

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

**Навчально-науковий інститут харчових технологій  
Кафедра технології оздоровчих продуктів**

**«До захисту в ЕК»**  
Директор ННІХТ  
\_\_\_\_\_ Кочубей-Литвиненко О.В.  
(підпис) (прізвище та ініціали)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 р.

**«До захисту допущено»**  
Завідувач кафедри ТОП  
\_\_\_\_\_ Сімахіна Г.О.  
(підпис) (прізвище та ініціали)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА  
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТРА**

зі спеціальності 181 «Харчові технології»

освітньо-професійної програми «Технології харчових продуктів оздоровчого та профілактичного призначення»  
на тему: «Розроблення способу отримання нового виду шоколаду з рослинними наповнювачами і зниженим глікемічним індексом»

Виконав: здобувач II курсу, групи ЗОП-2-1М

Акулова Анастасія Олександрівна

\_\_\_\_\_  
(підпис)

Керівник Сімахіна Галина Олександрівна

\_\_\_\_\_  
(підпис)

Консультанти Башта А.О.

\_\_\_\_\_  
(підпис)

Рецензент Соколенко А.І.  
(прізвище та ініціали)

\_\_\_\_\_  
(підпис)

Засвідчую, що в цій кваліфікаційній роботі немає запозичень із праць інших авторів без відповідних посилань.

Здобувач \_\_\_\_\_  
(підпис)

## РЕФЕРАТ

Дипломна робота на тему: «Розроблення способу отримання нового виду шоколаду з рослинними наповнювачами і зниженим глікемічним індексом».

Дипломна робота складається із вступу, п'яти розділів, кожен розділ має висновки, загальний висновок по роботі та список використаних джерел. Робота викладена на 83 сторінках, має 13 таблиць, 11 рисунків та 31 джерело інформації.

Метою даної роботи є обґрунтування розроблення способу виробництва шоколаду модифікованого вуглеводного складу з рослинними наповнювачами і зниженим глікемічним індексом на основі зміни рафінованого цукру нерафінованим коричневим цукром, природним підсоложувачем банан сушений та кероб.

В роботі наведено теоретичний аналіз літератури з точки зору ролі оздоровчих продуктів у підтриманні стану здоров'я людини; охарактеризовано асортимент продукції, яка реалізується на світовому ринку; обґрунтовано доцільність виробництва нового оздоровчого продукту; розроблено технологічну схему отримання функціональних інгредієнтів та конкретних видів продукту; проведено експертну оцінку нового продукту.

**КЛЮЧОВІ СЛОВА:** ОЗДОРОВЧИЙ ПРОДУКТ, ВУГЛЕВОДИ, КАЛОРИЙНІСТЬ, ШОКОЛАД, НАТУРАЛЬНІ ПІДСОЛОДЖУВАЧІ.

## ABSTRACT

Thesis on the topic: "Development of a method for obtaining a new type of chocolate with vegetable fillers and a low glycemic index".

Thesis consists of an introduction, four sections, each section has conclusions, and a list of sources used. The work is set out on 83 pages, has 13 tables, 11 pictures and 31 sources of information.

The purpose of this work is to substantiate the development of a method for the production of chocolate modified carbohydrate composition based on the change of refined sugar with unrefined brown sugar, natural sweetener dried banana and kerob.

The paper presents a theoretical analysis of the literature in terms of the role of health products in maintaining human health; the range of products sold on the world market is characterized; the expediency of production of a new health-improving product is substantiated; the technological scheme of obtaining functional ingredients and specific types of product is developed; an expert evaluation of the new product was conducted.

**KEY WORDS:** HEALTH PRODUCT, CARBOHYDRATES, CALORIES, CHOCOLATE, NATURAL SWEETENERS.

## Зміст

Вступ .....	5
Розділ 1. Світовий тренд здорового харчування .....	7
1.1. Пріоритетний розвиток виробництва та аналіз світового ринку оздоровчих продуктів .....	7
1.2. Інновації у виробництві вітчизняних харчових продуктів.....	12
1.3. Наукове обґрунтування використання природних функціональних інгредієнтів у технологіях оздоровчих продуктів .....	18
1.3.1. Основні аспекти вибору природних джерел функціональних інгредієнтів для збагачення харчового середовища.....	18
1.3.2. Компонування природних збагачувачів та їх отримання.....	22
Висновки.....	26
Розділ 2. Організація, методологія та методи проведення досліджень.	27
2.1. Об'єкти досліджень .....	27
2.2. Предмети досліджень .....	28
2.3. Методи досліджень, що використовуються в магістерській роботі	30
2.4. Блок-схема проведення теоретичних та експериментальних досліджень .....	33
Розділ 3. Розроблення нового шоколадного виробу з використанням природних збагачувачів .....	35
3.1 Розроблення способу отримання природних функціональних інгредієнтів для збагачення харчового середовища.....	35
3.1.1. Обґрунтування та встановлення оптимальних параметрів технологічних процесів.....	38
3.2 Обґрунтування і формування рецептури нового харчового продукту .....	41
3.2.1 Підбір рецептурних інгредієнтів збагачувачів та дослідження їх показників харчової т біологічної цінності .....	41
3.2.2 Показники харчової та біологічної цінності шоколадного виробу .....	46

3.3 Отримання нового шоколадного виробу з використанням природних функціональних збагачувачів.....	48
3.3.1 Характеристика класичного способу отримання традиційного продукту та його вдосконалення.....	48
3.3.2 Принципова технологічна схема отримання шоколадного виробу .....	51
3.3.3 Порівняльний розрахунок харчової та біологічної цінності традиційного і нового оздоровчого продукту .....	52
3.4. Оптимізація технологічних рішень отримання нового оздоровчого продукту на основі спланованого експерименту .....	53
3.5. Оцінка показників безпеки нового продукту на основі принципів НАССР .....	59
Висновки.....	63
Розділ 4. Екологічна безпека виробництва шоколадного виробу .....	64
4.1 Визначення конкурентного потенціалу, соціальної та економічної ефективності нового оздоровчого продукту.....	64
4.2 Основні аспекти створення інноваційного підприємства з виробництва шоколаду .....	68
4.3 Раціональне перероблення вторинних ресурсів як побічної сировини при отриманні цільового продукту .....	70
Висновки.....	72
Розділ 5. Патентування результатів теоретичних та експериментальних досліджень із розроблення нового оздоровчого продукту .....	73
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ.....	76
Список використаних джерел.....	78
Додаток 1 - ТЕХНІКО-ТЕХНОЛОГІЧНА КАРТА № 1 .....	81

## Вступ

Проблема виробництва харчових продуктів з функціональними властивостями стає за останні роки все більш актуальною. Це пояснюється погіршенням загальної екологічної ситуації, зниженням якості життя, появою хронічних і широко поширених захворювань. Все більше число медиків і дієтологів висловлює думку, що саме харчування може запобігти багато видів захворювань. Власне функціональні харчові продукти здатні виконувати функцію профілактики значної кількості захворювань: цукрового діабету, серцево-судинних змін, онкології, атеросклерозу і т. д.

Погіршення стану організму людини пов'язують зі збільшенням в ньому кількості вільних радикалів, зниженням кількості антиоксидантів всередині клітин різних органів, тобто відсутністю або погіршенням власної антиоксидантної системи захисту. Багато функціональних продуктів позиціонують як продукти, що містять вітаміни і антиоксиданти. В результаті дослідження хімічного складу (вмісту фенолів і флавоноїдів) та антиоксидантної активності (здатності поглинати вільні радикали 2,2-дифеніл-1-пикрилгідрازیла, відновлює сили з реагентом FRAP та інгібування окислення лінолевої кислоти) вихідної сировини для виробництва шоколаду продуктів переробки какао-бобів: масла какао, какао тертого, какао-порошку, какао-крупки виявлені високі значення показників для всіх продуктів, крім олії какао.

На даний момент шоколад залишається одним з найпопулярніших харчових продуктів не тільки серед дітей, а й серед дорослих [1]. Однак у світі все більше посилюється поширення цукрового діабету, який характеризується численними побічними явищами, такими як судинні захворювання, отримання інвалідності, приводячи в результаті до летальних наслідків [2]. З огляду на це, багато дієтологів радять людям з підвищеним цукром або для попередження цукрового діабету виключити зі свого раціону шоколад. Як джерело вуглеводів в раціоні пропонуються спеціалізовані харчові продукти з модифікованим вуглеводним профілем [3].

Разом з тим цілий ряд сучасних дослідницьких робіт доводять позитивні властивості шоколаду. Окислювальний стрес викликаний дуже багатьма факторами, які невіддільні від життя сучасної людини в мегаполісі. Опірність організму до окислювального стресу можна збільшити за рахунок постійного надходження речовин антиоксидантного дії з харчуванням [4].

Метою кваліфікаційної роботи є обґрунтування розроблення способу виробництва шоколаду модифікованого вуглеводного складу на основі заміни рафінованого цукру нерафінованим коричневим цукром, природним підсолоджувачем «банан сушений та кероб». Для реалізації цієї мети в кваліфікаційній роботі визначено вирішення таких завдань:

- провести теоретичний аналіз літератури за напрямом дослідження з точки зору ролі оздоровчих продуктів у підтриманні стану здоров'я людини;
- охарактеризувати асортимент продукції, яка реалізується на світовому ринку;
- обґрунтувати доцільність виробництва нового оздоровчого продукту на конкретній харчовій основі і надання йому функціональних властивостей;
- обґрунтувати вибір функціональних інгредієнтів для збагачення харчового середовища;
- дати характеристику хімічного та біохімічного складу нерафінованого коричневого цукру, природного підсолоджувача банану сушеного та керобу;
- розробити принципову технологічну схему отримання функціональних інгредієнтів та конкретних видів продукту;
- розробити апаратурно-технологічну схему отримання нового оздоровчого продукту;
- провести експертну оцінку нового продукту та його конкурентоспроможність;
- навести організаційні, технологічні та економічні рішення для створення інноваційного харчового продукту;
- розробити принципову технологічну схему раціонального перероблення вторинних сировинних ресурсів.

## **Розділ 1. Світовий тренд здорового харчування**

### **1.1. Пріоритетний розвиток виробництва та аналіз світового ринку оздоровчих продуктів**

В останні роки на світовому ринку нових технологій і харчових продуктів визначилася тенденція до збільшення кількості якісно нових продуктів, призначених для попередження різних захворювань, зміцнення захисних сил організму, зниження ризику впливу токсичних сполук і несприятливих економічних впливів. З ростом числа хронічних захворювань і встановлення їх причинного зв'язку з незбалансованим харчуванням до харчових продуктів стали ставитися і як до ефективного засобу підтримки фізичного і психічного здоров'я, зниження ризику виникнення багатьох серйозних хвороб. Харчова індустрія починає переорієнтуватися на виробництво продуктів харчування з новими якостями, поліпшують здоров'я, і перетворюється в окрему індустрію функціонального харчування.

Функціональна їжа - це ті продукти, які виконують не тільки енергетичну функцію, забезпечуючи енергією і доставляючи пластичний матеріал для тіла, але і забезпечують поліпшення здоров'я і самопочуття, а також знижують ризик тих або інших захворювань. Зазначені продукти харчування роблять істотний вплив на одну або кілька функцій організму або його окремих органів і систем (звідси і спеціальна назва - функціональні продукти харчування), наприклад: підтримка імунітету, нормалізація обміну речовин і, як наслідок, боротьба з ожирінням, відновлення нормальної ваги, збільшення тривалості життя людини, за рахунок запобігання багатьох хронічних захворювань, відновлення працездатності організму людини і в підсумку-збереження його здоров'я. Таким чином, функціональні продукти харчування якісно відрізняються від звичайних продуктів харчування і ліків.

Сучасні продукти функціонального харчування повинні не тільки виконувати поживну функцію, але і як можна довше зберігатися, швидко готуватися і засвоюватися. Одночасно вони повинні служити збереженню

здоров'я, захисту організму (посилення імунітету), попередження хронічних захворювань, відновленню і лікуванню. Нутрицевтики і функціональна їжа є такими продуктами або окремими частинами продуктів, що забезпечують здоров'я та / або медичні вигоди для цільових споживачів, у тому числі у справі попередження та лікування захворювання.

Для розвитку споживчої довіри важливо, щоб функціональні продукти і нутрицевтики були правильно і чітко класифіковані. Загальна видова схема функціональних продуктів харчування представлена на рис. 1.1.



Рис. 1.1 - Загальна видова схема функціональних продуктів харчування

Незважаючи на те, що популярність продуктів на ринку функціонального харчування і нутрицевтиків сильно варіюється і часто залежить від історичних і місцевих пристрастей, індустрія функціонального харчування володіє міжнародним статусом, працює і розвивається в багатьох країнах, має значний потенціал зростання на глобальному рівні. Навіть



незважаючи на детальну інформацію про розмір функціонального продовольчого ринку, він є відносно неоднорідним і визначається в залежності від товарної категорії. Єдине, що об'єднує всі дослідження зазначених ринків, те, що функціональні ринки неухильно зростають кожен рік, за різними експертними оцінками, річний темп зростання становить близько 8-14%. Ця тенденція, ймовірно, продовжиться, оскільки демографічні зміни (наприклад старіння населення), вплив неправильного способу життя, хвороби створюють підвищений попит на зазначені продукти харчування, а також на позиціонування особистісного / громадського здоров'я і благополуччя.

В Сполучених Штатах Америки в даний час найбільший ринок функціональних продуктів харчування та нутрицевтиків у світі. У 2016 році вартість цієї галузі була 21,3 млрд. дол. Сильний внутрішній ринок США підтримують продукти функціонального харчування, імпортовані з Японії, Північної і Південної Кореї, Китаю, Індії, Бразилії, Європейського союзу (ЄС), Австралії, Нової Зеландії та інших частин світу.

Японія є другим за величиною ринком у світі нутрицевтичних продуктів. Він продемонстрував стійкі середньорічні темпи зростання в 9,6% на рік протягом минулого десятиліття, і в 2016 р купівельна спроможність функціональної харчової промисловості була 27,1 млрд. дол. Японці винайшли сучасні функціональні продукти харчування на початку 1970-х рр., і з тих пір ця галузь є одним з лідерів на світовому ринку. Споживання на душу населення нутрицевтиків японцями фактично вище (166 дол. на рік), ніж у США (136 дол. на рік) та ЄС (92 дол. на рік). Два типи функціональних продуктів харчування були прийняті урядом Японії - схвалені медичними вимогами або FOSHU (харчові продукти для здоров'я, визначені для використання) і продукти, які можуть забезпечити переваги для здоров'я (без будь-яких скарг на погіршення здоров'я).

Нутрицевтичні та функціональні продовольчі ринки в країнах ЄС зростали з 1,8 млрд. дол. при обсязі міжнародного ринку в 5,7 млрд. дол. у 2010 р., до 8 млрд. дол. при обсязі міжнародного ринку 75,5 млрд. дол. у 2016 р. В

той час, як зростання цього ринку був значне, він, як виявилось, підтягнув зростання даного ринку в інших частинах світу, тобто якщо частка ринку ЄС від світового ринку в 2010 р була близько 30%, то в 2006 р. вона склала тільки близько 10%. Ринок функціональних продуктів харчування в рамках ЄС виріс в 5 разів у 2011 р., а світовий ринок - більш ніж у 10 разів у 2016 р. Ряд факторів вплинув на обмеження зростання індустрії функціонального харчування у всіх країнах ЄС. Суворі правила, що регулюють маркування харчових продуктів, їх розробку, упаковку, маркетинг, реєстрацію та ліцензування жорстко контролюються в ЄС і були визначені експертами як обмежувачі розміру споживчого ринку в країнах ЄС.

Країни, що розвиваються - такі як Бразилія, Перу, Кенія та ін. активно експортують інгредієнти для задоволення попиту в розвинених країнах. У Бразилії зазначений сегмент є порівняно молодим, але швидко зростаючим, його обсяг зріс до 1,9 млрд. дол. до 2019 р.

У Китаї обсяг ринку функціональних продуктів становить близько 6 млрд. дол. на рік, причому він подвоївся в 2010 р.

Індія і Китай - дві найбільш значущі країни, відомі своїми продуктами традиційного функціонального харчування і нутрицевтиків. Обидві мають велику чисельність населення, зокрема в сільських, віддалених і важкодоступних районах, які повністю залежать від рослинних лікарських засобів та інших природно доступних біоресурсів, які вони використовують, щоб лікувати поширені хвороби, і в якості загальних профілактичних і захисних ліків.

Індія має значну частку міжнародного ринку функціональних продуктів харчування і нутрицевтиків і експортує продукцію на Далекий Схід, Південний Схід, Західну і близькосхідну Азію, а також в райони Північної Африки і країни ЄС. Основні країни експорту Індії — США та Японія.

Подібний профіль промисловості може бути розроблений і для Китаю. Функціональні продукти харчування і нутрицевтики - частина традиційної китайської дієти, вони також є значним компонентом у традиційній китайській

медицині. Промисловість представлена приблизно 1000 малих і середніх підприємств, розташованих в Китаї. У країні існує стійкий попит на функціональні продукти харчування і нутрицевтику і дружнє бізнес-середовище. Завдяки менш суворим правилам, дешевій робочій силі, більш низьким витратам виробництва і величезному залученому ринку у Китаю є потенціал, щоб заявити про себе як про лідера на світовому ринку. Японія, Гонконг, Корея і Сінгапур — основні імпортери засобів традиційної китайської медицини, вони представляють 66% китайського експорту рослинних лікарських засобів. Річний обсяг виробництва трав'яного виробництва лікарських засобів оцінюється у 48 млрд. дол., з передбачуваним експортом 3,6 млрд. дол.

Потенційні ринки також можуть бути знайдені в багатих нафтою близькосхідних країнах Перської затоки, таких як Саудівська Аравія, Об'єднані Арабські Емірати, Катар, Оман і Кувейт. Згідно з експертними оцінками попит на функціональні продукти харчування та нутрицевтичні продукти зростатиме на міжнародному рівні приблизно по 6% на рік до 2025 р., а Китай та Індія стануть швидко зростаючими ринками.

Таблиця 1.1 - Світовий ринок функціональних продуктів харчування

Країна	Обсяг, млрд. дол.
США	21,3
Японія	27,1
Країни ЄС	75,5
Країни, що розвиваються	1,9
Індія і Китай	3,6

Зацікавлені сторони-учасники, які включені в нутрицевтичний ринок і ринок функціональних продуктів харчування, можуть бути умовно розділені на дві групи: першу (внутрішнє коло) і другу (зовнішнє коло).

Перша група включає фермерів / виробників, що займаються вирощуванням рослинних продуктів; харчові промислові та фармацевтичні компанії, які виробляють нутрицевтики та функціональні продукти

харчування; споживачів, які купують добавки та функціональні продукти харчування; засоби масової інформації та комунікації; державні агентства та владні регулюючі органи, які відповідають за контроль забезпечення належного розвитку індустрії, ретельне вивчення та сертифікацію якості харчових продуктів, видачу дозволів для виробництва та збуту відповідної продукції; лікарів / цілителів, які допомагають пацієнтам зробити правильний нутрицевтичний і продуктовий вибір, скорегувати звичний, не завжди розумний образ життя. Таким чином, представники першої групи відповідають за виживання, благополуччя і розвиток даної галузі.

Друга група учасників складається із зацікавлених сторін, які можуть істотно допомогти в подальшому розширенні індустрії. Вона включає дієтологів, альтернативних практикуючих лікарів, натуротерапевтів, дієтологів і травників, які є прихильниками застосування нутрицевтиків і функціональних продуктів харчування, які вважають прийнятними та бажаними продуктами для широкої громадськості; екологів та прихильників захисту навколишнього середовища, що борються за збереження природної середовища і виступаючих на підтримку споживання здорової і натуральної їжі; страхові компанії, які забезпечують безпеку компаній-виробників; роздрібних продавців, які зайняті швидким продажем і поширенням продукції, що випускається.

## **1.2. Інновації у виробництві вітчизняних харчових продуктів**

Харчова промисловість - одна з найбільш важливих галузей економіки України. І в ринкових умовах її динамічний розвиток може здійснюватися головним чином шляхом впровадження нових інтенсивних технологій і випуску на їх основі харчових продуктів оздоровчого та профілактичного призначення, що забезпечує умови підвищення стану здоров'я населення і створює можливість конкурентоспроможного виходу на міжнародний ринок.

Здоров'я - основна життєва цінність кожної людини, найважливіший емоційний, соціальний, економічний фактор, значення якого в сучасних

умовах науково-технічної революції і несприятливого екологічного навколишнього середовища постійно збільшується.

Проблема здоров'я вирішується двома шляхами. Перший шлях - досягнення і підтримання здоров'я на належному рівні; другий шлях лікування хвороб. Обидва шляхи тісно пов'язані між собою. Однак стратегія і тактика успішного досягнення мети будь-яким з цих шляхів вимагає двох різних наукових підходів і двох різних систем практичного вирішення.

Для практичної реалізації першого шляху, для здійснення програми соціально-економічних перетворень в Україні необхідно забезпечити населення високоякісними, доступними для всіх груп населення харчовими продуктами, які не тільки відтворюють енергетичні витрати організму, а й позитивно впливають на нормалізацію його життєдіяльності. Саме таке харчування є в сучасних умовах запорукою відновлення і підтримки на належному рівні здоров'я кожної людини і гарантом збереження генофонду української нації.

Завдяки передовим дослідженням були накопичені численні свідчення того, що серцево-судинні захворювання, рак, діабет, інсульт, остеопороз, деякі хвороби мозку і нервової системи багато в чому пов'язані з нераціональним харчуванням, певними пристрастями в їжі. Вже доведено, що при вживанні деяких харчових продуктів у великих кількостях порушуються багато життєво важливих функцій організму і в сукупності зі шкідливими звичками, спадковою схильністю і екологічним неблагополуччям це сприяє виникненню захворювань [1].

Так, в Україні смертність від зазначених хвороб становить 79% від рівня загальної смертності, в структурі якої перше місце займають серцево-судинні захворювання, друге - онкологічні, третє - травми та отруєння (рис. 1.1).

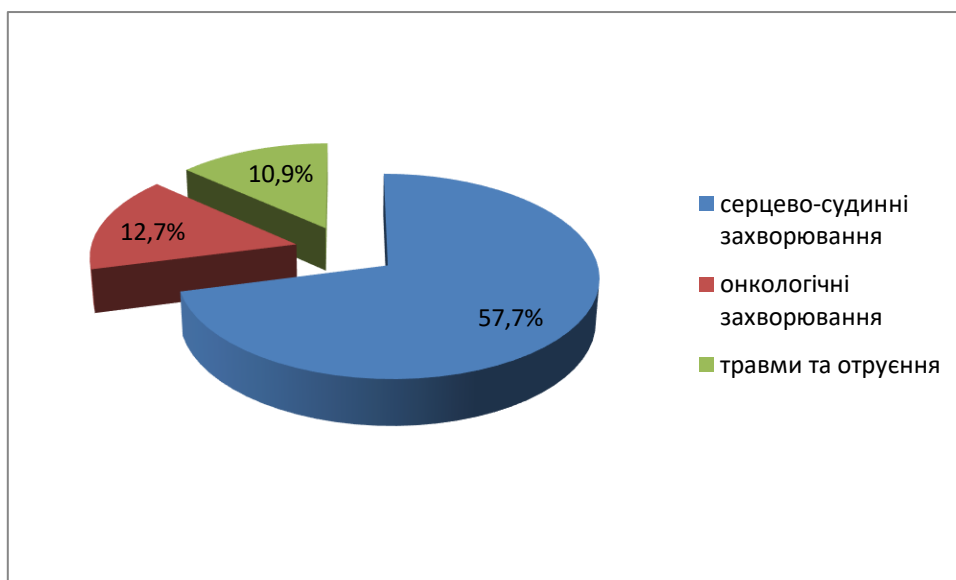


Рис. 1.1 – Розподіл хвороб за важкістю

На фактори ризику більшості хвороб можна впливати зміною способу життя, поведінки, звичок і коригувати їх відповідними харчовими раціонами. На сьогодні відомо, що харчування, яке викликає ряд захворювань, характеризується такими показниками:

- \* надмірне вживання загального жиру, насичених жирних кислот, холестерину, рафінованого цукру, солі, алкогольних напоїв;
- \* недостатня кількість поліненасичених жирних кислот, складних вуглеводів, харчової клітковини, вітамінів антиоксидантного ряду, певних мінеральних елементів.

На жаль, ці показники переважають у фактичному харчуванні українського населення працездатного віку (20...59 років) [2]:

- \* кількість білків в раціоні достатньо (11.13%), але значну їх частину (79%) складають білки тваринного походження при нормі 1:1;
- \* надмірне споживання жирів (45,8% від загальної калорійності), значна частина яких - тварини;
- \* незбалансованість жирних кислот у складі жирів: насичені (незамінні для організму) - всього 12,8% від загальної кількості жирів;

\* недостатній вміст вітамінів, кальцію, магнію, заліза та інших есенціальних біокомпонентів.

Тому зниження ступеня ризику хвороб пов'язано перш за все з достатнім споживанням складних вуглеводів, харчової клітковини, вітамінів А, С, Е, таких мінералів, як кальцій, залізо, селен та ін.

Їжу потрібно розглядати не тільки як будівельний матеріал і енергію, а й як складний фармакологічний комплекс, оскільки компоненти їжі є біологічно активними речовинами. Однак, профілактичні та лікувальні властивості інгредієнтів харчових продуктів враховувалися недостатньо. І лише в останні десятиліття зусилля і медиків, і технологів спрямовані на обґрунтування, розробку і виробництво нових харчових продуктів, які не тільки задовольняють потреби людини в енергії, пластичних матеріалах, поживних речовинах, а й надають імуномодельючий, біорегуляторний, реабілітаційний та інші позитивні фізіологічні впливи на всі органи, системи і функції організму. Такі продукти отримали назву функціональних, їх виробництво було розпочато в Японії в 80-х рр. ХХ ст., і з цього часу їх ринок в передових країнах світу постійно зростає.

Результати реалізації функціональних (оздоровчих) продуктів та моніторингу стану здоров'я споживачів дозволили обґрунтувати необхідність їх введення в щоденний раціон кожної людини. Більш того, основні соціальні та медичні аспекти цієї проблеми виявилися настільки важливими для охорони здоров'я суспільства, забезпечення активного творчого довголіття, що комітети експертів різних країн і Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ) висловилися на користь внесення важливих змін в раціон харчування з метою запобігти багатьом хворобам, викликані недостатністю харчування.

Недостатність харчування сучасної людини обумовлена такими основними факторами (рис. 1.1)

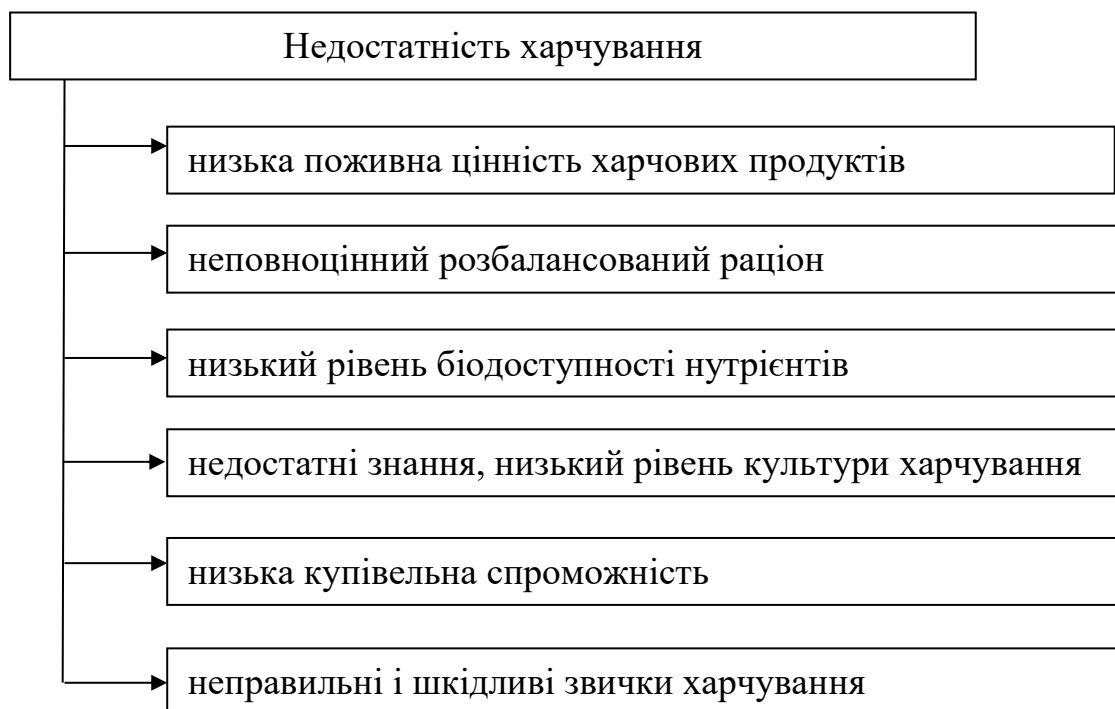


Рис. 1.1 – Обумовленість недостатності харчування

Вживання функціональних продуктів гарантує усунення недостатності харчування, поповнення організму необхідними компонентами, а також ослаблення токсичних впливів елементів, які або присутні в продукті, або утворюються в самому організмі.

Для зміни структури харчування та створення оздоровчих продуктів необхідно розробляти нові Харчові технології виробництва харчових продуктів оздоровчого та профілактичного призначення. Загалом, технологія як наука про способи і методи переробки сировини виникла у зв'язку з розвитком машинної промисловості в кінці XVIII ст., сформувавшись, швидко переросла з прикладної в фундаментальну науку.

Всі сфери життєдіяльності суспільства розвиваються комплексно з урахуванням соціальних, економічних і технічних факторів. Оптимальними технологічними рішеннями є тільки ті, які сприяють найбільш повному задоволенню матеріальних і духовних потреб людини, забезпечують необхідний стан здоров'я і, відповідно, високу якість життя. На відміну від інших областей виробництва тільки технологія переробки харчової сировини прямо і дуже істотно впливає на внутрішнє середовище людини.



Так, розвиток харчової індустрії і технології вніс свою частку у вилучення з готових продуктів найважливіших для людини поживних речовин і регуляторних біологічно активних сполук. Свідоме і масштабне рафінування продуктів масового споживання (цукру, борошна, рослинної олії) призвело до негативного впливу на стан здоров'я людини.

На сьогоднішній день самою пріоритетною проблемою для України та її харчової промисловості є створення сільськогосподарської сировини та продуктів високої якості, які надають оздоровчий вплив на організм людини, забезпечують профілактику аліментарно-залежних станів і захворювань, сприяють усуненню дефіциту вітамінів, мікро і макроелементів, інших есенціальних речовин. Всім цим вимогам відповідають оздоровчі продукти-функціональні харчові продукти і функціональні інгредієнти, біологічно активні добавки до їжі та інші групи.

Переваги кожної нової технології можна визначити тільки розглядаючи її як товар. У зв'язку з цим організація виробництва нових видів оздоровчої харчової продукції є перспективним напрямком підвищення ефективності економіки України [7].

Основні з них такі:

- значні природні ресурси на території України та сировина, потенційно придатна для переробки в оздоровчі продукти;
- структура харчової промисловості, де можна розпочати випуск таких продуктів, дозволяє організувати їх виробництво як на великих підприємствах харчової промисловості, так і на окремих підприємствах (орендних, малих, приватних тощо.);
- збільшення прогнозованого попиту на оздоровчі продукти пов'язане з несприятливими екологічними факторами, внаслідок чого організм людини вимагає продуктів, які поряд з відтворенням біокомпонентами: мікро - і макроелементами, вітамінами, азотистими сполуками, органічними кислотами і т. п.;

- існує тісний зв'язок між харчовою промисловістю та іншими галузями АПК;

- досить широкими є експортні можливості даної продукції, оскільки, по-перше, на світовому ринку від зарубіжних аналогів її буде відрізняти значно нижча ціна; по-друге, існують практично не використані ринкові сектори споживання цих харчових продуктів (у вигляді добавок до різних страв, при виробництві функціональних продуктів, інгредієнтів і т. п.);

- можливим є розширення вертикальної і горизонтальної структур виробництва: оздоровчі продукти можна випускати в їх дрібносерійне виробництво;

- промислова політика на макрорівні пов'язана з розширенням виробництва товарів з поліпшеними споживчими якостями, іноземними аналогами. Промислова політика на мезорівні повинна бути спрямована на збільшення обсягів виробництва нетрадиційних для харчової промисловості видів продукції з метою посилення її позиції в конкурентній боротьбі і виборі вдалої стратегії конкурентного розвитку.

Таким чином, промислова політика на макро- і мезорівнях економіки України цілком сприятлива для організації виробництва оздоровчих продуктів з різних видів природної сировини.

### **1.3. Наукове обґрунтування використання природних функціональних інгредієнтів у технологіях оздоровчих продуктів**

#### **1.3.1. Основні аспекти вибору природних джерел функціональних інгредієнтів для збагачення харчового середовища**

Шоколад - калорійний продукт, що містить велику кількість жиру і цукру. Основними компонентами сухої речовини какао-бобів є жири, алкалоїди, білки, вуглеводи, дубильні і мінеральні речовини, органічні кислоти і ароматичні сполуки. Крім високої харчової цінності, какао продукти мають виражену профілактичну дію. До їх складу входять теобромін і кофеїн, які збудливо діють на серцево-судинну і нервову системи. Фізіологічно

активні інгредієнти, що містяться в какао, сприяють профілактиці онкологічних захворювань, виразки шлунка, підвищують опірність стресам і покращують роботу артерій. Завдяки вживання шоколаду підвищується вміст гемоглобіну в крові. Він стимулює організм в умовах інтенсивних фізичних навантажень, дії несприятливих факторів навколишнього середовища, після важких захворювань. Завдяки вмісту фенілетиламіну при вживанні шоколаду в організмі виробляється ендорфіни. Ефірні масла, які є складовою шоколаду, захищають судини від відкладання холестерину. Какао-масло містить велику кількість токоферолів, які забезпечують високу стійкість шоколаду під час зберігання, а шоколад, особливо чорний, - флавоноїди. Фенольні сполуки шоколаду перешкоджають окисленню ліпідів плазми крові і знижують ризик серцево-судинних захворювань. У шоколаді міститься головний мономерний поліфенольний антиоксидант-епікатехін. У чорному і молочному шоколаді виявлено біогенні аміни-серотонін і триптамін.

В наведеній роботі пропонується зміна технології шоколаду із заміною рафінованого цукру нерафінованим коричневим цукром, природним підсоложувачем банан сушений та кероб.

Близько 30% цукру в світі виробляють з цукрових буряків, решта 70% з цукрової тростини [10]. Якщо цукор білий, очищений, то не має значення з якої сировини його виробили, у будь-якому випадку, майже на 99% він складається з чистої сахарози. Люди, які ведуть здоровий образ життя, намагаються використовувати коричневий нерафінований цукор з цукрової тростини. Він трохи менш калорійний, ніж цукор з буряка (377 ккал проти 387 ккал). Також він містить мелясу - згущений сік очерету, до складу якого в невеликій кількості входять провітаміни, амінокислоти і мінеральні речовини (табл. 1). Заміна рафінованого цукру на нерафінований дозволяє незначно знизити енергетичну цінність і дещо підвищити біологічну цінність продуктів, до складу яких цукор входить в значній кількості, зокрема, шоколад.



Рис. 1.2 – Нерафінований коричневий цукор

Альтернативою цукру також є природний підсоложувач банан сушений, в яких наявність мікроелементів дуже схожа з цілющими характеристиками свіжого плоду. Сушка бананів проводиться без використання хімічної обробки. При їх виробництві очищені від шкірки банани ріжуть на рівні частини і розміщують на деко. Сушка бананів відбувається при температурі, що не перевищує 40 градусів. В результаті процесу сушіння розміри плоду значно зменшуються, але при цьому корисні властивості сушеного банана залишаються такими ж, як і у свіжого.



Рис. 1.3 - Природний підсоложувач банан сушений

Користь сушених бананів полягає в першу чергу в тому, що вони роблять благотворний вплив на серце, печінку і мозок. У них міститься гормон ендорфін, велику кількість калію, тому з організму виводиться зайва рідина.

Для людей, які страждають серцево-судинною недостатністю, сушені банани будуть альтернативою солодким продуктам. Людям, що страждають на цукровий діабет, сушені банани знімуть напругу і занепокоєння, а так само посприяють поліпшенню сну. Корисні властивості сушених бананів проявляються і при проблемах зі шлунком, через їх волокнисту структуру.

Кероб - готовий продукт у вигляді порошку, що виготовляється з бобів ріжкового дерева або цератонії. Кероб замінює шоколад і какао, у кондитерській сфері порошок використовують замість цукру. У керобі відсутній кофеїн, який є в какао. Завдяки цьому напій з плодів ріжкового дерева можуть пити гіпертоніки, які страждають підвищеним кров'яним тиском. Продукт містить унікальний сальсолінол, через що не викликає звикання на відміну від шоколаду. До складу бобів какао входить речовина теобромін, що впливає на стан нервової системи, але в керобі вона відсутня і не впливає на настрій. Більш того, напій з такого порошку благотворно позначиться на психіці під час стресових ситуацій.



Рис. .4 - Кероб

Потрібно відзначити наступні корисні властивості продукту з плодів цератонії:

- низький вміст жирів на відміну від какао. Боби ріжкового дерева солодкі через сахарозу і фруктозу, внаслідок чого продукт використовується в різних дієтах;

- повне засвоєння порошку організмом за рахунок великої кількості необхідних ферментів. У сировині є клітковина, що нормалізує процеси травлення, благотворно позначається на стані кишечника. Антиоксиданти і харчові волокна усувають шлаки і токсини;
- лікарська дія при отруєнні, діареї; знижує рівень холестерину в крові, попереджає патології серця, судин;
- притуплення голоду, завдяки зниженню продукції греналіну, що відповідає за апетит. Кероб - гіпоалергенний продукт;
- кероб солодкий, не потрібно додавати цукор.

Таким чином, заміна рафінованого цукру при виробництві шоколаду нерафінованим цукром, сушеними бананами та керобом дозволить збільшити біологічну цінність, дещо знизивши при цьому калорійність продукту, а також надати виробу нові органолептичні властивості.

### **1.3.2. Компонування природних збагачувачів та їх отримання**

Конструювання функціональних продуктів із заданими характеристиками (склад, структурні форми, сенсорні показники) ведеться відповідно до принципів харчової комбінаторики. При сформованій екологічній обстановці, введення в щоденний раціон продуктів, створених із застосуваннями принципів харчової комбінаторики, є необхідним. Це науково-технологічний процес створення нових форм харчових продуктів, в основі якого лежать три принципи.

Перший - елімінація, виключення зі складу продукту будь-якого шкідливого компонента. Другий принцип - збагачення. Якщо не вистачає якоїсь харчової речовини, продукт можна їм збагатити. Третій - заміна, при якій замість одного вилученого компонента вводиться інший аналогічний, що володіє корисними властивостями [8].

Традиційний шоколад являє собою продукт переробки какао-бобів у суміші з цукром (сахарозою) і різними іншими добавками, і зазвичай містить не менше 30% жиру і приблизно 30% цукру (кількість цукру може значно

варіювати), а також містить харчове волокно в кількості не більше 3,0% для шоколаду без добавок/домішок, не більше 4,0% для шоколаду з добавками/включеннями. Серед інших речовин найбільше значення мають білки (5-8%), алкалоїди теобромін (0,9-1,8) і кофеїн (0,05-0,3%), а також дубильні і мінеральні речовини (близько 1%). Внаслідок високого вмісту жиру і цукру калорійність 100 г шоколаду може досягати 700 калорій.

Пропонується знизити калорійність шоколадної маси, що містить шоколадний компонент, отриманий на основі какао-продуктів або їх замінників з вмістом харчових добавок і харчового волокна з рослинних інгредієнтів. Використовують рослинні інгредієнти низької калорійності – нерафінований цукор, сушені банани та кероб. Шоколадну масу отримують шляхом змішування вихідних інгредієнтів, нагрівання отриманої шоколадної маси і її темперування. Потім проводять композицію харчового волокна рослинного інгредієнта до рівномірної маси, додавання в отриману шоколадну масу приготованого рослинного інгредієнта і перемішування суміші до отримання однорідної маси шоколадної композиції з рівномірним розподілом частинок рослинного інгредієнта. Після чого проводять формування і застигання отриманої шоколадної композиції. В результаті отримуємо шоколадний продукт з поліпшеними смаковими властивостями відкушуваності і розжовуваності, стійкістю до підвищених температур зберігання і до посивіння внаслідок коливання температур зберігання. Виріб включає значну кількість харчового волокна, корисного для здоров'я і містить в якості основних інгредієнтів тільки натуральні харчові матеріали.

При введенні в шоколадну масу значних кількостей твердих частинок рослинного походження із зазначеним середнім розміром шоколад набуває легшу, мікропористу текстуру, приємну при відкушуванні і розжовуванні. Також введення в шоколадну масу твердих частинок рослинного походження із зазначеним ступенем подрібнення підвищує стійкість шоколаду до посивіння, що виникає при коливаннях температури при зберіганні. Це пов'язано з тим, що в гомогенній шоколадній масі, що включає частинки

рослинних включень зазначеного розміру, змінюються характеристики кристалізації жирових компонентів, що входять до складу шоколадної композиції, і процеси плавлення і рекристалізації какао-масла при коливаннях температури протікають менш інтенсивно, як всередині шоколаду, так і на його поверхні.

Для подрібнення частинок до необхідного розміру порядку десятих часток міліметра можуть використовуватися відомі виробничі подрібнювачі, наприклад млини. Для більш тонкого подрібнення можуть використовуватися інші відповідні пристрої, однак частинки не повинні подрібнюватися до розміру, порівнянного з розміром частинок шоколаду, тобто менш ніж в 5 разів перевищує розмір частинок шоколаду, оскільки при цьому зникає пористість, а зусилля відкушування підвищується і стає приблизно таким же, як у шоколаду без включень.

З іншого боку, середній розмір частинок твердих включень рослинного походження переважно не повинен перевищувати 60-кратний розмір частинок шоколаду, оскільки такі великі частинки відчуються в роті як окремий компонент, замість того, щоб пережовуватися одночасно з рештою шоколадною масою, і відповідно проковтуватися разом з нею.

Краща шоколадна маса має вміст какао-продуктів від 67 до 80%, ще краще від 75 до 77%.

Шоколадну масу, приготовлену згідно з традиційною рецептурою з 55% какао-тертого, 12% какао-масла, 32% цукру, 0,4% фосфатидного концентрату, 0,3% ароматизатору, що має розмір частинок близько 10 мкм (99% по Реутову), темперували протягом 50 хв. в першій зоні темперуючої машини 21°C, у другій 27,5°C, в третій 32°C.

В якості добавки з твердого рослинного матеріалу з високим вмістом харчового волокна використовували нерафінований цукор, сушені банани та кероб, які вносили в темперовану шоколадну масу в кількості 7% від загальної ваги шоколадної композиції.



Отриману суміш гомогенізували на виробничій місильній машині до отримання однорідної гладкої суміші без видимих частинок. Середній розмір частинок подрібнених висівок в шоколадній композиції склав близько 60 мкм (0,06 мм). Гомогенізовану шоколадну композицію формували в пластикові форми для отримання плиток товщиною близько 5 мм. Отримані шоколадні плитки охолоджували в тризонному холодильному тунелі протягом 30 хвилин при температурі 6-7°C. Шоколад мав мікропористу текстуру і щільність 1,086 г/мл. Шоколад зберігали протягом 15 днів з циклами нагрівання-охолодження в інтервалі від 10 до 24°C.

При дегустаційній оцінці було встановлено, що шоколадні плитки не містять слідів посивіння, поверхня плиток гладка, блискуча. Шоколад має мікропористу текстуру, легко відкушується і при розжовуванні не має неприємних присмаків. Енергетична цінність (калорійність) шоколаду склала 390,83 калорій на 100 г.

Представлена нова рецептура шоколадної маси, яка практично не змінює смаку готових шоколадних виробів, зі значною зниженою кількістю цукру в складі, але отримала ще й новий технічний результат – стійкість як до цукрового, так і до жирового «посивіння». При цьому, в залежності від кліматичних умов регіонів, де передбачається зберігати, транспортувати та реалізовувати готовий продукт (вологий холодний клімат або вологий теплий клімат, сухий жаркий або сухий прохолодний клімат) рецептуру складу варіюють в широких заявлених межах по відчутному значимому компоненту-комплексу рослинних речовин, вводяться з метою підвищення стійкості до будь-якого виду посивіння.

Результатом по відношенню до аналогів зі зниженою енергетичною цінністю є поліпшення органолептичних показників, що проявляються у виразності шоколадного смаку, відсутності сторонніх присмаків і післясмаку, натуральної солодощі і текстури шоколаду, при одночасному зниженні його калорійності. Крім того, додатково досягається поліпшення фізичних

властивостей, таких як: в'язкість, межа плинності, ступінь усадки при кристалізації і твердість готової продукції.

### **Висновки**

Таким чином, функціональні продукти харчування забезпечують ріст і розвиток організму, сприяють профілактиці захворювань, підвищенню працездатності і продовження життя людей, створюючи при цьому умови для адекватної адаптації їх до навколишнього середовища.

Зважаючи на світовий тренд здорового харчування, зрозуміло є актуальність розширення виробництва оздоровчих продуктів в Україні і досягнення у цій сфері рівня передових країн світу.

Оздоровчі продукти повинні містити лише компоненти, які позитивно впливають на організм людини, не завдаючи йому шкоди. Тому доцільно ввести до рецептури шоколаду такі інновації: замінити рафінований цукор на коричневий, котрий відзначається високим вмістом біологічно активних речовин, а штучні підсолоджувачі замінити на композицію природних – сушеним бананом та кербом.

Сконструйовані та вироблені за таким способом кондитерські вироби відзначаються підвищеним вмістом вітамінів, мінеральних елементів, зниженим рівнем цукру.

## Розділ 2. Організація, методологія та методи проведення досліджень

### 2.1. Об'єкти досліджень

Об'єктами дослідження в роботі стали контрольні та дослідні зразки шоколаду з заміною рафінованого цукру нерафінованим, сушеними бананами та кербом.

Всі види сировини, використовувані при проведенні експериментальних робіт, відповідали вимогам діючих нормативних документів ГОСТ, ТУ, ТР ТС, СанПіНам. При виробництві шоколаду з використанням функціональних компонентів застосовуються наступні інгредієнти:

- цукор-пісок за ДСТУ 4623:2006
- какао терте за ДСТУ ISO 2451:2009
- какао-масло за ДСТУ 5004:2008
- фосфатидний концентрат за ДСТУ 4069-2002
- ароматизатор за ДСТУ 3642-97

Рецептура досліджуваного шоколаду наведена в табл. 2.1.

Таблиця 2.1 - Рецепттура досліджуваного шоколаду

Сировина	Вміст сухих речовин, %	Витрата сировини на 1000 кг шоколаду	
		в натурі	в СР
Цукор-пісок	99,85	421,9	421,3
Какао терте	97,4	137,2	133,6
Какао-масло	100,0	218,8	218,8
Фосфатидний концентрат	98,5	3,0	3,0
Ароматизатор ванільний	-	2,0	-
Разом	-	1025,8	1006,0
Втрати	-	-	19,0
Вихід	98,7	1000,0	987,0

## 2.2. Предмети досліджень

Предметом дослідження є розробка технологій і розширення асортименту функціональних шоколадних продуктів, збагачених корисними інгредієнтами. Мета дослідження - наукове обґрунтування та практична реалізація комплексного підходу до розробки технології нових шоколадних продуктів функціонального призначення шляхом спрямованого формування їх захисних властивостей за допомогою збагачення нутрицевтичними, парафармацевтичними, пробіотичними компонентами, що не порушують нормальних фізіолого-біохімічних процесів людського організму.

За органолептичними показниками до шоколаду пред'являють такі вимоги, наведені в таблиці 2.2.

Таблиця 2.2 – Органолептичні показники шоколаду

Найменування показника	Характеристика
Смак і запах	Властиві для даного продукту, без стороннього присмаку і запаху
Зовнішній вигляд	Лицьова поверхня блискуча. Для шоколаду з тонко подрібненими добавками молочних продуктів і горіхів, шоколаду, формованого в фольгу і вагового, допускається матова поверхня. У шоколаді з великими добавками у вигляді цілих або подрібнених горіхів, нарізаних цукатів, родзинок, підірваних круп і т.п. і пористому допускається нерівна поверхня. Не допускається посивіння і ураження шкідниками. Допускаються вироби надламані: не більше 4,0% - для шоколаду з начинками; не більше 2,0% — для шоколаду з великими добавками. Для вагового незавернутого шоколаду допускається лом в розмірі 1/3 плитки, лом більш дрібного розміру не повинен перевищувати 3,095%
Форма	Відповідна рецептурі, без деформації для всіх видів шоколаду, крім вагового
Консистенція	Тверда
Структура	Однорідна. Для пористого шоколаду пориста

За фізико-хімічними показниками шоколад повинен відповідати вимогам, зазначеним у таблиці 2.3.

Таблиця 2.3 - Фізико-хімічні показники шоколаду

Найменування показника	Норма для шоколаду				Метод аналізу
	звичайного		десертного		
	Без додавань	З додаваннями	Без додавань	З додаваннями	
Ступінь подрібнення, %, не менше	92,0	92,0	97,0	96,0	По ГОСТ 5902
Масова частка золи, не розчинної в розчині соляної кислоти з масовою часткою 10%,%, не більше	0,1	0,1	0,1	0,1	По ГОСТ 5901

Існує три види шоколаду: темний, молочний і білий.

До складу темного шоколаду, що володіє гіркуватим-солодким смаком, входить какао-маса, цукор і какао-масло. Шоколад на 65% повинен складатися з цукру і всього на 35% з какао-маси з додаванням какао-масла. І в темному "кувертюрі" цукру повинно бути менше: всього 53%. Відповідно, в цьому випадку процентний вміст какао збільшується - 47% (з них 31% – какао-масло).

Молочний шоколад складається з какао-маси, цукру, сухого цільного молока, какао-масло і різних добавок, в основному, ванілі і різних ароматизаторів. Молочний кувертюр повинен містити 55% цукру, 25% какао. Решта 20% - це сухе молоко (14%) і різні ароматизатори (6%).

Білий шоколад містить молоко і цукор. До його складу входять какао-маса, цукор і порошок незбиране молоко. Цей вид шоколаду використовується в кондитерському виробництві для приготування шоколадних наповнювачів, а також при глазуруванні і приготуванні морозива.

Гіркий шоколад дає змогу отримати майже 1/2 денної норми жирів, 1/3 норми заліза і магнію і 1/5 частину добової потреби в фосфорі. Молоко змінює поживні властивості шоколаду. В одній молочній плитці стільки ж жирів і

вуглеводів, як і в гіршому шоколаді, але більше білка і калію (по 1/7 денної норми), кальцію і фосфору (по 1/3 норми), а також вітаміну в 2 рази (1/4 норми). Білий же шоколад корисними речовинами небагатий, він служить джерелом лише жирів (більше 1/3 норми) і вуглеводів (1/6 норми). Калорійність шоколаду (і особливо білого) дуже висока - 400 - 600 ккал в одній стограмовій плитці (це чверть денної норми дорослої людини). Якщо в шоколад додані джем або горіхи, калорійність його ще більше зростає. Шоколадні вуглеводи відносяться до категорії "легко доступних", швидко розщеплюються і настільки ж швидко витрачаються.

### **2.3. Методи досліджень, що використовуються в магістерській роботі**

Відповідно до поставлених завдань роботи, розробимо узагальнену схему проведення досліджень. Узагальнена схема досліджень, що включає їх обґрунтування, підготовку і проведення, а також реалізацію результатів, наведена на рис. 2.1.

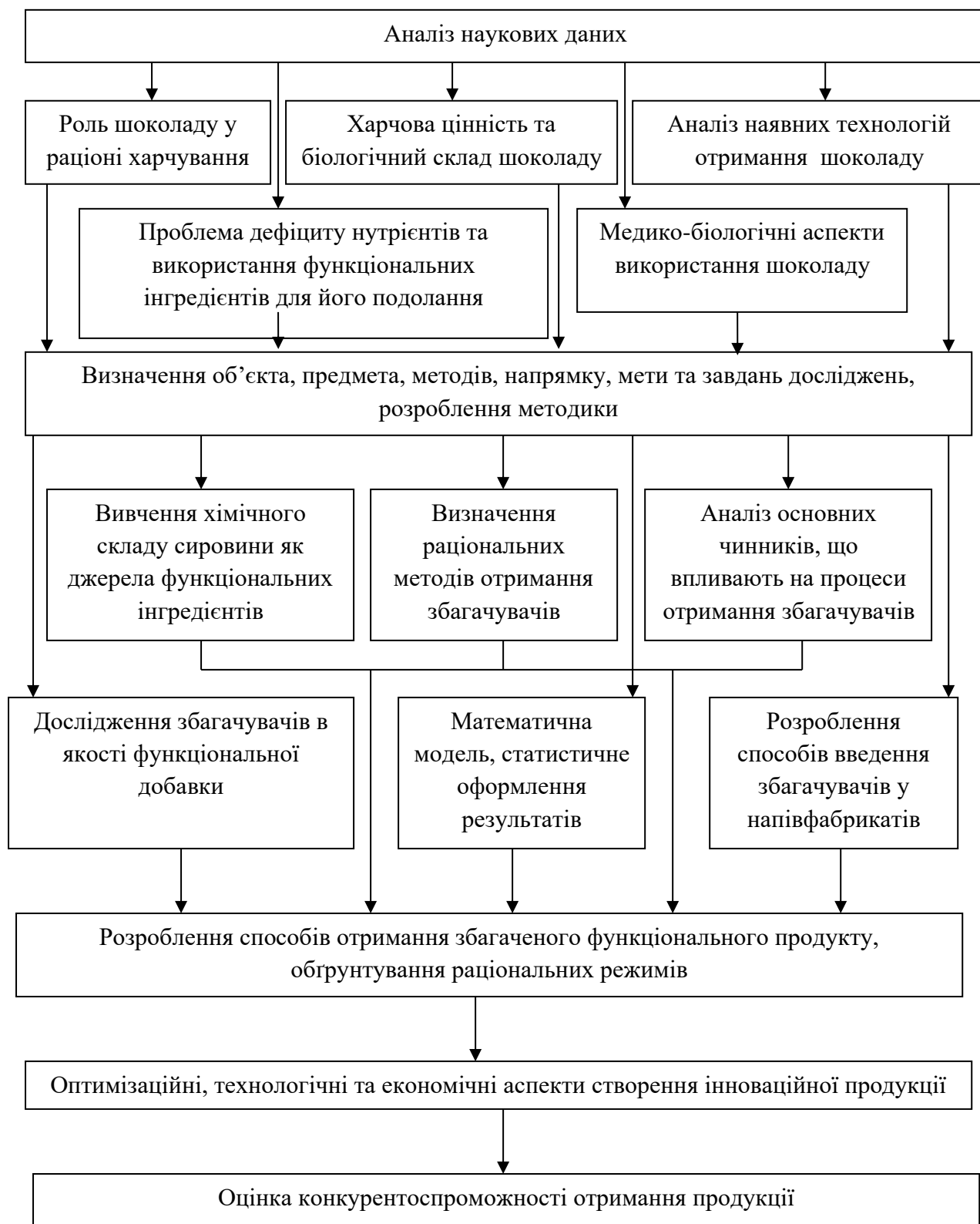


Рис. 2.1 – Блок-схема проведення наукових і теоретичних досліджень з обґрунтування та створення нового оздоровчого продукту

Першим етапом поставлено аналіз науково-технічної літератури і патентної інформації про стан ринку та про основні напрямки вдосконалення технології виробництва кондитерських виробів, на підставі якого була обґрунтована актуальність досліджень, сформульовані мета і завдання роботи.

Другим етапом визначено об'єкти досліджень, вивчено показники якості вихідної сировини. Досліджено вплив функціональних інгредієнтів добавок на властивості шоколадних емульсій.

Третім етапом були проведені лабораторні досліджень на модельних системах по обґрунтуванню рецептури і технологічного процесу.

Четвертим етапом було розроблено способи отримання збагаченого функціонального продукту, обґрунтування раціональних режимів.

П'ятий етап включав визначення економічної ефективності.

На шостому етапі виконана оцінка конкурентоспроможності отриманої продукції.

При проведенні аналітичних досліджень використовували сучасні фізико-хімічні методи аналізу.

Вміст вологи вимірювали за допомогою методу титрування Карла Фішера.

Визначення кольору інструментальним методом проводили з використанням портативного колориметра, який був відкалібрований з використанням білого еталонного стандарту.

Дисперсність шоколаду (розподіл частинок за розмірами) аналізували на приладі Malvern Mastersizer s Long Bench, забезпеченому 300-мкм лінзою для вимірювання частинок в діапазоні від 0,05 до 900 мкм.

Механічні властивості шоколаду, такі як твердість вимірювали за допомогою аналізатора текстури TA.XTplus з тензодатчиком 500 Н і голчастим зондом з нержавіючої сталі діаметром 1 мм.

Реологічні властивості розплавленого шоколаду вивчалися з використанням реометра з контрольованою напругою AR2000ex, оснащеного концентричною циліндричною системою.



Задля дослідження текстурних властивостей різних типів шоколаду був використаний аналізатор текстури TA.HDi 500.

Профіль плавлення зразків шоколаду вимірювали з використанням модельного диференціального скануючого калориметра Q1000 (DSC), оснащеного системою охолодження.

Визначення сенсорних характеристик проводили за участю оціночної групи сенсорних характеристик, яка складалася з 5 експертів. Вони були відібрані відповідно до керівних принципів ISO 8586: 2012.

#### 2.4. Блок-схема проведення теоретичних та експериментальних досліджень

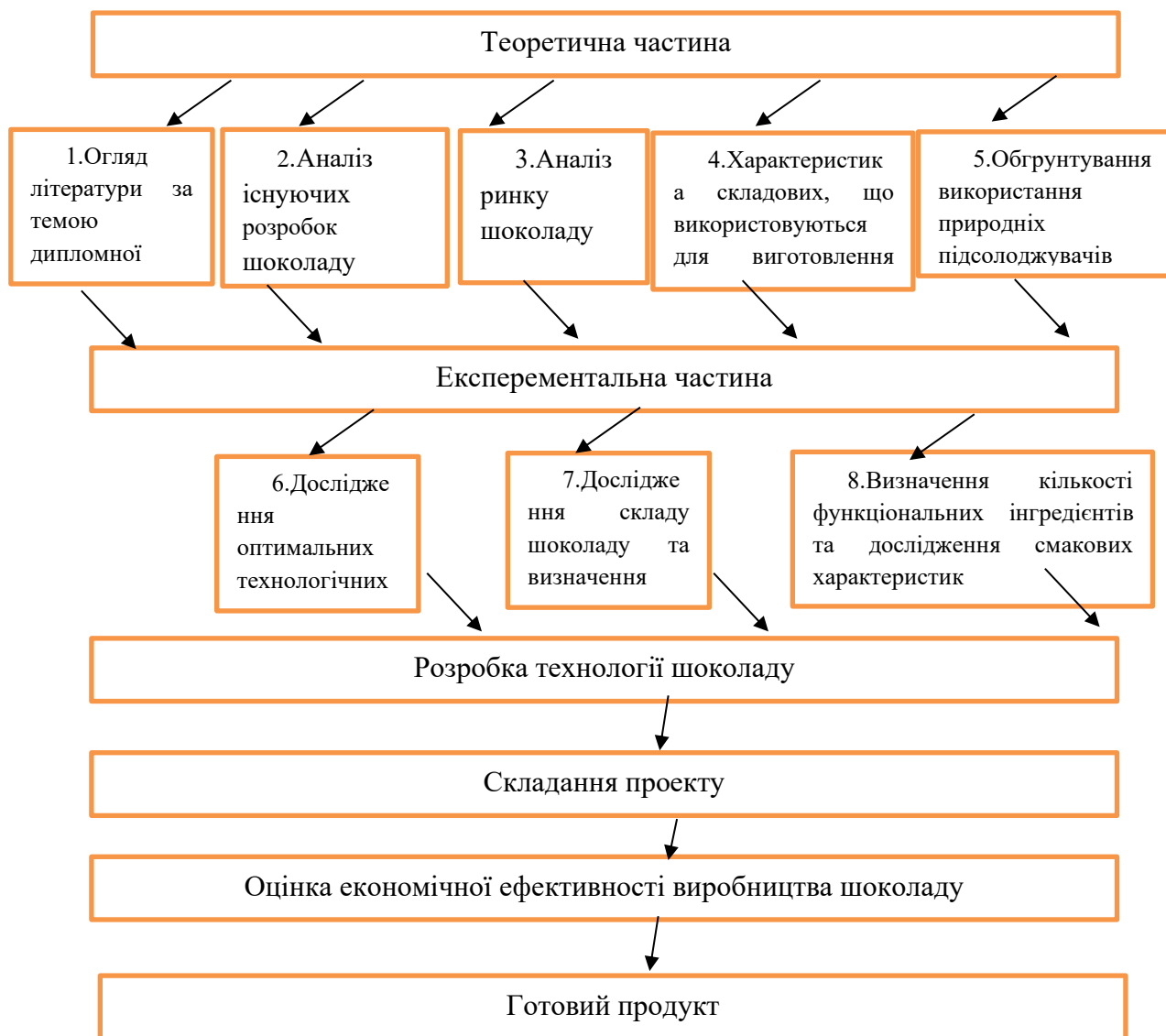


Рис. 2.2 – Загальна блок-схема теоретичних та експериментальних досліджень

Першим етапом розробки дипломної роботи було ознайомлення із літературою, що стосується теми. Проаналізовано кількість існуючих розробок шоколаду та ринок даної продукції.

Після цього детально була зібрана інформація про складові, які будуть використовуватися в процесі створення шоколаду. Тоді, коли було вирішено використовувати сушений банан, як природній підсолоджувач, були зважені всі «за» і «проти».

Далі розглянули технологічні параметри виробництва шоколаду. Остаточо визначені складові та якими можуть бути терміни придатності готового продукту. Перевірено рецептуру та досліджено смакові характеристики продукту.

Після чого почали технологічні процеси, складання проекту та провели оцінку економічної ефективності виробництва шоколаду.

### **Розділ 3. Розроблення нового шоколадного виробу з використанням природних збагачувачів**

#### **3.1 Розроблення способу отримання природних функціональних інгредієнтів для збагачення харчового середовища**

Зміна традиційного рецептурного складу, яка відбувається внаслідок заміни одних компонентів на інші, безумовно, відбиватиметься на споживчих властивостях новостворених продуктів. У зв'язку з цим модифікація традиційного продукту на функціональний не зводиться лише до заміни інгредієнта, а являє собою складний процес конструювання продукту, що має оновлені споживчі та надані функціональні властивості.

Отож, використовуємо наступну послідовність етапів виконання досліджень: [12]

I етап: вибір харчового середовища, яке потребує збагачення. Обираємо групу кондитерських виробів – шоколад.

II етап: вибір функціональних інгредієнтів, які необхідно додати до традиційного харчового середовища із врахуванням його функціональних властивостей.

До функціональних інгредієнтів (ФІ) відносять фізіологічно активні безпечні речовини з певними фізико-хімічними характеристиками, для яких виявлено та науково обґрунтовано властивості, корисні для поліпшення та збереження здоров'я, встановлено й схвалено норми щоденного вживання у складі харчових продуктів.

За класифікацією японських дослідників основними категоріями функціональних інгредієнтів, що використовувались для виробництва нових харчових продуктів, були біфідобактерії, олігосахариди, харчові волокна, ейкозапентаєнова кислота. Надалі перелік функціональних інгредієнтів, які складають біологічно активну основу продуктів згідно з концепцією FOSHU, значно розширився й сьогодні включає сотні найменувань. При цьому для конструювання нових харчових продуктів, як правило, традиційні харчові

середовища передусім збагачують тими функціональними інгредієнтами, дефіцит яких найбільш реальний у тій чи тій місцевості або у тих чи тих груп населення.

При використанні кількох функціональних інгредієнтів слід максимально враховувати їхню поєднуваність у сенсі хімічної взаємодії у самому продукті та їх біозасвоюваність на рівні шлунково-кишкового тракту організму людини.

З практичної точки зору для збагачення шоколад використовуємо замість цукру-піску нерафінований коричневий цукор, природний підсоложувач банан сушений та кероб. Обрані інгредієнти підвищують працездатність, покращають самопочуття, уповільняють метаболічні процеси в організмі.

III етап: вибір природного продукту як джерела необхідних функціональних інгредієнтів. Це можуть бути традиційні і нетрадиційні сільськогосподарські культури дикорослі культури (більш багаті на біологічно активні речовини), лікарські рослини, вторинні сировинні ресурси тощо. Обираємо нерафінований коричневий цукор, природний підсоложувач банан сушений та кероб.

IV етап: дослідження сумісності за фізико-хімічними та біологічними властивостями доданого функціонального інгредієнта з компонентами харчового середовища, яке підлягає збагаченню.

Таблиця 3.1 - Порівняльна характеристика хімічного складу рафінованого і нерафінованого цукру [11]

Нутрієнти	Вміст в 100 г, мг		Нутрієнти	Вміст в 100 г, мг	
	Рафінований цукор	Нерафінований цукор		Рафінований цукор	Нерафінований цукор
Вітаміни			Мікроелементи		
Тіамін (B1)	-	0,008	Калій	2,000	346,000
Рибофлавін (B2)	0,019	0,007	Кальцій	1,000	85,000
Ніацин (PP)	-	0,082	Фосфор	-	22,000
Піридоксин (B6)	-	0,026	Натрій	-	0,180

Фолієва кислота (B9)	-	0,001	Магній	-	29,000
Мікроелементи					
Цинк	-	0,180			
Залізо	0,010	1,910			

Таблиця 3.2 – Хімічний склад обраних компонентів

Сушені банани		Кероб	
Назва	Показник	Назва	Показник
ХАРЧОВА ЦІННІСТЬ		ХАРЧОВА ЦІННІСТЬ	
Вода	74 г	Білки	4,62 г
Зола	0,9 г	Жири	0,65 г
Крохмаль	2 г	Вуглеводи	49,08 г
Моно - і дисахариди	19 г	Вода	3,58 г
НЖК - насичені жирні кислоти	0,2 г	Зола	2,27 г
Органічні кислоти	0,4 г	Харчові волокна	38,8 г
Харчові волокна	1,7 г	Калорійність	222 ккал
ПНЖК - поліненасичені жирні кислоти	0,2 г		
ВІТАМІНИ		ВІТАМІНИ	
Холін	9.8мг	Вітамін РР	1,9
Вітамін РР	0.9 мг	Вітамін Е	0,63
Вітамін К	0,5 мг	Вітамін С	0,2
Вітамін Е	0.4 мг	Вітамін В6	0,37
Вітамін С	10 мг	Вітамін В5	0,05
Вітамін В9	10 мг	Вітамін В4	11,9
Вітамін В6	0,4 мг	Вітамін В2	0,46
Вітамін В5	0,3 мг	Вітамін В1	0,05
Вітамін В2	0,05 мг		
Вітамін В1	0,04 мг		
Вітамін А	20 мг		
Бета каротин	0.12 мг		
МАКРОЕЛЕМЕНТИ		МАКРОЕЛЕМЕНТИ	
Фтор	2,2 мг	Селен	0,0053
Селен	1 мг	Марганець	0,51
Марганець	0.27 мг	Цинк	0,92
Цинк	0,15 мг	Залізо	2,94
Залізо	0,6 мг	Фосфор	79
Фосфор	28 мг	Натрій	35
Натрій	31 мг	Калій	827
Калій	348 мг	Магній	54
Магній	42 мг	Кальцій	348
Кальцій	8 мг	Мідь	0,57

V етап: вибір фізико-хімічної форми функціонального інгредієнта або композиції таких інгредієнтів (екстракти, концентрати, порошки, пюре тощо).

Приймаємо, що нерафінований цукор вноситиметься в рецептуру в вигляді сиропу, підсолоджувач сушений банан т кероб - в вигляді розчину.

VI етап: складання рецептури нового оздоровчого продукту із регламентацією гарантованого вмісту функціонального інгредієнта, що повинен забезпечувати добову потребу людини в ньому на 10...50%.

Таблиця 3.3 – Рецептура страви-аналогу та нового продукту

Назва сировини	Маса компонентів, г	
	аналог	новий
Цукор-пісок	53	-
Какао терте	27,6	27,6
Какао масло	19	19
Фосфатидний концентрат	0,3	0,3
Ароматизатор ванільний	0,1	0,1
Нерафінований коричневий цукор	-	36
Природний підсоложувач банан сушений	-	12
Кероб	-	5
РАЗОМ	100	100

### 3.1.1. Обґрунтування та встановлення оптимальних параметрів технологічних процесів

Шоколад – це кондитерський виріб, що складається із шоколадної маси, може мати начинку, або бути без неї, сформований у вигляді плитки, батончика або різних фігурок. Зазвичай, шоколадна маса готується без тертого какао, з цукрової пудри, какао масла, додаючи сухе молоко та ароматизатори. Деякі види шоколадної маси містять у своєму складі інші речовини, які поліпшують їх склад, харчову цінність та органолептичні властивості. Це можуть бути смажені терті горіхи, вершки, молоко згущене, ізюм, глюкоза, вафлі, лікери. [12]

Перед початком створення шоколаду проходять певні підготовчі операції, які є дуже важливими. Спочатку готують какао-боби. Мета операції очистки какао-бобів є розподіл поступаючих на переробку товарних какао-бобів на фракції та видалення домішок. Чим ретельніше відбуватиметься

розподіл какао-бобів на фракції, тим якіснішою буде вподальшому продукція. Коли какао-боби потрапляють на підприємство, вони засмічені різними механічними домішками, це може бути пісок, камінці, скло. Вони забруднюють сировину, чим ускладнюють процес переробки на обладнанні. Щоб отримати рівномірне обсмаження треба відділити какао-крупку та ядра, що різняться за розміром.

Системи очистки какао-бобів включає в себе сепаратор, який відділяє домішки, а також металічний барабанний апарат, що виловлює частки із заліза та каміннявідбірник. Очищувально-сортувальні машини використовуються як для попереднього, так і кінцевого сортування бобів.

Після ферментації та сушки вихід чистих відсортованих бобів складає всередньому 97%. Решта, це склесні та ломані боби та виробничі втрати.

Потім відбувається доволі складний процес - теплова обробка, від якої в значній мірі залежить якість шоколаду. Какао-боби обсмажуються при температурі 160°C- 180°C 20-40 хв. Після обсмаження крихкість ядра какао-бобів збільшується, від ядра відділяється какаовела, зменшується склад дубильних речовин, змінюється колір та зменшується вологість.

Під час обсмажування знижується склад амінокислот та редуційних цукрів, видаляється оцтова кислота, з'являються аромаутворюючі речовини.

Від ядра какао-бобів відділяють оболонку – какаовелу. Це необхідно через значну різницю хімічного складу ядра какао-бобів і оболонки. Какаовела, потрапивши в шоколад погіршить його смак та харчову цінність.

Щоб відділити оболонку какао-боби дроблять і отримують суміш із часток какао-крупки та какаовели. Какаовелу відділяють від какао-крупки двома етапами. Спочатку суміш часток сортують на ситах дробильно-сортуючої машини і отримують декілька фракцій з частками різного розміру. Потім повітряним струменем кожен фракцію розділяють на крупку та оболонку.

Але відділити потрібно ще зародок какао-бобів. Він знаходиться в розширенній частині какао-боба між двома сімядолями та являє собою

маленьке стебельце довжиною 4 мм. Зародок набагато твердіший ніж ядро, а тому його важче подрібнювати валковими млинами.

Далі оброблена вологою какао-крупка подається в сушильню. А остаточно висушується в шахтоподібній сушильні гарячим повітрям, температурою 120°C-140°C.

Висушену какао-крупку використовують для виготовлення какао-масла або подрібнюють до како-тертого. Для цього використовують дискові млини з валковими механізмами. Під час розмелу како-крупки зменшується вологість і титрована кислотність, а також доля дубильних речовин. В результаті цього посилюється колір, слабшає гіркий вязкий смак. Під час розмелу продукт нагрівається і какао-масло плавиться і маса приймає рідку консистенцію. Какао-терте є суспензією, в якій дисперсною середою слугує какао-масло, а дисперсною фазою-частинки клітинних стінок, крохмальні зерна і білкові речовини.

Ступінь подрібнення какао тертого і його в'язкість залежить від складу вологи в крупці. Також на в'язкість какао тертого має великий вплив склад у ньому какаовели. Із збільшенням її кількості частина какао-масла в какао тертому знижується. Саме тому необхідно ретельно відділяти какаовелу від какао-крупки під час переробки какао-бобів.

Какао терте зберігаються у великих резервуарах циліндричної форми, які оснащені мішалками, що здійснюють планетарні рухи і підігрівуючий пристрій. Транспортування і переробка какао тертого відбувається в нагрітому стані. Какао терте це напівфабрикат.

Какао терте на підприємстві зберігається в рідкому стані. Щоб уникнути розшарування маси його постійно змішують. Какао терте направляють на пресування, щоб відділити какао-масло, а із жмиху виробляють какао-порошок. Отримане масло додають в рецептуру шоколадної маси.

Створення шоколаду важкий та трудомісткий процес. Під час виробництва треба враховувати оптимальні параметри технологічних операцій і попередню підготовку компонентів.



Під час змішування інгредієнтів, таких, як нерафінований коричневий цукор, какао масло та інші добавки, утворюється напівфабрикат – шоколадна маса.

Шоколадні маси виготовляють на механізованих поточних лініях, дозуючи компоненти за об'ємом і масою. Такий довготривалий процес змішування інгредієнтів при невисоких температурах, має назву конширування. Саме він є головним етапом при виготовленні шоколаду. Під час цього процесу усувається зайва волога, несумісні смаки та аромати, грудочки та надмірна гіркота.

Ароматизатор ванільний додається за 1-2 години до закінчення процесу конширування. Коли цей процес закінчився, шоколадну масу охолоджують до 40-50 °С. Ця температура не дозволяє масі розшаруватися.

Потім переходять до темперування, такого собі енергійного перемішування і розміщення маси у підігріті форми, до температури шоколадної маси.

Далі шоколад формують шляхом відливу шоколадних мас із наступним охолодженням. Якщо порушити процес охолодження, то на поверхні плиток з'явиться волога, що призведе до так званого дефекту «цукрового сивіння».

Після цього настає момент пакування шоколаду у фольгу і папір. А потім готова продукція фасується в коробки і доставляється у точки продажу.

### **3.2 Обґрунтування і формування рецептури нового харчового продукту**

#### **3.2.1 Підбір рецептурних інгредієнтів збагачувачів та дослідження їх показників харчової та біологічної цінності**

Харчова та біологічна цінність є комплексними показниками якості традиційних і збагачених харчових продуктів. Харчова цінність відображає здатність харчового продукту задовольняти потреби людського організму в поживних речовинах і БАР оздоровчої дії.

Біологічна цінність може бути оцінена: [3]

- відповідністю амінокислотного складу білковмісних продуктів статистично визначеному білковому еталону;
- співвідношенням між ПНЖК: МНЖК: НЖК у будь-якому наборі жиромісних інгредієнтів;
- співвідношенням між моно- та поліцукрами, між засвоюваними і незасвоюваними вуглеводами;
- відповідністю встановленим нормам за енергетичною цінністю.

1. Оцінку харчової цінності традиційних і збагачених продуктів оздоровчої дії слід проводити розрахунком інтегрального скору (ІС) за формулою, як відсоток відповідності вмісту харчової речовини традиційного або збагаченого продукту ( $S_k$ ) рекомендованим добовим потребам в цій речовині ( $S_c$ ).

$$IC = \frac{S_k}{S_c} \cdot 100$$

Розрахунок ІС проводиться за поживними речовинами та визначають оздоровчу дію оцінюваного продукту (мінеральні вітаміни, харчові волокна тощо).

Таблиця 3.4 - Розрахунок інтегрального скору шоколаду функціонального призначення

Харчові речовини	Добова потреба	Вміст у страві	Скор, %
Білки, г	73	22,12	34,46
в т. ч. тварини	40	22,47	56,18
Жири, г	83	27	57,14
в т. ч. рослинні	27	35,92	133,04
Вуглеводи, г	365	70,91	4,34
в т. ч. моно - і дисахариди	62,5	53,26	21,22
Мінеральні речовини, мг:			
натрій	4000	1265,7	31,64
калій	2800	1160,1	41,43
кальцій	800	138,35	17,29
магній	400	82,72	20,68
фосфор	1200	433,8	36,15
залізо	14	4,27	30,48

Вітаміни, мг:			
вітамін С	70	14,13	20,19
тіамін (В1)	1,3	0,20	15,52
рибофлавін (В2)	1,5	0,40	26,68
ніацин (РР)	16	5,17	32,33
вітамін А	900	0,17	0,02
Енергетична цінність, ккал	2500	390,83	23,63

З вище проведених розрахунків можна зробити висновок, що шоколад функціонального призначення багатий жирами, вітамінами і мінеральними речовинами. Він заповнює 57,14% добової потреби жирів, 20,19% вітаміну С і 32,33% вітаміну РР, а так само 41,43% добової потреби калію. Таким чином, визначення інтегрального скоря шоколаду функціонального призначення істотно розширює інформацію про його хімічний склад. Дане дослідження сприяє кількісній оцінці переваг або недоліків фірмової страви.

В разі оцінки харчової цінності збагачених продуктів оздоровчої дії за розробленою рецептурою, визначення вмісту харчових речовин  $S_k^{\Sigma}$ , (%) здійснюють за формулою матеріального балансу

$$S_k^{\Sigma} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i S_{ik}}{\sum_{i=1}^n x_i}$$

де:  $x_i$  - масова частка і-інгредієнту рецептури оцінюваного продукту, %,

$S_{ik}$  - масова частка к-харчової речовини в і-інгредієнту рецептури, % (білки, вуглеводи, вітаміни, мінеральні речовини, харчові волокна).

Таблиця 3.5 – Визначення вмісту харчових речовин

Білки, г	Жири, г	Вуглеводи, г	Енергетична цінність, ккал
22,12	27	70,91	390,83

Якщо харчова речовина є складною сполукою і складається з ряду речовин фізіологічного значення, наприклад в білках - АК, ліпідах - ЖК, в вуглеводах - моно-, дисахариди тощо, рівняння матеріального балансу набуває такого вигляду:

$$M_k^{\Sigma} = \sum_{j=1}^n \frac{x_i P_j}{x_i}$$

де  $M_k^{\Sigma}$  - кількість k-складової складної сполуки в інгредієнті рецептури продукту (АК, ЖК тощо), %,  $M_{ik}$  - масова частка, k- складної сполуки в і-тому інгредієнті рецептури.

Таблиця 3.6 – Визначення вмісту мінеральних речовин та вітамінів

Харчові речовини	Вміст у страві
Мінеральні речовини, мг:	
натрій	1265,7
калій	1160,1
кальцій	138,35
магній	82,72
фосфор	433,8
залізо	4,27
Вітаміни, мг:	
вітамін С	14,13
тіамін (В1)	0,20
рибофлавін (В2)	0,40
ніацин (РР)	5,17
вітамін А	0,17

За значенням інтегрального скору можна зробити висновок, що розроблена рецептура шоколаду відноситься до функціональних харчових продуктів.

2. Оцінку біологічної цінності традиційного і збагаченого продукту оздоровчої дії слід проводити розрахунком збалансованості білкової частини в такій послідовності:

- розрахувати сумарну кількість білка в оцінювальному продукті за формулою

$$P^{\Sigma} = \sum_{i=1}^n \frac{x_j P_j}{x_i}$$

де  $P_i$  - вміст білка в і-тому рецептурному інгредієнті, %;

- встановити за довідниками амінокислотний профіль НАК білкової частини кожного рецептурного інгредієнту оцінюваного харчового продукту;
- визначити в оцінюваному продукті сумарний вміст  $\text{НАК}_j^\Sigma$ , враховуючи вміст  $\text{НАК}_{ji}$  кожного рецептурного інгредієнту за формулою

$$\text{НАК}_j^\Sigma = \frac{\sum_{i=1}^n x_i P_i \text{НАК}_{ji}}{\sum_{i=1}^n x_i P_i}$$

Значення j ототожнюється з: 1 - лізин; 2 - метіонин+цистин; 3 триптофан, 4 - ізолейцин; 5 - лейцин, 6 - фенілаланін + тирозин, 7 - валін, 8 – треонін.

- розрахувати амінокислотний скор  $C_j$ , % за формулою

$$C_j = \frac{\text{мгНАК}_{ji} \text{ в 1г оцінюваного білка}}{\text{мгНАК}_{ji} \text{ в 1г ідеального білка}}$$

Таблиця 3.7 – Визначення енергетичної цінності страви

Назва сировини	Маса, г	Білки, г	Жири, г	Вуглеводи, г
Какао терте	27,6	13,5	4,9	3,6
Какао масло	19	-	9,9	-
Фосфатидний концентрат	0,3	-	9,7	-
Ароматизатор ванільний	0,1	-	-	-
Нерафінований коричневий цукор	36	0,12	-	9,81
Природний підсоложувач банан сушений	12	3,9	1,8	8,5
Керб	5	4,6	0,7	49
РАЗОМ	100	22,12	27	70,91

Повна енергетична цінність страви виходить шляхом складання енергетичної цінності білків, жирів і вуглеводів:

$$\text{ЕЦ} = 4\text{Б} + 9\text{Ж} + 4\text{В ккал}$$

$$\text{ЕЦ} = 4*22,12 + 9*27 + 4*70,9 = 390,83 \text{ ккал в 100 г}$$

### 3.2.2 Показники харчової та біологічної цінності шоколадного виробу

Для вирішення проблем, пов'язаних з визначенням впливу масової частки рецептурних компонентів на показники харчової та біологічної цінності оздоровчого продукту і розробкою оптимальної технології її виготовлення, досліджували реологічні властивості шоколадної маси з використанням функціональних компонентів.

Найбільш важливу роль у формуванні текстури шоколаду грає співвідношення солодких компонентів (коричневого цукру та підсолоджувача). При дослідженнях це співвідношення змінювали в межах від 70:30 до 30: 70 і визначали зміну в'язкості шоколадної маси. На рис 3.1 наведені дані, що характеризують зміну в'язкості шоколадної маси при 100°C при різному співвідношенні коричневого цукру та підсолоджувача.

При збільшенні масової частки підсолоджувача поліпшуються смакові характеристики шоколадної маси, що пов'язано з вмістом в підсолоджувачі високомолекулярних речовин, при цьому зміцнюється аморфна структура за рахунок антикристалізаційних властивостей підсолоджувача. Однак, введення підсолоджувача в кількості, що перевищує 60 %, викликає збільшення в'язкості, що ускладнює обробку маси.

За рахунок прояву антикристалізаційних властивостей і формування більш стабільної структури маси в його присутності оптимальним є співвідношення коричневого цукру та підсолоджувача, що становить від 50: 50 до 40: 60.

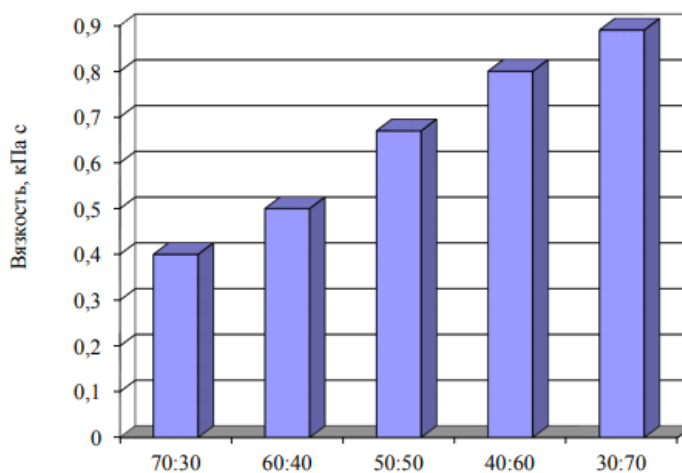


Рис. 3.1 - Зміна в'язкості шоколадної маси при різному співвідношенні коричневого цукру та підсолоджувача

З метою визначення міцності шоколадної маси проведено дослідження з вивчення зміни межі пружності при різних співвідношеннях коричневого цукру та підсолоджувача в шоколадній масі. На рис 3.2 наведені діаграми розподілу зусилля по часу при руйнуванні шоколадної маси з різним співвідношенням коричневого цукру та підсолоджувача.

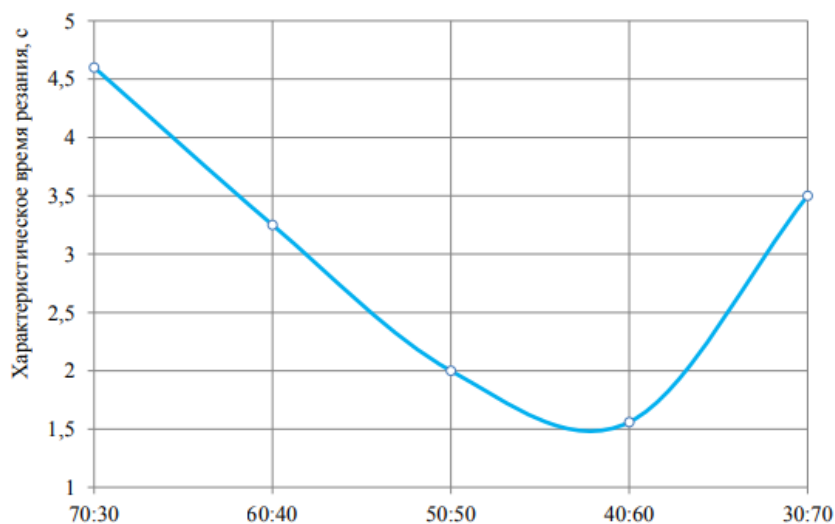


Рис. 3.2 - Діаграма розподілу зусилля за часом при руйнуванні шоколадної маси

Дослідження показали, що характер кривих розподілу зусилля по часу при руйнуванні шоколадної маси з різним співвідношенням коричневого

цукру та підсолоджувача ідентичний. Руйнування починається зсередини виробу аналогічно аморфним структурам і тільки в самому кінці відбувається стрибкоподібне поверхнєве руйнування. Однак при збільшенні частки коричневого цукру для руйнування структури потрібно більше зусилля, що ще раз підтверджує зроблені висновки про зростання пружних властивостей маси. Як видно з графіка, представленого на малюнку 3.2, залежність характеристичного часу від співвідношення коричневий цукор : підсолоджувач характеризується наявністю мінімуму при співвідношенні 40:60. Отож шоколадна маса з даними співвідношенням володіє найбільшими пружними властивостями. Одночасно відбувається збільшення загальної деформації шоколадної маси, що говорить про зниженні твердості виробу і може привести до того, що відформовані вироби не будуть зберігати свою форму.

### **3.3 Отримання нового шоколадного виробу з використанням природних функціональних збагачувачів**

#### **3.3.1 Характеристика класичного способу отримання традиційного продукту та його вдосконалення**

В традиційних рецептурах шоколад виробляють з какао-продуктів (какао терте, какао-масло) і цукрової пудри. В якості смакових добавок використовують молочні продукти, горіхи, кава, вафлі, родзинки, ванілін, крупи та ін. [22]

##### **1. Підготовка какао зерен.**

Під час збору зерна виймаються з плодів, очищаються від навколишнього їх желатинового шару і залишаються бродити на кілька днів. Ця операція сприяє розвитку елементів, що надають пізніше аромат какао. В результаті складних біохімічних процесів цукристі речовини плодової м'якоті перетворюються в спирт, який потім в результаті окислення перетворюється в оцтову кислоту. Після ферментації колір какао-бобів стає коричневим з



різними відтінками, гірко-терпкий смак значно пом'якшується характерний аромат какао, оболонка легше відділяється від ядра.

## 2. Обжарювання.

Зерна очищаються і групуються за розміром. Потім вони обсмажуються при температурі від 120 °С до 140 °С. Фаза обсмажування є вирішальною у формуванні смаку шоколаду.

## 3. Розмелювання, розтирання.

Після цього зерна розмелюються, перетворюючись в в'язку масу або кашку, на основі якої виготовляються шоколад і порошок какао.

## 4. Очищення.

Кашка розтирається, потім в неї додаються цукор і масло какао, а також інші інгредієнти. Маса очищається в спеціальному апараті, що складається з циліндрів, що знаходяться один над іншим, та обертаються зі швидкістю. Щоб надати масі солодкого смаку, її повільно перемішують в спеціальних резервуарах. Цей етап триває від 1 до 3 днів і проходить при температурі від 50 °С до 80 °С. Чим довше триває перемішування, тим солодше і ароматніше виходить шоколад.

## 5. Охолодження.

Перед тим, як розлити шоколад у форми, його треба остудити, тобто довести до температури, при якій він набуває красивий і блискучий зовнішній вигляд. Потім маса розливається по формах і поступово охолоджується. Шоколад твердне і плитки, що утворилися, легко виймаються з форм.

На цьому виробничий процес закінчується. Отриманий шоколад зберігається в приміщеннях з контрольованою температурою і вологістю - для того, щоб зберегти його смакові якості. В результаті шоколад набуває гладку блискучу поверхню, характерний хрускіт при розламуванні і тривалий термін зберігання.

Продукцію упаковують у фольгу і папір. Сучасні машини дозволяють виробляти обгортку 6 виробів в секунду. Готова, обгорнута продукція фасується в коробки і надходить у продаж. За даною технологією

виготовляються всі сорти шоколаду (з незначними змінами, що залежать від рецептури). Залежно від сорту процес виробництва шоколаду може включати в себе деякі додаткові стадії.

Розроблений шоколад функціонального призначення виробляється за наступним технологічним процесом.

Какао терте, цукор і частину какао-масла змішують в певних пропорціях. Після змішування маса надходить на подрібнення. Подрібнена шоколадна маса підлягає коншуванню - інтенсивному вимішуванню при високих температурах, в результаті якого з шоколадної маси випаровується зайва волога, залишки дубильних речовин, а тверді частинки какао округлюються. Консистенція шоколаду при цьому стає більш однорідною, а смак - більш ніжним. Після обробки шоколадної маси в неї вносять решту компонентів, передбачені рецептурою.

Гарячу шоколадну масу після коншування потрібно охолодити спочатку до 28°C, а потім знову нагріти до 32°C. Після темперування шоколад розливають в підігріті форми. Після цього шоколад відправляють в холодильні камери.

### 3.3.2 Принципова технологічна схема отримання шоколадного виробу

Технологічна схема отримання шоколаду функціонального призначення наведена на рис. 3.1.

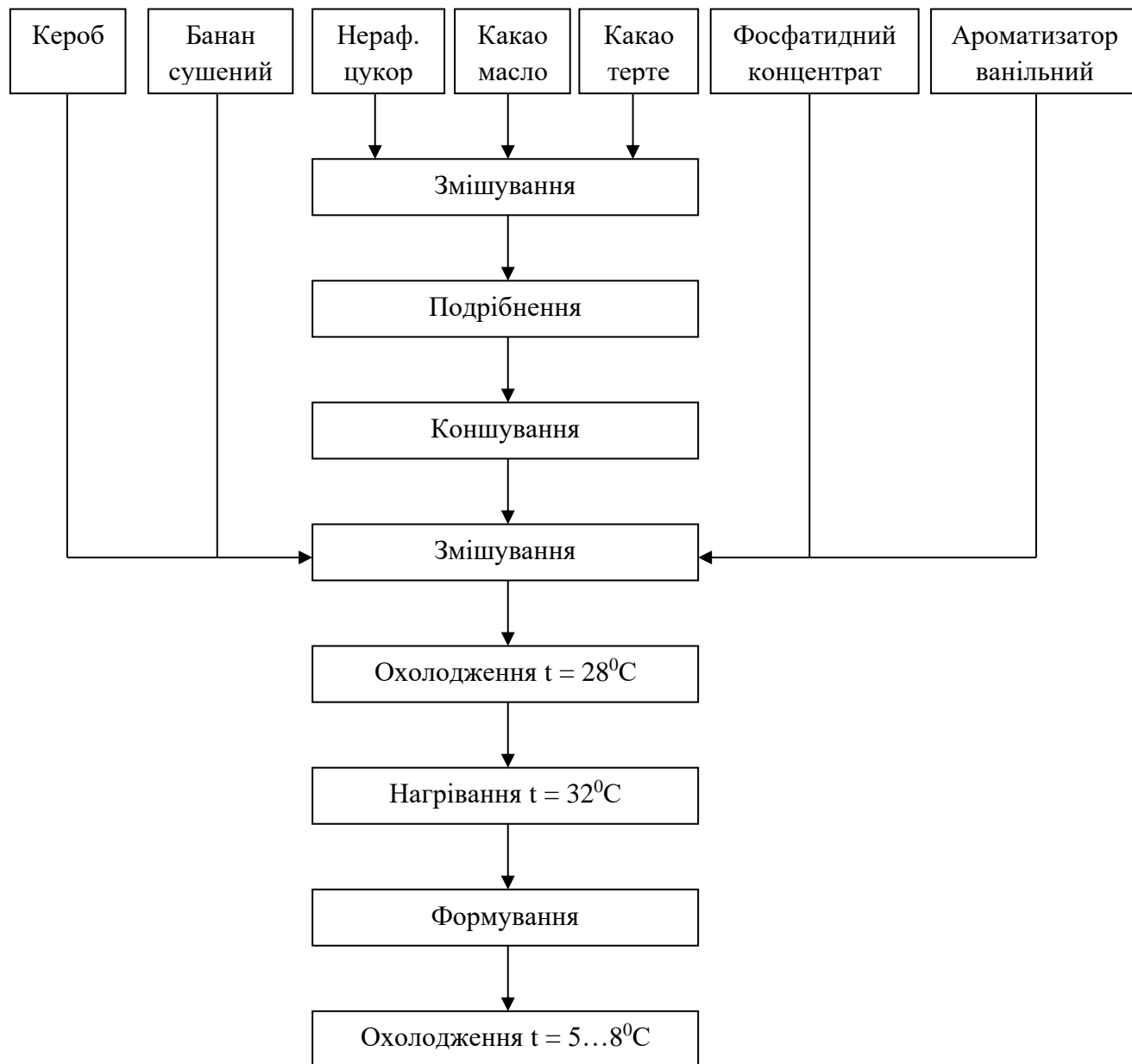


Рис. 3.1 - Технологічна схема отримання шоколаду функціонального призначення

### 3.3.3 Порівняльний розрахунок харчової та біологічної цінності традиційного і нового оздоровчого продукту

Для оцінки харчової та біологічної цінності продуктів харчування використовують різні методи. Харчова цінність продукту харчування дає найбільш повне уявлення про всі його корисні властивості, включаючи енергетичну і біологічну цінність. Мірою харчової цінності продукту служить інтегральний скор, який являє собою ряд виражених у відсотках розрахункових величин, що характеризують ступінь відповідності оцінюваного продукту оптимально збалансованому добовому раціону з урахуванням енерговмісту і найбільш важливих якісних показників.

Інтегральний скор визначають зазвичай в розрахунку на таку масу продукту, яка забезпечує 10% енергії добового раціону. Для визначення інтегрального скору спочатку знаходять по відповідним таблицям енерговміст 100 г оцінюваного продукту, після чого обчислюють його масу, що забезпечує 250 ккал (1,05 МДж) енергії, а потім розраховують в знайденому кількості продукту вміст найважливіших поживних речовин. Отримані по кожному з цих речовин величини представляють у вигляді відсотка від загальної кількості відповідної речовини, що міститься в оптимально збалансованому добовому раціоні.

Визначення інтегрального скор харчових продуктів істотно розширює інформацію про їх хімічний склад, сприяє виявленню та кількісній оцінці переваг або недоліків окремих продуктів харчування [6].

Біологічну цінність продуктів харчування оцінюють за якістю білка. Існують наступні методи оцінки:

#### 1. Розрахунковий метод

До показників біологічної цінності продуктів харчування за якістю харчових білків, що визначаються простими розрахунковими методами, можна віднести наступні:

- відношення вмісту незамінних амінокислот (НАК) до загального азоту білка (ОАБ) в 100 г білка, виражене в грамах незамінних амінокислот на 1 г азоту.

- кількість незамінних амінокислот в 100 г білка.

При оцінці білків за допомогою цих показників виходять з того, що у білків з високою біологічною цінністю відношення НАК/ОАБ становить не менше 2,5, а кількість незамінних амінокислот в 100 г білка - не менше 40. Вважається, що інші білки мають низьку біологічну цінність.

Таблиця 3.8 – Визначення енергетичної цінності традиційного продукту

Назва сировини	Маса, г	Білки, г	Жири, г	Вуглеводи, г
Какао терте	27,6	13,5	4,9	3,6
Какао масло	19	-	9,9	-
Фосфатидний концентрат	0,3	-	9,7	-
Ароматизатор ванільний	0,1	-	-	-
Цукор пісок	53	-	-	99,7
РАЗОМ	100	22,12	27	103,3

Повна енергетична цінність страви виходить шляхом складання енергетичної цінності білків, жирів і вуглеводів:

$$ЕЦ = 4Б + 9Ж + 4В \text{ ккал}$$

$$ЕЦ = 4 \cdot 22,12 + 9 \cdot 27 + 4 \cdot 103,3 = 544,68 \text{ ккал в } 100 \text{ г}$$

Таблиця 3.9 – Порівняння харчової цінності традиційного і функціонального шоколаду

Традиційний шоколад	Функціональний шоколад
544,68 ккал	390,83 ккал

### 3.4. Оптимізація технологічних рішень отримання нового оздоровчого продукту на основі спланованого експерименту

Для виготовлення шоколаду використовують такі основні види сировини: [6]

- Цукор-за ГОСТ 21; г

- Какао терте – за ГСТУ 18.11;
- Какао-масло – за ГСТУ 18.13;
- Молоко знежирене сухе – за ГОСТ 10970;
- Вершки сухі – згідно з ГОСТ 1349;
- Горіхи волоські – по ГОСТ 16833;
- Мигдаль – по ГОСТ 16831;
- Фундук – по ГОСТ 16835;
- Кава натуральна – по ГОСТ 6805;
- Масло вершкове – по ГОСТ 37;
- Сіль поварена – по ГОСТ 13830;
- Пюре фруктов-ягідне – по чинної нормативної документації;
- Підварки фруктов-ягідні – по чинної нормативної документації;
- Концентрати фосфатидними – по чинної нормативної документації;
- Рослинні жири тверді – по чинної нормативної документації;
- Лецитини – по діючої нормативної документації.

Основною сировиною для виготовлення шоколаду є какао-боби, які ростуть в тропічних районах земної кулі. Бувають американські, африканські, азіатські. Можливе вживання сирих какао-бобів і продуктів із них.

За якість какао-боби можна поділити на благородні та споживчі. Свіжозібрані плоди не мають смакових і ароматичних властивостей, що характерні для шоколаду та какао-порошку. Вони мають гіркий терпкий присмак та бліді на колір. Щоб поліпшити смак і аромат їх ще на плантаціях піддають ферментації та сушці.

Основними компонентами сухої речовини какао-бобів є жири, алкалоїди - теобромін, кофеїн (у незначних кількостях), білки, вуглеводи, дубильні і мінеральні речовини, органічні кислоти, ароматичні з'єднання та ін. Теобромін становить 0,3–1,5% сухих речовин ядра какао-бобів і 0,5–1% сухих речовин какаовелли. Теобромін і кофеїн збуджують серцеву діяльність і нервову систему людини. Однак стимулюючу дію теоброміну на серцеву діяльність проявляється в більш слабкою і м'якій формі, ніж кофеїну. Крім того,

теобромін і кофеїн поряд з дубильні речовини обумовлюють гіркий смак какао-бобів.

В результаті технологічної обробки з какао-бобів отримують основні напівфабрикати: какао терте, масло какао і какао-макуха. Для виготовлення шоколаду застосовують какао терте і какао масло з додаванням цукрової пудри, а з какао-макухи отримують какао-порошок.

Основним напівфабрикатом з якого отримують шоколад, шляхом відливання у форми і подальшим охолодженням є шоколадна маса. Її використовують для глазурування цукерок, карамелі, мармеладу, та інших виробів і має назву вона шоколадна глазур.

Найбільш широко застосовують такі добавки як сухе молоко, сухі вершки, як ароматизатори вводять ванілін або ванільну есенцію. Крім вище перліченого, в рецептурі шоколадних мас є соєвий фосфатидний концентрат. Його функція- зниження в'язкості маси і тим самим, зниження витрати какао-масла. Деякі сорти шоколаду містять такі смакові добавки як кава, кориця, спирт і т.п.

Какао терте, какаова олія та цукрова пудра – основні компоненти шоколадної маси. Але крім цих компонентів, у шоколадну масу вводять добавки, що передбачені рецептурами, які урізноманітнюють смакові та поживні властивості шоколаду. Шоколадна маса в розігрітому стані за фізико-хімічними властивостями являє собою високоструктуровану дисперсну систему, яка складається з двох фаз: дисперсійної какаової олії і дисперсної мікрокристаликів цукрової пудри, частинок ядер какао-бобів, сухого молока, горіхів, кави тощо.

Якість і технологічні властивості шоколадної маси частіше характеризуються в'язкістю і дисперсністю твердої фази. В'язкість значною мірою зумовлює технологічні властивості і повинна мати постійну належну величину, за якої найкраще здійснюються процеси формування шоколаду і глазурування виробів. Дисперсність твердої фази характеризує смакові якості шоколаду і його структуру.

Технологічний процес створення шоколадних мас є досить важливим, бо від них залежить якість шоколаду. Під час виготовлення шоколадних мас складаються та проявляються смакові та ароматичні особливості шоколаду.

Для приготування шоколаду застосовується велика кількість цукру-піску, який подрібнюють до стану пудри. За допомогою вібраційних сит цукор-пісок просіюють, а потім подрібнюють на дробарках.

Потім починається змішування какао тертого з цукровою пудрою, какаовою олією та іншими складовими, які передбачені рецептурою. Основне призначення змішування – рівномірне перемішування складових для одержання однорідної пластичної тістоподібної маси. Змішування значно впливає на процес подрібнення шоколадної маси. Якщо шоколадна маса рівномірно перемішана, то краще подрібнюється.

Процесу змішування передує дозування компонентів рецептури. В першу чергу надходить до змішувача какао терте, потім цукрова пудра та інші добавки, а в останню чергу завантажуються какаова олія.

Какао-масло вводиться не повністю, а з розрахунку, щоб масова частка жиру отриманої шоколадної маси після змішування була до 29%. Ще частину какао-масла вводять на стадії розведення після вальцювання.

Основним призначенням процесу подрібнення шоколадної маси є подрібнення твердої фази цукру, какао тертого, горіхів, сухого молока та ін. розтиранням і розчавлюванням до частинок необхідного розміру. У процесі подрібнення шоколадна маса із бункера потрапляє у проміжок між першим і другим валком, розмазується та розподіляється по всіх поверхнях валка, передається у проміжок між другим і третім валком і завдяки збільшеній швидкості обертання наступних валків розчавлюється і розтирається, проходячи між валками. Дисперсність отриманої шоколадної маси залежить головним чином від правильного налагодження та регулювання млина, а також від підготовки маси на стадії змішування рецептурних компонентів. Під час подрібнення шоколадна маса набуває тістоподібного вигляду.



Подрібнена шоколадна маса під час нагрівання і ретельного перемішування розводиться какаовою олією для того, щоб вона перейшла із порошкоподібного стану в рідкий.

У процесі вимішування вводиться соєвий фосфатидний концентрат, що являє собою поверхнево-активну речовину, здатну утворювати рідку малов'язку шоколадну масу.

Найчастіше в шоколадному виробництві використовують соєві фосфатидного концентрату. Крім какао-масла і розріджувачі при розведенні шоколадної маси, призначеної для звичайного шоколаду, в неї вводять такі компоненти рецептури, як ванілін, есенція, і т. п. Ці компоненти в шоколадну масу для десертного шоколаду вводять при обробці в коншмашинах. Дроблене горіхи і вафлі, цукати і т. п. компоненти рецептури вводять в шоколадну масу безпосередньо перед формуванням.

Далі відбуваються такі процеси як коншування, збереження шоколадної маси, темперування шоколаду і переходять до формування шоколаду.

Плитковий шоколад без начинки формують на автоматах безперервної дії, на яких здійснюються всі операції. Автомати складаються з ряду сполучених посудин та з синхронно працюючих машин, які заповнюють форми шоколадною масою, розподіляють і розривають її, охолоджують, виймають шоколад з форм і подають на обгортання.

Нормування пористого шоколаду доповнюється операцією оброблення шоколадної маси під вакуумом після розподілу її по формі з одночасним незначним охолодженням. Нормування шоколаду з начинкою складається з утворення шкірочки, введення в неї начинки із суворо визначеною температурою і утворення дна плитки. Шоколад з начинкою формується на спеціально призначених для цього автоматах. Шоколадна маса заливається у форми, які обробляються на вібротранспортері, потім перевертаються і частина маси з них витікає, залишаючись на стінках форми.

Потім форми знову перевертаються і потрапляють в охолоджувальну шафу. Загушла на поверхні форми шоколадна маса є обгорткою, в яку заливаються дозувальними пристроями різні начинки. Форми проходять через другу шафу для охолодження начинки і потрапляють під пристрій, який заповнює форму шоколадною масою для утворення дна плитки. Після цього форми проходять через третю охолоджувальну шафу і готові плитки з начинкою виймаються із форм. Всі плитки шоколаду загортаються на машинах в алюмінієву фольгу та етикетку. Загорнені плитки складають в картонні футляри або ящики з гофрованого картону. Шоколад є продуктом тривалого зберігання. Шоколад без добавок має гарантійний термін зберігання 6 місяців при температурі  $(18+3)^{\circ}\text{C}$ , а шоколад з добавками 3 місяці. Термін зберігання какао-порошку за цих самих умов 6 місяців. У процесі зберігання шоколад особливо чутливий до дій тепла. Тому підтримання необхідної температури зберігання суворо обов'язкове.

Більшість людей любить ласувати шоколадом, але не всі можуть це робити в тих кількостях, яких би хотілося. На це є ряд причин, і у кожного вони свої. Але здебільшого, шоколад обмежують в своєму раціоні через те, що він містить цукор. Саме тому було вирішено обрати такі складові, як природні підсолоджувачі, а саме сухий банан та керб. Але, щоб впевнитися в покращенні користі шоколаду, потрібно розібратися, що собою являють обрані цукрозамінники.

Керб – це висушена мякоть плодів рожкового дерева, в яких міститься майже 40% вуглеводів. Він не містить у своєму складі кофеїну, а тому його можуть вживати ті, кому заборонено кофеїн або какао. Але плоди рожкового дерева мають і інші плюси. Ефективне виведення накопичених шлаків, нормалізація роботи травної системи, стабілізація артеріального тиску, підвищення імунітету та виражена антибактеріальна дія. Не забороняється його вживання вагітним та діабетикам.

Не менш корисними є сушені банани, адже в їх складі містяться вітаміни B6 – 13%; C – 11%; B3 – 6%; W1 – 6%; PP – 4%. Мінерали марганець

– 78%; магній – 19%; калій – 15%; мідь – 10%; залізо – 7%. Плоди мають велику кількість клітковини, що допомагає нормалізувати роботу шлунку. Магній, що є у складі, поліпшує роботу серцево-судинної системи. Калій є важливим для тону м'язів. Банани не містять холестерин. Вітамін А покращує здоров'я зору та зміцнює імунітет.

На мою думку, якщо поєднати шоколад із даними інгредієнтами отримаємо не тільки смачний, а й корисний продукт.

### **3.5. Оцінка показників безпеки нового продукту на основі принципів НАССР**

У шоколаді нормується вміст начинки, масова частка золи (не розчинної в 10%-му розчині соляної кислоти), ступінь подрібнення. Масові частки цукру, жиру і вологи повинні відповідати розрахунковим за рецептурою з урахуванням допустимих відхилень. [5]

Фізико-хімічні показники якості шоколаду повинні відповідати нормам, вказаними нижче.

Ступінь подрібнення шоколаду, %, не менше звичайного.....	92,0
звичайного з добавками.....	97,0
десертного.....	97,0
десертного з добавками.....	96,0

Масова частка начинки, %, не менше, для шоколаду у вигляді батонів 35 масою нетто понад 50 г..... 20

Масова частка золи, не розчинної в 10%-ном розчині НС1, не більше 0,1%.

До органолептичними показниками, які характеризують якість шоколаду, відносять зовнішній вигляд, форму, консистенцію, структуру, смак і запах. Зовнішній вигляд повинен бути блискучим або матовим, залежно від виду шоколаду. Шоколад з неподрібненими включеннями і пористий може мати нерівну поверхню нижньої сторони плитки. Форма – правильна, консистенція – тверда при температурі  $16 \pm 2^\circ \text{C}$ . Структура повинна бути

однорідною, злам матовий у шоколаду без додавань. Смак і запах – властиві виду шоколаду.

Дефекти шоколаду, які виявляються при органолептичної оцінки та виникають при порушенні технології, а також режимів і термінів зберігання:

– крошливий злам, відчуття кристалів цукру і частинок какао-маси в роті – виникає при недостатньому розтиранні шоколадної маси;

– кислуватий, терпкий смак – виникає при порушенні технології виробництва;

– втрата аромату, несвіжий лежаний запах, прогірклий присмак – наслідок порушення режимів і термінів зберігання;

– ураження шоколаду комахами-шкідниками. Найбільш небезпечна шоколадна міль;

– жирове посивіння – результат недотримання режиму темперування при виробництві. Крім того, жирове посивіння можливо в результаті зберігання при підвищеній температурі (близько 30° С). При цьому окремі фракції какао-масла плавляться і виділяються на поверхні. При зниженні температури розплавився жир твердне у вигляді великих кристалів;

– цукрове посивіння – результат недотримання режимів зберігання (перепад температур), внаслідок чого на поверхні конденсується волога, в якій розчиняється цукор. Після випаровування вологи на поверхні шоколаду залишаються дрібні кристали цукру у вигляді білого нальоту.

При органолептичної оцінки шоколаду керуються: ГОСТ 5897–90, при визначенні ступеня подрібнення – ГОСТ 5902–80, масової частки начинки – ГОСТ 5897–90, золи – ГОСТ 5901–87, токсичних елементів – ГОСТ 26927–86, ГОСТ 26930 – 86–26934–86.

Показники безпеки повинні відповідати нормам мікробіологічного тестування (МБТ) за рівнем вмісту токсичних елементів, мікотоксинів та радіонуклідів:

Масові частки цукру, жиру, начинки і вологи в шоколаді повинні бути відповідно з розрахунковим вмістом за рецептурою з урахуванням допустимих

відхилень, які наведені відповідно в: ГОСТ 5903, ГОСТ 5899, ГОСТ 5897, ГОСТ 5900.

Масова частка загального цукру (у перерахунку на сахарозу) в шоколаді для хворих діабетом повинна відповідати розрахунковому змісту по рецептурі з граничними відхиленнями від розрахункового від 5,0% до 9,0%.

Масова частка какао-продуктів у шоколаді за рецептурою повинна бути не менше 25,0%.

Вміст пестицидів і мікотоксинів у шоколаді не повинен перевищувати рівнів, передбачені «Медико-біологічними вимогами і санітарними нормами якості продовольчої сировини і харчових продуктів», №5061. Штучний шоколад в плитках загортають у фольгу і етикетку або в художньо оформлену фольгу. Плитки масою менше 50 г. допускається загортати в фольгу і наклеювати поясок замість етикетки. Шоколадні медалі загортають у фольгу. Шоколадки з начинками загортають у вигляді батонів в подвертку і етикетку або в фольгу і етикетку. Шоколадні фігури загортають у художньо оформлену фольгу або полімерні плівки.

При використанні фольги або полімерних плівок без художнього оформлення на штучні фігури наклеюють поясок. На вагові шоколадні фігури допускається наклеювати або вкладати всередину упаковки ярлик з нанесеним товарним знаком.

«Сюрпризи» для шоколадних фігур повинні відповідати санітарно-гігієнічним нормам і вкладатися в загорнутому вигляді.

Загорнутий шоколад у вигляді плиток упаковують в ящики з гофрованого картону масою нетто не більше 5 кг, коробки або пачки з картону не більше 3 кг з подальшим упакуванням в дощаті ящики.

Шоколад з начинкою у вигляді батонів упаковують в ящики масою нетто не більше 13 кг, шоколадні фігури – в ящики масою нетто не більше 6 кг.

Ваговий шоколад упаковують рядами в ящики з гофрованого картону масою нетто не більше 12 кг, перестилаючи ряди пергаментом,

парафінованого папером або целофаном. Фасований шоколад упаковують в дощаті чи фанерні ящики масою нетто не більше 15 кг.

Система управління безпекою харчових продуктів базується на 7 принципах, що визнані міжнародною спільнотою.

Принцип 1. Проведення аналізу небезпечних факторів, які пов'язані з виробництвом харчових продуктів, на всіх стадіях життєвого циклу останніх, починаючи з розведення або вирощування і до кінцевого споживання, включаючи стадії обробки, переробки, зберігання та реалізації. Виявлення умов виникнення небезпечних факторів і вжиття заходів, необхідних для їх контролю.

Принцип 2. Визначення критичних точок етапів, операцій технологічного процесу, в яких має здійснюватися контроль для усунення небезпечних факторів або мінімізації можливостей їх появи. Під "етапом", "операцією" розуміється будь-яка стадія виготовлення харчових продуктів, включаючи сільськогосподарське виробництво, постачання сировини, підбір інгредієнтів, переробку, зберігання й транспортування, складування й реалізацію.

Принцип 3. Визначення критичних меж, яких слід дотримуватись для того, щоб упевнитися, що критична точка знаходиться під контролем.

Принцип 4. Розробка системи моніторингу, яка дає змогу забезпечити контроль у критичних точках технологічного процесу шляхом запланованих випробувань або спостережень.

Принцип 5. Розробка коригувальних дій, які повинні здійснюватись, якщо результати моніторингу свідчать, що у певній критичній точці контроль не здійснюється.

Принцип 6. Розробка процедур перевірки, яка дає змогу упевнитись в ефективності функціонування системи.

Принцип 7. Документування усіх процедур і даних, що належать до системи.[31]

Стосовно нового продукту - шоколаду модифікованого вуглеводного складу, для нас, як для виробника плюсами впровадження системи НАССР є те, що є можливість виготовлення більш безпечної продукції, а це знизить діловий ризик і підвищить задоволеність споживача. Виконавець має чітке уявлення щодо вимог до безпечності харчових продуктів та методів створення шоколаду. Менша ймовірність одержати скарги від споживачів та підсилити їх довіру. Існує можливість зайняти ланку на ринку збуту. А споживачі матимуть більшу довіру до шоколаду на натуральних підсолоджувачах. Завдяки цим натуральним підсолоджувачам буде менший ризик хвороб, спричинених звичайним цукром.

### **Висновки**

Таким чином, розроблена рецептура функціонального шоколаду має меншу калорійність, ніж традиційна рецептура.

## Розділ 4. Екологічна безпека виробництва шоколадного виробу

### 4.1 Визначення конкурентного потенціалу, соціальної та економічної ефективності нового оздоровчого продукту

Конкурентний потенціал функціональних (оздоровчих) харчових продуктів є основою стратегії їх виробництва та реалізації. Він сприяє прогнозуванню рівня якості запропонованих продуктів. З цією метою розроблено шкалу їхнього конкурентного потенціалу. Показники якості розподіляються таким чином, як це показано на рис. 4.1. При розробленні шкали конкурентного потенціалу виходили з ієрархічного методу послідовності розташування показників і, оскільки безпека оздоровчих продуктів є головним показником якості, вона посідає перший ступінь.

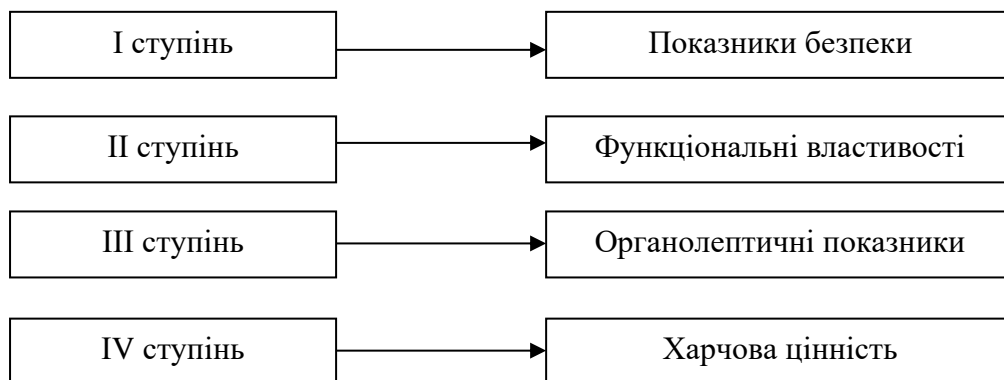


Рис. 4.1 – Модель оцінки конкурентоспроможності розробленого продукту

Для отриманих функціональних продуктів допустимі рівні показників безпеки повинні бути нижчими, наведених у СанПіН, оскільки даним документом не передбачено показники безпеки для функціональних продуктів.



Таблиця 4.1 - Допустимі рівні вмісту токсичних елементів, мікотоксинів, пестицидів, радіонуклідів в шоколаді

Показник	Допустимий рівень мг / кг, не більше	Значення показників в новому продукті
Токсичні елементи:		
Свинець	0,1	0,05
Миш'як	0,1	0,05
Кадмій	0,5	0,02
Ртуть	0,1	0,05
Цинк	70,0	66
Мікотоксини:	Контроль по сировині	
Афлатоксин В1	0,005	0,002
Радіонуклід:		
Цезій-137	140 Бк / кг	75
Стронцій-90	100 Бк / кг	75
Пестициди		
Допустимі рівні розраховуються за основним видом сировини	Контроль по сировині	

Тому отриманий новий продукт є безпечним, адже за вмістом основних токсикантів (токсичних елементів, пестицидів, радіонуклідів) та мікробіологічною забрудненістю він має показники нижчі, ніж рекомендовані СанПіН. [26]

Характеристика II ступеню (функціональні властивості) ґрунтується на з'ясуванні вмісту у нових продуктах фізіологічно функціональних інгредієнтів у концентраціях від 10 до 50% рекомендованої норми споживання. Слід враховувати також, що саме завдяки наявності цих біологічно активних речовин функціональні продукти можна розглядати як чинник продовольчої безпеки.

Таблиця 4.2 - Функціональні властивості шоколаду

Група споживчих властивостей	Споживчі властивості	Характеристики нового продукту
Призначення	Функціональне, соціальне, універсальність застосування	Призначений для споживання в якості дієтичного продукту
Надійність	Збереженість (при встановлених умовах)	Зберігає смакові властивості при збереженні $t = 0 \dots -5 \text{ C}$
Ергономічні властивості	Антропометричні, фізіологічні, психологічні, фізіологічні, гігієнічні, психологічні	Задовольняє почуття голоду
Естетичні властивості	Товарний вигляд, художня виразність, композиційна цілісність упаковки	Зберігає товарний вигляд
Екологічні властивості	Шкідливий вплив на навколишнє середовище	Не чинить шкідливого впливу на навколишнє середовище
Безпека	Токсикологічна, радіаційна, мікробіологічна, хімічна	Безпечний з токсикологічної, радіаційної, мікробіологічної, хімічної точки зору
Харчова цінність	Фізіологічна, біологічна, енергетична, органолептична, засвоюваність, доброякісність	Зменшена харчова цінність в порівнянні з прототипом

Через те, що отриманий продукт за основними функціональними інгредієнтами задовольняє більш 10% фізіологічної норми споживання, то його відносять до категорії функціональних продуктів. Перелік контрольованих функціональних інгредієнтів залежить від мети та предметів дослідження, тому він не є сталою величиною.

У формуванні споживчих властивостей розроблених продуктів істотне значення мають органолептичні показники. Тому при оцінюванні III ступеню

шкали конкурентного потенціалу рекомендовано користуватись загальноприйнятою диференційованою 5-бальною системою.

Таблиця 4.3 - Органолептичні показники шоколаду

Показник	Описання	Отримана оцінка, балів
Смак і запах	Приємний, без стороннього присмаку і запаху. Смак шоколаду і харчових інгредієнтів приємні	5
Консистенція	Тверда для шоколадного покриття	5
Форма	Без деформації	5
Структура	Однорідна	5
Зовнішній вигляд	Поверхня рівна, з малюнком, матова. Малюнок видно чітко	5

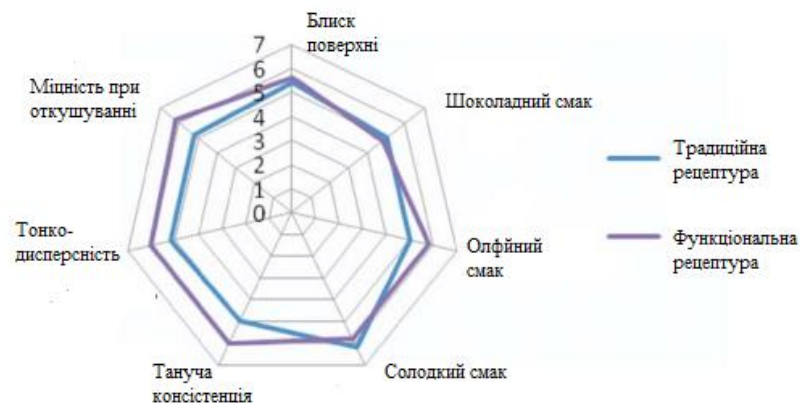


Рис. 4.1 - Порівняння профілів шоколаду традиційної та функціональної рецептури

Аналіз представленої профілограми показує, що новий сорт шоколаду має знижену солодкість і практично не поступається по іншим смаковим характеристикам шоколаду, виробленому з цукром. Зважаючи на те, що новий продукт отримав 5 балів, отже має відмінні органолептичні характеристики.

При оцінюванні IV ступеня визначають вміст у готових продуктах білків, жирів вуглеводів, харчових волокон та інших нутрієнтів, а також його енергетичну цінність. Деякі показники харчової цінності (вітаміни, мінеральні елементи) можуть бути віднесені до показників функціональних властивостей. Аналіз цього ступеня дає можливість виявити додаткові функціональні

властивості розробленого продукту за рівнем задоволення потреб людини в окремих нутрієнтах.

Таблиця 4.4 - Харчова цінність шоколаду

Білки, г	Жири, г	Вуглеводи, г	Енергетична цінність, ккал
22,12	27	70,91	390,83

Через те, що новий продукт за всіма ступенями якості має достатні показники, він відзначається високим конкурентним потенціалом. Отже, новий розроблений продукт користуватиметься підвищеним попитом у населення, адже він за рівнем якості не поступається традиційним продуктам і вигідно відрізняється від них додатковими функціональними властивостями. В наш час лише конкурентоспроможна продукція забезпечує успіх торгового бізнесу і є основою широкої комерціалізації наукових розробок.

#### **4.2 Основні аспекти створення інноваційного підприємства з виробництва шоколаду**

Характерною прикметою сучасного етапу економічно розвинутих передових країн є інноваційний шлях розвитку, в основі якого лежить цілеспрямований процес пошуку, підготовки і реалізації інновацій, які дозволяють підвищити ефективність суспільного виробництва. В інноваційній діяльності підприємств харчової промисловості найпріоритетнішим є напрям створення нових харчових продуктів, передусім функціональної спрямованості. Саме для таких продуктів відкриваються широкі можливості завоювання як внутрішнього, так і зовнішнього ринків. Разом з тим, при оцінці соціальної та економічної ефективності нового функціонального харчового продукту треба чітко розуміти, що такі можливості реальні лише в тому разі, коли запропонована продукція є конкурентоспроможною.

Існує кілька основних способів розрахунку собівартості: калькуляція + націнка і розрахунок повної собівартості. Розрахунок відпускних цін на готові

страви підприємств громадського харчування виробляють на основі спеціальних калькуляційних карток форми ОП-1 для кожного виду продукції. Калькуляцію складають в розрахунку на одну або сто страв. Щоб найбільш точно визначити ціни реалізації, рекомендується проводити калькуляцію на сто страв. При зміні набору компонентів для готової страви або їх закупівельної ціни, нова ціна реалізації страви визначається в сусідніх вільних графах калькуляційної картки із зазначенням дати зміни. Калькуляційна картка підписується завідувачем виробництвом, особою, відповідальною за складання калькуляції та керівником підприємства. Калькуляція проводиться в наступному порядку:

1. Визначається перелік страв, на які складається калькуляція.
2. На підставі збірника рецептур і технологічних карт встановлюються норми вкладень всіх інгредієнтів в готову страву.
3. Визначаються закупівельні ціни на сировину та інгредієнти.
4. Проводиться розрахунок вартості сировинного набору страв шляхом множення кількості сировини на продажну ціну і підсумовуванням по всіх позиціях номенклатури інгредієнтів.
5. Сировинна вартість однієї страви виходить шляхом ділення загальної суми на 100.
6. Ціна продажу готової страви обчислюється шляхом збільшення сировинної вартості на величину торгової націнки (у %), що встановлюється наказом керівника підприємства громадського харчування

Таблиця 4.5 – Розрахунок ціни нової страви

Назва сировини	Ціна за кг, грн.	Маса, г	Вартість, грн.
Какао терте	175	27,6	4,83
Какао масло	375	19	7,13
Фосфатидний концентрат	120	0,3	0,04
Ароматизатор ванільний	550	0,1	0,06
Нерафінований коричневий цукор	200	36	7,2

Природний підсоложувач банан сушений	280	12	3,36
Кероб	110	5	0,55
РАЗОМ		100	23,16

Таким чином, собівартість 100 г функціонального шоколаду складе 23,16 грн. Ціна продажу залежатиме від націнкової категорії закладу, де реалізовуватиметься кондитерський виріб.

#### **4.3 Раціональне перероблення вторинних ресурсів як побічної сировини при отриманні цільового продукту**

Найбільші втрати і відходи шоколадного виробництва спостерігаються на операціях первинної переробки какао бобів до отримання какао тертого: очищення і сортування, термічній обробці, дробленні і отриманні какао крупки і подрібненні крупки до какао тертого. Величина втрат і відходів залежить насамперед від якості какао бобів, наявності в них механічних домішок (камінчики, пил, обривки або нитки мішковини, подрібнена какаоелла), а також від масової частки какаоелли, що є відходом виробництва. Реальні втрати і відходи, безумовно, залежать від технічного стану обладнання, його налагодження. Неминучі втрати при термічній обробці какао бобів за рахунок необхідного видалення надлишків вологи, летючих кислот. При термічній обробці какао бобів відбуваються також втрати какао масла за рахунок дифузії з ядра в какаоеллу. Величина втрат жиру залежить, перш за все, від температури. При жорстких режимах обсмажування (при температурі повітря вище 160°C) втрати жиру за рахунок дифузії досягають 2% до сухої речовини. При температурі повітря 125-130°C втрачається какао масла 0.2-0.6 %. Частково втрати жиру спостерігаються за рахунок гідролітичного розщеплення і складають 0.3-0.6%, підвищуючись зі збільшенням температури і тривалості обсмажування. Щоб уникнути додаткових втрат жиру після термічної обробки за рахунок акумуляції тепла,

необхідно негайне їх охолодження. У сучасних сушильних апаратах це передбачено.

При дробленні охолоджених какао бобів спостерігаються і втрати ядра какао бобів, і відходи. Втрати ядра у вигляді крупки спостерігаються за рахунок переходу 0.3-0.5% в какаовеллу, тобто в відхід. Існуючі дробильно-сортувальні машини не виключають втрати крупки, з одного боку, і потрапляння 1.5-2% какаовелли в какао крупку, особливо дрібну. Дрібна крупка повинна використовуватися при виробленні звичайного шоколаду і шоколадної глазури. Присутність какаовелли в какао тертому супроводжується підвищенням в'язкості і необхідністю застосування додаткових заходів щодо зниження в'язкості одержуваних шоколадних мас. При цьому може збільшуватися витрата какао масла і знижуватися якість виробів за рахунок більш низької дисперсності какаовелли.

При визначенні виходу какао крупки ведеться облік втрат і відходів (%):

- втрати при очищенні і сортуванні какао бобів 0.5-1.0;
- втрати вологи при обсмажуванні 4.0;
- відходи і втрати при обсмажуванні 0.5;
- відходи на дробильно-сортувальній машині 11.5-12.0;

Всього втрат і відходів 16.5-17.5

Вихід какао крупки 82.5-83.5

При подрібненні какао крупки до какао тертого тривають втрати за рахунок додаткового видалення вологи і летких кислот і складають кілька десятків %.

Одним із способів зниження втрат при первинній переробці какао бобів є відділення какаовелли від попередньо підсушених какао бобів, дроблення підсушених какао бобів (збільшується частка великої крупки) до крупки з подальшою термічною обробкою. Даний спосіб призводить до більш рівномірного протікання фізико-хімічних процесів по всьому об'єму крупки, скорочує тривалість обсмажування, значно знижує витрату теплової енергії.

## **Висновки**

Таким чином, собівартість 100 г функціонального шоколаду складе 23,16 грн. Ціна продажу залежатиме від націнкової категорії закладу, де реалізовуватиметься кондитерський виріб. Одним із способів зниження втрат при первинній переробці какао бобів є відділення какаовелли від попередньо підсушених какао бобів, дроблення підсушених какао бобів до крупки з подальшою термічною обробкою.



## **Розділ 5. Патентування результатів теоретичних та експериментальних досліджень із розроблення нового оздоровчого продукту**

Винахід, або корисна модель – це результат інтелектуальної, творчої діяльності людини в будь-якій сфері діяльності. Набуття права інтелектуальної власності на винахід (корисну модель) засвідчується патентом.

Патент на винахід це різновид патенту, який присвоюється за результати кваліфікаційної експертизи заявки, засвідчує пріоритет, авторство і права на винахід.

Патент має територіальну дію, тобто патент виданий на території нашої країни діятиме лише виключно на території України.

Важливим етапом реєстрації є патентно-інформаційний пошук, призначений для попередньої перевірки відповідності заявленого об'єкта умовам патентоздатності. Під час цього процесу досліджується рівень техніки і дозволяє зробити попередні висновки про доцільність подальшої реєстрації, а також про те на який вид охоронного документа слід подавати заявку, на патент на винахід або патент на корисну модель. Патентний пошук проводиться фахівцями по базах даних патентних відомств України, Росії, США а також Євразійського, Європейського патентних відомств, включаючи базу даних Всесвітньої організації інтелектуальної власності (ВОІВ).

Оформлення заявки здійснюється протягом 10-15 робочих днів після отримання інструкцій з усіма необхідними матеріалами. Після подачі, заявка проходить формальну експертизу, тривалість якої від 2 до 4 місяців. В ході експертизи перевіряють відповідність заявки всім формальним вимогам і належність заявленого об'єкта до переліку об'єктів, які можуть бути визнані винаходом.

Кваліфікаційна експертиза проводиться за клопотанням про її проведення та оплати відповідного збору. Кваліфікаційна експертиза

перевіряє відповідність заявленого винаходу умовам патентоздатності. Заклад експертизи може направляти заявнику запити про надання додаткових матеріалів. коли отримано рішення про державну реєстрацію, заявник має сплатити збір за реєстрацію та публікацію про державну реєстрацію винаходу. Термін оплати 3 місяці від отримання рішення.

Процедура патентування винаходу в Україні може тривати від 1,5 до 2 років.

Право одержати патент має винахідник або інші особи, що набули право на винахід за договором чи законом.

Патент надає власнику виключне право на використання винаходу за власним розсудом, дозволяти використання винаходу на підставі ліцензійної угоди, забороняти неправомірне використання винаходу.[30]

Виходячи із вищесказаного, щоб отримати патент на шоколад модифікованого вуглеводного складу слід здійснити наступні дії.

1. Переконатися, що даний вид шоколаду є новим і суттєво відрізняється від існуючих, його можна виготовити та вживати, його вживання приносить користь.

2. Пересвідчитися, що рецептура даного шоколаду невідома в жодній країні світу. Провести патентний пошук і виявити існуючий рівень техніки, а також аналоги.

3. Провести порівняльний аналіз знайдених аналогів шоколаду, скласти формулу шоколаду.

3.1 Визначити суттєві ознаки кожного аналога, виявити прототип.

3.2 Визначити сукупність суттєвих ознак шоколаду.

3.3 Виписати суттєві ознаки прототипу і даного шоколаду таким

чином:

1) Ti, що є у прототипі і у шоколаді;

2) Ti, що є у прототипу і немає у винаходу;

3) Ti, що є у шоколаді і немає у прототипу.

3.4 Скласти формулу шоколаду.

4. Використовуючи порівняльний аналіз аналогів, прототипу та шоколаду, формулу винаходу та відомості про позитивний ефект від шоколаду, скласти опис шоколаду, а також реферат.

5. Узгодити підготовлену заявку у відділі з питань інтелектуальної власності.

6. Заповнити стандартну заяву на надання патенту, написати супроводжуючий лист до Укрпатенту.

7. Матеріали заявки на винахід роздрукувати у 5 примірниках і передати у відділ з питань інтелектуальної власності для реєстрації, підписання та відправлення на експертизу.

## ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

У найближчі роки ринок функціональних продуктів харчування стане найперспективнішим і конкурентним у світі. В даний час одним з головних факторів, що стимулюють розвиток українського ринку продуктів харчування, є тренд здорового способу життя, так як частина громадян прагне піклуватися про своє здоров'я, хороше самопочуття, фізичну форму і готова вкладати чималі кошти в продукти харчування, що надають корисний ефект. Цей сегмент на ринку багато експертів вважають пріоритетним і прогнозують розширення портфеля спеціалізованих торгових марок.

З кожним роком ринок функціональних продуктів харчування активно насичується. Світовий ринок зазначених товарів інтенсивно розвивається, щорічно збільшуючись на 15-20%, і на даний момент оцінюється експертним співтовариством в 50 млрд. дол.

Розширення світового ринку функціональних продуктів харчування та природних лікувальних продуктів було викликано демографічними, економічними та соціальними причинами.

На міжнародному рівні значні обмеження на зростання розглянутого сегмента ринку накладає необхідність правильно маркувати і оцінювати вплив на здоров'я нутрицевтиків і функціональних харчових продуктів.

Їх безпека та якість, більш глибоке розуміння взаємодії між продуктами, ліками та харчовими добавками є основними вимогами для їх просування на міжнародний ринок.

В якості об'єкта досліджень використовували шоколад. Була запропонована багатокomпонентна композиція шоколадної маси збагаченої коричневим нерафінованим цукром, натуральним підсолоджувачем сушеними бананами та керобом, найбільш збалансованими за вітамінним і мінеральним складом.

Складена техніко-технологічна карта на функціональний шоколад, приготований з додаванням харчових функціональних добавок і за допомогою

різних прийомів кулінарної обробки: змішування, коншування, темперування. Розроблена технологічна схема. Проведено органолептичну оцінку, та визначено показники якості шоколаду функціонального призначення.

При приготуванні шоколаду із застосуванням різних харчових функціональних добавок: коричневим нерафінованим цукром, натуральним підсолоджувачем сушеними бананами та керобом; в значній мірі змінилися корисні властивості продукту, а смакові і ароматичні складові залишилися колишніми.

Таким чином, застосування різних технологій, а також використання різних харчових функціональних інгредієнтів при приготуванні шоколаду функціонального призначення, значно покращують не тільки його споживчі властивості, але і вирішує питання здорового харчування населення.

### Список використаних джерел

1. Кочеткова А. А., Тужилкин В. И., Нестерова Н. Н. Функциональное питание: концепция и реалии // Ваше питание. - 2000. - №4. - С.20-23.
2. Шоколад и шоколадные изделия. Сырье, свойства, оборудование, технологии / ред.-сост. С. Т. Беккет. СПб. : Профессия, 2013. 703 с.
3. Мисникова И. В., Древаль А. В., Барсуков И. А., Дзедзисашвили Т. Г. Основные факторы риска нарушения углеводного обмена // Вопросы питания. 2011. Т. 80, № 4. С. 68–72.
4. Шарафетдинов Х. Х., Плотникова О. А., Чуричева А. М., Пилипенко В. В., Алексеева Р. И. [и др.].
5. Оценка эффективности специализированного пищевого продукта с модифицированным углеводным профилем у больных сахарным диабетом 2 типа // Вопросы питания. 2016. Т. 85, № 6. С. 103–109.
6. Коденцова В. М., Вржесинская О. А., Мазо В. К. Витамины и окислительный стресс // Вопросы питания. 2013. Т. 82, № 3. С. 11–18.
7. Басов А. А., Быков И. М. Сравнительная характеристика антиоксидантного потенциала и энергетической ценности некоторых пищевых продуктов // Вопросы питания. 2013. Т. 82, № 3. С. 77–80.
8. Тутельян В. А., Лашнева Н. В. Биологически активные вещества растительного происхождения. Флавонолы и флавоны: распространенность, пищевые источники, потребление // Вопросы питания. 2013. С. 422.
9. Макарова Н. В. Антиоксидантные свойства зерна, меда и экзотических фруктов : монография // Самара : Самар. гос. техн. ун-т, 2014. 180 с.
10. Макарова Н. В. Антиоксидантные свойства фруктов: факторы влияния, применение, готовые продукты: монография // Самара : Самар. гос. техн. ун-т, 2015. 471 с.
11. Драгилев А. И., Сезанаев Я. М. «Оборудование для производства сахаристых кондитерских изделий». – М.: ИРПО, «Академия» , 2000-272 с.

12. Драгилев А. И., Ларье И. С. «Технология кондитерских изделий». – М.: ДеЛи принт, 2001. – 484 с.
13. Мармузова Л. В. «Основы микробиологии, санитарии и гигиены в пищевой промышленности».- М.: ИРПО, «Академия» , 2000-136 с.
14. Скорбельская З. Г., Горячева Г. Н. «Технология производства сахарных кондитерских изделий». – М.: ИРПО; ПрофОбрИздат, 2002. – 416 с.
15. Маркитантов І. Б. Ефективність і якість шоколадного виробництва [Текст]: Підручник. - К.: Вища школа, 2005. - 185 с.
16. Лурье І. С. Технологія кондитерського виробництва [Текст]: Підручник - М.: Агропромиздат, 1992. - 399 с.
17. Дегтерёв Д. А. Справочник рецептур кондитерского производства. [Текст] // С. Пб. 2005. - С. 150-156.
18. ГОСТ 6534-89 Шоколад. Загальні технічні умови.
19. ДСТУ 3924-2000 Шоколад. Загальні технічні умови.
20. Андропов Д. М. Їжа богів [Текст] // Кондитерське виробництво - 2011. - №4. - С. 15.
21. Перчинов В. Л. Особливий процес для особливого шоколаду [Текст] // Кондитерське виробництво - 2011. - №1. - С. 12-14.
22. Андреев С. Л. Замінники жиру [Текст] // Кондитерське виробництво - 2011. - №3.-С. 13.
23. Драчева Л. В. Правильное питание, пищевые и биологически активные добавки // Пищевая промышленность. – 2001. – 84 – 85 с.
24. Кочеткова А. А. Функциональные продукты / А. А. Кочеткова // Пищевая промышленность. – 2007. – № 3. – С. 4 – 5.
25. Кочеткова А. А. Современная теория позитивного и функционального питания / А. А. Кочеткова, А. Ю. Колеснов, В. И. Тужилкин и др. // Пищевая промышленность. 2009..
26. Ипатова, Л. Г. Функциональные ингредиенты, формирующие микробиоценоз человека: пробиотики, пребиотики и их комплексы [Текст] /

Л. Г. Ипатова, А. В. Самойлов, А. А. Кочеткова, М. Ю. Рудакова // Пищевые ингредиенты. Сырье и добавки. – 2010

27. Ипатова, Л. Г. Функциональные пищевые продукты в рационах здорового питания [Текст] / Л. Г. Ипатова, А. А. Кочеткова // Материалы IV Международной конференции «Современное хлебопечение 2007» / Международная промышленная академия, 4 – 7 декабря 2007

28. Шатнюк Л. Н. Пищевые микроингредиенты в создании продуктов здорового питания // Пищевые ингредиенты. – 2005

29. <https://ukrpatent.org/uk/articles/inventions>

30. [http://ibcontacts.com.ua/ru/perspectivy\\_food\\_in\\_ukrane/](http://ibcontacts.com.ua/ru/perspectivy_food_in_ukrane/)

31. <http://www.info-library.com.ua/books-text-9713.html>



## Додаток 1 - ТЕХНІКО-ТЕХНОЛОГІЧНА КАРТА № 1

### Шоколад функціонального призначення

#### Область застосування

1.1. Дійсна техніко-технологічна карта поширюється на страви «Шоколад функціонального призначення», яка виробляється закладом ресторанного господарства.

#### Перелік сировини

2.1. Для приготування шоколаду функціонального призначення використовують сировину, що мають сертифікати і посвідчення якості України.

2.2. Сировина, яка використовується для приготування шоколаду функціонального призначення, повинна відповідати вимогам нормативної документації, мати сертифікати і посвідчення якості.

#### Рецептура

##### 3.1. Рецепт страви «Шоколад функціонального призначення»

Назва сировини	Маса, г	
	брутто, г	нетто, г
Какао терте	31,1	27,6
Какао масло	21	19
Фосфатидний концентрат	0,3	0,3
Ароматизатор ванільний	0,1	0,1
Нерафінований коричневий цукор	39	36
Природний підсоложувач банан сушений	12	12
Кероб	5	5
РАЗОМ		100

#### Технологічний процес

4.1. Підготовка сировини до виробництва страви «Шоколад функціонального призначення» здійснюється у відповідності зі Збірником рецептур страви і кулінарних виробів для підприємств ресторанного господарства.

4.2. Какао терте, цукор і частину какао-масла змішують в певних пропорціях. Після змішування маса надходить на подрібнення. Подрібнена шоколадна маса підлягає коншуванню - інтенсивному вимішуванню при високих температурах, в результаті якого з шоколадної маси випаровується зайва волога, залишки дубильних речовин, а тверді частинки какао округлюються. Консистенція шоколаду при цьому стає більш однорідною, а смак - більш ніжним. Після обробки шоколадної маси в неї вносять решту компонентів, передбачені рецептурою.

Гарячу шоколадну масу після коншування потрібно охолодити спочатку до 28°C, а потім знову нагріти до 32°C. Після темперування шоколад розливають в підігріті форми. Після цього шоколад відправляють в холодильні камери.

### **Оформлення, подача, реалізація і зберігання**

5.1. Виріб «Шоколад функціонального призначення» повинен бути загорнутий у фольгу та паперову обгортку.

5.2. Виріб повинен зберігатися при температурі 0...+8°C.

5.3. Термін реалізації шоколаду функціонального призначення при зберіганні в холодильнику – 90 днів.

### **Показники якості та безпеки**

6.1. Органолептичні показники страви:

Смак і запах: Властиві для даного продукту, без стороннього присмаку і запаху

Зовнішній вигляд: Лицьова поверхня блискуча.

Форма: Відповідна рецептурі, без деформації

Консистенція: Тверда

Структура: Однорідна

6.2. Фізико-хімічні показники:

Масова частка сухих речовин, % (не менше) 20,7

Масова частка жиру, % (не менше) 3,1

Масова частка солі, % (не більше) 0,7

6.3. Мікробіологічні показники:

Кількість мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів, КОЕ в 1 г продукту не більше  $1 \times 10$

Бактерії групи кишкових паличок, не допускається

Каугулазопозитивні стафілококи, не допускаються

*Proteus* не допускається в масі продукту, г 0,1

Патогенні мікроорганізми, у тому числі сальмонели, не допускаються в масі продукту, г 25

#### **Харчова й енергетична цінність**

Білки, г	Жири, г	Вуглеводи, г	Енергетична цінність, ккал
22,12	27	70,91	390,83