрами і про cento)

8. Питома економічна ефективність впровадження
результатів _____ грн/грн.

9. Обсяг впровадження _____
що становить _____ від обсягу впровадження,
що покладено в основу розрахунку гарантованого економічного ефекту, який розраховано по
закінченні НДР: Егар.= _____ тис. грн., а під час поетапного впровадження: Егар. _____ під
час укладення договору.

10. Соціальний і науково-технічний ефект розроблення напівфабрикату, що
забезпечить готовим холодним десертним стравам необхідні технологічні властивості,
тривалий термін зберігання, спрощений технологічний процес виробництва

(охорона навколишнього середовища, наяр, оздоровлення та

покращення умов праці, удосконалення структури управління,

науково-технічних напрямків, спеціальні призначення і т.п.)

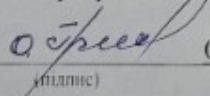
Примітка. Цей акт впровадження завіряється гербовою печаттю з боку Замовника і з боку Виконавця.

Додаток: 1. Розрахунок фактичного (очікуваного від впровадження а проект річного економічного ефекту,
підписаний начальником планового відділу (начальником техніко-економічного відділу для НД), технічного
відділу, гл. бухгалтером (для розрахунків фактичного ефекту) і завірений гербовою печаттю.

2. Довідка про соціальний ефект, підписана начальником технічного відділу, начальником планового
відділу, завірена гербовою печаттю.

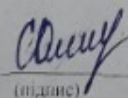
ВІД ВИКОНАВЦЯ

Зав. кафедрою


(підпис)

Ольга ГРИНЧЕНКО
(ініціали, прізвище)

Керівник роботи


(підпис)

Світлана ОМЕЛЬЧЕНКО
(ініціали, прізвище)

ВІД ПІДПРИЄМСТВА



Юлія КОЗЄЄВА
(ініціали, прізвище)

(підпис)

(ініціали, прізвище)

Відповідальний за впровадження


(підпис)

Олена ЛІСНІЧЕНКО
(ініціали, прізвище)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
 ДЕРЖАВНИЙ БІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ПОГОДЖЕНО

Проректор з наукової роботи ДБТУ

Валерій МИХАЙЛОВ
 (ініціали, прізвище)

« 11 » грудня 2024 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ

Керівник підприємства

Яна БЕРЕГОВЕНКО
 (ініціали, прізвище)

« 11 » грудня 2024 р.

А К Т

ВПРОВАДЖЕННЯ НАУКОВО-ДОСЛІДНОЇ РОБОТИ У ВИРОБНИЦТВО

Замовник ФОП Береговенко Я.О. ресторан Феліче
 (найменування організації)

Береговенко Яна Олександрівна
 (П.І.Б. керівника організації)

Цим актом підтверджується, що результати роботи, яку виконано на тему «Технології харчової продукції на основі сухих сумішей для закладів ресторанної індустрії (0123U100199)»

(найменування теми, № держ. реєстрації)

кафедри харчових технологій в ресторанній індустрії ДБТУ

вартістю _____

(цифрами та прописом)

яка виконувалася з 01.01.2024 по 31.12.2024

впроваджені у ресторані «Феліче» ФОП Береговенко Я.О.

(найменування підприємства, де здійснювалось впровадження)

1. Вид впроваджених результатів технології сухих сумішей для холодних десертних страв (парфе) на основі вершків та низькомолекулярних поверхнево-активних речовин
 (експлуатація виробу, роботи, технології;

виробництво виробу, роботи, технології, функціонування систем)

2. Характеристика масштабу впровадження дослідно-промислова партія

(унікальне, одиночне, партія, масове, серійне)

3. Форма впровадження:

Методика (метод) виробничий випуск

4. Новизна результатів науково-дослідних робіт: нова технологія виробництва сухої суміші як основи для холодних десертних страв (парфе) дозволить забезпечити необхідні технологічні властивості, тривалий термін зберігання, знижену вартість, стабільну якість, необхідну структуру десертних страв, спрощений технологічний процес їх виробництва

(піонерські, принципово нові, якісно нові, модифікація, модернізація старих розробок)

5. Дослідно-промислова перевірка № 1 від 10 червня 2024 р.

(вказати номер і дату актів випробувань,

ресторані «Феліче» ФОП Береговенко Я.О.

найменування підприємства, період)

6. Впроваджені:

- в промислове виробництво цех з виготовлення десертної продукції

(участок, цех/и, процес)

- в проектні роботи _____

(вказати об'єкт, підприємство)

7. Річний економічний ефект (розрахунок додається) _____

очікуваний _____ тис. грн. _____
(від впровадження в проект)

фактичний _____ тис. грн. _____
у тому числі часткова (дольова) участь ЗВО

_____ тис. грн. _____
(%, цифрами і прописом)

8. Питома економічна ефективність впровадження
результатів _____ грн/грн. _____

9. Обсяг впровадження _____

що становить _____ від обсягу впровадження,
що покладено в основу розрахунку гарантованого економічного ефекту, який розраховано по
закінченні НДР: Егар.= _____ тис. грн., а під час поетапного впровадження: Егар. _____ під
час укладення договору.

10. Соціальний і науково-технічний ефект розроблення напівфабрикату, що
забезпечить готовим холодним десертним стравам необхідні технологічні властивості,
тривалий термін зберігання, спрощений технологічний процес виробництва

(охорона навколишнього середовища, надр, оздоровлення та

покращення умов праці, удосконалення структури управління,

науково-технічних напрямків, спеціальні призначення і т.п.)

Примітка. Цей акт впровадження завіряється гербовою печаттю з боку Замовника і з боку Виконавця.

Додаток 1. Розрахунок фактичного (очікуваного від впровадження а проект річного економічного ефекту,
підписаний начальником планового відділу (начальником техніко-економічного відділу для НДІ), технічного
відділу, гл. бухгалтером (для розрахунків фактичного ефекту) і завірений гербовою печаттю.

2. Довідка про соціальний ефект, підписана начальником технічного відділу, начальником планового
відділу, завірена гербовою печаттю.

ВІД ВИКОНАВЦЯ

Зав. кафедрою

Ольга ГРИНЧЕНКО

(підпис)

(ініціали, прізвище)

Керівник роботи

Світлана

Світлана ОМЕЛЬЧЕНКО

(підпис)

(ініціали, прізвище)

Відповідальний за впровадження

Наталія

Наталія ФЕДАК

(підпис)

(ініціали, прізвище)



ВІД ПІДПРИЄМСТВА

ФІЗИЧНА ОСОБА-ПІДПРИЄМЕЦЬ

БЕРЕГОВЕНКО

ЯНА

ОПІКАНДРІВНА

088714023

(підпис)


Яна БЕРЕГОВЕНКО

(ініціали, прізвище)

Додаток Б

Акти впровадження результатів науково-дослідної роботи у освітній процес Державного біотехнологічного університету

УЗГОДЖЕНО Проректор з наукової роботи Державного біотехнологічного університету д.т.н., професор _____ « 21 » _____ 2023 р.	ЗАТВЕРДЖУЮ Проректор з науково-педагогічної роботи Державного біотехнологічного університету к.т.н. доцент _____ « 21 » _____ 2023 р.
---	---



АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ
результатів науково-дослідних, дослідно-конструкторських і
технологічних робіт в освітній процес закладів вищої освіти

Замовник _____ Державний біотехнологічний університет _____
(найменування організації)
 в.о. ректора ДБТУ к.т.н. Кудряшов А.І.
(П.І.Б. керівника організації)

Дійсним актом підтверджується, що результати науково-дослідної роботи
 «Технологія харчової продукції на основі сухих сумішей для закладів ресторанної індустрії»
 (0123U100199)
(найменування теми, № держ. реєстрації)
 виконаної на кафедрі харчових технологій в ресторанній індустрії _____
(найменування кафедри)
 виконуваної _____ з 01.01.2023 по 31.12.2023 р.
(терміни виконання)
 впроваджені в освітній процес ФПіХВ ДБТУ кафедри харчових технологій в ресторанній
 індустрії _____
(найменування структурного підрозділу, де здійснювалося впровадження)

1. Вид впроваджених результатів – курсові та кваліфікаційні роботи здобувачів СВО «Магістр»), НДРС _____
(технологія, обладнання, методики, тощо)
2. Форма впровадження – курсові та кваліфікаційні роботи здобувачів СВО «Магістр»), НДРС _____
3. Новизна результатів науково-дослідних робіт розроблено нові рецептури та технології _____
(піонерське, принципово нове, якісно нове, модифікації, модернізація старих розробок)
4. Перелік курсів і дисциплін, у рамках яких викладені результати НДР – випускові кваліфікаційні роботи студентів денної форми навчання факультету переробних і харчових виробництв СВО «Магістр»
5. Соціальний і науково-економічний ефект полягає у розробленні технології сухої суміші як основи для виготовлення борошняних страв (панкейки, оладки, крепи), що спрямована для реалізації широкому колу споживачів у закладах ресторанної індустрії

Зав. кафедрою _____ <small>(підпис)</small> Керівник НДР _____ <small>(підпис)</small>	О.О. Гринченко <small>(ініціали, прізвище)</small> С.Б. Омельченко <small>(ініціали, прізвище)</small>
---	---

Відповідальний за впровадження _____ <small>(підпис)</small>	Н.В. Чорна <small>(ініціали, прізвище)</small>
--	---

«16» жовтня 2023 р.
«16» жовтня 2023 р.

УЗГОДЖЕНО
Проректор з наукової роботи
Державного біотехнологічного
університету
д.т.н., професор

В.М. Михайлов

«21» 11 2023 р.



ПІДПИСАНО
Проректор з науково-педагогічної роботи
Державного біотехнологічного
університету
к.т.н., доцент

М.Л. Серік

2023 р.

АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ результатів науково-дослідних, дослідно-конструкторських і технологічних робіт в освітній процес закладів вищої освіти

Замовник Державний біотехнологічний університет
(найменування організації)

в.о. ректора ДБТУ к.т.н. Кудряшов А.І.

(П.І.Б. керівника організації)

Дійсним актом підтверджується, що результати науково-дослідної роботи
«Технологія харчової продукції на основі сухих сумішей для закладів ресторанної індустрії»
(0123U100199)

(найменування теми, № держ. реєстрації)

виконаної на кафедрі харчових технологій в ресторанній індустрії

(найменування кафедри)

виконуваної з 01.01.2023 по 31.12.2023 р.

(терміни виконання)

впроваджені в освітній процес ФПХВ ДБТУ кафедри харчових технологій в ресторанній
індустрії

(найменування структурного підрозділу, де здійснювалося впровадження)

1. Вид впроваджених результатів – курсіві проекти з дисциплін, та кваліфікаційні роботи
здобувачів СВО «Магістр», НДРС

(технологія, обладнання, методики, тощо)

2. Форма впровадження – курсіві та кваліфікаційні роботи здобувачів СВО «Магістр», НДРС

3. Новизна результатів науково-дослідних робіт розроблено нові рецептури та технології

(піонерське, принципово нове, акцено нове, модифікації, модернізації старих розробок)

4. Перелік курсів і дисциплін, у рамках яких викладені результати НДР – випускові
кваліфікаційні роботи студентів ФПХВ денної форми навчання СВО «Магістр», курсіві
проекти з дисциплін «Технологія продукції ЗРГ» (4 курс бакалавр), «Інноваційні технології
та інжиніринг в харчовій промисловості та ресторанній індустрії» (1 курс магістри)

5. Соціальний і науково-економічний ефект полягає у розробленні технологій сухих сумішей
для десертних страв (желе, креми) з використанням поверхнево-активних речовин, що
спрямовані на підвищення якості продукції та економічної ефективності для широкого кола
споживачів у закладах ресторанної індустрії

Зав. кафедрою

О.О. Гринченко
(підпис)

О.О. Гринченко

(ініціали, прізвище)

Керівник НДР

С.Б. Омельченко
(підпис)

С.Б. Омельченко

(ініціали, прізвище)

Відповідальний за впровадження

Н.В. Федак
(підпис)

Н.В. Федак

(ініціали, прізвище)

УЗГОДЖЕНО
Проректор з наукової роботи
Державного біотехнологічного
університету
д.т.н., професор

В.М. Михайлов

« 21 » жовтня 2023 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з науково-педагогічної роботи
Державного біотехнологічного
університету
д.т.н., доцент

М.Л. Серік

2023 р.



АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

результатів науково-дослідних, дослідно-конструкторських і
технологічних робіт в освітній процес закладів вищої освіти

Замовник Державний біотехнологічний університет
(найменування організації)

в.о. ректора ДБТУ к.т.н. Кудряшов А.І.
(П.І.Б. керівника організації)

Дійсним актом підтверджується, що результати науково-дослідної роботи
«Технології харчової продукції на основі сухих сумішей для закладів ресторанної індустрії»
(0123U100199)
(найменування теми, № держ. реєстрації)

виконаної на кафедрі харчових технологій в ресторанній індустрії
(найменування кафедри)

виконуваної з 01.01.2023 по 31.12.2023 р.р.
(терміни виконання)

впроваджені в освітній процес ФПіХВ ДБТУ кафедра харчових технологій в ресторанній
індустрії
(найменування структурного підрозділу, де здійснювалося впровадження)

1. Вид впроваджених результатів курсів роботи та кваліфікаційні роботи СВО «Магістр»
НДРС
(технологія, обладнання, методики, тощо)

2. Форма впровадження курсів та кваліфікаційні роботи
НДРС

3. Новизна результатів науково-дослідних робіт розроблено нові рецептури та технології
(піонерське, принципово нове, якісно нове, модифікації, модернізація старих розробок)

4. Перелік курсів і дисциплін, у рамках яких викладені результати НДР випусков
кваліфікаційні роботи студентів денної форми навчання факультету переробних і харчови
виробництв СВО «Магістр»

5. Соціальний і науково-економічний ефект полягає у розробленні технологій сухих суміше
для десертних страв (муси, суфле) з використанням поверхнево-активних речовин, щ
спрямовані на підвищення якості продукції та економічної ефективності

ав. кафедрою

О.О. Гринченко
(підпис)

О.О. Гринченко
(ініціали, прізвище)

Керівник НДР

С.Б. Омельченко
(підпис)

С.Б. Омельченко
(ініціали, прізвище)

Відповідальний за впровадження

С.Б. Омельченко
(підпис)

С.Б. Омельченко
(ініціали, прізвище)

«16» жовтня 2023 р.

«16» жовтня 2023 р.

УЗГОДЖЕНО
Проректор з наукової роботи
Державного біотехнологічного
університету
д.т.н., професор

« 20 » 11 Валерій МИХАЙЛОВ
2024 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з науково-педагогічної роботи
Державного біотехнологічного
університету
к.т.н., доцент

« 20 » 11 Максим СЕРІК
2024 р.

АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

результатів науково-дослідних, дослідно-конструкторських і технологічних робіт в освітній процес закладів вищої освіти

Замовник Державний біотехнологічний університет,
(найменування організації)

в.о. ректора ДБТУ к.т.н. Кудряшов А.І.

(П.І.Б. керівника організації)

Дійсним актом підтверджується, що результати науково-дослідної роботи «Технологія харчової продукції на основі сухих сумішей для закладів ресторанної індустрії» (0123U100199)

(найменування теми, № держ. реєстрації)

виконаної на кафедрі харчових технологій в ресторанній індустрії

(найменування кафедри)

виконуваної з 01.01.2024 по 31.12.2024 р.

(терміни виконання)

впроваджені в освітній процес ФПіХВ ДБТУ кафедри харчових технологій в ресторанній індустрії

(найменування структурного підрозділу, де здійснювалося впровадження)

1. Вид впроваджених результатів лекції дисципліни «Інновації в проєктуванні», НМКД (текст лекцій), курсові і кваліфікаційні роботи, НДРС

(технологія, обладнання, методики, тощо)

2. Форма впровадження НМКД (текст лекцій дисципліни), лекції, курсові та кваліфікаційні роботи, НДРС

3. Новизна результатів науково-дослідних робіт розроблено нові рецептури та технології

(піонерське, принципово нове, якісно нове, модифікації, модернізація старих розробок)

4. Перелік курсів і дисциплін, у рамках яких викладені результати НДР – «Інновації в проєктуванні» для студентів спеціальності 181 «Харчові технології» денної та заочної форми навчання факультету переробних і харчових виробництв

5. Соціальний і науково-економічний ефект полягає у розробленні технологій сухих сумішей для десертних страв (муси, суфле) з використанням поверхнево-активних речовин, що спрямовані на підвищення якості продукції та економічної ефективності для широкого кола споживачів у закладах ресторанної індустрії.

Зав. кафедрою

О. Гринченко
(підпис)

Ольга ГРИНЧЕНКО

(ініціали, прізвище)

Керівник НДР

С. Омельченко
(підпис)

Світлана ОМЕЛЬЧЕНКО

(ініціали, прізвище)

Відповідальний за впровадження

Н. Чорна
(підпис)

Ніна ЧОРНА

(ініціали, прізвище)

«31» жовтня 2024 р.

«31» жовтня 2024 р.

УЗГОДЖЕНО
Проректор з наукової роботи
Державного біотехнологічного
університету
д.т.н., професор

Валерій МИХАЙЛІОВ
« 20 » 11 2024 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ
Проректор з науково-педагогічної роботи
Державного біотехнологічного
університету
к.т.н., доцент

Максим СЕРІК
« 20 » 11 2024 р.

АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

результатів науково-дослідних, дослідно-конструкторських і технологічних робіт в освітній процес закладів вищої освіти

Замовник Державний біотехнологічний університет

(найменування організації)

в.о. ректора ДБТУ к.т.н. Кудряшов А.І.

(П.І.Б. керівника організації)

Дійсним актом підтверджується, що результати науково-дослідної роботи

«Технології харчової продукції на основі сухих сумішей для закладів ресторанної індустрії»
(0123U100199)

(найменування теми, № держ. реєстрації)

виконаної на кафедрі харчових технологій в ресторанній індустрії

(найменування кафедри)

виконуваної з 01.01.2024 по 31.12.2024 р.р.

(термин виконання)

впроваджені в освітній процес ФПіХВ ДБТУ кафедра харчових технологій в ресторанній індустрії

(найменування структурного підрозділу, де здійснювалося впровадження)

1. Вид впроваджених результатів курсів роботи та НДРС

(технологія, обладнання, методики, тощо)

2. Форма впровадження курсів роботи та НДРС

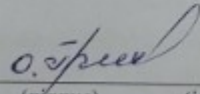
3. Новизна результатів науково-дослідних робіт розроблено нові рецептури та технології

(піонерське, принципово нове, якісно нове, модифікації, модернізація старих розробок)

4. Перелік курсів і дисциплін, у рамках яких викладені результати НДР 1 курс приск. та 2 курс денної форми навчання факультету переробних і харчових виробництв СВО «Бакалавр», дисципліна «Теоретичні основи харчових технологій»

5. Соціальний і науково-економічний ефект полягає у розробленні технологій сухих сумішей для десертних страв (парфе) з використанням поверхнево-активних речовин, що спрямовані на розширення асортименту десертної продукції, зниження її собівартості, збереження показників якості готової продукції.

Завідувач кафедрою харчових технологій в ресторанній індустрії, д-р техн. наук, професор



Ольга ГРИНЧЕНКО

(підпис) (ініціали, прізвище)

«07» жовтня 2024 р.

Керівник НДР
канд. техн. наук, доцент
кафедри харчових технологій в ресторанній індустрії



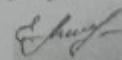
Світлана ОМЕЛЬЧЕНКО

(підпис) (ініціали, прізвище)

«07» жовтня 2024 р.

Відповідальний за впровадження

канд. ек. наук, доцент
кафедри харчових технологій в ресторанній індустрії



Олена ЛІСНІЧЕНКО

(підпис) (ініціали, прізвище)

«07» жовтня 2024 р.

УЗГОДЖЕНО
Проректор з наукової роботи
Державного біотехнологічного
університету
д.т.н., професор

«до» / 4 Валерій МИХАЙЛОВ
2024 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з науково-педагогічної роботи
Державного біотехнологічного
університету
к.т.н., доцент

«до» / 4 Максим СЕРІК
2024 р.

АКТ ВПРОВАДЖЕННЯ

результатів науково-дослідних, дослідно-конструкторських і технологічних робіт в освітній процес закладів вищої освіти

Замовник Державний біотехнологічний університет
(найменування організації)

в.о. ректора ДБТУ к.т.н. Кудряшов А.І.

(П.І.Б. керівника організації)

Дійсним актом підтверджується, що результати науково-дослідної роботи «Технологія харчової продукції на основі сухих сумішей для закладів ресторанної індустрії» (0123U100199)

(найменування теми, № держ. реєстрації)

виконаної на кафедрі харчових технологій в ресторанній індустрії

(найменування кафедри)

виконуваної з 01.01.2024 по 31.12.2024 р.

(терміни виконання)

впроваджені в освітній процес ФПіХВ ДБТУ кафедри харчових технологій в ресторанній індустрії

(найменування структурного підрозділу, де здійснювалося впровадження)

1. Вид впроваджених результатів лекції дисципліни «Сучасні системи харчування», НМКД (текст лекцій), курсові і кваліфікаційні роботи здобувачів СВО бакалавр та магістр), НДРС

(технологія, обладнання, методики, тощо)

2. Форма впровадження НМКД (текст лекцій дисципліни), лекції, курсові та кваліфікаційні роботи здобувачів СВО бакалавр та магістр), НДРС

3. Новизна результатів науково-дослідних робіт - розроблено нові рецептури та технології
(піонерське, принципово нове, якісно нове, модифікації, модернізація старих розробок)

4. Перелік курсів і дисциплін, у рамках яких викладені результати НДР – «Сучасні системи харчування» для студентів спеціальності 181 «Харчові технології» денної та заочної форми навчання факультету переробних і харчових виробництв

5. Соціальний і науково-економічний ефект полягає у розробленні технологій сухих сумішей для десертних страв (муси, суфле) з використанням поверхнево-активних речовин, що спрямовані на підвищення якості продукції та економічної ефективності для широкого кола споживачів у закладах ресторанної індустрії.

Зав. кафедрою

О. Гринченко
(підпис)

Ольга ГРИНЧЕНКО
(ініціали, прізвище)

Керівник НДР

Світлана Омельченко
(підпис)

Світлана ОМЕЛЬЧЕНКО
(ініціали, прізвище)

Відповідальний за впровадження

Наталія Федак
(підпис)

Наталія ФЕДАК
(ініціали, прізвище)