

Міністерство освіти і науки України
Одеський національний технологічний університет

Кафедра технології вина та сенсорного аналізу

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: Удосконалення технології молочного шоколаду
за допомогою методів сенсорного аналізу.

для здобуття ступеню вищої освіти

Спеціальність – 181 Харчові технології
Освітньо-наукова програма – Сенсорний аналіз в харчових технологіях
Ступінь вищої освіти – магістр
Форма навчання – денна / заочна
(підкреслити)

Автор кваліфікаційної роботи САЛАМАДІНА Іванна
(ППП) (підпис) (дата)

Керівник, д.с.г.н., проф. КАМЕНЕВА Наталя
(ППП) (підпис) (дата)

Одеса - 2022

Факультет	<u>ТВтаТБ</u>	Кафедра	<u>ТВтаСА</u>
Спеціальність	<u>181– Харчові технології</u>		
Освітньо-професійна програма	<u>Сенсорний аналіз в харчових технологіях</u>		
Ступінь вищої освіти	<u>Магістр</u>		
Форма навчання	<u>денна</u>		

ЗАТВЕРДЖУЮ

Зав. кафедрою

Ткаченко О.Б.

д. т. н., доцент

2022 р.

ЗАВДАННЯ

на виконання кваліфікаційної роботи

САЛАМАДІНА ІВАННА

(прізвище, ім'я, по батькові)

1 Тема проекту Удосконалення технології молочного шоколаду за допомогою методів сенсорного аналізу.
затверджена наказом по ЗВО від « » 20 р., наказ № 99-03

2 Термін здачі студентом закінченої кваліфікаційної роботи « 17 » червня 2022 р.

3 Вихідні дані до кваліфікаційної роботи
Зразки молочного шоколаду «Рошен», «Мілка», «Корона»

Методи сенсорного аналізу – балової шкали, створення сенсорного профілю

4 Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які слід розробити)
Вступ, Розділ 1 Огляд літератури, Розділ 2 Методологія, матеріали та методи досліджень, Розділ 3 Результати досліджень, Розділ 4 Удосконалення технології, Розділ 5 Охорона праці, Розділ 6 Економічна частина, Висновки та пропозиції, Перелік використаної літератури

5 Перелік ілюстративного матеріалу
14 слайдів до пояснювальної записки

6 Дата видачі завдання “““ 04.10. 2021 р.

Керівник Каменева Н.В. (ПІП) _____ (підпис)

Завдання прийняв до виконання Саламадіна І.І. (ПІП) _____ (підпис)

6 Консультанти за розділами проекту

Розділ (коротка назва)	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
Економічна частина			

7 Дата видачі завдання " 04 " жовтня 2022 р.

Керівник _____

(ПІП)

_____ (підпис)

Завдання прийняв до виконання _____

(ПІП)

_____ (підпис)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Визначення актуальності, об'єкту та предмету досліджень	05.10.2021-15.10.2021	виконано
2	Вивчення історії та сучасного стану виробництва шоколаду	15.10.2021-05.11.2021	виконано
3	Аналіз ситуації на ринку шоколаду	05.11.2021-25.11.2021	виконано
4	Аналіз технології виробництва шоколаду	25.11.2021-15.12.2021	виконано
5	Обґрунтування актуальності теми роботи та формування задач досліджень	15.11.2021-20.11.2021	виконано
6	Складання схеми досліджень	20.11.2021-30.11.2021	виконано
7	Підбір матеріалів та методів досліджень	05.01.2022-15.01.2022	виконано
8	Проведення експериментальної частини	15.01.2022-30.01.2022	виконано
9	Оформлення результатів досліджень	30.01.2022-20.02.2022	виконано
10	Складання технологічної схеми удосконаленої технології виробництва шоколаду	20.02.2022-05.03.2022	виконано
11	Сенсорний контроль органолептичних показників шоколаду за удосконаленою технологією	05.03.2022-25.03.2022	виконано
12	Охорона праці на виробництві	25.03.2022-15.04.2022	виконано
13	Економічна частина	15.04.2022-15.05.2022	виконано
14	Оформлення пояснювальної записки та ілюстративного матеріалу кваліфікаційної роботи	15.05.2022-15.06.2022	виконано
15	Подання кваліфікаційної роботи на підпис зав. кафедри ТВ та СА і на рецензію	15.06.2022	виконано

Студент-автор _____

Керівник кваліфікаційної роботи _____

АНОТАЦІЯ

Саламадіна І.І. Удосконалення технології молочного шоколаду за допомогою методів сенсорного аналізу

Керівник : д.с.г.н., професор Каменева Н.В.

Кваліфікаційна робота складається з 106 сторінок печатного тексту , 14 слайдів ілюстративного матеріалу, 12 таблиць, 7 малюнків, 50 використаних літературних джерел, 9 додатків.

Одним з найбільш перспективних сегментів світового кондитерського ринку є шоколадний. Шоколад – це дуже популярний і затребуваний продукт як в Україні, такі в усьому світі. У сучасних технологіях виробництва кондитерської продукції головним напрямом розвитку є створення виробів зниженої енергетичної цінності.

Метою роботи є удосконалення технології молочного шоколаду за допомогою методів сенсорного аналізу.

Об'єктом дослідження є шоколад. Матеріалі дослідження - зразки шоколаду різних вітчизняних виробників. Предмет дослідження - органолептичні показники шоколаду.

У роботі надана історія шоколаду, дослідження змін смакових вподобань споживачів шоколаду та прогнозування інновацій в технології виробництва з метою моделювання нових органолептичних профілів шоколаду; вирішено завдання формування панелі відібраних випробувачів для проведення сенсорного аналізу шоколаду за допомогою описових методів та сформульовані вимоги до панелі сенсорних дослідників для участі у сенсорних дослідженнях шоколаду з метою органолептичного профілювання. Розроблено протокол та форма дегустаційних листів для балового методу та методу для створення сенсорного профілю молочного шоколаду. Проведено сенсорна оцінка шоколаду вітчизняних виробників. Розраховано інноваційний бюджет проекту з дослідження та удосконалення молочного шоколаду:

Запропоновано використання керобу, що дозволить не тільки покращити органолептичні показники продукту а й значно удосконалите харчову цін-

ність. Коефіцієнт солодкості керобу складає 0,5 — 0,6 від солодкості цукрози, за рахунок чого можна не добавляти цукор до кондитерських виробів або добавляти у меншій кількості. Низький вміст жиру (0,2-0,6%) позитивно впливає на термін зберігання готових виробів.

Ключові слова: шоколад, методи сенсорного аналізу, органолептичні показники, технологія, кероб

ABSTRACT

Salamadina I.I. Improving the technology of milk chocolate using sensory analysis methods

Supervisor: Doctor of Science, Professor Kameneva N.V.

Qualification work consists of 106 pages of printed text, 14 slides of illustrative material, 12 tables, 7 drawings, 50 used literature sources, 9 appendices.

One of the most promising segments of the global confectionery market is chocolate. Chocolate is a very popular and sought-after product both in Ukraine and around the world. In modern technologies of confectionery production the main direction of development is the creation of products of reduced calories.

The goal of the work is to improve the technology of milk chocolate using the methods of sensory analysis.

The object of study is chocolate. Research materials - chocolate samples from various domestic manufacturers. The subject of research - organoleptic characteristics of chocolate.

The history of chocolate, research of changes of taste preferences of consumers of chocolate and forecasting of innovations in production technology for the purpose of modeling of new organoleptic profiles of chocolate are given in the work; solved the problem of forming a panel of selected testers for sensory analysis of chocolate using descriptive methods and formulated requirements for the panel of sensory researchers to participate in sensory studies of chocolate for organoleptic profiling. The protocol and form of tasting sheets for the scoring method and the method for creating a sensory profile of milk chocolate have been developed. Sensory evaluation of chocolate of domestic producers was carried out.

The innovative budget of the project on research and improvement of milk chocolate is calculated:

The use of cherub is proposed, which will not only improve the organoleptic characteristics of the product but also significantly improve the nutritional value. The coefficient of sweetness of carob is 0.5 - 0.6 of the sweetness of sucrose, so you can not add sugar to confectionery or add less. Low fat content (0.2-0.6%) has a positive effect on the shelf life of finished products.

Key words: chocolate, methods of sensory analysis, organoleptic indicators, technology, cerob

ЗМІСТ	С.
ВСТУП	7
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	9
1.1 Історія та сучасний стан виробництва шоколадних виробів.....	9
1.2 Аналіз ситуації щодо шоколадних виробів на ринку України.....	16
1.3 Огляд нормативної документації, що регулює вимоги до органо- лептичних показників шоколаду.....	21
1.4 Аналіз технології виробництва м шоколаду.....	24
1.5 Висновки до РОЗДІЛУ 1	36
РОЗДІЛ 2 Методологія, матеріали, методи досліджень	38
2.1 Методологія досліджень	38
2.2 Матеріали досліджень.....	39
2.3 Методи досліджень	39
РОЗДІЛ 3 Результати досліджень	42
3.1 Результати досліджень.....	42
3.2 Висновки до РОЗДІЛУ 3.....	56
РОЗДІЛ 4 Удосконалення технології шоколаду	58
4.1 Удосконалення технології	58
4.2 Сенсорний контроль технологічних показників у ході технологіч- ного процесу.....	66
4.3 Висновки до РОЗДІЛУ 4.....	73
РОЗДІЛ 5 Охорона праці	75
РОЗДІЛ 6 Економічна частина	83
6.1. Висновки до РОЗДІЛУ 6.....	89
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ	90
ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ	93
ДОДАТКИ	97

ВСТУП

Український ринок кондитерських виробів – один із найбільш розвинутих у вітчизняній харчовій промисловості. Підвищення купівельної спроможності та попиту на продовольчі товари, посилення вимог покупців до якості й безпеки харчових продуктів є основними факторами збільшення виробництва в кондитерській галузі. Наявність високої конкуренції між провідними виробниками на внутрішньому ринку кондитерської продукції сприяє активізації інвестиційних процесів.

Шоколад – це цукровий кондитерський виріб із шоколадної маси, якій багатий на алкалоїди, такі як теобромін і фенетиламін, що визначають його фізіологічну дію на організм людини. Зокрема шоколад впливає на рівень серотоніну, а з деяким даними, він може знижувати кров'яний тиск. Шоколад, найбагатший на пудру какао, зараз активно рекламується як джерело антиоксидантів, що можуть позитивно впливати на здоров'я. Виявляється, якщо люди, які перенесли інфаркт, періодично вживають шоколад, то ризик смерті від серцевих ускладнень зменшується в декілька разів. Цей ефект спричиняють антиоксиданти, що містяться в какао.

Провести експертизу якості шоколадних виробів досить складно, так як більшість фізико – хімічних показників якості, що нормуються державним стандартом, залежать від рецептури шоколаду. Рецептура зазвичай є конфіденційною інформацією, на розголошення якої погодиться не кожен виробник.

У сучасних технологіях виробництва кондитерської продукції головним напрямом розвитку є створення виробів зниженої енергетичної цінності. В даних умовах надзвичайно актуальним питанням є постійне оновлення та розширення асортименту продукції.

					КРМ.ТВтаСА.1.99-03.1.4.			
<i>Зм.</i>	<i>Арк</i>	<i>№ документа</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	Удосконалення технології виробництва молочного шоколаду за допомогою методів сенсорного аналізу	<i>Літ.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушіє</i>
<i>Розробила</i>		ІСаламадіна І.І.						106
<i>Консульта.</i>		Каменева Н.В				<i>ОНТУ, зр. СаМ-61 Кафедра ТВ та СА</i>		
<i>Н. контр</i>								
<i>Керівник зав.каф</i>		Каменева Н.В Ткаченко О.Б						
					КРМ.ТВтаСА.1.99-03.1.4.			
					<i>Арк</i> 7			

Все це призводить до створення або підтримки вже існуючого позитивного іміджу суб'єкта господарювання, завоювання нових сегментів споживачів та забезпечення стійкої конкурентної позиції на ринку.

Метою кваліфікаційної роботи є удосконалення технології молочного шоколаду за допомогою методів сенсорного аналізу.

Завдання роботи:

- ознайомитися з історією та сучасним станом шоколадного виробництва на ринку України ;
- проаналізувати нормативну документацію, що регулює вимоги до органолептичних показників шоколадних виробів;
- проаналізувати технології виробництва шоколаду;
- сформулювати вимоги до панелі сенсорних дослідників для участі у сенсорних дослідженнях з метою органолептичного профілювання;
- провести сенсорну оцінку шоколаду за допомогою балового методу та створити його сенсорний профіль;
- визначити витрати на формування концепції та розрахувати інноваційний бюджет науко - дослідної роботи.
- зробити висновки та надати рекомендації щодо удосконалення технології виробництва молочного шоколаду.

Об'єктом дослідження є шоколад.

Матеріалом дослідження є зразки шоколаду виробництва Україна

Предметом дослідження є органолептичні показники шоколаду.

РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Історія та сучасний стан виробництва шоколаду

Шоколад – це дуже популярний і затребуваний продукт як в Україні, так і в усьому світі. Він користується попитом навіть за часів економічного спаду. Однак сьогодні спостерігається падіння місткості ринку шоколаду в Україні, обумовлене скороченням обсягів виробництва та експорту продукції. Ця тенденція пов'язана з низкою негативних економічних та політичних чинників в країні, а також із закриттям експортних ринків країн Митного Союзу, який є основним споживачем українського шоколаду .

Одним з найбільш перспективних сегментів світового кондитерського ринку є шоколадний. Однак з огляду на низький рівень доходів населення споживання шоколаду в Україні істотно відстає від розвинених країн ЄС та Північної Америки. Історія винаходу шоколаду сягає приблизно 1 тис. років до нашої ери. Тоді він був виключно напоєм та вживався у холодному вигляді: обсмажені какао-боби, що самі по собі мають гіркий смак, змішувалися з водою, а потім у цю суміш додавався перець чилі.

Український ринок наповнений шоколадом вітчизняного і зарубіжного виробництва, щороку поставляється мільйони тон цього продукту, і, на превеликий жаль, дуже часто цей товар є не таким якісним, як зазначається у нормативних і товарно-супровідних документах. Проблема полягає в тому, що нещодавно Європа прийняла закон, який дозволяє вводити до шоколадної маси до 5% заміників какао-масла. Український стандарт дозволяє введення таких компонентів до 2 – 3%. З-за кордону надходить величезна кількість шоколаду заєвроноормами, які поки що несумісні з вітчизняними.

Сьогодні плитка шоколаду – це звичний продовольчий товар, що вражає асортиментом, винаходами дизайну та смаковими властивостями. Це не дивно, адже, за статистикою, 73% українців є постійними споживачами шоколаду.

Історія винаходу шоколаду сягає приблизно I тис. років до нашої ери. На той час він був виключно напоєм і вживався у холодному вигляді - обсмажені какао-боби, що самі по собі мають гіркий смак, змішувалися з водою, а потім у цю суміш додавався перець Чилі. Давня цивілізація Омельків, якій довелося першій скуштувати власними силами винайдений напій, дала й назву, що використовується до наших часів. Вони говорили "kakawa". Дивно, що за такий довгий час у назві змінилося всього лише декілька літер. З тих часів склад і спосіб приготування шоколаду зазнав значних змін і шлях до цього був дуже довгим [50].

Помічено, що з язичницьких народів предметом поклоніння є все незвичайне. Протягом століть змінювалися багато індіанських культур, але ставлення до какао у стародавніх жителів Америки завжди було благоговійним. Племена майя вірили в бога какао та пили шоколад під час ритуалів, як священний напій. Ацтеки називали плоди какао їжею богів, вважали, що вони дають духовне прозріння. Спочатку шоколад вживався лише як напій. З мови мексиканських індіанців слово "шоколад", вірніше "чокоатль", перекладається як "гірка вода" або "вода та піна". Напій був досить в'язкий, гіркий, готувався зі спеціями та пахучими травами. Таким його дізнався і перший європеєць Христофор Колумб, який доставив плоди какао серед інших дивовиж іспанському монарху. Проте ціле століття напій був у забутті.

По-справжньому його розкуштував Фернандо Кортес, намісник короля в Новій Іспанії. Підкорюючи частину Мексики, він оцінив енергію індіанського напою, що бадьорить. До того ж плоди какао використовувалися місцевим населенням як гроші. Дізнавшись про це, Кортес став найбагатшим власником какаових плантацій.

З подачі Кортеса напій став відомим і іспанському монарху. При цьому шоколад настільки припав до двору, що його стали пити у всіх знатних будинках. Прості смертні спробувати напій не могли: він був такий дорогий, що за сто зерен какао можна було купити доброго раба.

XIX століття стало революційним у виробництві шоколаду. В 1828 інженер Конрад ван Хоутен винайшов і запатентував гідравлічний прес, за допомогою якого з какао-бобів витягувалося масло. В 1879, після восьми років експериментів, швейцарець Даніель Петер вперше випустив на ринок твердий молочний шоколад. У тому ж році винахідник Рудольф Ліндт з Берна, зробивши оригінальний пристрій, почав займатися виробництвом шоколаду *fondat*, який танув у роті. Цей шоколад мав такий успіх, що двадцятьма роками пізніше цюріхський кондитер Рудольф Шпрюнглі виклав за винахід Ліндта 1,5 млн франків, на які можна було купити 435 кг золота. З розвитком цивілізації процес виробництва шоколаду став дешевшим, а сам шоколад доступнішим. Однак паралельно з масовою культурою споживання в Європі народилася елітарна культура, для заможних поціновувачів [50].

Сьогодні у світі кілька елітних шоколадних марок. Завдяки їм виробництво шоколаду зведено рівня мистецтва.

Понад три тисячі років тому, першими людьми спробуваними плоди незвичайного дерева, стали представники стародавньої цивілізації ольмеків, які жили в низовинах на березі Мексиканської затоки. Саме вона і називали какао-дерево смішним словом "какава", яке стало прабатьком нинішнього "какао". Час йшов, ольмеки канули в минуле, а "какава" залишилася. На зміну ольмекам прийшли майя, і какао стало культовим деревом для цього стародавнього племені. Майя збирали плоди дикорослих какао-дерев у дощових лісах Yucatan Peninsula - тропічної області Південної Мексики. Розчистивши великі площі в низовинах, майя стали вирощувати свої власні дерева. Тепер ми знаємо про них як про перші плантації какао. Зі смажених бобів какао і води з невеликим додаванням спецій готувався напій, який стали називати "kakauatl". Дуже швидко плоди какао-дерева стали "валютою": використовувалися як дари на релігійних церемоніях, вручалися на різних святкуваннях і т.д. Майя сповідували дуже складну релігію з великою кількістю богів. Особливо вшанований був Ек Чуа (Ek Chuah) - бог купців. Головним атрибутом святкувань

на честь цього бога завжди були тільки плоди какао. Ранні дослідники Центральної Америки виявили, що за чотири какао-боби можна було купити гарбуз, за десять - кролика, а за сто - раба! Майя активно торгували, перевозючи какао-боби на ринок в каное або у великих кошиках на спинах, оскільки в той час в Центральній Америці не існувало коней і колісних возів. Найбагатші торговці стали подорожувати, деякі з них дісталися до Центральної Америки - землі ацтеків. Після IX століття до нашої ери культура майя пішла на спад. На зміну їй прийшли тольтеки. У результаті внутрішніх розбіжностей і повстань культура тольтеків також швидко згасла. Контроль над Мексикою і навколишніми територіями встановили ацтеки [49].

Ацтеки - стародавні кочові люди, що заснували велике місто в Долині Мексики - Теночтітлан. Цей багатий, процвітаючий, промисловий і культурний центр був зруйнований іспанцями в 1521 році. Пізніше був відновлений іспанськими завойовниками і перейменований в Мехіко. Ацтеки використовували "Chocolatl" у величезних кількостях. По-перше, в якості розкішного напою. Ацтекская версія цього дуже дорогого напою була описана як "дрібнозерниста гуща, м'яка, піниста, червонувата, запекла (приправлена) водним перцем чилі, ароматичними квітами, ваніллю і диким медом". Через сухого клімату ацтеки не мали власних плантацій какао-дерев, тому активно завойовували сусідні території. Вони отримували плоди у вигляді "данини" або в процесі торгівлі. "Данина" була формою оподаткування, яку платили жителі областей, завойованих ацтеками у війнах. До часу, коли іспанці вторглися в Мексику, ацтеки створили одну з наймогутніших держав Америки. У Теночтітлан "текли ріки" данини у формі какао-бобів, продовольства і розкішних виробів з тканини. Какао-боби використовувалися в імперії ацтеків і в якості грошей. Крім золота в королівських коморах їх зберігалася величезна кількість.

Ацтеки були дуже забобонні: поклонялися безлічі богів і вважали, що їх світові постійно загрожує катастрофа. З плодами какао-дерева був пов'язаний бог Кецалькоатль ("змія, покрита зеленими пір'ям" або "дорогоцінний близ-

нюк") - бог-творець і покровитель сільського господарства. Ацтеки будували величезні храми на його честь, а особливо шанував його Монтесума II - імператор Мексики і правитель ацтеків на початку XVI століття

Історія бога Кецалькоатля тісно пов'язана з історією какао і шоколаду. Стародавній мексиканський міф пояснює, що Кецалькоатль був змушений залишити країну ацтеків, але його віддані шанувальники завжди пам'ятали про нього і сподівалися, що він коли-небудь повернеться. До цього часу вони досі мали його спадщину - дерево какао. Коли іспанський конкістадор Дон Фернандо Кортес прибув в 1517 році з флотом галеонів, ацтеки були впевнені: це Кецалькоатль повернувся в їхнє життя.

Лінгвісти вважають, що слово "шоколад" походить від травневого "хосоатл"; какао - від ацтекського "cacahuatl". Мексиканське індійське слово "шоколад" - це комбінація термінів choco ("піна") і atl ("вода"); в давнину шоколад був тільки напоєм.

Спочатку шоколад стає напоєм королівської сім'ї, витісняє чай та кава, стає єдиним ранковим напоєм при Мадридському дворі. Однак дуже скоро він "виходить" за стіни палацу і робиться елітним напоєм для багатих іспанців.

Все це породжує великий попит на какао-боби. Спеціальним Декретом іспанської корони рецепт шоколадного напою проголошується державною таємницею Іспанії. Знадобилося майже сторіччя для того, щоб звістки про какао і шоколад поширилися по всій Європі.

До речі, у 1569 року про шоколадні гріхи Єпископи Мексики зібрали спеціальний з'їзд для з'ясування незвичайного спору: бути шоколаду чи не бути, чи є він гріховною насолодою або звичайним делікатесом, чи можна його їсти під час посту чи ні. Вберіг шоколад від нещасної долі його гіркуватий присмак. Папа-інквізитор подарував йому життя, обґрунтувавши це тим, що гіркий напій не може бути насолодою.

Оскільки приготування шоколадного напою трималося в секреті, європейці не оцінювали важливість какао-бобів. Так, в 1587 році англійські та гол-

ландські моряки, які захопили іспанське судно, завантажене какао бобами, не знайшовши інших скарбів, викинули дорогоцінні плоди за борт.

У 1606 року першим порушив іспанську "шоколадну монополію" італійський мандрівник Франческо Карлетті. Рецепт приготування "божественного напою" був привезений до Італії. На початку XVII століття, захопивши Кюрасао, великі голландські мореплавці привозять плоди какао в Голландію. Какао проголошується цінним продуктом і рекомендується лікарями як лікування від усіх хвороб. В цей же час починає поширюватися торгівля какао-бобами. "Libro en el cual se trata del chocolate" - так називалася книга, яка з'явилася у Мехіко в 1609 році. Це була перша книга, присвячена шоколаду.

Протягом багатьох століть шоколад вважався суто "чоловічим" напоєм. Але коли в нього стали додавати молоко, вино, підсолоджуючі речовини і спеції, шоколад стає не тільки "жіночим", але навіть "дитячим".

Вчені та кондитери продовжують працювати над поліпшенням смакових якостей шоколаду. У 1789 році Треспер Кларк першим обробляє какао за допомогою луку, чим значно покращує його засвоюваність. Спостереження Кларка були опубліковані, але ще довго велися суперечки з приводу того, чи потрібно додавати його в шоколад чи ні. Практика додавання в невеликих кількостях карбонату або бікарбонату (питної луги) тепер є майже універсальною.

Учені багатьох країн донині продовжують досліджувати корисні властивості шоколаду. Результати досліджень не можуть не тішити затишних шанувальників цієї продукції.

Порівнюючи корисні властивості гранатового, журавлинного соку, чорниці, лохини і темного шоколаду, вчені з'ясували, що найбільш корисним для здоров'я людини є саме гіркий шоколад. Він багатий величезною кількістю корисних речовин. Цинк, магній, мідь, залізо, що містяться в шоколаді, - відмінний аргумент для того, щоб не забувати про нього.

Згідно з останніми науковими дослідженнями, вживання шоколаду приносить організму більше користі, ніж вживання фруктів. Як стверджують вче-

ні магній, що міститься в продукті протидіє депресії, покращує пам'ять, підвищує стійкість до стресів та зміцнює імунітет."Шоколад не тільки заряджає бадьорістю і покращує настрій, але і рятує від інфаркту та інсульту", - заявляють кардіологи. За допомогою шоколадної терапії підвищують імунітет у тих, хто страждає синдромом хронічної втоми. А для поліпшення тонуку шкіри в спа-салонах застосовують шоколадні обгортання.

У кінці XVIII - початку XIX століття шоколадний напій вважали панацеєю від сінної лихоманки, хвороб шлунка, легенів і багатьох інших захворювань.

Світ шоколаду назавжди змінився у 1828 році, коли Конрад ван Гутен з Амстердама запровадив прес для какао. Винахід ван Гутена міг відділяти природний жир з какао, або ж какао-олію. Після цього залишався порошок, з якого можна було зробити напій, або ж знову з'єднати його із какао-олією, щоб створити твердий шоколад, з яким ми знайомі. Невдовзі після того швейцарський шоколатьє Даніель Пітер додав сухе молоко до суміші, і таким чином винайшов молочний шоколад. До початку 20 століття шоколад перестав бути привілеєм еліти, а став доступними ласощами. Щоб задовольнити величезний попит, треба було збільшити обсяги вирощування какао, яке може рости лише біля екватора. Тепер, замість того, щоб привозити африканських рабів на плантації какао в Південну Америку, саме виробництво какао перенесли до Західної Африки, і станом на 2015 рік Кот-д'Івуар виробляє дві п'ятих всього какао світу. Та незважаючи на розвиток індустрії, існує жахливе порушення прав людини. Багато плантацій по всій Західній Африці, котрі забезпечують західні компанії, використовують працю рабів та дітей, і, за підрахунками, це зачепило більш, ніж 2 мільйони дітей. Ця складна проблема все ще залишається, незважаючи на зусилля великих шоколадних компаній співпрацювати з народами Африки, щоб зменшити практику використання дитячої праці та роботи за кабальним договором. Сьогодні шоколад укорінився в ритуалах нашої сучасної культури. Завдяки тому, що з колоніальних часів його асоціюють з

корінними культурами, в поєднанні із силою реклами, шоколад зберігає ауру чогось чуттєвого, декадентського та забороненого. Проте, знати більше про його захопливу, та, часто, жорстоку історію, як і про його виробництво сьогодні, дає нам уявлення про те, звідки виникли ці асоціації та що вони приховують [20].

1.2. Аналіз ситуації щодо шоколаду на ринку

Сьогодні, плитка шоколаду - звичний продовольчий товар, що вражає асортиментом, винаходами дизайну та смаковими властивостями. Це не дивно, адже за статистикою 73 % українців являються постійними споживачами шоколаду. Саме цей продукт займає третину ринку кондитерського виробництва України. А, як відомо, попит народжує пропозицію, тому на українському ринку чітко окреслився розподіл виробництва шоколадної плитки, що є важливим для будь-якої галузі [37].

Шоколад є одним з найпопулярніших продуктів після борошняних виробів в Україні. Українці часто вважають, що якість вітчизняної шоколадної продукції на порядок нижче, ніж зарубіжної. Але український шоколад імпортується в більш ніж 50 країн світу, зберігаючи при цьому якість міжнародних стандартів. Крім підвищення курсу долара, нестабільна політична ситуація і військові дії на сході країни також мали негативний вплив на імпорт шоколадної продукції.

В своїй більшості (84%) українці покупляють шоколад відомих імен марок: 58% довіряють 2-3 маркам, 26% - одній. При цьому жінки частіше вибирають шоколад з наповнювачами, чоловіки - молочний, без добавок, молоді - нові марки, люди похилого віку - старим. Не дуже вжились на ринку пористі шоколади. Щоб вивести свій шоколад на ринок, виробники, як правило, спочатку розкручують одну марку, потім доповнюють її новими брендами. В ре-

зультаті обширна колекція «Корони», «Світоча», цілий ряд різновидів має «Міленіум» та інші.

За популярністю серед кондитерських виробів шоколад посідає друге місце, поступаючись тільки борошняним виробам. Однак український шоколадний ринок залишається нестабільним та постійно змінюється. На ринку України існують декілька крупних виробників шоколадної продукції. У першу чергу, кондитерська корпорація «ROSHEN», яка входить до складу групи «Укрпромінвест» та існує з 1996 р. Один з найбільших виробників кондитерських виробів в Україні та Східній Європі. У рейтингу «Global Top 100 Candy Companies – 2018» вона увійшла до ТОП-30 кращих виробників кондитерської продукції, посівши 24 місце. Фабрики компанії розташовані в Україні (Київська, Кременчуцька, Вінницькі фабрики), Литві (Клайпедська фабрика), Угорщині (Bonbonetti Choco Kft).

Друга це компанія «АВК», яка була заснована у 1991р. для поставок какао-продуктів на кондитерські фабрики. Потім вона почала виробляти солодощі. Сьогодні вона входить до складу 20 найбільших компаній світу. У рейтингу «Global Top 100 Candy Companies – 2018» посідає 67 місце. До складу корпорації «АВК» входять Луганська кондитерська фабрика, Мукачівська кондитерська фабрика, Дніпропетровська кондитерська фабрика, ТОВ «Бджола: виробництво глазури».

На третьому місці компанія «Konti», яка була заснована в 1997 р. та входить до трійки лідерів галузі. До складу компанії входить сучасна Костянтинівська кондитерська фабрика та логістичний центр класу «А» в місті Дніпрі. У рейтингу «Global Top 100 Candy Companies» «Konti» посідає 43 місце.

Слід також відмітити компанію «Світоч», це Львівська кондитерська фабрика, історія якої розпочалася в 1962 р., тоді коли 3 кондитерські фабрики об'єдналися в одну під назвою «Червона троянда». У тому ж році назву змінили на «Світоч». Контрольний пакет акцій належить корпорації «Nestle». У 1998 р. компанія увійшла до складу «Nestlé S.A.».

Таким чином, на вітчизняному ринку виробників шоколаду та шоколадних виробів в трійку лідерів входять корпорація «ROSHEN» (29%), «ABK» (18%) і «КОНТІ» (16%) (табл. 1.1) [29].

Інші виробники, а саме «Світоч» (господарем є швейцарська «Nestle»), «ЖЛ», «Монделіс Україна», «Бісквіт-шоколад», утримують по 5–6% ринку.

Таблиця 1.1 Українські виробники у світовому рейтингу протягом 2019–2020 рр.

Показники	2019			2020		
	«Roshen»	«ABK»	«Konti»	«Roshen»	«ABK»	«Konti»
Чистий обсяг продажів, млн. дол.	800	269	473	800	275	469
Кількість працівників, осіб	10000	2300	8097	10000	3500	3792
Кількість фабрик	8	3	5	8	3	5
Місце у світовому рейтингу «Топ 100 Candy Companies»	22	62	38	24	67	43

Перше місце в топ-100 посіла американська корпорація «Mars Inc.». Її чистий обсяг продажів, згідно з оцінками укладників рейтингу, сягає 18 млрд дол. на рік. Компанія володіє 52 фабриками в усьому світі, де працюють 34 тисячі робітників [33].

Сьогодні можна спостерігати тенденцію до спаду попиту на шоколадну продукцію. Це може бути наслідком того, що великі гравці втратили свої підприємства на сході країни, а також знизилась купівельна спроможність населення й попит на солодке. При падінні попиту на шоколадну продукцію найменше постраждає вживання преміального шоколаду. Може постраждати шо-

колад середнього цінового сегмента. Якщо ціни продовжать рости, споживачі замість нього будуть купувати шоколад з економ-сегмента або перемикатися на інші солодощі.

Причинами спаду виробництва шоколаду стали: девальвація гривні; зниження купівельних можливостей населення, зростання цін на какао-боби й цукор.

Неабияку роль в дослідженні шоколадного ринку відіграють експорт та імпорт цієї продукції. Згідно з даними Державної служби статистики Україна експортувала шоколадних виробів за вісім місяців 2021 р. на \$101 мільйонів. Проте за досліджуваний період з 2022 по 2020 рр. спостерігалось зниження об'ємів експорту українських солодощів майже на 31%, коли він склав 281,4 тис. т. У 2018р. значно посилилась тенденція до скорочення експорту українського шоколаду. У 2071р. вивезено шоколадної продукції на суму 158,9 млн. дол. За січень-вересень 2019 р. Україна експортувала шоколаду на 88 млн. 595 тис.дол., що означає істотний спад. Найбільше шоколадної продукції було спрямовано в Казахстан (на суму 16,7 млн. дол.), Грузію (6,7 млн. дол.), Білорусь (6,3 млн. дол.) (рис.1.1.).

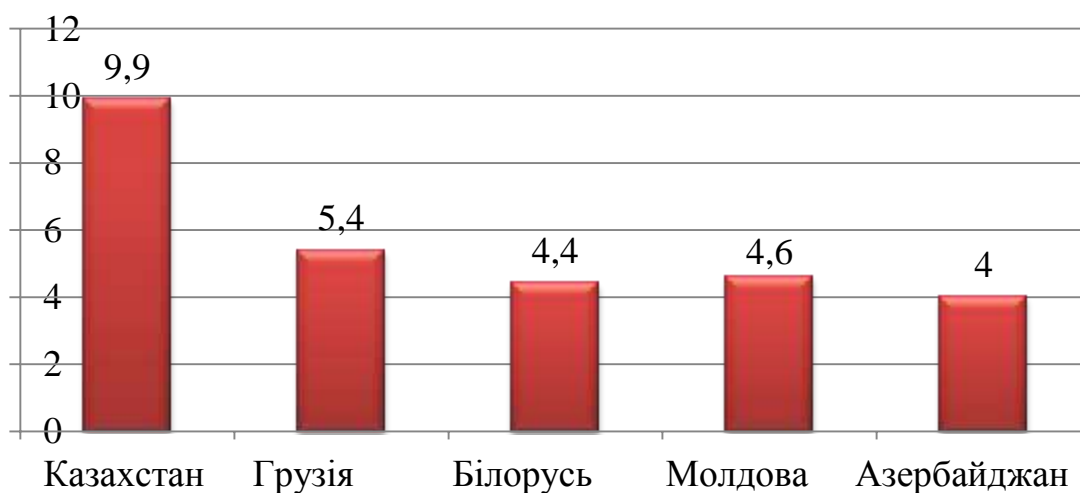


Рис. 1.1. Головні споживачі українського шоколаду протягом 2020 р.

Експорт шоколадної продукції значно перевищує імпорт. Це пов'язано з тим, що низький рівень життя населення не дозволяє купувати дорогий шоколад преміум-класу закордонного (Швейцарія, Італія, Німеччина та ін.) виробництва.

Кількість імпорту на території України також скорочується. За 2019р. до України ввезли шоколаду на 70,5 млн. дол. За 9 місяців 2020р. імпортовано шоколаду було на 45,1 млн. дол. Найбільшими постачальниками стали Польща (на суму 16,5 млн. дол.), Німеччина (7,4 млн. дол.), Нідерланди (7,3 млн. дол.) [33]

Також у виробництві шоколаду спостерігаються деякі проблеми з сировиною, адже в країні немає сировинної бази і виробництво тримається на сировині, що імпортується з тропічних країн. Тому досить важливим є укладання договору з країною-виробником чи країною-переробником та контроль за якістю ввізної продукції, що також чітко не регламентовано українським законодавством.

Отже, одним з найбільш перспективних сегментів світового кондитерського ринку сьогодні є шоколадний. Однак з огляду на кризові події останніх років, які внесли значні зміни в розвиток галузі та поставили нові виклики перед виробниками, можна спостерігати загальне скорочення обсягів виробництва шоколадної продукції, суттєву зміну експортних орієнтирів галузі. В Україні спостерігається постійний спад попиту на шоколадну продукцію. Він розпочався ще у 2013 р. й був викликаний зниженням купівельної спроможності населення. Також можна побачити падіння експорту та імпорту шоколадної продукції. Крім того, не вся українська шоколадна продукція відповідає європейським вимогам, тому для виходу на європейський ринок необхідно змінити стандарти виробництва шоколаду й шоколадних виробів.

Шоколад, як продукт майже повсякденного вжитку населення користується значним попитом. Тому ринок представлений суттєвим спектром різно-

манітних виробників, що конкурують між собою і тим самим стимулюють один одного до збільшення асортименту, впровадження нових технологій та поліпшення якості. Дослідження споживчих переваг свідчить, що максимальним попитом користується молочний шоколад, другу позицію займає молочний, білий шоколад й досі знаходиться на останньому місці, а багатьом покупцям взагалі є байдужим тип шоколаду.

1.3. Огляд нормативної документації, що регулює вимоги до органолептичних показників шоколаду

На сьогодні розроблено 5 національних стандартів на готову продукцію— карамель, шоколад, вафлі, печиво та крекер. Підготовлено та затверджено національний стандарт на цукерки. Контроль якості шоколадних виробів здійснюється на основі міждержавних та національних стандартів: ДСТУ 2633:2007 «Продукція кондитерського виробництва. Терміни та визначення понять»; ДСТУ 3924-2000 «Шоколад. Загальні технічні умови [11], ДСТУ7358:2013 «Вироби кондитерські. Метод визначання сухого знежиреного залишку молока в шоколадних виробках з молоком»; ДСТУ4518-2008 «Продукти харчові. Маркування для споживачів. Загальні правила».

Проте національний стандарт на шоколад – ДСТУ3924:2000 «Шоколад. Загальні технічні умови» має на сьогодні вищі вимоги до його складу, ніж міжнародні. А саме, національний стандарт регламентує, що під час виробництва шоколаду недопустимо використання будь-яких замінників чи відповідників какао-масла, тоді як у багатьох європейських країнах допустимо в шоколаді 5% какао-масла замінювати рослинними жирами. Однак, треба відзначити, що там цей показник жорстко контролюють і перевищення його недопустимо. На ринку шоколадної продукції України виникла проблема контролю бензапірену в шоколаді. Вважається, що причиною практично 75% ракових захворю-

вань є канцерогенні хімічні сполуки, які людина споживає з продуктами харчування.

Продукція підприємств, де впроваджені та сертифіковані в міжнародних центрах сертифікації (Бюро Верітас, ТЮФ НОРД Україна, Міжнародна служба сертифікації (SGS), BVQI Україна) вище зазначені системи, безперешкодно експортується за кордон. В країнах ЄС і країнах – членах ОЕСР, обов'язкова сертифікація застосовується лише до об'єктів із найвищим ступенем ризику, відбувається контроль самого процесу, а не продукції [27].

Одним із пріоритетних завдань на сучасному етапі просування України до Європейського Союзу (ЄС) є адаптація національних стандартів до міжнародних норм і правил .

Відповідно до наказу Міністерства аграрної політики та продовольства України № 555 від 21.10.2011 технічний комітет стандартизації «Продукція кондитерська та харчоконцентратна» (ТК 152) почав розроблення нової редакції національного стандарту на шоколад, пріоритетним завданням якого було привести вимоги чинного ДСТУ 3924-2014 [11] до вимог міжнародного стандарту CODEX STAN 87-1981 [47] на шоколад і шоколадні вироби. Стандарт розроблено та погоджено відповідними центральними органами виконавчої влади та Національною комісією України з Кодексу Аліментаріус.

Вимоги до якості шоколаду молочного за органолептичними показниками згідно ДСТУ – 3924:2014 Шоколад . Загальні умови надані у табл.1.2.

Форма шоколаду повинна бути правильна, з чітким рисунком, без деформації, плитки цілі. Поверхня виробів блискуча, без сіруватого нальоту і плям, в шоколаді з додаваннями і пористому допускається нерівна поверхня плитки. Консистенція шоколаду при температурі 16-18 ° С тверда. Структура однорідна, для пористого – пориста, крупні добавки повинні бути рівномірно розподілені в шоколадній масі. Смак шоколаду солодкий, з приємною гірчинкою, аромат властивий, ясно виражений [31].

Шоколад мало гігроскопічний. При зберіганні він не зволожується і не висихає. При тривалому зберіганні може втрачати аромат, набувати несвіжого запаху. Шоколад без додатків більш стійкий до псування, шоколад з додатками легше псується внаслідок меншої стійкості жиру, котрий міститься в додатках – горіхах, молоці - у порівнянні з маслом какао. Недоброякісний шоколад має салістий присмак, запах і смак зіпсутого жиру.

Таблиця 1.2 .- Органолептичні показники шоколаду згідно ДСТУ – 3924:2000

Найменування показника	Характеристика
Смак і запах	Характерний для конкретного виду шоколаду , без стороннього присмаку та запаху.
Зовнішній вигляд	Зовнішній вигляд лицьової поверхні (блискучий або матовий) має відповідати вигляду робочої поверхні відливної форми. Допустимо надламані вироби: для вагового незагорнутого шоколаду допустимо не більше ніж 5% лому.
Консистенція	Тверда чи пом'якшена завдяки амортизації структури чи введення добавлень, які пом'якшують структуру.
Структура	Однорідна.

Зберігання шоколаду в приміщеннях з високою відносною вологістю повітря (90% і вищою) може призвести до його пліснявіння. Інтенсивніше пліснявіє шоколад з додаванням молочних продуктів. В результаті цього шоколад набуває неприємного запаху і зовнішнього вигляду. Фермент ліпаза, який виділяється пліснявими грибами активізує гідроліз жиру. Шоколад може пошкоджуватись комахами-шкідниками, серед яких найбільш небезпечна шоколадна міль. Гусениці розміром до 0,5 мм можуть легко проникати через дрібні отвори в упаковці і пошкоджувати продукт .Дефектом шоколаду є його посиління, яке з'являється інколи при зберіганні.

1.4. Аналіз технології виробництва шоколаду

Шоколад - виріб, приготовлений з шоколадної маси з начинкою або без неї. Від інших кондитерських виробів шоколад відрізняється високою енергетичною цінністю - 540-547 ккал / 100 г (2259-2289 кДж).

Молочний шоколад виходить, завдяки поєднанню какао тертого, какао-масла, сухого молока або вершків, цукрової пудри і натурального згущувача – лецитину. На відміну від класичної плитки гіркого, в цьому десерті набагато більше цукру, менше какао-масла і тертого бобів, що і створює більш м'який вершковий смак. Основних поживних інгредієнтів, якими славиться шоколад, тут також менше. Головні позиції в складі займають кальцій, калій і фосфор. Зате енергетична цінність практично незмінна – 500-550 калорій на 100 грам продукту.

Споживні властивості шоколаду визначаються, зокрема, вмістом поживних речовин і енергетичною цінністю (табл. 1.3).

Таблиця 1.3 Хімічний склад різних груп шоколаду

Група шоколаду	Білки	Жири	Моно- та дицукриди	Крохмаль та інші поліцукриди	Клітковина	Органічні кислоти	Зола	Енергетична цінність, ккал/100 г
Без добавок	5,4	35,3	47,2	5,4	3,9	0,9	1,1	544
Молочний	69	35,7	49,5	2,9	2,0	0,5	1,6	550
Молочно-вершковий	7,6	37,2	49,0	1,8	1,3	0,3	1,6	560
Пористий	7,3	34,5	49,8	3,3	2,1	0,5	1,6	544
Молочно-горіховий	6,9	35,5	49,4	2,9	2,1	0,7	1,6	549
Шоколад у порошку	5,2	24,3	58,8	5,2	3,7	0,8	1,1	487

Високий вміст жиру в шоколаді дозволяє віднести його до висококалорійних продуктів.

До складу сучасних сортів шоколаду, крім какао - бобів і цукру входять знежирений молочний порошок, сироп глюкози, ваніль або ванілін, сироп етилового спирту, інверсний цукор, рослинні (горіхові) олії, горіхи (ліщина, фундук, мигдаль), лецитин, пектин, натуральні або штучні ароматичні речовини, що консервують засоби (бензонат натрію), лимонна кислота, апельсинове і м'ятна олії.

Какао-боби на 50% складаються з какао-масла, яке при температурі 22-27°C тверде і крихке, а при температурі 32-36 ° C починає плавитися, тобто температура його плавлення нижче температури людського тіла. Тому справжній шоколад швидко тоне в роті і не залишає відчуття в'язкості. У шоколаді не повинно бути інших жирів, крім какао-масла. Такі добавки, як молочний жир, пальмова, кокосова або арахісове масла, істотно погіршують якість цих ласощів.

Шоколадну масу готують із какао тертого, цукрової пудри, какао-масла, з додаванням ароматизаторів. Багато видів шоколадної маси включають інші речовини, що поліпшують органолептичні властивості, склад і харчову цінність шоколаду: горіхи смажені терті і подрібнені, молоко і вершки сухі, молоко згущене, ізюм, фосфоліпиди, насіння кунжуту, глюкозу, вафлі подрібнені, коньяк, лікер та ін.

Фосфоліпиди вважають незамінними інгредієнтами в сучасному шоколадному виробництві. Вони модифікують реологічні властивості шоколадних мас. Очищений соєвий лецитин вважається ефективним емульгатором, що знижує в'язкість розплавленої шоколадної маси. Він фракціонується для отримання різних фосфоліпідних сумішей, які можна використовувати для зміни в'язкості різними способами. Знежирений порошковий лецитин ефективний у білому шоколаді для надання м'якого смаку і зниження в'язкості. Сирий лецитин (фосфатиди) це суміш різних фосфоліпідів (50 %), гліколіпідів (10 %), ву-

глеводів (5 %) і олії (35 %). Крім різної емульгуючої здатності, фосфоліпіди по різному розчиняються в спирті. Цю властивість використовують в процесі фракціонування етанолом, коли проводять поділ спирто-розчинної фракції ФХ-40 і спиртонерозчинної фракції ФІ-ЗФ. Потім за допомогою хроматографічного розподілу фракція фосфатидилетаноламіну відділяється від фракції чистого фосфати-дилхоліну.

За останні роки зросла кількість ароматизаторів для шоколаду і глазури, наприклад, для шоколадних виробів пропонують ароматизатори серії «Пломбір»: Пломбір, Ромовий пломбір, Шоколадно-горіховий пломбір, Пломбір з карамеллю і Пломбір з полуницею. Дозування цих ароматизаторів передбачено в межах 0,8- 1,5 кг/т. Розроблені ароматизатори містять ключові ароматуючі сполуки. До складу окремих, крім ваніліну, входять мальтол, який надає солодкофруктовий смак і аромат, гваякол, що характеризується деревинними і димовими нотами, анісовий альдегід, який надає квіткові відтінки аромату та ін. Ароматизатор Ваніль може бути кількох різновидів з відповідними номерами. До складу ароматизаторів кавово-горіхової групи входять ароматичні речовини класу тетраметилпіразин, 2-ацетилпіразиніл, 2-метил-3-етилпіразин та інші. Збільшення їх вмісту у шоколаді з додаванням ароматизаторів «Лісовий горіх» 1991, «Шоколадно-горіховий» 7119, «Капучіно» 7110 підкреслюють у загальній гамі смак і аромат натуральних продуктів.

Для зниження витрат дорогої сировини у шоколадному виробництві можуть використовувати продукти переробки фруктів, ягід, сої, напівфабрикат з обсмаженого жита, олію винограду, гарбузову, із зародків пшениці, водноспиртовий розчин рослинних антиоксидантів, з різних смакоароматичних рослин, природні ароматизатори з дикорослих пряноароматичних трав.

Їсти солодке і худнути стало можливим завдяки винаходу іспанських кондитерів, які придумали і запустили в продаж незвичайний шоколад, що дозволяє не набирати зайву вагу, а, навпаки, позбавлятися від нього.

Продукт від компанії Сосоа Біо, вперше представлений в 2009 році на шоколадній виставці в Мадриді, отримав назву Lola, а також ряд нехарактерних для солодошів інгредієнтів. Так, до його складу увійшли особливі амінокислоти, що пригнічують апетит. На смак шоколад для схуднення, який випускається у вигляді цукерок, нічим не відрізняється від традиційного, а от колір у нього незвичайний. Цукерки мають зеленуватий відтінок, який їм надають водорості, багаті вітамінами А і В12. Шоколад Lola відрізняється від звичайного ще й тим, що його рекомендують їсти не після, а до їжі, після чого бажання з'їсти перше, друге і десерт повинно зникати. Безумовно, асортимент шоколаду розширюється з розвитком кулінарного мистецтва та молекулярних технологій. Особливо важливим моментом є й те, що підвищується його рівень якості та харчова цінність [42]

Згідно директиви № 2000/36/ЕС у виробництві шоколаду допускається заміна до 5 % какао-масла іншим рослинним жиром. Урядові кола Іспанії та Італії вважають такий шоколад заміником справжнього шоколаду.

Нормативними документами Євросоюзу допускається використовувати у шоколадному виробництві до 4 % різних заміників цукру, у тому числі препарат О'Бргау Бех, який отримують ферментативним обробітком крохмалю.

Розроблені рецептури шоколадних мас з використанням в якості розріджувачів соняшникових активованих фосфоліпідів і біологічно активної добавки Вітол.

У шоколадному виробництві почали використовувати емульгатор полігліцерину полірицинолеат (Е 476) різної консистенції. Завдяки цьому можна економно витратити какао-масло, його еквіваленти або замітники. За останні роки в багатьох країнах все більше застосовують рідкий фосфатид амонію (Е442).

Запатентована дієтична низькокалорійна шоколадна композиція, яка включає мальтитол, лактитол і полідекстрозу. Вона забезпечує високий сту-

пінь солодості шоколадного продукту, значно знижує глікемічний показник та енергетичну цінність.

Масова частка цукру в шоколаді становить від 26 до 57 %, жиру - від 31,8 до 37,5 %, какао тертого - від 9,3 до 57,7 %. Енергетична цінність шоколаду висока - до 560 ккал на 100 г продукту. Складові какао-бобів (какао-масло, теобромін, фенольні, ароматичні речовини) забезпечують шоколаду дуже приємний, гармонічний смак та аромат, інтенсивність яких залежить від якості какао-бобів, сорту, співвідношення какао тертого і какао-масла, якості обробки шоколадної маси, внесених добавок тощо. Цукор пом'якшує властивий какао тертому гіркий смак, какао-масло зменшує в'язкість шоколаду і забезпечує йому ніжний смак, шоколад набуває властивості відливатись у форми і приймати після охолодження характерну структуру.

Приготування шоколадних мас починається зі змішування тонкоподрібнених напівфабрикатів: нагрітого до температури 55-60°C какао тертого і цукрової пудри, до яких під час перемішування додають близько половини передбаченого рецептурою какао-масла. Тверда фаза складових частин шоколадної маси повинна бути рівномірно розподілена у рідкій фазі - какао-маслі. На цій стадії дуже важливо одержати добре вимішану і однорідну пластичну тістоподібну масу. Змішані компоненти, як правило, значної величини і зумовлюють грубий смак. Для тонкого подрібнення цих частин (до розміру менше як 30 мкм) і надання ніжного й приємного смаку шоколадну масу пропускають крізь багатовалкові млини. Таку обробку шоколадних мас називають валкуванням. Внаслідок зменшення розмірів частинок і збільшення поверхні їх виявляється недостатня кількість жиру для змочування всіх твердих частинок шоколадної маси, яка стає порошкоподібною.

Розведення ведеться у підігрітій місильній машині, куди завантажують порошкоподібну шоколадну масу, залишок невикористаного на стадії змішування какао-масла і ретельно вимішують. Для більш рівномірного розподілу жиру в шоколадній масі, зниження в'язкості і створення міцнішої емульсії до-

дають розчинений у какао-маслі соєвий або соняшниковий лецитин, який є одночасно емульгатором і розріджувачем. Після перемішування з ароматизаторами маса для звичайного шоколаду готова і її направляють на формування.

Механічне перемішування шоколадної маси забезпечує високу однорідність її, підвищує ступінь подрібнення з 40-50 % до 90 %, поліпшує смакові властивості, змінює колір від світло- до темно-коричневого, знижує динамічний коефіцієнт в'язкості. Тривалість механічного обробітку за температури 50-70°C для досягнення доброї стійкості рекомендують витримувати 3- 3,5 год.

Шоколадну масу для десертних видів шоколаду піддають додатково механічній і тепловій обробці у коншмашинах, яку називають коншуванням. Вона може продовжувати до 48-72 год. і здійснюється для шоколаду без добавок за температури 65- 70°C, а для молочних видів - 45-50°C. Завдяки такій обробці суттєво поліпшується якість шоколаду, з'являється ніжний смак, ємний і добре виражений аромат. Внаслідок обробки знижується в'язкість, міцність і вологість, а підвищується гомогенність маси.

Це зумовлено розкладом зконгломерованих частин, рівномірним розподілом какао-масла в усій масі шоколаду, заокругленням і певним зменшенням розмірів частин, частковий переходом фенольних сполук у нерозчинні або слабкорозчинні сполуки, видаленням залишків летких речовин. Збільшуючи гомогенність шоколадної маси, досягають більш виражених смакових властивостей. Це пов'язане із структуроутворенням, яке відбувається внаслідок поступового зближення частинок твердої фази, зчепленням їх через тонкі прошарки какао-масла.

Перед коншуванням можна вносити вітамінно-мінеральні премікси і цим самим виключити тривалу механічну дію у всьому циклу технологічного процесу. Наявність у рецептурі значної кількості жиру сприяє збереженню внесених мікронутрієнтів. Жир адсорбується на їх поверхні і перешкоджає взаємодії кисню повітря з вітамінами.

Німецькими спеціалістами запропоновано нове устаткування для коншування молочного шоколаду, яке дозволяє суттєво скоротити час проведення процесу, знизити затрати енергії. Використання нової технології забезпечує часткове збільшення виходу готового продукту з незначним впливом на його органолептичні властивості. Для поліпшення смакоароматичних властивостей шоколаду часом використовують екстракти какао. Передбачено виділення екстракту з високим вмістом поліфенолів.

Якщо для приготування молочного шоколаду використовується сухе молоко з низькою вологістю, то можна скоротити тривалість коншування шоколадної маси, без зниження якості. Цукор тонкого помелу, завдяки частковому утворенню аморфних поверхневих шарів, дуже гігроскопічний, внаслідок чого волога з нього поглинається суспензією, а потім шляхом агломерації частинок цукру утворюється каркасна структура.

Готову масу перед формування темперують охолодженням до температури початку затвердіння, тобто до 32°C , з відповідною швидкістю та інтенсивністю перемішування. Якщо шоколадну масу охолодити в умовах звичайної температури, то це призведе до жирового посивіння і утворення із частинок какао тертого і цукру конгломератів, закріплених какао-маслом.

Жирове посивіння зумовлене поліморфізмом гліцеридів. Багато дослідників вважають, що тригліцериди какао-масла можуть знаходитись у чотирьох поліморфних модифікаціях: γ , α , P , і P' з температурою плавлення відповідно $16-18$, $21-24$, $27-29$ і $34-35^{\circ}\text{C}$. Опубліковані також дані, що воно зустрічається у таких формах з температурою плавлення: α - $21-24^{\circ}\text{C}$, α' - $25-27^{\circ}\text{C}$, P' - $27-28^{\circ}\text{C}$ - нестабільні, а форми P_2 - $30-33,8^{\circ}\text{C}$ і P_1 - $34-36,3^{\circ}\text{C}$.

Більш стійкою є та модифікація, в якій за даної температури найнижча вільна енергія і найбільша теплота плавлення. Тому кристали какао-масла з підвищеною потенціальною енергією прагнуть перейти в кристали з більш низькою потенціальною енергією. Внаслідок цього виділяється частина тепла, яка змінює напрямок поліморфних перетворень.

Суркова А.Н., Сураєв А.В., Ситов В.А. та Лобзіна А. Д. запропонували повністю замінити какао-порошок, який входять до складу шоколадного морозива на кероб. Результати досліджень показали, що така заміна дозволяє зменшити початкову кількість жиру і цукру у морозиві на 40 %, що робить продукт кориснішим і його можуть споживати навіть люди, які хворіють на цукровий діабет [34].

Ніколаєва Д. С. досліджувала використання керобу у технології виробів з пісочного тіста. Проаналізувавши отримані результати було визначено, що внесення керобу сприяє зменшенню вологості та незначному зниженню лужності виробів. Отриманий виріб виділяється високим вмістом харчових волокон і окремих мінеральних речовин (магнію, калію, кальцію) [34].

Кокорева Л.А. та Свинина А.А. у своїй роботі порівнювали шоколадний соус із соусом з керобом. Результати споживчої оцінки показали, що споживачі частіше обирають соус з керобом, коли дізнаються про його переваги порівняно з какао-порошком. Також було зроблено припущення про можливість внесення керобу не тільки до складу солодких страв, а й до гарячих чи холодних напоїв [34]

Деякі технологічні операції сприяють утворенню відповідних модифікацій. Наприклад, різке охолодження розплавленого какао-масла призводить до формування аморфної, легкоплавкої, прозорої у-модифікації, яка потім швидко переходить у метастабільну кристалічну а-модифікацію, за якої ацільні кислоти розміщені перпендикулярно до площини кінцевих груп. Швидкість утворення кристалів цієї модифікації підвищується в умовах помірно швидкого зниження температури до 15 °С, а швидкість їх росту збільшується з підвищенням температури. Р-модифікація виникає внаслідок перетворення а-модифікації, а потім досить швидко переходить у Р- модифікацію. Зародки останньої в какао-маслі утворюються дуже повільно, а швидкість їх кристалізації досягає максимуму за температури 18°С.

Дотримання режиму темперування суттєво впливає на стійкість шоколаду до посивіння. Це зумовлене тим, що на першій стадії відбувається попередня кристалізація високоплавких гліцеридів, а потім має місце масове утворення зародків кристалів, у тому числі нестійких модифікацій. Повторне нагрівання під час темперування призводить до переходу частини кристалів нестійких модифікацій у більш стійкі. Термостатування за температури 28-32°C сприяє поліморфному перетворенню модифікацій какао-масла у стійку Р- форму. Рівномірний розподіл цієї модифікації як основи, частка якої більш як 50 %, забезпечує одержання стійкого до посивіння шоколаду.

За результатами досліджень канадських вчених, циклічні зміни температур від 20 до 32°C мало впливали на жирове посивіння молочного шоколаду і поліморфні перетворення. Поступове жирове посивіння спостерігається в умовах циклічної зміни температур від 20 до 33°C і супроводжується утворенням кристалів у формі VI. Під час циклічної зміни температури з 20 до 34°C проходить інтенсивне жирове посивіння і шершавість поверхні збільшується з 373 нм, після одного циклу до 736 нм - після трьох циклів. Такий шоколад складається із кристалів збільшених розмірів, які виступають, а гладкі ділянки знаходяться всередині основи продукту. Для отримання якісних виробів важливо також стабілізувати температуру відтеперованої шоколадної маси до заповнення нею форм. Вважається, що форми повинні бути як мінімум на 1°C тепліші, ніж формована в них шоколадна маса. У разі дотримання такого співвідношення забезпечується рівномірне зниження температури шоколадної маси і нормальні умови для кристалізації какао-масла. Порушення цих умов призводить до утворення грубої структури, погіршення смаку і посивіння поверхні шоколаду.

Дуже важливо досягнути необхідної в'язкості шоколадної маси на стадії приготування у коншмашинах. Не можна регулювати в'язкість маси температурою після того, як вона була добре від-теперована.

Запропонований спосіб приготування мармурового шоколаду. Це досягається черговим наповненням однієї і тієї ж форми різними видами шоколадної маси. Проміжок часу між кожним наливанням складає 5-20 с. Шоколад набуває змішаний смак.

Німецька фірма «Антон Олерг ГмбХ» поставляє технологічні лінії для виробництва шоколаду типу «Натхнення» з твердими добавками і начинками. Відливання пустотілих фігурок з шоколаду здійснюють на автоматах з використанням спеціальних форм, що складаються з двох однакових половин, з відповідними фігурками, шарнірно зв'язаних між собою.

Розроблений спосіб виробництва шоколаду, що складається з наступних операцій: плавлення кристалів суміші харчових жирів із гліцеридами 3-насиченої жирної кислоти, що містять бегенову кислоту, шляхом нагрівання, охолодження жирової суміші з метою кристалізації гліцеридів 3-насиченої жирної кислоти, додавання обробленої жирової маси у суміш інгредієнтів шоколаду, збивання отриманої суміші доти, доки частка збитої шоколадної маси не досягне значень у межах 0,5-0,9. Частка бегенової кислоти у використаних насичених жирних кислотах складає близько 30 %. Джерелом гліцеридів 3-насиченої жирної кислоти, що містить бегенову кислоту, є повністю гідрогенізована ріпакова олія з високим вмістом ерукової кислоти. Співвідношення кількості харчових жирів і гліцеридів 3-насиченої жирної кислоти у використаній суміші складає 88:15-95:5. Частка гліцеридів 3-насиченої кислоти у складі шоколаду знаходиться в межах 0,5-2%.

Відформований шоколад повинен бути швидко охолоджений і чим нижча температура повітря в охолоджуючій камері, тим дрібніші одержують кристали какао-масла стійкої Р-форми, які рівномірніше розподілені в масі. За низької температури повітря вироби мають блискучу дзеркальну поверхню, однорідні на зломі, крихкі, з ніжним танучим смаком.

Масова частка цукру, жиру, вологи, начинки в шоколаді має бути відповідною рецептурі з урахуванням допустимих відхилень. Масова частка начинки

в шоколадних батонах повинна бути не менше 35%, в шоколаді масою нетто більше 50г – не менше 20%. Вміст какао-продуктів повинен відповідати рецептурі і не бути менше 25%. Ступінь подрібнення шоколаду (в %, не менше): звичайного – 92, десертного – 96-97. Масова частка золи, нерозчинної в 10%-ний соляній кислоті, у всіх видах шоколаду – не більше 0,1%. Маса нетто штучного шоколаду повинна відповідати вказаній на етикетці. Стандартом допускаються відхилення маси нетто для плиток від 50 до 74 г в розмірі $\pm 2,5\%$, від 75 г і більше – $\pm 2\%$.

Неприпустимі дефекти шоколаду: цукрове і жирове посивіння, поразка шоколаду шкідниками, наявність сального і згірлого присмаків.

Посивіння – це покриття поверхні шоколаду сірим (сивим) нальотом. Воно може бути жирове і цукрове.

Жирове посивіння є слідством утворення кристалів какао-масла на поверхні виробів внаслідок недотримання режиму темперування шоколадної маси в процесі виробництва або умов зберігання. В процесі зберігання шоколаду при підвищеній температурі (біля 30°C), а також попадання прямого сонячного проміння відбувається плавлення какао-масла, яке при пониженні температури твердне у вигляді крупних кристалів на поверхні шоколаду.

Цукрове посивіння з'являється унаслідок різких коливань температури, які спричиняють на поверхні шоколаду конденсацію вологи, в якій розчиняється цукор. Після випаровування вологи кристали цукру на поверхні утворюють сірий наліт. При зберіганні шоколадних виробів при відносно високих температурах (вище 21 ° C) поверхня шоколаду з часом втрачає блиск, на ній з'являється матовий наліт - відбувається так зване "жирове посивіння" шоколаду. Суть цього явища полягає в перекристалізації какао масла і супутньому перетворенні гладкою дзеркальної поверхні в поверхню з голчастою структурою кристалів на ній і відповідним дифузним розсіянням світла, дивись як матова білувата "сива" поверхня.

Кислуватий, терпкий смак - виникає при порушенні технології виробництва.

Втрата аромату, несвіжий лежалий запах, салістий, прогірклий присмак - наслідок порушення режимів і строків зберігання.

Незначні дефекти, які не псують зовнішній вигляд шоколаду, такі як крихти, пузирі, плями, подряпини, сколи, проникнення рідкої фази начинки і фруктів на поверхню, до недопустимих не відносять.

Наявність значної кількості деформованих виробів. Допускається до 4% надламаних виробів для шоколад з начинками і до 2% для шоколаду з великими добавками. У ваговому незавернутом шоколаді допускається лом в розмірі 1 / 3 плитки, брухт дрібнішого розміру не повинен перевищувати 3%.

Крошливість злам, відчуття кристалів цукру і частинок какао-маси в роті - виникає при недостатньому розтиранні шоколадної маси.

Поразка шоколаду комахами-шкідниками. Найбільш небезпечна шоколадна моль.

Молочний шоколад - найпідступніший з точки зору натуральності складу. Недобросовісним виробникам не становить праці підробляти вершковий смак десерту і видавати його за натуральний з допомогою всіляких добавок, ароматизаторів та замінників. Іноді небажаний присмак у фальсифікованій плитці маскується за допомогою начинки і наповнювачів – горіхів, печива, карамелі, варення.

Молочний шоколад з додаванням підсмаженого кокоса і гострого каррі випустила американська компанія Theo Chocolate. Смак незвичайної плитки вийшов вельми екзотичним, і його в першу чергу зможуть оцінити по достоїнству любителі індійської кухні. Органічний шоколад від фабрики Theo відрізняється коротким терміном зберігання, проте виготовляється він тільки з екологічно чистих інгредієнтів.

Шоколад з пелюстками троянди, жасмину, лаванди і фіалки французька компанія Bovetti випускає вже кілька років. Пелюстки квітів стають інгредієнтом молочного, гіркого і навіть білого шоколаду. Вони потрапляють в плитки

Bovetti в засушеному і зацукровані вигляді. Смак пелюсток ледь вловимий, але вони видають приємний аромат [41].

Щоб обрати якісний продукт, дотримуйтеся декількох простих правил:

- справжній молочний шоколад не може коштувати дешево;
- шоколад повинен бути якісно упакований і правильно зберігатися в магазині – ніяких крихт, патьоків, відігнутих кутів на упаковці, написи на обгортці чіткі, не стираються;
- у складі десерту на першому місці знаходяться терте какао, какао-масло, сухе молоко або вершки і наповнювачі, а потім вже все інше;
- уважніше поставтеся до назви – на лицьовій стороні обгортки може бути написано все що завгодно, тому обов'язково звіртеся з складом;
- натуральний молочний шоколад тане при високій кімнатній температурі, в руках і в роті, не залишаючи жирного осаду на небі або мовою, тому не вірте рекламним салоганам і не купуйте продукт, який пробували раніше, якщо він не відповідає цьому правилу.

1.5. Висновки до РОЗДІЛУ 1

1. Історія винаходу шоколаду сягає приблизно I тис. років до нашої ери. Протягом багатьох століть шоколад вважався суто "чоловічим" напоєм, але коли в нього стали додавати молоко, вино, підсолоджуючі речовини і спеції, шоколад стає не тільки "жіночим", але навіть "дитячим".

2. Одним з найбільш перспективних сегментів світового кондитерського ринку сьогодні є шоколадний. Однак з огляду на кризові події останніх років, які внесли значні зміни в розвиток галузі та поставили нові виклики перед виробниками, можна спостерігати загальне скорочення обсягів виробництва шоколадної продукції, суттєву зміну експортних орієнтирів галузі. В Україні

спостерігається постійний спад попиту на шоколадну продукцію. Також можна побачити падіння експорту та імпорту шоколадної продукції.

3. Не вся українська шоколадна продукція відповідає європейським вимогам, тому для виходу на європейський ринок необхідно змінити стандарти виробництва шоколаду й шоколадних виробів.

4. Хімічні речовини какао-бобів в процесі переробки на шоколад і какао-порошок піддаються складним змінам, що впливає на формування кольору, смаку і аромату готових виробів. В період зберігання шоколад втрачає аромат, може піддаватися посивінню, пошкоджуватися шоколадною міллю.

РОЗДІЛ 2. Методологія, матеріали, методи дослідження

2.1 Методологія дослідження

I етап	Огляд літератури				Аналітичні дослідження
	↓	↓	↓	↓	
	Історія та сучасний стан виробництва шоколадних виробів	Аналіз ситуації щодо виробництва шоколаду на ринку	Огляд нормативної документації, щодо вимог органолептичних показників шоколаду	Аналіз технології виробництва шоколаду	
	↓	↓	↓	↓	
	Обґрунтування актуальності теми, формування мети та завдань досліджень				
II етап	Вивчення матеріалів досліджень				Експериментальні дослідження
	↓				
	Вибір методів сенсорного аналізу				
	↓				
	Розробка протоколів сенсорного аналізу та формування робочої панелі досліджень				
III етап	Проведення сенсорних досліджень та статистична обробка результатів				Експериментальні дослідження
	↓				
	Створення сенсорного профілю молочного шоколаду				
	↓				
	Удосконалення технології виробництва молочного шоколаду на основі отриманих результатів				
III етап	Визначити витрати на формування концепції та розрахувати інноваційний бюджет науко-дослідної роботи				

2.2. Матеріали досліджень

Шоколад молочний - кондитерський виріб із шоколадної маси з додаванням молочних продуктів та вмістом какао-олії від 25% до 31% (згідно ДСТУ 3924: 2000 [11])

Матеріалами досліджень обрано зразки молочного шоколаду торгових марок, які є найбільш розповсюдженими на нашому ринку, а саме :

- шоколад молочний «Рошен», ПрАТ «Вінницька кондитерська фабрика»;
- шоколад молочний «Мілка »; ПрАТ «МОНДЕЛІС Україна»;
- шоколад молочний «Корона», ПрАТ «МОНДЕЛІС Україна» ;

Усі зразки виготовлені згідно ДСТУ 3924 Шоколад. Загальні технічні умови [11].

2.3 Методи досліджень

У даній роботі буде використана 20 – бальова шкала та метод сенсорного профілювання по ДСТУ ISO 6564:1985 Органолептичний аналіз. Методологія. Методи встановлення профілю смаку і запаху [14].

Дескриптивні (описові) методи дозволяють описати якість продукту (профільний метод) і визначити величини розходжень між зразками, застосовуючи прості і складні шкали. Використання описових методів вимагає залучення до сенсорної оцінки добре підготовлених груп фахівців. В методології сенсорного аналізу описові методи є найбільш важливими. Тільки тоді, коли розроблена детальна характеристика продукту і описані властивості відзначені за інтенсивністю їх проявлення, можна розпізнати дійсні відмінності продукту.

Метод бальної оцінки – самий розповсюджений органолептичний метод оцінки харчових продуктів, результати яких виражаються безрозмірними числами, отримавши назву «бали». Сукупність чисельних значень, що об'єднує оцінку властивостей продуктів в заданому діапазоні якості , утворюють бальну

шкалу. Вона полягає в тому, що результати визначення якості виражають в балах шкали. За допомогою цього методу кожен раз оцінюють тільки один продукт, визначаючи послідовно окремі показники якості залежно від їхнього значення.

Сутність балової оцінки полягає в тому, що кожному органолептичному показнику конкретного продукту присвоюється відповідна кількість балів. Поряд із загальною баловою оцінкою для кожного показника розробляється шкала знижок за недоліки, які можуть зустрічатися в даному продукті при оцінці його якості. У результаті кожен показник одержує певну кількість балів - різницю між максимальною баловою оцінкою і кількістю балів, яку необхідно зняти за встановлений у процесі дегустації недолік. Основою будь-якої балової системи повинна бути проста залежність між якістю органолептичного показника і відповідною їй оцінкою в балах..

Метод оцінки сукупності ознак-властивостей: аромату, смаку, текстури з використанням попередньо обраних описових характеристик має на увазі словесний опис і кількісне вираження органолептичних ознак, оцінюваних в балах і графічно, розташованих за схемою. Характерні нюанси ознак, їх інтенсивність, порядок прояву відтінків, післядія називається профілем продуктів.

Принцип профільного методу заснований на тому, що окремі смакові, нюхові та інші стимули, об'єднуючись, дають якісно нове визначення смаку продукту. Виділення найбільш характерних для даного продукту елементів смаку дозволяє встановити профіль смаку продукту, а також вивчити вплив різних чинників (технологічних режимів, умов зберігання, сировини). Спочатку визначають профіль запаху, потім смаку і консистенції. Потім визначають рівень інтенсивності кожної ознаки (дескриптора). Цей метод застосовують для оцінки якості продуктів зі складною характеристикою ознак з метою розробки нових продуктів; для оцінки якості продуктів зі складною характеристикою ознак; для визначення природи відмінностей між продуктами; для отримання сенсорних даних з метою коригування їх з аналітичними або для контролю

якості. Профільний метод наочно показує повну картину, що стосується сенсорної порівняльної оцінки зразків. Метод може застосовуватися коли панель повинна оцінювати безліч різних продуктів, при цьому жоден з них не є основною лінією виробника. Головна перевага і основне обмеження методу смакового профілю – використання від 4 до 8 відібраних учасників дискусії. К недолікам цього методу можливо віднести відсутність узгодженості, пов'язана з обмеженням методу смакового профілю; однобічність (у думки групи може переважати думка старшого випробувача або домінуючої особистості, і не завжди виходить рівний внесок від всіх членів групи).

Відбирання зразків для сенсорного дослідження випробуваного продукту відбираються згідно з чинними нормативними документами.

Рівень класифікації випробувачів повинна відповідати вимогам чинних міжнародних стандартів. Усі випробувачі повинні мати однаковий рівень кваліфікації. Рівень кваліфікації випробувачів залежить від мети випробування. Кількість випробувачів визначають залежно від мети випробування і від необхідного рівня значущості.

Обробка результатів. Існує 2 основні підходи щодо розробки даних . У разі одного підходу відразу після завершення випробувачами їх роботи голова комісії заносить результати в таблицю і починає дискусію з метою вирішення розбіжностей. В результаті дискусії та в разі необхідності, після повторного вивчення зразків, комісія приймає спільне рішення про сенсорний профіль продукту. У разі іншого підходу дискусії може і не бути, або ж вона може бути короткою, і отриманий профіль – це середнє значення за оцінками, поставленими кожним випробувачем.

Простих способів статистичної обробки результатів не існує, але для вивчення значень і значущості відмінностей між продуктами і між випробувачами використовують методи багатовимірною наукового дослідження.

РОЗДІЛ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1.1 Розробка плану відбору, навчання та моніторингу сенсорних дослідників для вирішення технічного завдання

У відповідності до ДСТУ ISO 8586:2012 «Sensory analysis – General guidelines for the selection, training and monitoring of selected assessors and expert sensory assessors. Органолептичний аналіз. Загальне керівництво з відбору, навчання випробувачів і контроль за їх діяльністю розробляємо план по відбору, навчанню та моніторингу сенсорних дослідників для вирішення завдання курсової роботи [15].

Рекомендована стандартна процедура відбору включає:

- набір і скринінг «непідготовлених випробувачів»;
- ознайомлення обраних кандидатів з прогнозованою роботою, в результаті чого вони можуть бути названі «підготовленими випробувачами»;
- відбір серед «підготовлених випробувачів» тих, хто здатний проводити розрізняльні тести, тести на ранжування та застосувати шкали і категорії при оцінці продуктів, а також тих, хто згодом може стати «відібраним випробувачем»;
- можливе навчання «відібраних випробувачів» з тим, щоб вони могли стати «випробувачами-експертами».

При наборі кандидатів звертаємо увагу на спосіб відбору, необхідну кількість людей та критерії для попереднього відбору.

В нашому випадку, як зазначено вище, потрібно 6 експертів, тобто наш спосіб відбору має бути внутрішній. Кожна особа пройшла необхідну теоретичну підготовку та має достатньо практичної роботи з сенсорними дослідженнями.

Для споживчого тестування респонденті заповнюють анкету (Додаток 1).

Мета при відборі кандидатів - визначити які саме характеристики є притаманними в ароматі, смаку та текстурі шоколаду. Також цікавить питання який смак до вподоби більше.

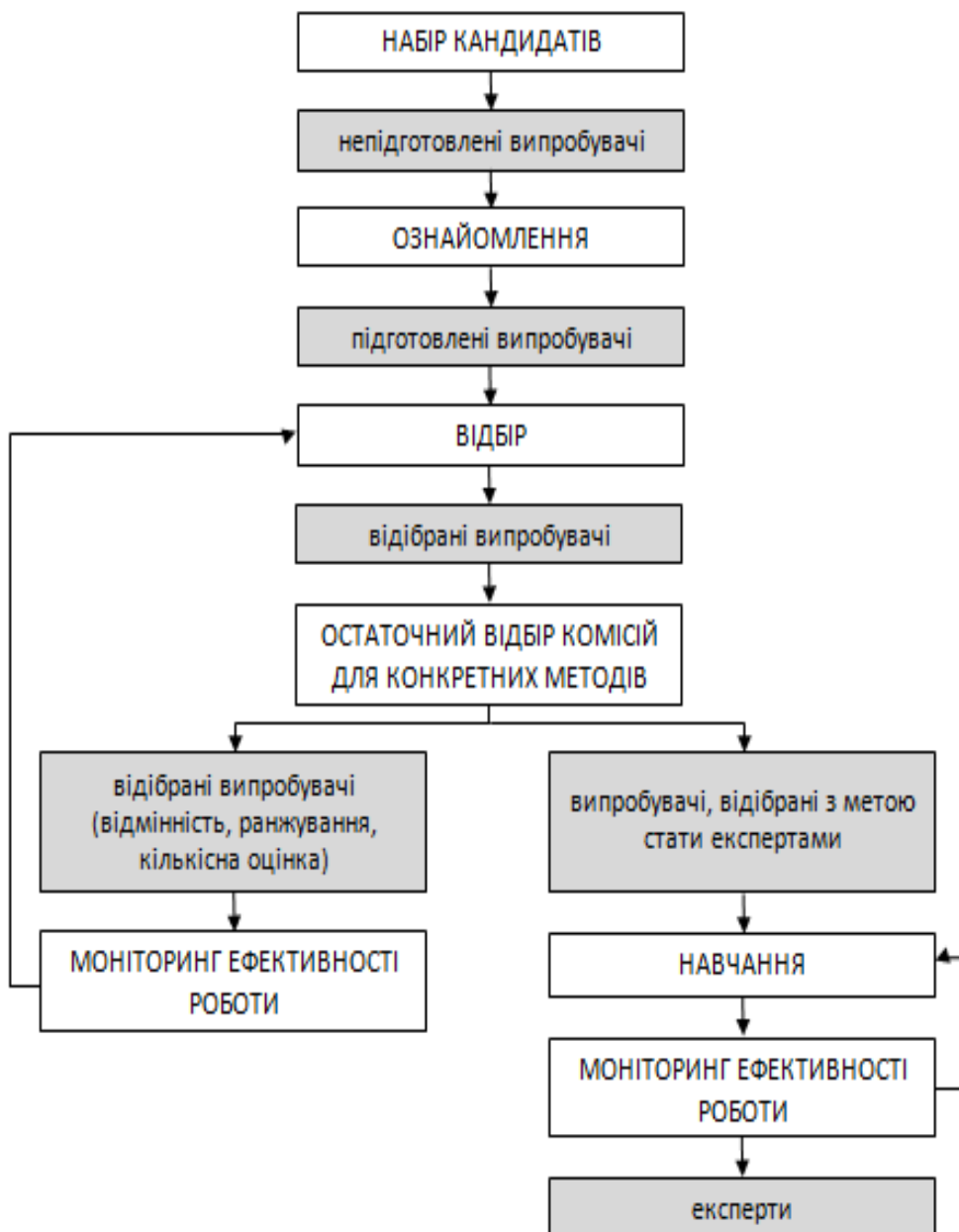


Рис. 3.1 Схема процесу відбору, навчання та моніторингу відібраних випробувачів та експертів-випробувачів (наведено у відповідності до ISO 8586:2012 [15]).

План набору кандидатів:

Спосіб набору: внутрішній. Цільова група – відібрані випробувачі

Механізм залучення кандидатів: особисті знайомства, Facebook.

Кількість респондентів – 28 осіб.

Основні вимоги до майбутніх респондентів:

1. Вік від 18 років.
2. Досвід дегустацій та практики оцінювання кондитерських виробів, зокрема шоколадних.
3. Рівень доходу на 1 особу в сім'ї від 3 тис. грн.
4. Кандидати повинні бути здоровими та не мати хронічних захворювань, які можуть вплинути на органи чуття.

Анкета для набору кандидатів (Додаток 1):

Робота дегустаційних комісій щодо проведення органолептичної оцінки якості харчової продукції та сировини строго регламентована різноманітними організаційними документами.

В Україні тестування смакової чутливості дегустаторів здійснюється відповідно до національного стандарту ДСТУ ISO 3972:2004, який є тотожним перекладом ISO 3972:1991 Sensory analysis – Methodology – Method of investigating sensitivity of taste (Сенсорне дослідження. Метод дослідження чуттєвості смаку). Зараз актуальним є ISO 3972:2011. Цей стандарт описує серію об'єктивних методів для ознайомлення експертів (дегустаторів) з сенсорним дослідженням. Описані методи випробування можна використовувати:

- для навчання експертів розпізнавати смаки і встановлювати розходження між ними;
- для ознайомлення експертів з поняттям порогів і навчання їх окремо розпізнавати види порогів;
- для ознайомлення експертів з їх власною чуттєвістю смаку;
- для навчання керівників випробування виконувати попередню класифікацію експертів. Ці методи можна використовувати як періодичний засіб

Проведено навчання сприйняття кольору, смаку, запаху і текстури за допомогою тестів згідно ДСТУ ISO 3972:2014.

Для проведення процедури відбору випробувачів було залучено 28 кандидатів з зовнішнього та внутрішнього пошуку. Були проведені анкетування, співбесіди та відібрано 19 кандидатів які вміють виражати і інтерпретувати свої початкові відчуття.

На основі внутрішнього та зовнішнього набору, була сформована змішана комісія з 19 осіб. Серед випробувачів були як жінки, так і чоловіки віком від 18 до 55 років. Всі дослідження велися згідно встановлених норм. Після випробування була представлена інформація, про зразки, що брали участь у дослідженні, а також проінформовано про те яким саме способом буде оброблятися та використовуватися така інформація.

3.1.2. Розробка балової шкалі та сенсорна оцінка молочного шоколаду за допомогою балової шкалі.

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 ± 2 ° С. 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:

- - крихкий 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 лежалий запах, прогірклий присмак - наслідок на-рушення режимів і термінів зберігання;

- - ураження шоколаду комахами-шкідниками. Найбільш небезпечна шоколадна моль;

- - 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.

Органолептичні показники продуктів не можливо виразити в фізичних розмірних величинах. Характеристику смаку, запаху, консистенції та інших сенсорних показників наводять в описовому вигляді. Щоб перевести ці описові характеристики в кількісні, при експертній оцінці використовують безрозмірні шкали. Найпоширенішим видом кількісної оцінки якості сенсорних показників харчових продуктів є балова оцінка. Вона дозволяє встановити рівень часткової (за окремими показниками) або загальної (за комплексом показників) якості оцінюваної продукції і виразити його числовою величиною. При використанні науково обґрунтованої балової системи, при відповідній кваліфікації дегустаторів і додержанні всіх вимог застосування цього методу дозволяє одержати досить об'єктивні, надійні і вірогідні результати.

Процес розробки балової шкали складається з наступних етапів:

- вибір номенклатури одиничних показників, які характеризують органолептичні властивості товару;

- розробка схем-таблиць з словесною характеристикою кожного показника за всіма якісними рівнями шкали;

- встановлення коефіцієнтів значущості кожного органолептичного показника якості;
- встановлення критеріїв для різних категорій якості продукції;
- попереднє обговорення розроблених елементів бальної шкали;
- двох -, трьохкратна апробація розробленої шкали на декількох зразках продукції; цей етап включає оцінку в балах одиничних показників якості за допомогою відповідних органів відчуття, потім розрахунок комплексних показників кожного зразка і на цій основі визначення його категорії якості.

До органолептичних показників шоколаду входить: зовнішній вигляд (смак і запах, зовнішній вигляд, форма, консистенція, структура). Методи перевірки цих показників зазначено в ДСТУ-3924:2014. Шоколад. Загальні технічні умови [11].

Для кількісного вираження значень показників якості органолептичним методом для багатьох продуктів використовується бальний спосіб - позначення показників якості за допомогою умовної системи чисельних балів.

Точність бальної оцінки якості продукції залежить від дотримання ряду умов:

- кожен бал шкали повинен відповідати рівню якості, що приймається середнім оцінювачем,
- кожному балу шкали повинна відповідати словесна однозначна характеристика якості.

Число балів шкали визначається завданнями досліджень, точністю і надійністю результатів і числом помітних дегустаторами рівнів якості. Бальна оцінка може бути повною і неповною. В даному випадку нас цікавить неповна бальна оцінка - вона проводиться за найважливішими показниками якості, тобто таким, які в значній мірі визначають і впливають на загальну оцінку продукту, а так само мають найбільш високу мінливість: смак і запах, структура і консистенція, колір продукту.

Основні операції складання бальних шкал і черговість їх виконання:

- встановлення номенклатури одиничних показників якості,
- встановлення градацій якості і присвоєння їм балів,
- оформлення бальної шкали.

В ході сенсорного дослідження відібрана номенклатура одиничних показників якості, які включають : зовнішній вигляд, запах, смак, форма, консистенція і структура та встановлені градації якості, балі, які відповідають цим градаціям (табл. 3.1.).

Для проведення сенсорної оцінки шоколаду випробувачам проведено інструктаж про неможливість використання ароматизованої косметики, парфумів, вживання кави, паління.

Перед дегустацією зразки шоколаду витримали при температурі 20-22 °С. В цьому випадку шоколад досить швидко нагріється в роті до температури тіла, що забезпечить повноту розкриття текстури, смаку і аромату.

Дегустування проводили в наступній послідовності: визначали зовнішній вигляд, колір, аромат , смак та після смак. За результатами спостережень робляться позначки в дегустаційному листі.

З початку зразок молочного шоколаду в плитці оглядають, відзначають колір, блиск, стан поверхні, наявність плям, подряпин, зернистість, стан граней, порівнюють різні зразки. Потім при дотику до плитки кінчиками оцінюють текстуру (клейкість, жирність, м'якість / твердість), момент початку плавлення при дотику. Відламують шматочок плитки в місці, яке не було розігріте при контакті з руками експерта, оцінюють легкість розлому, м'якість / твердість, текстуру на зламі, звук в момент розламування. Невеликий шматочок шоколаду беруть між вказівним і великим пальцем і тримають до розплавлення. Потім згинають долоні у вигляді чаші для концентрації аромату і вдихають його, відзначаючи складові аромату і їх інтенсивність. За аналогією з дегустацією вина відзначають стадії прояви ароматів в «першому носі» і у «другому носі». Для визначення смаку шматочок шоколаду беруть в рот і затискають ніс, дозволяючи мови розплавити і сконцентрувати шоколад в порожнині рота.

Оцінюють текстуру в роті (жирність, вершкове, жирність і т.п.). Оцінюють базові смаки і загальне враження від смаку (баланс). Після цього відкривають ніс, оцінюють аромат розплавленого в роті шоколаду і його розвиток з часом.

При необхідності повторюють зазначені кроки з новим шматочком шоколаду. Після оцінки смаку оцінюють післясмак (сильне / слабе, тривалість, приємне / неприємне, солодкість, сторонні тони).

Обговорено проблему притуплення смаку, переваги полоскання водою ротової порожнини і стандартні інтервали між тестуванням різних зразків. Інтервали між тестуваннями різних зразків повинні забезпечувати відновлення гостроти сприйняття, але не повинно бути занадто довгими, щоб випробувачі не втратили здатність розрізняти і порівнювати зразки.

Експерти у кількості 6 осіб дегустували зразки шоколаду в індивідуальних кабінках навчально-наукової лабораторії ОНАХТ та заповнювали дегустаційні листи (Додаток 2).

Результати сенсорної оцінки, досліджуваних зразків наведені до табл.3.1.-3.2.

Таблиця 3.1 Органолептична оцінка якості молочного шоколаду за допомогою балового методу

Найменування показника	Зовнішній вигляд (1-5)	Консистенція та структура (1-5)	Форма (1-5)	Смак і запах (1-5)	Загальний бал
Зразок №1	4	4	4	4	16
Зразок №2	5	5	5	5	20
Зразок №3	3	3	4	3	13

Таблиця 3.2. Органолептична оцінка якості шоколаду молочного

Найменування показника	Шоколад молочний ТМ «Рошен» (зразок №1)	Шоколад молочний ТМ «Мілка» (зразок №2)	Шоколад молочний ТМ «Корона» (зразок №3)
Зовнішній вигляд	Лицьова поверхня гладка, матова, невелика кількість подряпин	Лицьова поверхня гладка, блискуча, без будь-яких пошкоджень	Лицьова поверхня гладка, тускла, є крихти, подряпини
Консистенція та структура	Консистенція - тверда, структура - однорідна, але є доневелика кількість домішок	Консистенція - тверда, або бистро тоне у роті, структура - однорідна, без домішок	Консистенція - тверда, структура - однорідна, з невеликою кількістю нерозчинених інгредієнтів, відчувається липкість
Форма	Відповідає рецептурою, без деформацій, є невеликі сколи	Відповідає рецептурою, без деформацій	Відповідає рецептурою, без деформацій, є невеликі сколи та тріщини
Смак і запах	Смак - мало яскраво виражений, солодкий. Запах - приємний, аромат вершків. Без сторонніх смаків і запахів	Без сторонніх смаків і запахів. Смак - яскраво виражений, солодкий. Запах-приємний, аромат вершків.	Смак - яскраво виражений, солодкий. Запах-приємний, аромат молочний. Без сторонніх смаків і запахів.

Аналіз органолептичних показників зразків, які досліджували показали, що в першу чергу у всіх дослідних зразках сторонніх запахів та смаків не відмічено.

Представлені данні органолептичної оцінки зразків шоколаду молочного, які досліджуються, свідчить про те, що зразок №3 ТМ Корона зовсім не має блиску, його поверхня була матовою, за текстурою цій зразок також мав найменший бал, серед дослідних зразків, його консистенція була тверда, структу-

ра однорідна, але з нерозчиненими інгредієнтами, що й снизила оцінку цього зразка. Дегустаційна оцінка цього зразка найменша у порівнянні з дослідними зразками, вона склала 13 балів.

Найбільшу дегустаційну оцінку- 20 балів, отримав зразок № 2 ТМ Мілка, він відрізнявся ганим світло шоколадним кольором, ніжною текстурою та гарним ароматом і смаком.

Ще одним якісним показником оцінки шоколаду є липкість, яка повинна бути найменшою, так у зразка № 3 вона була досить висока; у інших дослідних зразків вона була значно нижче. Зразок №2 має у порівнянні з другими зразками найбільш виражений блиск поверхні; показник цілісності, як й у інших зразків був високим. Зразок №3 має середній блиск поверхні між зразком № 1 та № 2; колір був майже однаковим з зразком № 2. Інтенсивність аромату вище середнього. Зразок № 2 отримав найбільш виражені показники якості та оцінено на 5 балів по таким критеріям, як: колір, цілісність, твердість при відкушуванні він, має найкращий характерний для шоколаду колір.

У всіх зразків в смаку присутня приємний вершковий присмак, який характерен для шоколаду молочного та солодкий смак. Майже однакової інтенсивністю відрізнялись зразки 1 та 2, найменша спостерігалась у зразка 3.

Особливу увагу слід звертати на консистенцію шоколадних виробів. Як звісно якісний шоколад тане в роті. Зразок № 3 майже не тане, тому він менше якісний у порівнянні з іншими зразками, зразок № 3 танув зі середньою інтенсивністю, зразок № 2 мав найбільшу інтенсивність танення. Показник твердість при відкушуванні, найкраща відмочена у зразка № 2.

Зразок 1 ТМ «Roshen» - натуральний молочний шоколад в паперовій обгортці флоу-пак. Поверхня плитки гладенька, має коричневий відтінок. В аромат чітко вловлюється аромат какао з вершковими і карамелевими нотками. Консистенція продукту повністю однорідна, що обволікає. Складається з 27 маленьких опуклих часточок з вигравіруванням буквою "П". Згідно з експертизою "укр якість", має рекордно високий рівень помелу какао-продуктів. Суміш

не містить штучні замінники масла какао. Продукт придатний протягом 12 місяців. При розламуванні плитка видає характерний хрускіт, в роті починає інтенсивно танути. Аромат яскравий, вершково-ванільний. У смаку чітко відчуються вершки і какао, аромат насичений з ванільними нотками.

Зразок № 2 «Milka» - шоколадка з додаванням альпійського молока в упаковці флоу-пак. Характеризується ніжною, однорідною консистенцією і приємним молочним ароматом. Поверхня плитки має коричневий відтінок з легким відблиском. Продукт виготовлений за ТУ виробника, але відповідає вимогам ДСТУ, має високі експертні оцінки від "Укр.якість". Поділений на 16 кусочків, легко відламується прямокутників з логотипом "Milka". Рекомендується зберігати не більше 12 місяців з дати виробництва. Легко тоне, гарна м'яка консистенція при кімнатній температурі 22 градуса.

ТМ «Корона» - український шоколад зі смаком молока в м'якому пакеті. Продукт виготовлений за ТУ виробника, але відповідає вимогам ДСТУ, має високі експертні оцінки від "Укр.якість". Поділений на 16 кусочків, легко відламується прямокутників з логотипом "КОРОНА". Рекомендується зберігати не більше 12 місяців з дати виробництва.

Таким чином, сенсорна оцінка шоколаду молочного, показала, що по органолептичним показникам із дослідних зразків найбільш якісними показниками характеризується зразок № 2, він отримав найбільшу дегустаційну оцінку – 20 балів, це шоколад «Milka» молочний, на другому місці зразок № 1 шоколад ТМ «Рошен», цей зразок оцінено на 18 балів. Найменша дегустаційна оцінка отримана у зразка № 3 ТМ «Корона» с 13 балами загальної дегустаційної оцінки.

3.1.4 Створення сенсорного профілю молочного шоколаду

Всі досліджувані зразки відрізняються за показниками: форма, поверхня, колір, структура, консистенція, запах, смак. Тому для більш детальної характеристики органолептичних показників була проведена сенсорна оцінка зразків за допомогою профільного методів ДСТУ ISO 6564:1985 Органолептичний аналіз. Методологія. Методи встановлення профілю смаку і запаху [19].

На цьому етапі органолептичних досліджень результати дегустації графічно представляють у вигляді профілограм.

Дегустація проводилась дегустаційною комісією у складі 6 експертів, які були відібрані та пройшли навчання в навчально-науковій лабораторії сенсорного аналізу ОНАХТ.

У ході сенсорного дослідження для створення сенсорних профілів шоколаду була розроблена форма дегустаційного листа, де інтенсивність основних дескрипторів оцінювалась за 5 бальною шкалою (Додаток 3).

Після інструктажу експерти тестували зразки шоколаду в індивідуальних кабінках навчально-науковій лабораторії ОНАХТ та заповнювали дегустаційні листи (додаток 3).

На основі отриманих результатів створено сенсорні профілі аромату та смаку молочного шоколаду, яка представлена у вигляді профілограмі (рис.3.1.-3.3) та сенсорний профіль зовнішнього виду та текстурі шоколаду, у порівнянні за дослідними зразками (рис.3.4).

Зразок № 1 молочного шоколаду ТМ Рошен мав нетиповий зовнішній вигляд та не мав блиску та був дуже посивілим та гладеньким. Мав значні присмак та аромат сторонніх речовин, нетиповим шоколаду. Мав сильний аромат какао та терпкий смак, дуже швидко танув у роті та був м'який при відкушуванні. Мав значну тонкодисперсну структуру, є найгіршим за якістю шоколадом лінійки.



Рис. 3.1 – Сенсорний профіль молочного шоколаду ТМ Рошен



Рис. 3.2 – Сенсорний профіль молочного шоколаду ТМ Мілка



Рис. 3.3 – Сенсорний профіль молочного шоколаду ТМ Корона

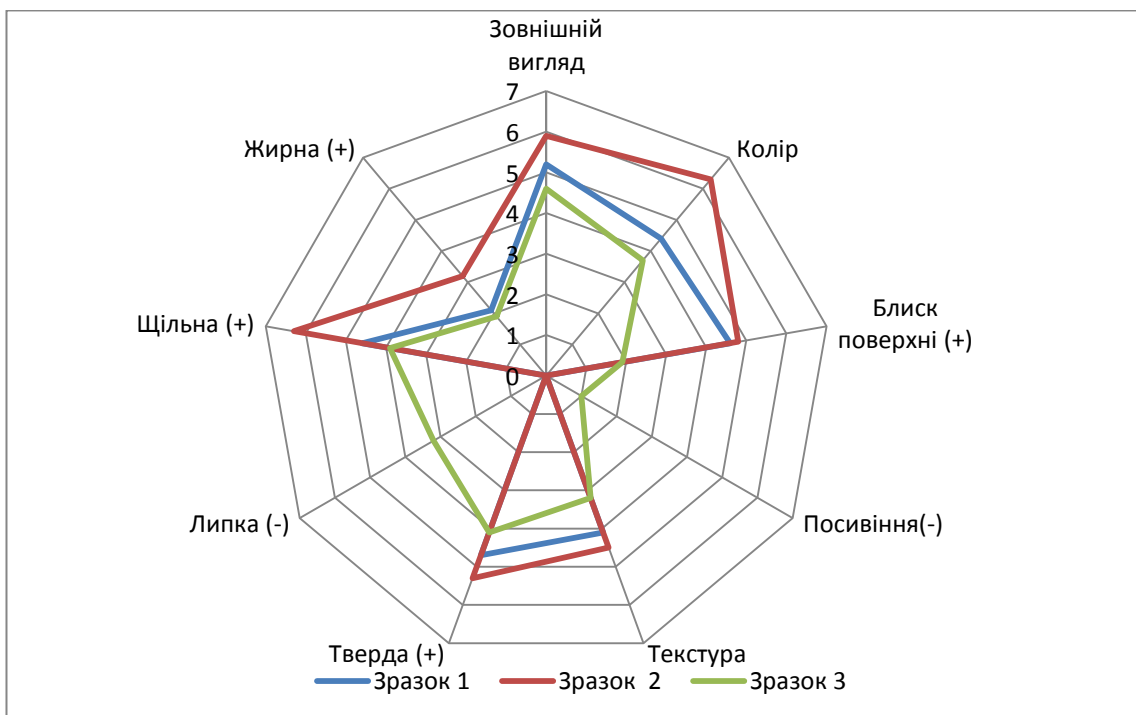


Рис. 3.4 – Порівняння зовнішнього вигляду дослідних зразків та текстури шоколаду дослідних зразків

Зразок № 2 молочного шоколаду ТМ Мілка мав гарний вигляд, незначне посивіння, гладкий, терпкий смак помірна солодкість є перевагою цього шоколаду над іншими зразками даного шоколаду, шоколад також мав значні сторонні нотки в смаку. Шоколад як і в першому зразку гарно танув у роті та був твердий при відкушуванні. Мав помірну тонкодисперсну структуру. За оцінкою дегустаційної комісії зайняв перше місце!

Зразок №3 молочного шоколаду ТМ Корона має поганий зовнішній вигляд та блиск, недостатня кількість балів в зовнішньому вигляді вже є явним недоліком причиною якого є або невдосконалена технологія або технолог зробив помилки при виготовленні або сировина була неякісна, єдиний показник який трохи скращує загальну оцінку зовнішнього виду шоколаду є гладкість, посивіння шоколаду яке було незначним говорить про те, що в шоколаді почалися процеси старіння, що теж знижує якість продукту. За запахом та смаком шоколад має гарні ванільні та молочні аромати, солодкий та терпкий смак, у запаху та смаку були виявлені сторонні нотки. Серед зразків займає друге місце в дегустаційній оцінці.

Після описової статистики провели однофакторний дисперсійний метод та встановили, що за критерієм Фішера зразки які брали участь у тестуванні були оцінені послідовно та системно (Додатки 7-9).

За даними однофакторного аналізу робимо висновки що всі зразки були оцінені послідовно та системно, тобто критерій Фішера F , більший за F_{crit} !

Проаналізував результати досліджень можливо зробити висновок, що потрібно удосконалювати виробництво шоколаду в Україні.

3.2 ВИСНОВКИ до РОЗДІЛ 3

1. Розроблено протокол та форма дегустаційних листів для балового методу та методу для створення сенсорного профілю. Створені сенсорні профілі дослідних зразків.

2. Сенсорна оцінка шоколаду молочного, показала, що по органолептичним показникам із дослідних зразків найбільш якісними показниками характеризується зразок № 2 , він отримав найбільшу дегустаційну оцінку – 20 балів, це шоколад молочний ТМ «Мілка» , на другому місці зразок № 1 молочний шоколад ТМ «Рошен», цей зразок оцінено на 18 балів. Найменша дегустаційна оцінка отримана у зразка № 3 молочний шоколад ТМ «Корона» с 13 балами загальної дегустаційної оцінки.

РОЗДІЛ 4 Удосконалення технології шоколаду

4.1 Удосконалення технології шоколаду

На формування споживних властивостей шоколаду впливає, в першу чергу, технологія виробництва. Виробництво шоколаду характеризується високим ступенем механізації і складається з первинної обробки какао-бобів, приготування шоколадної маси формування шоколаду.

Боби какао обсмажують в кульових і циліндричних обсмажу вальних апаратах. Найбільш досконали - кульові обсмажувальні апарати типу «Сироко» ємністю від 150 до 250 кг. Процес обсмажування протікає протягом 12-15 хвилин при температурі 140-160, але не вище 180 °. Обсмажування проводиться димовими газами змішаними з повітрям. Тому в якості палива повинен застосовуватися очищений газ або кокс. При обсмажуванні бобів какао в циліндричному барабані завантаження становить до 300 кг. Тривалість обсмажування 30-40 хвилин. Обсмажені боби какао повинні мати вологість від 2 до 3%. Не допускається наявність підгоріла, покритих кіптявою і недосмажених бобів. Фізико-хімічні зміни в бобах какао при обсмажуванні показані в табл. 4 .1.

Для цього обсмажені в кульовому апараті боби вивантажують в приймач з гратчастим дном, через яке за допомогою вентилятора просмоктуються повітря. З циліндричного барабана обсмажені боби вивантажують в рухливу візок з гратчастим дном, через яке також вентилятором просмоктуються повітря, що охолоджує боби какао. Охолоджені боби повинні мати температуру 30-35.

Дроблення бобів і очищення від лушпиння. Цей процес відбувається на дробильно-сортувальної машини з плоскими ситами і вентилятором для відведення лушпиння. Для уловлювання випадкових залізних предметів в струмі бобів какао перед дробильним апаратом встановлені магніти. За величиною крупка розділяється машиною на сім фракцій. Загальний вміст Шкаралупи, шкірки в цих фракціях не повинно бути більше 1,5%. Вихід крупи какао не менше 87%, відхід лушпиння 10- 12%. Зміст крупки в Шкаралупи, шкірки - не

більше 0,5%. Для відділення частинок заліза крупка проходить через магнітний сепаратор.

Таблиця 4.1. Фізико-хімічні зміни в процесі обсмажування бобів какао сорти Аккра в кульовому апараті

Показники якості	до обсмажування	після обсмажування
Колір	Сірувато-коричневий	Темно коричневий
запах	Слабкий, характерний для бобів	Сильніший і ароматичний
Смак	Горький, терпков'язущий	Горький, малов'язущий
Вологість в%	6,53	2,75
Дубильні речовини (на сухе знежирене речовина) у%	6,88	5,01
Кислотність на сухі речовини (загальна)	13,3	11,7
Летючі кислоти	7,28	7,0

Виготовлення тертого какао. Крупка какао з дробильно-сортувальної машини самопливом пневматично подається до подрібнюючого механізму. При виготовленні тертого какао на вісімвальцових млинах ступінь подрібнення досягає 80-85% частинок за методом Реутова і в'язкість не більше 40 пуаз при 32 °. Ступінь подрібнення за методом Реутова виражається в процентному вмісті дрібних частинок (розміром менше 35 р.). Хімічний склад тертого какао і Шкаралупи, шкірки наводиться в табл. 4.2..

Таблиця 4.2. Хімічний склад тертого какао і Шкаралупи, шкірки

Складові частини	Кількість в%	
	Терте какао	Шкаралупи, шкірки (Обсмажена)
Вода	2-3,5	5-8
Жир	54-57	1,4-3,4
Азотисті речовини (без теоброміну і кофеїну)	12,6-14,1	13,3-16
Крохмаль	6,5-12,0	3,3-5,1
Дубильні речовини (на сухе знежирене речовина)	5,4-8,6	0,85-1,7
Теобромін	0,9-1,8	0,5-0,76
Кофеїн	0,05-0,3	0,15-0,2
Кислота органічна	0,6-2,4	0,4
Клітковина	2,7-3,6	12,8-17,4
Екстрактивні речовини в сухому знежиреному речовині	42,3	20,4-28
Вола загальна	2,0-3,2	6,5-8,1
Зола, що не розчинна в 10% -ної соляної кислоти	0,06-0,1	0,4-1,1

**Таблиця складена вибірково порядком з літературних даних і за результатами аналізів ВКНІІ.*

Темперирование тертого какао. Подрібнене терте какао піддається фільтрації через сито з розміром осередків 2 мм, після чого передається в температурний збірник з мішалкою і обігрівом. Для поліпшення смакових якостей тертого какао, видалення летючих кислот і подальшого перекладу дубильних речовин в нерозчинний стан рекомендується обробка тертого какао вуглекислими лугами легко розчинними у воді.

Отримання масла-какао. Підготовлене терте какао з температурного збірника насосом подається в 6- або 12-чашкові гідравлічні преси. Пресування відбувається протягом 20-25 хвилин і закінчується при тиску 300-320 атм. Вихід масла-какао 42-45% до ваги тертого какао.

Залежність виходу масла-какао від вмісту жиру в тертому какао і жиру, що залишається в макусі какао, надана в табл. 4.3.

Таблиця 4.3. Залежність виходу масла-какао від вмісту жиру в тертому какао і макусі какао

Вміст жиру в макусі какао в %	Вміст жиру в тертому какао						
	52	53	54	55	56	57	58
	кількість масло-какао (в кг), який виділяється з тертого какао				100 кг		
30	31,4	32,8	34,3	35,7	37,2	38,6	40,0
28	33,3	34,7	36,1	37,5	38,9	40,3	41,6
26	35,1	36,5	37,8	39,2	40,5	41,9	43,2
25	36,0	37,3	38,6	40,0	41,3	42,7	44,0
24	36,8	38,1	39,5	40,8	42,1	43,4	44,7
22	38,4	39,7	41,0	42,3	43,6	44,9	46,2
21	39,2	40,5	41,8	43,0	44,3	45,6	46,8
20	40,0	41,2	42,5	43,7	45,0	46,2	47,5
18	41,4	42,7	43,9	45,1	46,3	47,6	48,8

Вихід масла-какао при пресуванні залежить також від ступеня подрібнення тертого какао (табл. 4.4).

Таблиця 4.4. Вплив ступеня подрібнення тертого какао на вихід масла-какао в процесі пресування

терте какао		Вихід масла в %	Тривалість циклу пресування в хвиликах	Жир в макусі в%
ступінь подрібнення в%	кількість жиру в%			
80	56	45,2	25,3	18,1
86	56	46,8	24,0	17,4
93	56	48,1	25,7	15,3

Масло-какао після фільтрації має світло-жовте забарвлення. Температура плавлення масла-какао 32-36 °, температура застигання 25-29 °. Запах - властивий какао.

Виготовлення цукрової пудри. Призначений для виготовлення пудри цукровий пісок повинен мати вологість не більше 0,15%. Для видалення сторонніх домішок цукровий пісок піддається обов'язковому посіву через сита (діаметр вічок не більше 3 мм) з магнітами. Для приготування цукрової пудри застосовуються: дезінтегратори дискового типу з циклоном для сепарування пудри; продуктивність дезінтегратора 300 кг /час; мікрмлини (пудрільніе молоткові машини) продуктивністю до 200 кг] час; дезинтегратор дискового типу з Бурат для просіювання пудри (400-450 отворів на 1 см²); продуктивність 250 кг/час. Цукрова пудра повинна повністю проходити через контрольне сито з 500 осередками на 1 см². Вологість цукрової пудри не більше 0,25%.

Виготовлення шоколадної маси для глазури і звичайних сортів на механізованій потокової лінії відбувається наступним чином: цукровий пісок, який пройшов через просіювач, подається вертикальним шнековим дозатором в змішувач безперервної дії. Терте какао і масло-какао в співвідношенні, зазначеному в рецептурі, безперервно подаються насосами. Масло-какао від насоса

йде в двох напрямках на змішування і розведення, з таким розрахунком, щоб загальна кількість жиру в шоколадній масі при змішуванні становило близько 27%. Температура в процесі змішування дорівнює 40-42 °; в'язкість маси після змішування близько 200 пуаз. Змішувач безперервної дії подає масу безпосередньо в приймальню воронку п'ятівальцових млинів для подрібнення. Дозатори повинні забезпечити подачу маси на подрібнення в кількості 5-6 кг в хвилину. Після одноразового пропуску через п'ятівальцовий млин, яка забезпечує ступінь подрібнення не менше 90% дрібних частинок, маса самопливом надходить в змішувач безперервної дії для розведення, куди подаються з дозатора масло на розводку, розчинник, змішаний з маслом-какао щодо 1: 1, і есенція (ванілін, розчинений у спирті). З змішувача шоколадна маса самопливом надходить в емульгатори безперервної дії для гомогенізації. При виході з емульгатора маса збирається в збірники з мішалкою і подається на наступну стадію. Шоколадна глазур має в'язкість до 80-100 пуаз при вмісті жиру 32-34% і ступеня подрібнення не менше 90%. Фільтрація шоколадної маси може здійснюватися за допомогою фільтрів або звичайних сит. Діаметр отвору сит 2-3 мм. Шоколадна маса відливається у форми на автоматичному формувальному агрегаті з дозуючим насосним пристроєм і на автоматичному формувальному агрегаті з наливом пристроєм (дозування ємністю форми). Звільнений з форми шоколад має температуру 12-15 °С.

Лицьова поверхня шоколаду повинна бути блискучою, без плям і інших дефектів. Шоколадна маса формується на відливальній агрегаті або вручну. Ємність форм повинна перевищувати вагу відливається маси з урахуванням подальшого збільшення обсягу. Наприклад, в форму на 100 г відливають тільки 75 г шоколадної маси. Форми з масою вивантажують з вакуум-камери, і шоколад піддають остаточного охолодження в холодильній шафі при температурі 4-6 ° протягом 10-15 хвилин. Охолоджений шоколад вибивати з форм і передається на загортання.

Аналіз хімічного складу і харчової цінності традиційних солодошів вказує на те, що більшість з них не відповідають вимогам нутриціології. Це зумовлює необхідність створення та наукового обґрунтування нових продуктів покращеного інградієнтного складу за рахунок використання підсолоджувачів, цукрозамінників, аглютенного борошна, та інших фізіологічно-функціональних інгредієнтів.

Кероб — солодкий порошок, отриманий з м'якоті плодів (стручків) ріжкового дерева — рослини родини бобових . Ці вічнозелені дерева ростуть у районі Середземномор'я, в таких країнах як Алжир, Іспанія, південь Італії і Кіпр. Ріжкове дерево росте в сухих умовах, де немає шкідників, тому при його вирощуванні пестициди або використовуються зовсім мало, або взагалі не використовуються [2,3].

Завдяки унікальному складу керобу його використання є одним із перспективних напрямків підвищення харчової цінності кондитерських виробів.

Також кероб: - не містить психотропних речовин (кофеїну, теоброміну), які можуть призводити до звикання та алергічних реакцій організму людини; - не містить фенілетиламіну та фромаміну, які викликають мігрень і алергію; - не містить оксалатів, які здатні зв'язувати кальцій та сприяють утворенню ниркових каменів; - не містить щавлевої кислоти, яка не дає організму використовувати кальцій і цинк — мінерали необхідні для здорової шкіри; - містить дубильні речовини, які мають здатність зв'язувати й виводити з організму токсини; - багатий натуральними харчовими волокнами, а також фенольними антиоксидантами, що сприятливо впливають на мікрофлору кишечнику; - характеризується антиоксидантною дією; - за рахунок високого вмісту фосфору та кальцію кероб сприяє зміцненню кісткової тканини і не викликає карієсу. - магній забезпечує нормальну роботу серця і нервової системи [1].

Використання керобу все більше набуває популярності. Так, у своїх 10 дослідженнях Лібман М. А. обґрунтував, що введення керобу до складу реце-

птур мафінів зменшити кількість підсолоджувачів, а низький вміст жирів робить продукт менш калорійним .

Наталією Стеценко та Кристиною Іноземцевою підтверджено доцільність використання порошку керобу для збагачення кексів з гречаного борошна. Упершу чергу, це дозволяє покращити органолептичні показники, оскільки порошок керобу маскує характерний гречаний смак та аромат виробів, а також підвищує біологічну цінність продукції .

Дослідження Дмитром Лавриненком шоколадного кексу «Шоколадна насолода» з порошком керобу ще раз підтверджують покращення смакових властивостей і підвищення біологічної цінності десертів, які містять цю добавку у своєму складі. Результати аналізу показали зменшення кількості моно- та дисахаридів у продукті, збільшення кількості клітковини, вітаміну В1, В2, калію, фосфору .

Тому для удосконалення технології молочного шоколаду запропоновано використання керобу, що дозволить не тільки покращити органолептичні показники продукту а й значно удосконалите харчову цінність. За органолептичними та фізико-хімічними показниками порошок керобу схожий на порошок какао, проте має свої особливості та переваги. На відміну від какао-порошку, кероб світліший та солодший, оскільки кількість цукрів у його складі становить 48...56 %. Коефіцієнт солодкості керобу складає 0,5 — 0,6 від солодкості цукрози, за рахунок чого можна не добавляти цукор до кондитерських виробів або добавляти у меншій кількості. Низький вміст жиру (0,2-0,6%) позитивно впливає на термін зберігання готових виробів. Незважаючи на те, що білків в керобі небагато (3-8 % від сухої маси), проте вони містять майже всі вільні амінокислоти, в тому числі незамінні. Порошок керобу містить багато водо- та жиророзчинних вітамінів, зокрема: А, Е, D, В2, В6, В12, С [2].

Удосконалена принципово-технологічна схема виробництва шоколаду представлено на рис. 4.1.

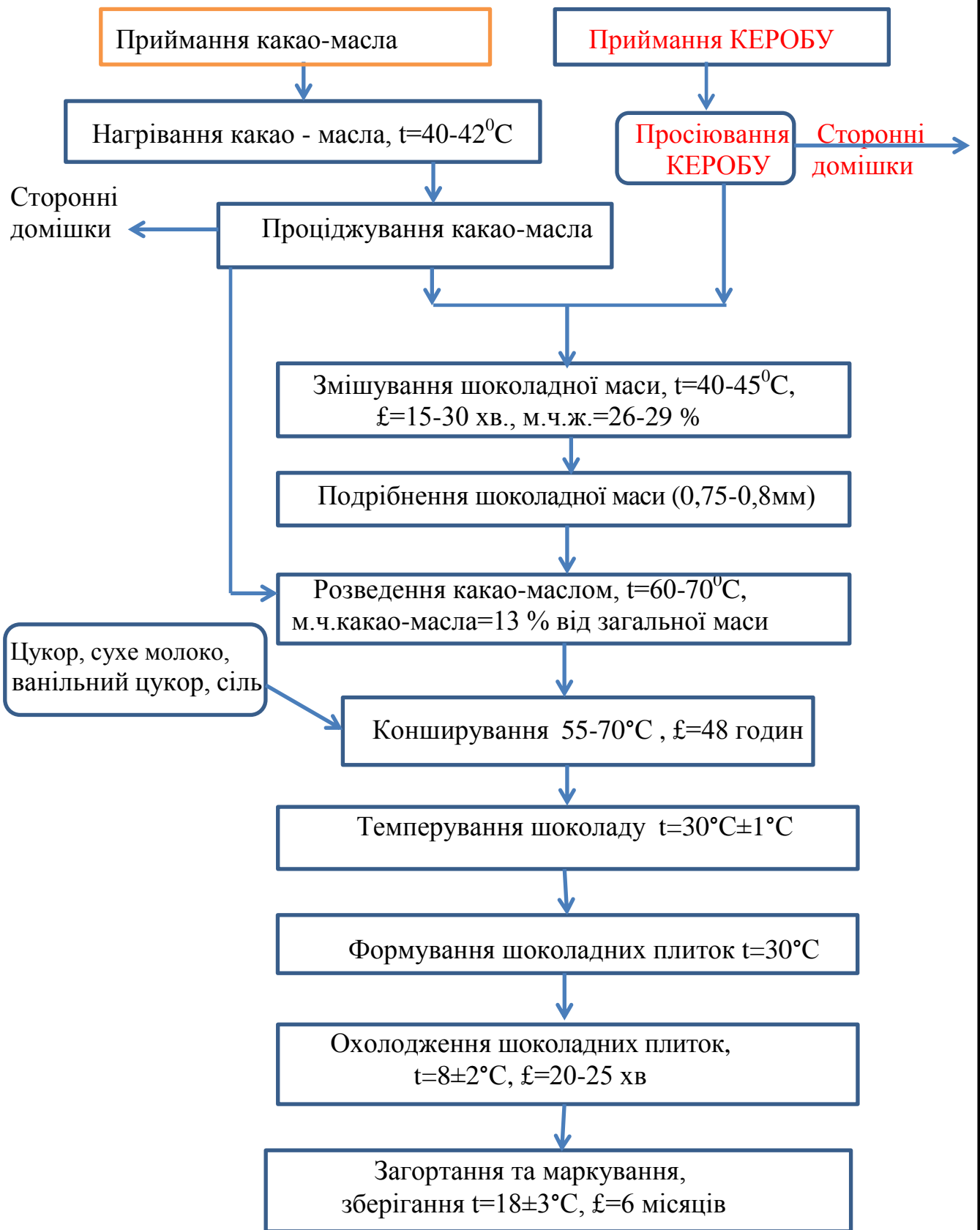


Рис.4.1. Удосконалена принципово-технологічна схема виробництва молочного шоколаду

4.2. Сенсорний контроль технологічних показників у ході технологічного процесу виготовлення молочного шоколаду

У кондитерській промисловості в останні роки відбувся перехід від ручного виробництва до масового з великим ступенем автоматизації і відносно невеликою кількістю операторів, яким не потрібні великі знання кондитерської справи. Продукт розробляють технологи, а інженери створюють обладнання для стабільного його випуску відповідно до стандарту (технічними умовами), що визначаються технологами та службою маркетингу. Якість і виробничий процес відповідно до стандарту після цього визначаються поєднанням точного контролю сировини та контролю роботи обладнання на всіх стадіях технологічного процесу, а також статистичними методами перевірки якості готового продукту. До останнього відноситься контроль за масою, органолептичний аналіз і перевірка якості упаковки. При розробці нового продукту або при зміні існуючої технології стандарт якості встановлюється керівником відділу маркетингу і збуту (комерційної служби). Цей стандарт повинен бути, природно, по можливості високим при збереженні розумної ціни виробу відповідно до вимог ринку, на який ця дія спрямована. Відомо багато випадків, коли в стандарт було закладено занадто висока якість продукту при ціні, прийнятною лише для дуже невеликого числа споживачів.

У контролі якості виділяють три сфери: контроль сировини, контроль виробничого процесу та контроль готового продукту.

Основний обов'язок відділів контролю якості - санкціонування застосування сировини для виробництва і контроль готового продукту. Для цього необхідний контакт з виробничим персоналом, і для досягнення найбільш ефективних результатів необхідний певний такт і «дипломатичні» зусилля. Перевірка - це не тільки контроль якості, вона має на увазі прийом сировини або вибракування готового продукту. Цінність вибракування полягає в тому, що на її основі можуть бути надані рекомендації про те, як запобігти подальшій

появі браку. Ухвалення або вибраковування сировини зазвичай є обов'язком співробітників лабораторії, що входить, як правило, до складу відділу контролю якості.

Хімічний аналіз важливий для визначення відповідності виду сировини узгодженим характеристикам, але важлива і візуальна перевірка партій в цілому. При такій перевірці дуже швидко стають помітні пошкоджені мішки або ящики, причому необхідно визначити номери партій виробника і тим самим значно зменшити обсяг необхідного відбору проб.

Перевірка зазвичай поєднується з відбором проб, і це дозволяє співробітнику, в чиї обов'язки входить пробовідбір, виконувати візуальний контроль сировини у відкритих мішках або ящиках. При цьому можна скласти досить повне уявлення про відхилення в якості сировини, його чистоті або зараженості. Пробовідбір - найбільш важлива частина контролю сировини, і неправильно взятий зразок або проба, які не є типовими для партії, ставлять під загрозу правильність подальшого аналізу в цілому і можуть навіть призвести до псування великого обсягу продукту. Співробітник, що виконує пробовідбір, повинен бути надійним і слідувати інструкціям. Фахівці за статистикою можуть рекомендувати найкращий метод відбору проб з партії на основі чисто математичної моделі, але технолог або аналітик зазвичай володіють тією перевагою, що знають продукт, його походження, схильність до змін і вплив цих змін на кінцевий продукт. Ці знання зазвичай дозволяють значно зменшити кількість відібраних проб і проведених аналізів.

Деякі види сировини є практично чистими речовинами. Цукор, наприклад, більш ніж на 99,9% являє собою чисте хімічну речовину (сахарозу), і якщо джерело сировини і виробник відомі, не має сенсу виконувати його детальний аналіз. Зазвичай достатньо виконати зовнішній огляд партії (передбачається, що цукор поставляється в мішках) на предмет пошкодження або місцевого забруднення та для перевірки кольору виготовити сироп з однієї репрезентативної проби. До подібної категорії відносяться глюкозний сироп (патока),

крохмаль і жири. Глюкоза може бути різного ступеня оцукрювання, жири можуть мати різні точки плавлення, а крохмаль може використовуватися при литві маси або як інгредієнт рецептури. У таких випадках для опису продукту все упаковки, ящики або мішки повинні бути відповідним чином промарковані (питання безтарного поставки ми розглянемо нижче). Виконується візуальний контроль всієї партії і обмежений аналіз репрезентативного числа проб (наприклад, визначення точки плавлення жиру). До ефірним оліям, іншим ароматичним речовинам, спецій, какао-бобів, горіхів, сухофруктів, яєчного білка і іншим подібним матеріалами потрібно інший підхід. Ефірні масла можуть представляти проблему, якщо їх походження не цілком ясно. У цьому випадку для визначення аромату необхідно брати більше проб і виконувати деякі вимірювання (наприклад, питомої маси, напрямок обертання площини поляризації світла і коефіцієнта заломлення). Дуже важливо визначення чистоти, оскільки нерідко зустрічається сировину, забруднене металами (зокрема, свинцем і міддю).

Спеції поряд з перевіркою аромату потребують мікробіологічному контролю і перевірці на наявність сторонніх домішок. Какао-боби вимагають проведення «проби на зріз», що дозволяє переконатися в тому, що вони правильно ферментований.

Горіхи і сухофрукти вимагають ретельної перевірки на смак / запах, на наявність сторонніх домішок і на вміст вологи. Знання постачальника сировини, застосовуваних ним методів виробництва і контролю якості значно впливає на те, наскільки детально повинен здійснюватися вхідний контроль на підприємстві кондитерської промисловості. Виробники більшості видів сировини (особливо інгредієнтів, що поставляються в великих обсягах), поліпшили і механізували свої методи виробництва так само, як це сталося в кондитерській промисловості. Бажано, щоб керівник хімічної лабораторії і керівник відділу закупівель в ході докладного обговорення з постачальником домовилися про необхідні характеристики сировини, типі упаковки, про маркування партій і

терміни зберігання. Співробітники лабораторії, які виконують контроль якості сировини, повинні ознайомитися з методами контролю, що використовуються в лабораторії постачальника. Це істотно спрощує завдання споживача сировини і зводить контроль до мінімуму. У багатьох випадках постачальник з кожною партією надає сертифікат про аналіз, в разі поставки насипом його наявність є необхідною умовою.

Виробництво шоколаду можна розділити на наступні стадії, на яких проводять сенсорний контроль це: первинна переробка какао бобів для отримання какао тертого: сортування, очистка, термічна обробка, дроблення, відділення какаовелли і отримання какао тертого; отримання какао-масла і какао-порошку: обробка какао тертого і його пресування; приготування шоколадних мас: дозування і змішування рецептурних компонентів, подрібнення рецептурної суміші і конширування шоколадних мас; формування шоколаду: темперування шоколадних мас, вилівка в форми і охолодження відлитих заготовок; упаковка шоколадних плиток (табл. 4.5)

Оцінку якості шоколаду слід проводити в певній послідовності, спочатку визначаючи стан маркування і упаковки. Деколи цих показників достатньо для того, щоб забракувати партію шоколаду. Зовнішній вигляд шоколаду (його форму, блиск, стан поверхні, цілісність, колір) визначають також в числі перших показників якості. Потім послідовно визначають консистенцію, структуру, запах (аромат) і смак.

Головне завдання, що стоїть перед службою технохімічного контролю - це контроль всіх хімічних та фізичних змін, що відбуваються в процесі технологічної переробки сировини.

Служба технохімічного контролю повинна дотримуватися всіх вимог та режимів щодо сировини, напівфабрикатів та продуктів, оперативно реагувати та виправляти відхилення. На виробництві перевіряють такі технологічні параметри як: температура, вологість, густина мас, час операції, дисперсність, масову частку води, сухих речовин, жиру.

**Таблиця 4.5 - Аналіз контролю технологічної схеми виробництва
молочного шоколаду**

Найменування етапу	Найменування операції	Режими, параметри, які контролюють	Мета, яка досягається, фізико-хімічні та органолептичні зміни
1	2	3	4
Первинна обробка какао - бобів	очистка какао - бобів та сортування за розміром		Очистка сировини від забруднень (пісок, камінці, волокон мішковини, металічний бруд, скло).
			Відділяють дроблені ядра какаовели, недорозвинуті, з меншим складом жиру, а також здвоєні боби. Залишаються лише цілі какао-боби одного розміру
	Теплова обробка бобів	160-180°C 20-40 хв	В результаті обсмаження какао-бобів збільшується крихкість ядра та какаовели; какао вели відділяється від ядра, зменшується вологість та склад дубильних речовин; змінюється колір какао - бобів, з'являються ароматуючі речовини. За рахунок високої температури відбувається дебактерилізація.

1	2	3	4
	Подрібнення бобів та отримання какао-крупки	Грубо дисперсне подрібнення	Операцію проводять для того, щоб виготовити какао-масло та какао-терте; очищують від зовнішньої оболонки какавели, яка погіршує смак та харчову цінність
Отримання какао-масла	Подрібнення какао-крупки	Розмір часток 0,75-0,8мм	В процесі подрібнення какао-крупки розривається кліткова тканина сім'ядолей бобів, звільнюється какао-масло.
	Пресування	90°C-95°C 20-25 хв	Вивільнення какао масла
Приготування шоколадної маси	Змішування компонентів	80°C	Поєднання всіх інгредієнтів та напівфабрикатів
	Конширування	60-80 °C 12 год	Видалення всієї залишкової вологи, усунення несумісних смаків і ароматів, грудочок, а також витіснення летючих кислот і надмірної гіркоти. Подрібнення всіх інгредієнтів.
	Темперування шоколадних мас	1-45°C, 2-27°C, 3-32°C	Створення центру кристалізації какао-масла, для запобігання «жирового посивіння» та виробництва якісного продукту
Формування шоколаду	Формування	32°C	Надання шоколаду потрібної форми
	Охолодження	Охолодження до 8°C, потім до 12 °C	Шоколад застигає та утворює плитку. Сенсорний контроль готового шоколаду .
Упаковка готового продукту	Упаковка	12°C	Завершальний етап виробництва

Шоколад повинен зберігатися в сухих, чистих, добре вентиляваних приміщеннях, які не мають стороннього запаху, не заражені шкідниками хлібних запасів, за температури $(18 \pm 3)^{\circ}\text{C}$ і відносної вологості повітря, щоне перевищує 75%. Не допускається зберігати шоколад поруч з продуктами, що мають специфічний запах.

Термін зберігання шоколаду за дотримання умов зберігання і транспортування, в тому числі шоколаду, призначеного для районів зі специфічними кліматичними умовами, з дня виготовлення: без додавань, з доданням спирту, загорнутого та фасованого у футляри, художні коробки та ін. – 6 міс; без додавань, з доданням спирту, загорнутого у повітронепроникні матеріали, дозволені до використання Міністерством охорони здоров'я України (за типом конверта або методом термоспаювання) – 10 міс; із додаванням, із начинками і шоколаду для хворих на діабет, загорнутого і фасованого – 3 міс; із додаванням, із начинками і шоколаду для хворих на діабет, загорнутого у повітронепроникні матеріали, дозволені до використання Міністерством охорони здоров'я України (за типом конверта або методом термоспаювання) – 7 міс; без додавань вагового незагорнутого – 4 міс; із додаваннями вагового незагорнутого – 2 міс; білого загорнутого і незагорнутого – 3 міс.[17]

Якісна фальсифікація шоколаду застосовується часто як при виробництві, так і при реалізації – це і недотримання рецептури (в шоколадній масі знижують долю какао-масла і тертого какао за рахунок введення підвищеної кількості сухого і згущеного молока, вершків, ізюму тощо). Часто вводять в склад шоколаду чужорідні добавки, антиокиснювачі, барвники і ароматизатори.

Для економії виробники можуть використовувати в шоколаді замість масла какао шкідливі трансжири – пальмову або кокосову олію. Це ж саме стосується й ароматизаторів, емульгаторів та інших добавок. У якісному продукті їх бути не повинно. Найвірніший спосіб перевірити, чи дійсно шоколад хорошої якості, – це органолептичний метод, а саме покласти невеликий шматочок на язик. Він моментально розтане, оскільки какао-масло тане при тем-

пературі +32 градуси. Шоколад з домішками буде танути довго і залишить після себе в'язкий сальний смак. Якщо в плитці міститься тільки какао-масло без рослинних жирів, то її шматочок повинен потонути в молоці. Якщо ж шоколад плаває на поверхні, значить, до його складу додали дешевий какао-порошок. Однак тут варто враховувати, що пористий шоколад може триматися на поверхні молока і не тонути [46].

4.3 Висновки до РОЗДІЛ 4

1. Якісна фальсифікація шоколаду застосовується часто як при виробництві, так і при реалізації –це і недотримання рецептури (в шоколадній масі знижують долю какао-масла і тертого какао за рахунок введення підвищеної кількості сухого і згущеного молока, вершків, ізюму тощо). Часто вводять в склад шоколаду чужорідні добавки, антиокиснювачі, барвники і ароматизатори.

2. У контролі якості виділяють три сфери: контроль сировини, контроль виробничого процесу та контроль готового продукту. Якість і виробничий процес визначаються поєднанням точного контролю сировини та контролю роботи обладнання на всіх стадіях технологічного процесу, а також статистичними методами перевірки якості готового продукту.

РОЗДІЛ 5 ОХОРОНА ПРАЦІ

Забезпечення пожежної безпеки є невід'ємною частиною державної діяльності щодо охорони життя та здоров'я людей, національного багатства і навколишнього природного середовища (ст. 29 Конституції).

Для того щоб організувати забезпечення пожежної безпеки необхідно розробити відповідну законодавчу і нормативно-правову базу згідно з якою необхідно проводити відповідну роботу. Така законодавча і нормативно - правова база створені.

Правовою основою діяльності в галузі пожежної безпеки є Конституція, закон України «Про пожежну безпеку», інші закони України, постанови Верховної Ради України, укази і розпорядження Президента України, декрети, постанови та розпорядження КМ України, рішення органів державної виконавчої влади, місцевого та регіонального самоврядування, прийняті в межах їхньої компетенції.

На кожному підприємстві потрібно встановити відповідний протипожежний режим. Одним із головних питань є визначити осіб, які відповідатимуть за забезпечення пожежної безпеки в Україні. Уся відповідальність за забезпечення пожежної безпеки на підприємстві покладається на його власника та керівника (п. 3 ст. 55 Кодексу цивільного захисту України).

Протипожежний режим:

- порядок утримання шляхів евакуації;
- визначення спеціальних місць для куріння;
- порядок застосування відкритого вогню;
- порядок використання побутових нагрівальних приладів;
- порядок проведення тимчасових пожежонебезпечних робіт;
- правила проїзду та стоянки транспортних засобів місця для зберігання і допустима кількість сировини, напівфабрикатів та готової продукції, що можуть одночасно знаходитися у приміщеннях і на території;
- порядок прибирання горючого пилу й відходів, зберігання промаслено-

го спецодягу та ганчір'я, очищення елементів вентиляційних систем від горючих відкладень;

- порядок відключення від мережі електроживлення обладнання та вентиляційних систем у разі пожежі;

- порядок огляду й зачинення приміщень після закінчення роботи;

- порядок проходження посадовими особами навчання і перевірки знань з питань пожежної безпеки, а також проведення з працівниками протипожежних інструктажів та занять з пожежно-технічного мінімуму з призначенням відповідальних за їх проведення;

- порядок організації експлуатації та обслуговування наявних засобів протипожежного захисту;

- порядок проведення планово-попереджувальних ремонтів і оглядів електроустановок, опалювального, вентиляційного, технологічного та іншого інженерного обладнання;

- порядок збирання членів пожежно-рятувального підрозділу добровільної пожежної охорони та посадових осіб, відповідальних за пожежну безпеку, у разі виникнення пожежі, виклику вночі, у вихідні й святкові дні;

- порядок дій у разі виникнення пожежі: порядок і способи оповіщення людей, виклику пожежнорятувальних підрозділів, зупинки технологічного устаткування, вимкнення ліфтів, підйомників, вентиляційних установок, електроспоживачів, застосування засобів пожежогасіння; послідовність евакуації людей та матеріальних цінностей з урахуванням дотримання техніки безпеки.

Вимоги до інструкцій з пожежної безпеки:

- категорія приміщення з вибухопожежної та пожежної небезпеки (для виробничих, складських приміщень та лабораторій);

- вимоги щодо утримання евакуаційних шляхів та виходів;

- спеціальні місця для куріння та вимоги до них;

- порядок утримання приміщень, робочих місць;

- порядок зберігання та застосування легкозаймистих рідин, горючих рі-

дин (далі — ЛЗР, ГР), пожежовибухонебезпечних речовин і матеріалів;

- порядок прибирання робочих місць, збирання, зберігання та видалення горючих відходів, промасленого ганчір'я;

- порядок утримання та зберігання спецодягу;

- місця, порядок та норми одночасного зберігання у приміщенні сировини, напівфабрикатів та готової продукції;

- порядок проведення зварювальних та інших вогневих робіт;

- порядок огляду, вимкнення електроустановок, приведення у пожежобезпечний стан приміщень та робочих місць, закриття приміщень після закінчення роботи;

- заходи пожежної безпеки при роботі на технологічних установках та апаратах, які мають підвищену пожежну небезпеку;

- граничні показання контрольно-вимірювальних приладів, відхилення від яких можуть викликати пожежу, вибух;

- обов'язки та дії працівників у разі виникнення пожежі.

Усі працівники при прийнятті на роботу на робочому місці повинні проходити інструктажі з питань пожежної безпеки (далі — протипожежні інструктажі).

Особи, яких приймають на роботу, пов'язану з підвищеною пожежною небезпекою, повинні попередньо (до початку самостійного виконання роботи) пройти спеціальне навчання (пожежно-технічний мінімум).

Особі, відповідальній за пожежну безпеку, необхідно обов'язково провести огляд вогнегасників перед розміщенням їх на об'єкті.

Під час огляду встановлюються: наявність сертифіката відповідності; наявність інструкції з експлуатації та паспорта на кожний вогнегасник; цілісність пломб на запірних пристроях; наявність чи відсутність зовнішніх пошкоджень на корпусах вогнегасників; положення стрілок індикаторів тиску закачаних вогнегасників (у межах робочого діапазону); наявність у маркуванні

та в експлуатаційній документації відомостей про виробника, дату виготовлення (продажу) і технічного обслуговування.

Будинки і приміщення різного призначення мають бути оснащені переносними або пересувними вогнегасниками відповідно до цих Правил.

Будинки адміністративного та побутового призначення і громадські будинки на кожному поверсі повинні мати не менше двох переносних (пошкових, водопінних або водяних) вогнегасників з масою заряду вогнегасної речовини 5 кг і більше.

Організація електробезпеки на підприємстві

Електробезпека – це система організаційних, технічних заходів і засобів, що забезпечують захист людей від шкідливого і небезпечного впливу електричного струму, електричної дуги, електромагнітного поля і статичної електрики.

Електробезпека на підприємстві забезпечується завдяки дотриманню вимог, викладених у таких актах законодавства:

- Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів (наказ Держнаглядохоронпраці від 09.01.1998 № 4);
- Правила безпечної експлуатації електроустановок (наказ Держнаглядохоронпраці України від 06.10.1997 № 257), дія яких поширюються на працівників, що виконують роботи в електроустановках Міністерства енергетики України;
- Правила технічної експлуатації електроустановок споживачів, затверджені наказом Мінпаливенерго України від 25.07.2006 № 258 (у редакції наказу від 13.02.2012 № 91), якими унормовано організаційні й технічні вимоги щодо експлуатації електроустановок споживачів;
- Правила експлуатації електрозахисних засобів, затверджені наказом Міністерства праці та соціальної політики України від 05.06.2001 № 253, в яких визначено перелік засобів захисту, вимоги до них, норми випробувань, порядок їх застосування, зберігання, а також норми комплектування електроу-

становок;

- Правила улаштування електроустановок визначають вимоги до електроустановок, принципи будови електроустановок, особливівимоги до окремих вузлів і комунікацій (наказ Міністерства енергетики та вугільної промисловості України від 24.07.2017 № 476);

- ДСТУ 2843-94 «Електротехніка. Основні поняття. Терміни та визначення», яким установлені терміни і визначення основних понять з електробезпеки.

Група з електробезпеки визначає кваліфікаційний рівень знань та практичний досвід працівника здатного виконувати електротехнічні роботи (завдання та обов'язки) відповідного рівня складності.

Електротехнічні роботи низької складності виконують працівники не вище II кваліфікаційної групи з електробезпеки, середньої складності – працівники з III кваліфікаційною групою з електробезпеки, високої складності

- працівники з IV-V кваліфікаційною групою з електробезпеки.

Працівники з I кваліфікаційною групою з електробезпеки не виконують електротехнічні роботи, але зобов'язані виконувати технічний догляд виробу (електроприладу тощо), який працює на електричній енергії та використовують в своїй роботі.

Особа, щоб отримати I кваліфікаційну групу з електробезпеки повинна:

- знати основи електрики;
- чітко усвідомлювати небезпечну дію електричного струму;
- знати заходи електричної та пожежної безпеки при роботі на виробі (електроприладі, електроустановці тощо);

- знати порядок надання першої долікарської допомоги потерпілим від ураження електричним струмом;

- вести технічний догляд виробу, на якому працює (електроприладу, електроустановки тощо).

Працівники, які в своїй роботі використовують вироби, що працюють на електричній енергії, зобов'язані мати відповідну кваліфікаційну групу з електробезпеки та проходити щорічну перевірку знань. Конкретні кваліфікаційні групи з електробезпеки, які повинні мати працівники на підприємстві, встановлює виключно відповідальний за електрогосподарство, перелік яких затверджує керівник в Положенні про навчання з питань технічної експлуатації електроустановок, охорони праці та про перевірку знань з цих питань.

Особа, відповідальна за електрогосподарство несе персональну відповідальність за допущення працівника використовувати в роботі електричну енергію. Для одержання першої кваліфікаційної групи з електробезпеки, незалежно від посади і фаху, працівнику необхідно пройти перевірку знань з електробезпеки. За результатами перевірки особа, яка перевіряє, шляхом опитування, повинна переконатись, що працівник засвоїв питання, з електробезпеки. Перевірку знань з електробезпеки на I групу повинен проводити одноосібно та виключно відповідальний за електрогосподарство, або, за його письмовим розпорядженням, – особа зі складу електротехнічних працівників з групою не нижче III. Мінімальний стаж роботи в електроустановках і видання посвідчень працівникам з групою I не вимагаються.

Всі працівники, включаючи тих які мають I-V кваліфікаційні групи з електробезпеки, під час прийняття на роботу та періодично повинні проходити інструктажі з охорони праці. За характером і часом проведення інструктажі поділяються на вступний, первинний, повторний, позаплановий та цільовий. Відповідальність за наявність інструктажів несе керівник, якому підпорядкований працівник.

Первинний, повторний, позаплановий і цільовий інструктажі завершуються перевіркою знань у вигляді усного опитування або за допомогою технічних засобів, а також перевіркою набутих навичок безпечних методів праці. Знання перевіряє особа, яка проводила інструктаж.

При незадовільних результатах перевірки знань, умінь і навичок щодо безпечного виконання робіт після первинного, повторного чи позапланового інструктажів для працівника протягом 10 днів додатково проводяться інструктаж і повторна перевірка знань. При незадовільних результатах повторної перевірки знань, умінь і навичок щодо безпечного виконання робіт працівник до роботи не допускається.

При незадовільних результатах перевірки знань після цільового інструктажу допуск до виконання робіт не надається. Повторна перевірка знань при цьому не дозволяється.

Про проведення первинного, повторного, позапланового та цільового інструктажів вноситься запис до Журналу обліку виробничих інструктажів особою, яка їх проводила. Сторінки журналу повинні бути пронумеровані, прошнуровані і скріплені печаткою.

Вступний інструктаж проводиться:

- з усіма працівниками, які приймаються на постійну або тимчасову роботу, незалежно від їх освіти, стажу роботи та посади;
- з працівниками інших організацій, які прибули на підприємство і беруть безпосередньо участь у виробничому процесі або виконують інші роботи для підприємства;
- з учнями та студентами, які прибули на підприємство для проходження виробничої практики;
- з екскурсантами у разі екскурсії на підприємство.

Вступний інструктаж проводиться інженером з охорони праці, або іншим фахівцем, на якого наказом (розпорядженням) покладено ці обов'язки. Вступний інструктаж проводиться в кабінеті охорони праці або в приміщенні, що спеціально для цього обладнано, з використанням сучасних технічних засобів навчання, навчальних та наочних посібників за програмою, розробленою службою охорони праці з урахуванням особливостей виробництва.

Програма інструктажу затверджується роботодавцем. Запис про проведення вступного інструктажу робиться в журналі реєстрації вступного інструктажу, який зберігається в службі охорони праці, а також у наказі про прийняття працівника на роботу.

Первинний інструктаж електротехнічним та електротехнологічним працівникам проводиться відповідальним за електрогосподарство до початку роботи безпосередньо на робочому місці:

- новоприйнятим (постійно чи тимчасово) на підприємство;
- працівнику, який переводиться з одного структурного підрозділу до іншого;
- працівнику, який буде виконувати нову для нього роботу;
- відрядженим працівником, який бере безпосередню участь у виробничому процесі на підприємстві;
- з учнями та студентами при проходженні практики на виробництві;
- працівнику, перед виконанням завдання, пов'язаного з використанням нових механізмів, інструментів, матеріалів тощо.

Первинний інструктаж проводиться індивідуально або з групою осіб одного фаху за діючими на підприємстві інструкціями з охорони праці відповідно до виконуваних робіт.

Повторний інструктаж електротехнічним та електротехнологічним працівникам проводиться відповідальним за електрогосподарство на робочому місці – 1 раз на 3 місяці. Повторний інструктаж проводиться індивідуально з окремим працівником або з групою працівників, які виконують однотипні роботи. Обсяг і зміст повторного інструктажу визначає особа, відповідальна за електрогосподарство.

Режим робочого часу виражений у комплексі правових засобів, що характеризує особливе поєднання взаємодіючих між собою заборон і дозволів, що виявляються у відповідних способах правового регулювання: державному (централізованому) і договірному (локальному) та концентруються у методі

правового регулювання. Так, режим робочого часу встановлюється як на державному рівні, так і на договірному. Державне регулювання режиму робочого часу здійснюється шляхом законодавчого закріплення максимальної тривалості робочого часу працівників на всіх підприємствах, установах, організаціях, незалежно від форми власності і господарювання та одночасної диференціації режиму робочого часу залежно від характеру, виду праці та суб'єктів його виконання, а вірніше, від їх правового статусу. Договірне регулювання режиму робочого часу працівників підприємств здійснюється на основі системи угод, що укладаються на національному (генеральна угода), галузевому (галузева (міжгалузева) угода), територіальному (територіальна угода) та локальному (колективний договір) рівнях.

Сфера державного регулювання режиму робочого часу охоплює працю працівників підприємств усіх форм власності шляхом встановлення п'ятиденного чи шестиденного робочого тижня. На тих підприємствах, в установах, організаціях, де через характер виробництва та умови роботи запровадження п'ятиденного робочого тижня є недоцільним, встановлюється шестиденний робочий тиждень (ст. 52 КЗпП України). При цьому вирішення питання щодо встановлення п'ятиденного або шестиденного робочого тижня віднесено до сфери договірного регулювання: до компетенції роботодавця, який приймає рішення спільно з виборним органом первинної профспілкової організації, з урахуванням думки трудового колективу і за погодженням із сільською, селищною, міською радою.

Якщо на підприємстві, в установі, організації для працівників встановлено режим п'ятиденного робочого тижня, то законодавець надає роботодавцеві за погодженням із виборним органом первинної профспілкової організації на договірному рівні право визначати режим щоденної роботи, а саме його тривалість. Іншими словами, на державному рівні не встановлюється граничний режим денної норми робочого часу, якщо не зважати на роз'яснення Держкомпраці СРСР і ВЦРПС «Про деякі питання, пов'язані з переведенням

робітників та службовців підприємств, установ і організацій на п'ятиденний робочий тиждень з двома вихідними днями», яке зберігає юридичну силу у тій частині, що не протирічить Конституції і Законам України. Саме цим роз'ясненням рекомендувалося застосовувати у разі п'ятиденного робочого тижня графіки змінності, за якими тривалість щоденної роботи повинна бути, як правило, однаковою. Вказаним роз'ясненням обмежується тривалість щоденної роботи при п'ятиденному робочому тижні для неповнолітніх віком до 16 років – п'ятьма, а віком до 18 років – сімома годинами.

Як правило, режим щоденної роботи при п'ятиденному робочому тижні може визначатися правилами внутрішнього трудового розпорядку, затвердженими зборами трудового колективу (ст. 142 КЗпП України), а також у колективному договорі підприємства. Для працівників шляхом графіків змінності встановлюється сприятливий режим робочого часу у тому разі, коли тривалість щоденної роботи або надані працівникам вихідні дні не є стабільними. Графіки змінності приймаються на договірному рівні: затверджуються роботодавцем за погодженням з виборним органом первинної профспілкової організації.

РОЗДІЛ 6 Економічна частина

6.1 Визначення інноваційного бюджету

Визначення інноваційного бюджету впровадження проекту

Інноваційний бюджет (Іін) - інвестиції на проведення науково-дослідних робіт (НДР). Склад інноваційного бюджету:

$$I_{in} = V_{kon} + C_{ndr} + V_{pkr} + V_{eks} + V_{dor} + V_{ser} + V_{pat} ,$$

де V_{kon} – витрати на формування концепції;

V_{pkr} – витрати на виконання проектної розробки пробного зразка;

V_{eks} – витрати на експериментальні дослідження;

V_{dor} – витрати на доробку пробного зразка;

V_{ser} – витрати на сертифікацію продукції;

V_{pat} – витрати на патентування новації (нової технології, тощо).

C_{ndr} – ціна НДР (вартість проведення прикладних НДР).

У конкретній кваліфікаційній роботі враховуються лише ті складові витрат по стадіях інноваційного процесу, які відповідають переліку стадій інноваційного процесу, передбачених при виконанні цієї роботи, та які передбачаються у Робочій гіпотезі.

Визначення ціни НДР

Ціна НДР визначається за формулою $C_{ndr} = V_{ndr} + \Pi + ПДВ$,

де V_{ndr} – витрати на проведення прикладних НДР;

Π – прибуток від НДР (приймаємо рентабельність 20%);

ПДВ – податок на додану вартість (20%).

V_{ndr} визначаються на підставі складання кошторису витрат на проведення НДР у таблиці 6.1.

Таблиця 6.1. - Кошторис витрат на проведення прикладних НДР

Найменування статей витрат	Сума витрат, грн
1. Матеріали	1800
2. Паливо та енергія	18,15
3. Заробітна плата	800
4. Відрахування на соціальні заходи	165
5. Амортизаційні відрахування	588,4
6. Інші витрати	322
7. Накладні витрати	1146,5
ВСЬОГО	4535

В кошторис також можуть введені додаткові статті витрат, наприклад, оренда приладів. Додаткові статті розміщують після статті «Амортизаційні відрахування». При визначенні витрат на *матеріали* враховують: вартість сировини та матеріалів для проведення досліджень з урахуванням додаткових накладних витрат (витрат на транспорт, комісійних зборів тощо), вартість канцелярських матеріалів (паперів тощо), вартість інших матеріалів.

Візьмемо, умовну **вартість матеріалів**, що були витрачені під час проведення дослідження з урахуванням додаткових накладних витрат (витрат на транспорт, комісійних зборів тощо), вартість канцелярських матеріалів (паперів тощо), вартість інших матеріалів, яка буде дорівнювати **1800 грн**.

Витрати на *паливо та енергію* визначають шляхом множення витрат палива та енергії на відповідні тарифи. Витрати палива та енергії визначають, виходячи з потужності джерел та часу їх роботи.

Проведення досліджень у лабораторії зайняло 3 дні із застосуванням ноутбуку. Кожного дня витрачалось по 4 години на роботу безпосередньо із пристроєм.

Ноутбук витрачає приблизно 0,5 кВт на годину, тобто щодня:

$$0,5 \text{ кВт} * 4 \text{ години} = 2 \text{ кВт}$$

За 3 дні було використано:

$$2 \text{ кВт} * 3 \text{ дні} = 6 \text{ кВт.}$$

Крім того потрібно врахувати витрати на освітлення приміщення. Прий-
memo, що в приміщенні лабораторії 10 ламп по 60 Вт, які працювати по 3 го-
дини на добу 3 дні. Таким чином, отримуємо:

$$10 \text{ шт} * 60 \text{ Вт} * 3 \text{ години} * 3 \text{ дні} = 5,4 \text{ кВт}$$

Будемо для цілей розрахунку вважати, що паливо витрачено не було, т.к.
дослідження проводилось після закінчення опалювального сезону.

Таким чином, паливо та енергія буде дорівнювати 11,4 кВт.

Розрахуємо у гривнях вартість **палива та енергії**:

$$11,4 \text{ кВт} * 1,68 = \mathbf{19,15 \text{ грн.}}$$

Витрати по **заробітній платі** визначаються як сума заробітної плати
усіх учасників НДР. Орієнтовний склад учасників, ступінь їх участі у НДР та
заробітна плата наведені у таблиці 6.2.

Таблиця 6.2 - Орієнтовний склад учасників НДР,
їх заробітна плата та ступінь участі

Учасник НДР	Місячна заробі- тна плата, грн /міс	Тривалість роботи, дн.	Ступінь участі, %
Студент-дослідник	7000	3	100
Науковий керівник кафедри	16 000	3	5
Лаборант	9 000	3	5

Розраховуємо суму заробітної плати:

$$(6000 * 100\% + 14000 * 5\% + 7000 * 5\%) * 3 / 30 = (6000 + 700 + 350) * 3 / 30 = \mathbf{705 \text{ грн.}}$$

Відрахування на соціальні заходи беруть у розмірі 22% від величини заробітної плати.

Відрахування дорівнюють: $705 * 22\% = 155$ грн

Амортизаційні відрахування беруть від вартості основних виробничих фондів за встановленими нормативами до кожної групи фондів, які використовують при проведенні НДР (основного та додаткового обладнання, комп'ютерної техніки, інших фондів, крім приміщення). Амортизаційні відрахування необхідно розраховувати, виходячи з терміну їх використання.

Пропонуємо для розрахунку амортизаційних відрахувань використовувати прямолінійний метод, за яким річна сума амортизації визначається діленням вартості, яка амортизується на строк корисного використання об'єкта основних засобів. Так, наведемо деякі мінімальні строки корисного використання груп ОЗ. Зокрема,

для групи 4 – машини та обладнання (з них електронно-обчислювальні машини, інші машини для автоматичного оброблення інформації, пов'язані з ними засоби зчитування або друку інформації, пов'язані з ними комп'ютерні програми (крім програм, витрати на придбання яких визнаються роялті, та/або програм, які визнаються нематеріальним активом), інші інформаційні системи, комутатори, маршрутизатори, модулі, модеми, джерела безперебійного живлення та засоби їх підключення до телекомунікаційних мереж, телефони, мікрофони і рації, вартість яких перевищує 40000 гривень) складає 2 роки;

для групи 6 – інструменти, прилади, інвентар, меблі складає 4 роки.

Відповідно, якщо вартість ноутбуку, що був використаний у дослідженні 29 000 грн, а термін його корисного використання 4 роки, при цьому ліквідаційна вартість 0 грн, то річні амортизаційні відрахування складуть $(29000 - 0) / 4 = 6750$ грн.

Проте, для досліджень ми його використовували 1 місяць, відповідно отримуємо:

$6750 \text{ грн} / 12 \text{ місяців} * 1 \text{ місяці} = 562$ грн.

Також, вартість інструментів, приладів, інвентаря та меблів, які були задіяні у процесі досліджень, приймемо на рівні 20 000 грн, а строк корисного використання їх становитиме 10 років, ліквідаційна вартість 0 грн. Тоді, річні амортизаційні відрахування складуть $(20000 - 0) / 10 = 2000$ грн.

Для цілей дослідження були безпосередньо використані 3 дні, відповідно отримуємо:

$$2000 \text{ грн} / 365 \text{ днів у році} * 3 \text{ днів} = 16,4 \text{ грн.}$$

$$\text{Разом сума амортизаційних відрахувань: } 562 + 16,4 = \mathbf{578,4 \text{ грн}}$$

Інші витрати беруть у розмірі 10% від суми витрат по статтях 1-5.

У нашому прикладі **інші витрати** дорівнюють:

$$(1800 + 18,15 + 800 + 165 + 588,4) * 10\% = \mathbf{337 \text{ грн}}$$

Накладні витрати - у розмірі 30% від суми витрат по статтях 1-6.

У нашому прикладі **накладні витрати** дорівнюють:

$$(1800 + 18,15 + 800 + 165 + 588,4 + 322) * 30\% = \mathbf{1108,5 \text{ грн}}$$

$$\text{Вндр} = 1800 + 19,15 + 705 + 155 + 578,4 + 317 + 1108,5 = 4683 \text{ грн}$$

$$\text{Цндр} = \text{Вндр} + \text{П} + \text{ПДВ}$$

$$\text{Цндр} = 4683 + 4683 * 20\% + 4683 * 20\% = \mathbf{6556 \text{ грн.}}$$

Визначення інших витрат інноваційного бюджету

Вкон - 5% від Цндр

Впкр - 5-10% від Цндр

Векс - 5-10% від Цндр

Вдор - 10% від Цндр

Всер - 20% від Цндр

Впат - 10-20% від Цндр

$$Вкон = 6556 * 5\% = 328 \text{ грн}$$

$$Впкр = 6556 * 6\% = 393 \text{ грн}$$

$$Векс = 6556 * 5,5\% = 361 \text{ грн}$$

$$Вдор = 6556 * 10\% = 656 \text{ грн}$$

$$Всер = 6556 * 20\% = 1312 \text{ грн}$$

Впат = 0 – т.к. патентування інновацій не було проведено.

Таким чином,

$$Іін = Вкон + Цндр + Впкр + Векс + Вдор + Всер + Впат$$

$$Іін = 317 + 6556 + 391 + 349 + 635 + 1470 + 0 = 9718 \text{ грн}$$

6.2 ВИСНОВКИ

Провівши розрахунки щодо визначення інноваційного бюджету проекту, який був направлений на сенсорне дослідження молочного шоколаду Рошен, було визначено витрати на формування концепції; витрати на виконання проектної розробки пробного зразка; витрати на експериментальні дослідження; витрати на доробку пробного зразка; витрати на сертифікацію продукції; витрати на патентування новації (нової технології, тощо); ціну НДР (вартість проведення прикладних НДР). Таким чином, інноваційний бюджет проекту з удосконалення технології виробництва складає 9718 грн.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

1. Надана історія шоколаду, дослідження змін смакових вподобань. Історія винаходу шоколаду сягає приблизно I тис. років до нашої ери. Протягом багатьох століть шоколад вважався суто "чоловічим" напоєм, але коли в нього стали додавати молоко, вино, підсолоджуючі речовини і спеції, шоколад стає не тільки "жіночим", але навіть "дитячим".

2. Одним з найбільш перспективних сегментів світового кондитерського ринку сьогодні є шоколадний. Однак з огляду на кризові події останніх років, які внесли значні зміни в розвиток галузі та поставили нові виклики перед виробниками, можна спостерігати загальне скорочення обсягів виробництва шоколадної продукції, суттєву зміну експортних орієнтирів галузі. В Україні спостерігається спад попиту на шоколадну продукцію: також спостерігається падіння експорту та імпорту шоколадної продукції.

3. Сформульовано вимоги до панелі сенсорних дослідників для участі у сенсорних дослідженнях з метою органолептичного профілювання, закладено план підготовки панелі сенсорних дослідників шоколаду та процедура відбору дескрипторів.

4. Розроблено протокол та форма дегустаційних листів для балового метода та методу створення сенсорного профілю для молочного шоколаду.

5. Сенсорна оцінка шоколаду молочного, показала, що по органолептичним показникам із дослідних зразків найбільш якісними показниками характеризується зразок № 2, він отримав найбільшу дегустаційну оцінку – 20 балів, це шоколад молочний ТМ «Мілка», на другому місці зразок № 1 молочний шоколад ТМ «Рошен», цій зразок оцінено на 18 балів. Найменша дегустаційна оцінка отримана у зразка № 3 молочний шоколад ТМ «Корона» с 13 балами загальної дегустаційної оцінки. Створені сенсорні профілі дослідних зразків.

6. Інноваційний бюджет проекту з удосконалення технології виробництва складає 9718 грн.

Пропозиції.

Запропоновано для удосконалення технології молочного шоколаду використання керобу, що дозволить покращити органолептичні показники продукту, а також знизить енергетичну цінність при збереженні харчової. Коефіцієнт солодкості керобу складає 0,5 — 0,6 від солодкості цукрози, за рахунок чого можна не добавляти цукор до кондитерських виробів або добавляти у меншій кількості. Низький вміст жиру (0,2-0,6%) позитивно впливає на термін зберігання готових виробів.

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Аннікова Т.Д. Кондитерське виробництво. /*Справжній смак шоколаду*. 2002 №3 .С.24– 25
2. Бойдуник, Р.М. Кероб – здоровий замітник шоколаду / *Нові ідеї в харчовій науці – нові продукти харчовій промисловості: мат. Міжнародної наукової конференції*, Київ, 13–16 жовтня 2014 р. Київ: НУХТ, 2014 р. С. 315.
3. Борошно із стручків ріжкового дерева: ТУ У 10.6-2949619066-001-2019. [Чинний від 2020-01-01] – Л: Держстандарт України, 2017. – 11 с.
4. Григоренко І.В., Карбовська А.В. Контроль шоколадної продукції в системі технічного регулювання України //*Молодий вчений*, 2015. № 11 (26) Частина: ТЕХНІЧНІ НАУКИ. С.17-20.
5. ДБН В.2.5–28 –2006. Інженерне обладнання будинків і споруд. Природне і штучне освітлення. /2.5–28 –2006 р.
6. ДСанПіН 3.3.2-007-98. Державні санітарні правила і норми роботи з візуальними дисплейними терміналами електронно-обчислювальних машин.
7. ДСН 3.3.6.037-99. Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку.
8. ДСН 3.3.6.042-99. Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень
9. ДСТУ 2633:2007 «Продукція кондитерського виробництва. Терміни та визначення понять»
10. ДСТУ 3021-96. Випробування і контроль якості продукції. Терміни та визначення.
11. ДСТУ 3924:2014 Шоколад. Загальні технічні умови:.. [Чинний від 11.07.2015]. – Київ: Держстандарт України, 2014. 20 с. - (Національний стандарт України
12. ДСТУ 4683:2006 Вироби кондитерські. Методи визначення органолептичних показників якості, розмірів, маси нетто і складових частин.
13. ДСТУ ISO 5492:2006 Дослідження сенсорне. Словник термінів (ISO 5492:1992, IDT)

14. ДСТУ ISO 6564:2005. Національний стандарт України. Методологія. Методи створювання спектра флейвору. Держспоживстандарт, 2007. 9 с.
15. ДСТУ ISO 8586-2-2008 “Органолептичний аналіз. Загальне керівництво з відбору, навчання випробувачів і контроль за їх діяльністю”
16. ДСТУ ISO 8589:2013 Sensory analysis — General guidance for the design of test rooms. Дослідження сенсорне. Загальні настанови щодо проектування приміщень для випробувань.
17. Жук В.А. Сенсорний аналіз. К.: Літопис, 1999.
18. Закон України «Про охорону праці» Відомості Верховної Ради України (ВВР), 1992, № 49, ст.668.
19. Законодавство України про охорону праці (у трьох томах) Т.1. Київ, 2007. – 320 с. Т. 2. .
20. Історія шоколаду. Від майя до наших днів. <https://coffeone.ru/read/blog/istoriya-shokolada-chast-1-ot-mayu-do-nashikh-dney/>
21. Кантере В. М. Сенсорний аналіз продуктів харчування. М.:2003. 400 с.
22. Каталог міжнародних стандартів: Сенсорний аналіз [Електронний ресурс] Режим доступу:[https://www.iso.org/ru/search.html?q= sensory%20 analysis&hPP=10&idx=all_ru&p=0](https://www.iso.org/ru/search.html?q=sensory%20analysis&hPP=10&idx=all_ru&p=0)
23. Кисельова О. Кондитерські вироби функціонального і лікувально - профілактичного призначення /О.Кисельова, Н. Подвизнікова //Хлібопекарська і кондитерська промисловість України. 2005. № 9 (10).С. 18-19.
24. Малигіна В.Д., Титаренко Л.Д. Основи сенсорного аналізу: навч. Посібник. Донецьк: ДонДУЕТ, 2004.
25. Мініфай Б.У. Шоколад, цукерки, карамель та інші кондитерські вироби. Видавництво Професія. Питер, 2004. 479 с.
26. НАПБ Б.03.002-2007. Норми визначення категорій приміщень будинків і зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною небезпекою.
27. Немченко Ж. Нова редакція ДСТУ 3924 «Шоколад. загальні технічні умови». //Стандартизація Сертифікація Якість: Метрологія та практика. №3. 2014. С.8-13

28. Основи сенсорного аналізу харчових продуктів: навч. посіб. / О. Б. Ткаченко, Н. В. Каменева, О. О. Тітлова та ін. Одеса.: Видавничий дім “Гельветика”, 2020. 304 с.

29. Офіційний сайт Державної служби статистики України [Електронний ресурс]. - Режим доступу: // <http://www.ukrstat.gov.ua>

30. Полякова О.И. Розробка ресурсозберігаючої технології шоколадних виробів та розширення їх асортименту. К.: КНТЕУ, 2005. 32с.

31. Про затвердження Вимог до продуктів з какао та шоколаду. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0688-16>

32. Про якість та безпеку харчових продуктів і продовольчої сировини: [закон України від 23 грудня 1997р. № 771/97 ВР.]

33. Пропозиція імпортного шоколаду в Україні зростає. Моніторинг та статистика.. [Електронний ресурс] Режим доступу: http://www.ukrainian-food.org/uk/post/vitciznane-virobnictvosokola_dnih-virobiv-zrostaе-a-konditerskih-ta-hlibobulocnih-znizuetsa

34. Рудавська Г. В. Інноваційні інгредієнти для кондитерських виробів фізіологічно-функціонального призначення / Г. Рудавська, С. Вежлівцева, М. Бузіян / *Науковий журнал* Випуск 5. - Видавництво «Молодий вчений», 2018. 357

35. Сенсорний аналіз : Практикум. Навч. посібник / І. В. Ємченко, А. О. Троякова, А. П. Батутіна [та ін.]. Л. : Афіша, 2009. 328 с.

36. Сирохман І.В., Лебидинець В. Шоколадні вироби з підвищеною біологічною цінністю. н, // *Харчова і переробна промисловість*, 2010. №3 (367). С.20.

37. Шестак О. В. Сучасний стан та тенденції розвитку кондитерської галузі / О. В. Шестак // *Вісник ХТУ «ХПІ»*. – 2013. – № 6 (980). – С. 132-137.

38. Як шоколад впливає на організм. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://moyezdorovya.com.ua/yak-shokolad-vplivaye-na-organizm/>

39. ISO 11035:1994 “Сенсорний аналіз. Ідентифікація та відбір дескрипторів для встановлення сенсорного профілю за допомогою багатовимірного підходу”, чинний від 01.12.1994, 32 с.

40. ISO ДСТУ 13300-2:2006 Органолептичний аналіз. Загальний посібник з організації діяльності штатного персоналу випробувальної лабораторії Частина 2 Набір та навчання керівників груп випробувачів

41. Babin, H. (2005). Colloidal properties of sugar particle dispersions in food oils with relevance to chocolate processing. PhD. Thesis, Procter Department of Food Science, University of Leeds.

42. Barracosa, P. Evaluation of fruit and seed diversity and characterization of carob (*Ceratonia siliqua* L.) cultivars in Algarve region / P. Barracosa, J. Osorio, A. Cravador // *Scientia Horticulturae*. – 2007. – № 4. – P.: 250-257.

43. Global Top 100 Candy Companies / Candy Industry. - [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.candyindustry.com/2020/global-top-100-candy-companies>.

44. Lawless H.T. (2013), *Laboratory Exercises For Sensory Evaluation*, Springer, New York.

45. Meilgaard M.C., Civille G.V., Carr B.T. (2015) *Sensory Evaluation Techniques*, 5th edition, CRC Press, New York.

46. Murray, J.M. (2001) *Descriptive analysis: Past, present and future* / J.M. Murray, C.M. Delahunty, I.A. Baxter // *Food Research International*. №34. P. 461- 471.

47. Standard for chocolate and chocolate products: codex stan 87-1981, Rev. 1. 2003. Офіційний вебсайт CODEX ALIMENTARIUS. International Food Standards. Режим доступу [http://www. codexalimentarius.org/standards/list-of-standards](http://www.codexalimentarius.org/standards/list-of-standards).

48. Toussaint-Samat M. (2009). *A history of food*, Blackwell Publishing Ltd

49. Історія шоколаду налічує понад три тисячі років https://pesto-italy.com.ua/index.php?route=mpblog/blog&mpblogpost_id=748

50. <https://futuro.in.ua/videos/515-istoriya-shokoladu.html>

ДОДАТКИ

Додаток 1

Шановний респонденте!

Дайте, будь ласка, відповідь на наступні запитання:

1. Назвіть Ваше ім'я та прізвище:

2. Вкажіть Ваш вік

16- 20 років

21-35 років

36-50 років

50-60 років

3. Вкажіть як часто Ви купуєте шоколадні вироби:

до 1 разу на тиждень

2-3 разу на тиждень

кожній день

ваш варіант _____

4. Якому виду шоколаду Ви надаєте перевагу?

білому

молочному

чорному

ваш варіант _____

6. Як часто Ви практикуєте дегустацію шоколаду з метою оцінки якості за правилами сенсорного аналізу:

1 і менше разів на рік

2 - 5 разів на рік

6 - 11 разів на рік

12 разів на рік і більше

Напишіть Ваш контактний номер на емейл:

* Вся представлена інформація є конфіденційною і розголошенню не підлягає

ДЯКУЄМО ВАМ ЗА ЧЕСНІ ВІДПОВІДІ!

ФОРМА ДЕГУСТАЦІЙНОГО ЛИСТА
тестування шоколаду за методом 20 – балової шкали

П.І.П. експерта: _____
Назва продукту: _____
Код зразка _____
Дата дослідження: _____

Найменування і характеристика показника	Гранична кількість балів	Характеристика зразка	Результати оцінки в балах
зовнішній вигляд	1-5		
консистенція та структура	1-5		
форма	1-5		
смак і запах	1-5		
Разом:	20		

Підпис _____

Форма дегустаційного листа дегустації плиткового шоколаду (метод флейвора)

П.І.П. експерта:		
Назва продукту:		_____
Код		_____
Дата дослідження:		_____
		Шкала оцінки інтенсивності Слабка інтенсивність → Сильна інтенсивність
1.	Зовнішній вигляд	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5
	Колір	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5
	Блиск	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5
	Гладкість	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5
	Посивіння	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5
	Текстура	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5
	Тане	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5
	М'яка	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5
	Тверда	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5
	Суша	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5
	Жирна	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5
	Липка	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5
	щільна	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5
2.	Аромат	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5
	Землистий	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5
	Горіховий	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5
	Спеції	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5
	Ваніль	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5
	Молочний	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5
	Кавовий	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5
	Какао	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5
	Карамель	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5
	Квітковий	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5
	Фруктовий	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5
3.	Смак	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5
	Гіркий	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5
	Солодкий	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5
	Кислий	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5
	Солоний	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5
	Вершковий	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5
	Терпкий	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5
	Баланс	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5
	Сторонній тон	<input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5
4.	Післясмак	Шкала оцінки інтенсивності ○0 ○1 ○2 ○3 ○4 ○5 ○6 ○7
5.	Загальне враження	Шкала оцінки інтенсивності <input type="checkbox"/> 5-відмінно <input type="checkbox"/> 4-хорошее <input type="checkbox"/> 3 - середнє <input type="checkbox"/> 2-задовільне <input type="checkbox"/> 1-незадовільне

Статистична обробка , Зразок 1 Молочний шоколад ТМ Рошен

Показники	ЕКСПЕРТИ						Середнє значення
	Белінска	Беляєва	Пичев	Погорелов	Саламадіна	Вержбовський	
зовнішній вигляд	1	3	1	1	1	1	1,333333
блиск поверхні	1	1	1	1	1	1	1
гладкість	4	4	4	4	4	4	4
посивіння	4	4	4	4	4	4	4
аромат вершків	4	4	4	4	5	4	4,166667
молочний аромат	0	0	0	0	0	0	0
ванільний аромат	2	2	1	1	1	2	1,5
сторонній запах	3	3	4	4	3	4	3,5
солодкий	3	2	3	2	3	2	2,5
вершковий	2	2	2	2	2	2	2
терпкий	5	5	5	5	5	5	5
сторонній присмак	4	4	4	4	4	5	4,166667
тане у роті	5	5	5	5	5	5	5
твердість при відкушуванні	4	2	3	2	3	2	2,666667
тонкодисперсність	4	4	4	4	4	4	4

Статистична обробка , Зразок 2 Молочний шоколад ТМ Милка

Показники	ЕКСПЕРТИ						Середнє значення
	Белін- ска	Беляє- ва	Пи- чев	Погоре- лов	Салама- діна	Вержбовсь- кий	
зовнішній вигляд	5	5	5	5	5	5	5
блиск поверхні	4	4	4	4	3	5	4
гладкість	4	5	4	5	5	5	4,666667
посивіння	3	1	1	1	1	1	1,333333
аромат вершків	2	2	2	2	3	3	2,333333
молочний аромат	3	3	3	2	4	4	3,166667
ванільний аромат	1	1	1	1	1	1	1
сторонній запах	0	0	0	0	0	0	0
солодкий	5	5	5	5	5	5	5
вершковий	3	3	3	3	4	3	3,166667
терпкий	4	4	5	4	4	4	4,166667
сторонній присмак	1	0	1	0	0	2	0,666667
тане у роті	4	4	4	4	4	4	4
твердість при відкушуванні	5	4	5	5	4	3	4,333333
тонкодисперсність	3	3	3	3	3	3	3

Статистична обробка , Зразок 3 Молочний шоколад ТМ Корона

Показники	ЕКСПЕРТИ						Середнє значення
	Белінс-ка	Беляє-ва	Пи-чев	Погоре-лов	Салама-діна	Вержбовсь-кий	
зовнішній ви-гляд	3	2	3	4	2	2	2,666667
блиск поверхні	3	3	3	3	2	3	2,833333
гладкість	4	4	4	4	4	4	4
посивіння	2	2	2	2	2	2	2
аромат вершків	3	4	2	3	3	4	3,166667
молочний аро-мат	2	2	2	2	1	1	1,666667
ванільний аро-мат	3	4	3	3	3	3	3,166667
сторонній запах	2	1	1	1	1	1	1,166667
солодкий	5	3	5	3	4	5	4,166667
вершковий	4	4	4	4	4	4	4
терпкий	4	4	4	3	4	3	3,666667
сторонній при-смак	1	1	1	1	1	1	1
тане у роті	2	3	4	3	2	2	2,666667
твердість при відкушуванні	3	4	3	4	3	4	3,5
тонкодисперс-ність	2	2	1	2	2	2	1,833333

Однофакторний дисперсійний аналіз зразка 1

Anova: Single Factor						
SUMMARY						
Groups	Count	Sum	Average	Variance		
зовнішній вигляд	6	16	2,666667	0,666667		
Блиск поверхні	6	17	2,833333	0,166667		
Гладкість	6	24	4	0		
Посивіння	6	12	2	0		
Аромат какао	6	19	3,166667	0,566667		
Молочний аромат	6	10	1,666667	0,266667		
Ванільний аромат	6	19	3,166667	0,166667		
Сторонній запах	6	7	1,166667	0,166667		
Солодкий	6	25	4,166667	0,966667		
Вершковий	6	24	4	0		
Терпкий	6	22	3,666667	0,266667		
Сторонній присмак	6	6	1	0		
Тане у роті	6	16	2,666667	0,666667		
Твердість при відкушуванні	6	21	3,5	0,3		
Тонкодисперсність	6	11	1,833333	0,166667		
	0	0	#DIV/0!	#DIV/0!		
ANOVA						
Source of Variation	SS	df	MS	F	P-value	F crit
Between Groups	90,26667	15	6,017778	20,39613	2,04E-20	1,803687
Within Groups	21,83333	74	0,295045			
Total	112,1	89				

Однофакторний дисперсійний аналіз зразка 2

Anova: Single Factor						
SUMMARY						
Groups	Count	Sum	Average	Variance		
зовнішній вигляд	6	16	2,666667	0,666667		
Блиск поверхні	6	17	2,833333	0,166667		
Гладкість	6	24	4	0		
Посивіння	6	12	2	0		
Аромат какао	6	19	3,166667	0,566667		
Молочний аромат	6	10	1,666667	0,266667		
Ванільний аромат	6	19	3,166667	0,166667		
Сторонній запах	6	7	1,166667	0,166667		
Солодкий	6	25	4,166667	0,966667		
Вершковий	6	24	4	0		
Терпкий	6	22	3,666667	0,266667		
Сторонній присмак	6	6	1	0		
Тане у роті	6	16	2,666667	0,666667		
Твердість при відкушуванні	6	21	3,5	0,3		
Тонкодисперсність	6	11	1,833333	0,166667		
	0	0	#DIV/0!	#DIV/0!		
ANOVA						
Source of Variation	SS	df	MS	F	P-value	F crit
Between Groups	90,26667	15	6,017778	20,39613	2,04E-20	1,803687
Within Groups	21,83333	74	0,295045			
Total	112,1	89				

Однофакторний дисперсійний аналіз зразка 3

Anova: Single Factor						
SUMMARY						
Groups	Count	Sum	Average	Variance		
зовнішній вигляд	6	16	2,666667	0,666667		
Блиск поверхні	6	17	2,833333	0,166667		
Гладкість	6	24	4	0		
Посивіння	6	12	2	0		
Аромат какао	6	19	3,166667	0,566667		
Молочний аромат	6	10	1,666667	0,266667		
Ванільний аромат	6	19	3,166667	0,166667		
Сторонній запах	6	7	1,166667	0,166667		
Солодкий	6	25	4,166667	0,966667		
Вершковий	6	24	4	0		
Терпкий	6	22	3,666667	0,266667		
Сторонній прис-мак	6	6	1	0		
тане у роті	6	16	2,666667	0,666667		
Твердість при від-кушуванні	6	21	3,5	0,3		
Тонкодисперсність	6	11	1,833333	0,166667		
	0	0	#DIV/0!	#DIV/0!		
ANOVA						
Source of Variation	SS	df	MS	F	P-value	F crit
Between Groups	90,26667	15	6,017778	20,39613	2,04E-20	1,803687