

**РОЗРОБЛЕННЯ ШОКОЛАДУ НА ОСНОВІ КЕРОБУ ТА ЗАХОДІВ З
ОРГАНІЗАЦІЇ ЙОГО БЕЗПЕЧНОГО ВИРОБНИЦТВА**

ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
1. Характеристика шоколадної галузі.....	6
2. Об'єкт і методи дослідження.....	11
3. Розроблення рецептури та дослідження споживних властивостей шоколаду на основі кербу.....	13
4. Розроблення системи управління безпечністю виробництва шоколаду на основі кербу за стандартом ДСТУ ISO 22000:2007.....	20
ВИСНОВКИ.....	28
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	30

ВСТУП

Шоколадна галузь є однією з найрозвинутіших сфер кондитерської промисловості України.

Асортимент шоколаду та шоколадних виробів сьогодні налічує сотні найменувань та спрямований на будь який смак і гаманець споживача.

Традиційні види шоколаду виготовляють з какао-продуктів, отриманих перероблянням какао бобів, із додаванням чи без додавання цукру, молочних продуктів й іншої сировини та харчових добавок.

Враховуючи прагнення більшості споживачів до здорового харчування виробники у своїй асортиментній лінійці пропонують дієтичні види шоколаду з мінімальним вмістом цукру або без нього, або на основі його замінників. Нажаль не всі любителі солодощів можуть собі дозволити споживати навіть дієтичні види шоколаду через алергію на какао порошок. Тому одним з перспективних напрямів розширення асортименту шоколаду є створення продукту менш алергійного, але не менш смачного. Такою альтернативою може бути шоколад на основі керобу. Кероб являє собою солодкий порошок, отриманий з м'якоті плодів (стручків) ріжкового дерева (*Ceratonia siliqua* L.) — рослини родини бобових, він низькокалорійний, дещо нагадує смак і запах какао і виглядає дуже шоколадно. До переваг цього продукту можна віднести також низьку алергенність, натуральність, відсутність кофеїну та теоброміну, власну солодкість, що дозволяє виключити цукор з рецептури і вміст корисних речовин.

Шоколад з керобу рекомендовано не тільки споживачам, які дотримуються принципів здорового харчування, а в першу чергу людям, яким протипоказані кофеїн і цукор. Використання нестандартної сировини, зокрема керобу, для виробництва шоколаду сприяє збільшенню асортименту галузі, проте важливо, щоб нові продукти не завдавали шкоди здоров'ю споживача. Оскільки безпечність харчової продукції є однією з основних споживчих властивостей, розроблення системи управління безпечністю на виробництво даного продукт є **актуальним**.

Однією з важливих споживних властивостей є безпечність продуктів харчування, яка залежить від формування та організації виробництва за сучасними вимогами. Одним із таких підходів є впровадження системи управління безпечністю харчової продукції, що основана на принципах HACCP за ДСТУ ISO 22000:2007. Безпечність харчових продуктів відіграє важливу роль для здоров'я людини. Захворювання харчового походження є надзвичайно складною для вирішення проблемою у всіх країнах світу. Вони є перешкодою для економічного розвитку, оскільки створюють навантаження на системи охорони здоров'я і завдають шкоди національній економіці, туризму і торгівлі. Впровадження системи безпечності на виробництво шоколаду на основі керобу дає змогу виробляти продукцію, яка відповідає вимогам нормативних документів, не несе шкоди здоров'ю людини.

Мета роботи: розроблення раціональної рецептури шоколаду на основі керобу із збалансованим амінокислотним складом та дослідження його споживних властивостей.

Об'єкт дослідження: шоколаду на основі керобу.

Предмет дослідження: споживні властивості шоколаду на основі керобу.

Для досягнення поставленої мети в роботі визначено наступні **завдання:**

- охарактеризувати шоколадну галузь;
- надати загальну характеристика керобу та переваги його використання;
- визначити об'єкт і предмет досліджень, описати методи досліджень;
- розробити рецептуру шоколаду на основі керобу та обґрунтувати вибір рецептурних компонентів;
- розробити систему управління безпечністю виробництва шоколаду на основі керобу за стандартом ДСТУ ISO 22000:2007.

Наукова новизна полягає у встановленні раціонального співвідношення рецептурних компонентів для виробництва шоколаду на основі керобу з підвищеним вмістом білка та збалансованим амінокислотним складом; ідентифікації та оцінюванні небезпечних факторів, що можуть виникнути при

виробництві даного шоколаду.

Інформаційну базу дослідження складають опрацьовані матеріали статей закордонних та вітчизняних авторів, нормативні документи та статистичний збірник України.

Методологічною основою проведеного дослідження є фундаментальні принципи системного підходу, відповідні аспекти дослідження ринку, технічного та державного регулювання шоколадних виробів, що вивчалися із застосуванням економіко–статистичних та фізико–хімічних методів. У роботі використано наступні **методи розробленого продукту**: статистичні, органолептичні, метод визначення вмісту білку у готовому продукті, метод визначення показника глікемічності.

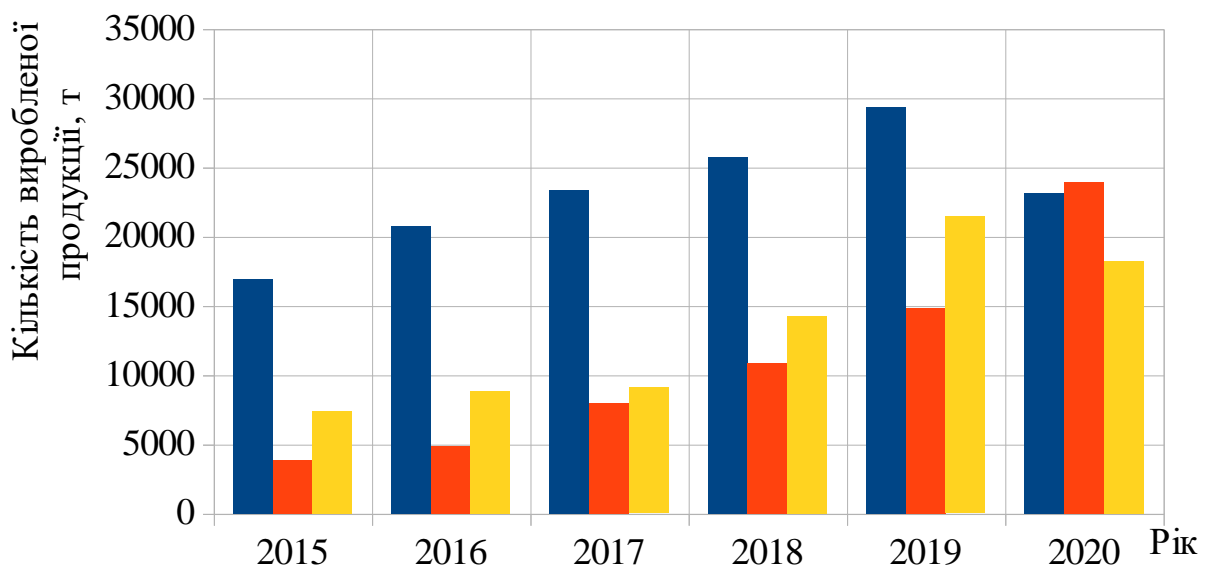
Практична значимість результатів дослідження. Розроблено шоколад на основі керобу за збалансованим білковим складом, з метою розширення спектру споживання та розроблено систему управління безпеки нового продукту за міжнародним стандартом.

Апробація результатів дослідження. За результатами проведених досліджень представлено тезу «Перспективи використання керобу у технології виробництва шоколаду» на 86 Міжнародній науковій конференції молодих учених, аспірантів і студентів «Наукові здобутки молоді – вирішення проблем харчування людства у XXI столітті» та подано статтю на тему «Розроблення шоколаду на основі керобу з додаванням арахісу та насіння сезаму» до фахового збірника наукових праць «Вісник Львівського торговельно-економічного університету. Технічні науки» (прийнято до друку).

Обсяг і структура роботи. Робота містить чотири розділи, висновки, список використаних джерел. Повний обсяг роботи – 41 сторінка, включаючи 12 таблиць, 5 рисунків. Список використаних джерел – 20 найменувань.

1. Характеристика шоколадної галузі

Кондитерська галузь є однією з найбільш розвинених у харчовій промисловості України, а одним з найбільш перспективних сегментів кондитерського ринку є шоколадний. Популярність шоколаду з кожним роком збільшується. Підтвердженням цьому є дані Державної служби статистики України, на основі яких на рис. 1.1 зображено динаміку виробництва шоколаду



у період з 2015 року по 2020 рік [1, 2, 10].

- — Шоколад та аналогічні вироби з вмістом какао-масла не менше 18 %
- — Шоколад з начинкою
- — Шоколад з додаванням зерен зернових культур, фруктів чи горіхів

Рис. 1.1. Динаміка виробництва шоколаду у період з 2015 року по 2020 рік, т

Аналізуючи дані, зображені на діаграмі, бачимо, що обсяги виробництва шоколаду у 2019 році збільшилось майже на половину, порівняно з обсягами у 2015 році, проте у 2020 році виробництво деяких груп товарів знову зменшилось, що може бути пов'язано з глобальною пандемією, яка вплинула на купівельну спроможність і змінила споживчу поведінку населення.

На рис. 1.2 зображено сегментацію українського ринку шоколадних виробів за виробниками. До провідних виробників галузі належать: корпорація

«Рошен», ТОВ «АВК КОНФЕКШНЕРІ», ПАТ «ВО «Конті»», АТЗТ «Харківська БФ» (ТМ «Бісквіт-Шоколад») та ін.

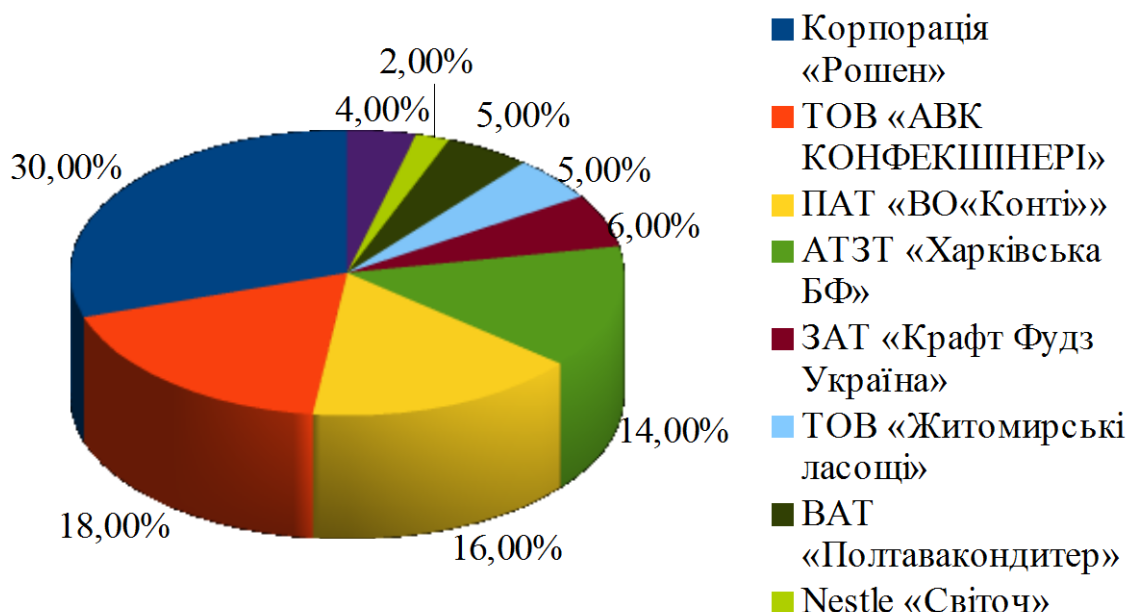


Рис. 1.2. Сегментація українського ринку шоколадних виробів за виробниками станом на 2019 рік, %

На вітчизняному ринку шоколаду є виробники, які входять до щорічного світового рейтингу «Top 100 Candy Companies». Зокрема, це корпорація «Рошен», яка у 2020 році зайняла 27 місце, ТОВ «АВК КОНФЕКШНЕРІ» посіла 65 місце та ПАТ «ВО «Конті» - 80 місце.

Шоколад користується великим попитом серед споживачів, що стимулює виробників розширювати асортимент продукції, зокрема, під час виробництва можуть бути використані цілі і подрібнені горіхи, сухі фрукти і ягоди, різноманітна начинка. На ринку шоколад представлений у вигляді блоків, плиток, батонів, медалей, гранул, вермішелі, пластівців й інших форм, з малюнками на поверхні чи без них, у вигляді різних фігурок, зокрема пустотілих. Класифікацію шоколаду представлено на рис. 1.3.

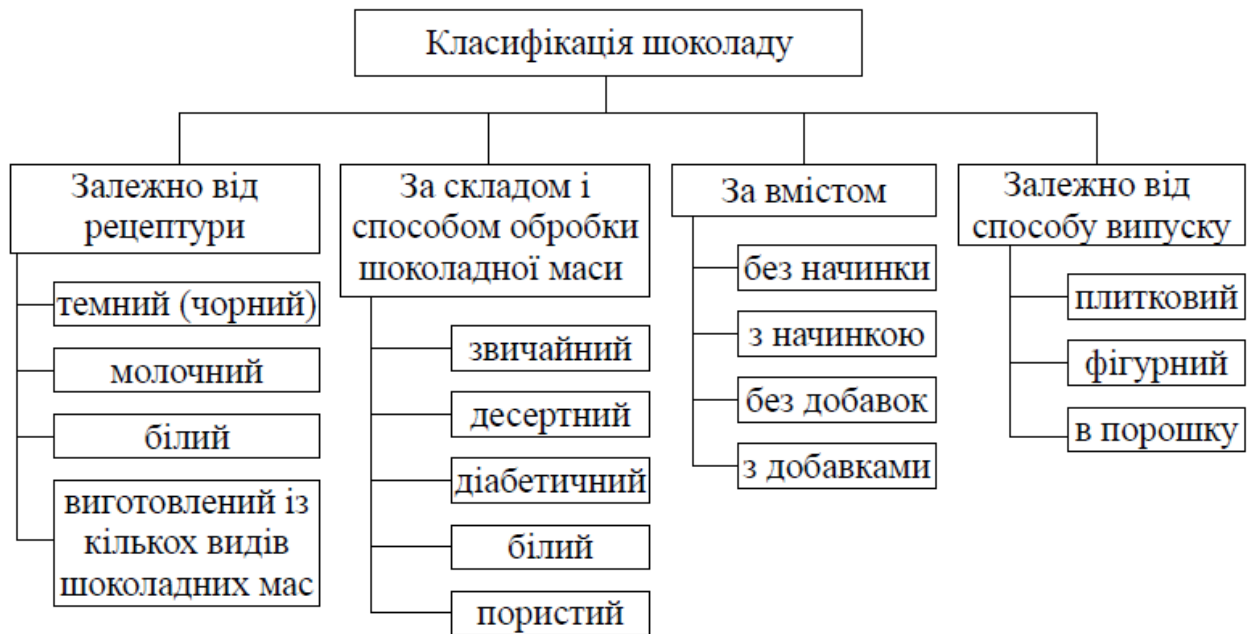


Рис. 1.3. Класифікація шоколаду

Кондитерські вироби користуються високою популярністю як серед дорослих, так і серед дітей. Проте аналіз хімічного складу і харчової цінності традиційних солодоців вказує на те, що більшість з них не відповідають вимогам нутриціології. Це зумовлює необхідність створення та наукового обґрунтування нових продуктів покращеного інгредієнтного складу за рахунок використання підсолоджувачів, цукрозамінників, аглютенного борошна, та інших фізіологічно-функціональних інгредієнтів. Завдяки унікальному складу керобу його використання є одним із перспективних напрямків підвищення харчової цінності кондитерських виробів.

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].

За органолептичними та фізико-хімічними показниками порошок керобу

схожий на порошок какао, проте має свої особливості та переваги. На відміну від какао-порошку, кербоб 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 [5].

Також кербоб:

- 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 кишечника;
- характеризується антиоксидантною дією;
- за рахунок високого вмісту фосфору та кальцію кербоб 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

дослідженнях Лібман М. А. обґрунтував, що введення керобу до складу рецептур мафінів зменшити кількість підсолоджувачів, а низький вміст жирів робить продукт менш калорійним [21].

Наталією Стеценко та Кристиною Іноземцевою підтверджено доцільність використання порошку керобу для збагачення кексів з гречаного борошна. У першу чергу, це дозволяє покращити органолептичні показники, оскільки порошок керобу маскує характерний гречаний смак та аромат виробів, а також підвищує біологічну цінність продукції [22].

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 [23].

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) [24].

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 [25].

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 [26].

Кондитерська галузь розвивається в умовах високої внутрішньої і зовнішньої конкуренції, що спонукає виробників до постійного вдосконалення управлінських процесів і забезпечення високої якості виробленої продукції. З цією метою, керівники підприємств впроваджують і підтримують функціонування систем управління якістю і безпечністю харчових продуктів на свої підприємствах. В Україні виробники кондитерських виробів найчастіше впроваджують стандарти серії ISO, зокрема ДСТУ ISO 22000:2007. Це міжнародний стандарт, який об'єднує принципи системи аналізу небезпечних факторів і критичних контрольних точок (НАССР) та кроки її застосування, що розроблені Комісією Codex Alimentarius.

На сьогоднішній день сертифікацію відповідно до міжнародного стандарту безпеки продуктів харчування ISO 22000:2007 вже пройшли такі шоколадні фабрики: кондитерська корпорація «Рошен», Тростянецька фабрика ПрАТ «Монделіс Україна», ПАТ «Львівська кондитерська фабрика «Світоч»», ТОВ «АВК КОНФЕКШНЕРІ», ТОВ «Торговий дім «Житомирські ласощі» та ін.

2. Об'єкт і методи дослідження

Об'єктом дослідження є технологія виробництва шоколаду на основі керобу.

Предмет дослідження — система управління безпечністю виробництва шоколаду на основі керобу за стандартом ДСТУ ISO 22000:2007.

Шоколад на основі керобу виготовляється відповідно до вимог, зазначених у ДСТУ 3924:2014 «Шоколад. Загальні технічні умови». Під час виробництва даного продукту потрібно чітко дотримуватись рецептури, технологічних інструкцій та санітарних правил, затверджених в установленому порядку. Для виготовлення шоколаду на основі керобу використовують наступну сировину:

- какао-масло, яке повинно відповідати вимогам, що зазначені в ДСТУ

5004:2017 «Какао-масло. Загальні технічні умови»;

- керб, який відповідає вимогам, зазначеним у ТУ У 10.6-2949619066-001-2019 «Борошно із стручків ріжкового дерева»;

- насіння сезаму — ДСТУ 7012:2009 «Кунжут. Технічні умови»;

- арахіс — ДСТУ ISO 6478:2009 «Арахіс. Технічні умови».

Враховуючи вимоги ДСТУ 3924:2014 «Шоколад. Загальні технічні умови» щодо мінімального вмісту какао-продуктів у шоколаді, у роботі запропоновано дев'ять зразків шоколаду з різним співвідношенням кербу, какао-масла, насіння сезаму та арахісу. З метою вибору кращої рецептурної композиції здійснено оцінювання органолептичних показників кожного зразка за допомогою розробленої п'ятибальної шкали, відповідно до якої для кожного показника вводиться словесна характеристика, яка відповідає певній кількості балів. Для побудови базової характеристики досліджуваних показників використано дані, зазначені в ДСТУ 3924:2014 «Шоколад. Загальні технічні умови». Визначення органолептичних показників шоколаду на основі кербу проводиться відповідно до методик, зазначених у ДСТУ 4683:2006 «Вироби кондитерські. Методи визначення органолептичних показників якості, розмірів, маси нетто і складових частин».

Для того, щоб визначити вмісту білку у шоколаді на основі кербу використано метод К'ельдаля. Суть даного методу полягає у руйнуванні органічної речовини в процесі нагрівання з сірчаною кислотою у присутності каталізатора, додаванні надлишку гідроокису натрію, перегонці і титруванні аміаку, що виділився [18].

Визначення показника глікемічності шоколаду на основі кербу проводилось за методикою НУХТ, захищеною патентом України № 40063 [11]. Вона включає в себе визначення кількості вуглеводів (x_i) — глюкози, фруктози, цукрози, лактози, крохмалю та ін. у 0,1 кг продукту, а також визначення одиниць глікемічності кожного вуглеводного інгредієнта у 0,1 кг продукту, що є добутком глікемічного ідексу (a_i) кожного вуглеводу на його кількість (x_i). Для

визначення показника глікемічності використовують формулу:

$$ПГ = c_1x_1 + c_2x_2 + c_3x_3 + \dots + c_nx_n \text{ од.},$$

де $c_1, c_2, c_3, \dots, c_n$ — глікемічний індекс відповідних вуглеводів;

x — кількість відповідних вуглеводів у 100 г готового продукту [11].

3. Розроблення рецептури та дослідження споживних властивостей шоколаду на основі кербу

Основними компонентами шоколаду на основі кербу є какао-масло та керб. Як зазначалось раніше, сам керб містить низький вміст білку, тому було прийнято рішення збагатити білковий склад шоколаду додатковою сировиною, а саме арахісом та насінням сезаму, оскільки вони містять найбільший вміст білку порівняно з іншими продуктами, та вирізняються невисоким вмістом вуглеводів. З метою розроблення раціональної рецептури було обрано 9 зразків з різим рецептурним співвідношенням компонентів, які представлено у табл. 3.1.

Таблиця 3.1 — Рецептурні співвідношення компонентів на 100 г продукту

Зразок	Кількість компонентів на 100 г продукту, г			
	Какао-масло	Керб	Насіння сезаму	Арахіс
1	46,8	31,2	8	14
2	42	28	8	22
3	48	24	6	22
4	49,2	32,8	4	14
5	49,3	24,7	4	22
6	40	40	6	14
7	39	39	4	18
8	46,7	23,3	8	22
9	41	41	4	14

Підбираючи раціональну рецептуру шоколаду в першу чергу оцінювались органолептичні показники, так як вони відіграють важливе значення для

кондитерських виробів, адже зовнішній вигляд, смак і запах — це перше на що звертає увагу споживач при виборі товарів. З метою проведення органолептичної оцінки обраних зразків було розроблено балову шкалу оцінювання, яка наведена у табл. 3.2.

Таблиця 3.2 — Балова шкала оцінювання органолептичних показників шоколаду на основі керобу

Назва показника	Бал				
	5	4	3	2	1
1	2	3	4	5	6
Смак і запах	Характерні для даного виду шоколаду, без стороннього присмаку і запаху, смак і запах яскраво виражені	Характерні для даного виду шоколаду, без стороннього присмаку і запаху, смак і запах добре виражені	Характерні для даного виду шоколаду, без стороннього присмаку і запаху, смак і запах слабо виражені	Характерний для даного виду шоколаду, зі стороннім присмаком і запахом, відчувається надмірна кількість додаткових компонентів шоколаду та ароматизаторів	Не характерний для даного виду шоколаду, з неприємним смаком і запахом
Зовнішній вигляд	Зовнішній вигляд лицьової поверхні блискучий, відповідає вигляду робочої поверхні відливної форми	Зовнішній вигляд лицьової поверхні матовий, відповідає вигляду робочої поверхні відливної форми	Зовнішній вигляд лицьової поверхні відповідає вигляду робочої поверхні відливної форми, на поверхні спостерігаються подряпини і пухирці повітря	На поверхні шоколаду спостерігаються подряпини і пухирці повітря, форма не відповідає вигляду робочої поверхні відливної форми, спостерігаються надломи	На поверхні шоколаду спостерігається посивіння, пухирці повітря і подряпини, форма не відповідає вигляду робочої поверхні відливної форми, наявні надломи
Консистенція	Дуже тверда	Тверда	Середньо тверда	М'яка	Дуже м'яка

1	2	3	4	5	6
Структура	Однорідна, компоненти розподіляються рівномірно по всій масі виробу	Однорідна, допускаються незначні грудочки компонентів шоколаду	Однорідна, компоненти розподіляються нерівномірно по всій масі виробу	Неоднорідна, компоненти розподіляються нерівномірно по всій масі виробу, наявна невелика кількість пухирців на зламі	Неоднорідна, компоненти розподіляються нерівномірно по всій масі виробу, наявна велика кількість пухирців на зламі
Форма	Відповідно до рецептури, правильна, без деформацій	Відповідно до рецептури, правильна, деформації слабо виражені	Форма деформована, надломів не спостерігається	Форма сильно деформована, спостерігається незначна кількість надломів	Форма сильно деформована і не відповідає вигляду робочої поверхні відливної форми, наявна велика кількість надломів

За отриманими результатами органолептичної оцінки зразків шоколаду на основі керобу побудовано багатокутник якості, який представлено на рис. 3.1.

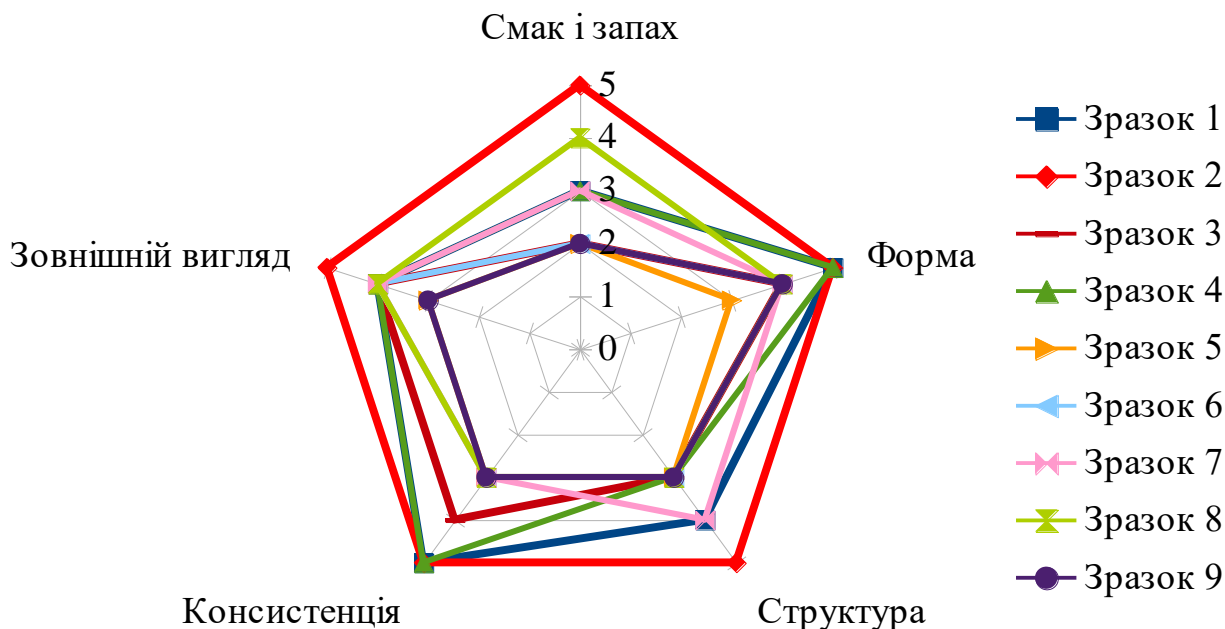


Рис. 3.1. Органолептична оцінка зразків шоколаду на основі керобу за комплексним показником якості

З рисунку бачимо, що зразок 2 володіє відмінними властивостями, зразок 1 — добрими, а всі інші зразки — задовільними властивостями.

З метою вибору кращого зразка шоколаду також було проведено визначення вмісту білка у досліджуваних зразках. Результати представлено у табл. 3.3.

Таблиця 3.3 — Вміст білка у досліджуваних зразках шоколаду на основі керобу

Сировина	Вміст білка у 100 г досліджуваного зразка, г								
	Зразок 1	Зразок 2	Зразок 3	Зразок 4	Зразок 5	Зразок 6	Зразок 7	Зразок 8	Зразок 9
Кероб	1,4	1,3	1,1	1,5	1,1	1,8	1,8	1,1	1,9
Насіння сезаму	1,6	1,6	1,7	0,8	0,8	1,2	0,8	1,6	0,8
Арахіс	1,7	5,8	5,8	3,7	5,8	3,7	4,7	5,8	3,7
Всього	6,7	8,7	8,6	6,0	7,7	6,7	7,3	8,5	6,4

Аналізуючи дані таблиці, бачимо, що другий зразок містить також найбільшу кількість білка, тому для подальших досліджень обрано саме цей зразок. Його зовнішній вигляд зображено на рис. 3.2.



Рис. 3.2. Зовнішній вигляд 2 зразка шоколаду на основі керобу:

а — зовнішній вигляд поверхні шоколаду; б — вигляд на зламі

Для того, щоб визначити доцільність виробництва шоколаду за

розробленою рецептурою, проведено порівняння вмісту білку у даному зразку шоколаду з вмістом білку у класичному шоколаді та шоколаді на основі керобу без добавок. У табл. 3.4 наведено порівняння вмісту білка у розробленому зразку шоколаду на основі керобу і контрольних.

Таблиця 3.4 — Порівняння вмісту білка у розробленому зразку шоколаду на основі керобу і контрольних

Сировина	Розроблений зразок шоколаду		Шоколад на основі керобу без добавок (співвідношення какао-масла до керобу становить 1,5:1)		Шоколад з вмістом какао-продуктів 60 %	
	Кількість сировини в 100 г готового продукту, г	Кількість білка у конкретному зразку, г	Кількість сировини в 100 г готового продукту, г	Кількість білка у конкретному зразку, г	Кількість сировини в 100 г готового продукту, г	Кількість білка у конкретному зразку, г
Какао-масло	42	—	60	—	28,2	—
Кероб	28	1,84	40	1,84	—	—
Насіння сезаму	8	1,6	—	—	—	—
Арахіс	22	5,8	—	—	—	—
Какао терте	—	—	—	—	31,8	3,7
Цукрова пудра	—	—	—	—	10,0	—
Всього	100	8,7	100	1,84	100	3,7

Аналізуючи дані таблиці, бачимо, що вміст білку у 100 г класичного шоколаду становить 3,7 г, а у шоколаді на осн. керобу без добавок вміст білку майже у 5 разі менший, порівняно з розробленим зразком шоколаду. На основі цих даних можна сказати, що мету розробити оптимальну рецептуру шоколаду досягнуто.

Розроблений зразок шоколаду також було порівняно з класичним шоколадом і шоколадом на основі керобу без добавок за показником глікемічності. Для того, щоб визначити даний показник, необхідно врахувати рецептурний склад продукту та вміст вуглеводів кожної сировини.

У табл. 3.5 наведено рецептурний склад контрольного зразку шоколаду (вміст какао-продуктів 60%) та вміст вуглеводів кожної сировини.

Таблиця 3.5 — Рецептурний склад контрольного зразка шоколаду та вміст вуглеводів кожної сировини

Сировина	Кількість сировини в 100 г готового продукту, г	Вміст вуглеводів і глікемічний індекс					
		Цукроза, ГІ = 60 %		Глюкоза, ГІ = 100 %		Крохмаль, ГІ = 70 %	
		в 100 г					
		сировини, г	готового продукту, г	сировини, г	готового продукту, г	сировини, г	готового продукту, г
1	2	3	4	5	6	7	8
Какао терте	31,8	-	-	1,0	0,3	7,0	2,2
Какао-масло	28,2	-	-	-	-	-	-
Цукор-пудра	40,0	99,9	39,9	-	-	-	-
Всього	-	-	39,9	-	0,3	-	2,2

Показник глікемічності визначають за формулою:

$$ПГ = 0,6 \cdot 39,9 + 1 \cdot 0,3 + 0,7 \cdot 2,2 = 25,78 \text{ од.}$$

У табл. 3.6 наведено рецептурний склад контрольного зразка шоколаду на основі керобу (співвідношення какао-масла до керобу становить 1,5:1) та вміст вуглеводів кожної сировини.

Показник глікемічності визначають за формулою:

$$ПГ = 0,6 \cdot 12,8 + 1 \cdot 2 + 0,2 \cdot 2 = 10,08 \text{ од.}$$

У табл. 3.7 наведено рецептурний склад розробленого зразка шоколаду на основі керобу та вміст вуглеводів кожної сировини.

Показник глікемічності визначають за формулою:

$$ПГ = 0,6 \cdot 8,96 + 1 \cdot 1,4 + 0,2 \cdot 1,4 + 0,35 \cdot 0,98 + 0,15 \cdot 2,2 = 7,7 \text{ од.}$$

Таблиця 3.6 — Рецептурний склад контрольного зразка шоколаду на основі керобу та вміст вуглеводів кожної сировини

Сировина	Кількість сировини в 100 г готового продукту, г	Вміст вуглеводів і глікемічний індекс					
		Цукроза, ГІ = 60 %		Глюкоза, ГІ = 100 %		Фруктоза, ГІ = 20 %	
		в 100 г					
		сировини, г	готового продукту, г	сировини, г	готового продукту, г	сировини, г	готового продукту, г
Кероб	40	32	12,8	5	2	5	2
Какао-масло	60	-	-	-	-	-	-
Всього	-	-	12,8	-	2	-	2

Таблиця 3.7 — Рецептурний склад розробленого зразка шоколаду на основі керобу та вміст вуглеводів кожної сировини

Сировина	Кількість сировини в 100 г готового продукту, г	Вміст вуглеводів і глікемічний індекс									
		Цукроза, ГІ = 60 %		Глюкоза, ГІ = 100 %		Фруктоза, ГІ = 20 %		Насіння сезаму, ГІ = 35 %		Арахіс, ГІ = 15 %	
		в 100 г									
		сировини, г	готового продукту, г	сировини, г	готового продукту, г	сировини, г	готового продукту, г	сировини, г	готового продукту, г	сировини, г	готового продукту, г
Кероб	28	32	8,96	5	1,4	5	1,4	-	-	-	-
Какао-масло	42	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Насіння сезаму	8	-	-	-	-	-	-	12,2	0,98	-	-
Арахіс	22	-	-	-	-	-	-	-	-	9,9	2,2
Всього	-	-	8,96	-	1,4	-	1,4	-	0,98	-	2,2

Аналізуючи отримані дані, бачимо, що усі досліджувані зразки шоколаду мають низький показник глікемічності. Проте, до складу класичного шоколаду входить цукор, який викликає різке підвищення цукру в крові і викид великої кількості інсуліну, який активно переробляє глюкозу, спричиняючи гіпоглікемію. В результаті рівень цукру стає нижчим, ніж до їжі, і людина

відчуває занепад сил. Розроблений зразок шоколаду не містить доданого цукру, а лише той, що міститься у складі кербу (цукрозу, глюкозу, фруктозу, мальтозу). Незважаючи на те, що керб містить велику кількість цукрів у складі, він також містить харчові волокна, які уповільнюють всмоктування цукру в кров, за рахунок чого не відбувається помітних коливань рівня цукру в крові.

4. Розроблення системи управління безпекою виробництва шоколаду на основі кербу за стандартом ДСТУ ISO 22000:2007

У зв'язку з тим, що розроблено новий продукт доцільно розробити систему управління безпекою. Для цього здійснено повний опис харчового продукту, який містить назву продукту, нормативний документ, вимогам якого він повинен відповідати, характеристики, використання продукту, вимоги до пакування, терміну зберігання і способу реалізації, інструкції щодо етикетування, а також спеціальні вимоги для постачання. Опис продукту зображено у табл. 4.1.

Таблиця 4.1 — Опис шоколаду на основі кербу

Назва продукту	Шоколад на основі кербу з насінням сезаму та арахісу
1	2
Нормативний документ	ДСТУ 3924:2014 «Шоколад. Загальні технічні умови»
Характеристики продукту	
Органолептичні показники	<ul style="list-style-type: none"> - смак та запах — характерні для шоколаду, без стороннього присмаку та запаху - зовнішній вигляд — лицьова поверхня повинна мати блискучий або матовий зовнішній вигляд та відповідати вигляду відливної форми - форма — правильна та без деформацій - консистенція — тверда - структура — однорідна
Фізико-хімічні показники	<p>Масова частка золи нерозчинної в 10 - відсотковому розчині соляної кислоти — не більше ніж 0,1 %</p> <p>Відхили від рецептурного значення масової частки загального жиру в шоколадній масі - $\pm 2,0$ %</p> <p>Відхили від рецептурного значення масової частки вологи в шоколадній масі — 0,5 %</p>

Продовження таблиці 4.1

1	2
Мікробіологічні показники	<ul style="list-style-type: none"> - мезофільні аеробні та факультативно-анаеробні мікроорганізми — не більше $1 \cdot 10^4$ КУО в 1 г продукту - БГКП — не дозволено в 0,1 г продукту - патогенні мікроорганізми, зокрема Salmonella — не дозволено в 25 г продукту - плісеневі гриби — не більше 50 КУО в 1 г продукту - дріжджів — не дозволено
Показники безпеки	<p>Допустимий рівень токсичних елементів:</p> <ul style="list-style-type: none"> - свинець — не більше 0,5 мг/кг - миш'як - не більше 0,5 мг/кг - кадмій - не більше 0,8 мг/кг - ртуть - не більше 0,1 мг/кг - мідь - не більше 50,0 мг/кг - цинк - не більше 70,0 мг/кг
	<p>Допустимий рівень мікотоксинів:</p> <ul style="list-style-type: none"> - афлатоксин В1 — не більше 0,005 мг/кг <p>Допустимий рівень радіонуклідів:</p> <ul style="list-style-type: none"> - стронцій -90 - не більше 100 Бк/кг - цезій-137 - не більше 140 Бк/кг
Використання продукту	Шоколад на основі керобу призначений для безпосереднього вживання в їжу
Уразливі групи споживачів	Люди, які мають алергію на горіхи. Хворі на холецистит, панкреатит, цукровий діабет, сечокам'яну хворобу повинні проконсультуватися з лікарем конкретно для свого випадку перед вживанням даного виду шоколаду.
Пакування продукту	Алюмінієва фольга і етикетка, маса — 100 г
Термін зберігання	При температурі зберігання (18 ± 3) °С і відносній вологості повітря, що не перевищує 75% — 6 місяців
Способи реалізації	У оптовій та роздрібно́ї торгівлі
Інструкції щодо маркування	Інформація на етикетку наноситься відповідно до вимог, зазначених в ДСТУ 3924:2014 «Шоколад. Загальні технічні умови» та Законі України «Про інформацію для споживачів щодо харчових продуктів»
Спеціальні вимоги для постачання	Для транспортування шоколаду використовують спеціально обладнані та призначені для цього транспортні засоби, які мають дозвільні документи відповідно до правил перевезення на даному виді транспорту.
Дата _____	Затвердив _____

Щоб ідентифікувати можливі небезпеки, які можуть бути присутні в сировині та пакувальних матеріалах, що контактують з харчовими продуктами,

надається їх характеристика. Перелік інгредієнтів та пакувальних матеріалів, що використовуються для виготовлення шоколаду на основі кербу, з посиланням на нормативний документ наведено в табл. 4.2.

Таблиця 4.2 — Перелік інгредієнтів та матеріалів

Назва продукту: Шоколад на основі кербу					
Сировина	Нормативний документ	Пакувальний матеріал	Нормативний документ	Інгредієнти	Нормативний документ
1	2	3	4	5	6
Керб	ТУ У 10.6-2949619066-001-2019 «Борошно із стручків ріжкового дерева»	Алюмінієва фольга	ДСТУ ГОСТ 745:2004 «Фольга алюмінієва для пакування. Технічні умови»	Арахіс	ДСТУ ISO 6478:2009 «Арахіс. Технічні умови»
Какао-масло	ДСТУ 5004:2017 «Какао-масло. Загальні технічні умови»	Паперова обгортка	ДСТУ 7276:2012 «Пачки з картону, паперу та комбінованих матеріалів. Загальні технічні умови»	Насіння сезаму	ДСТУ 7012:2009 «Кунжут. Технічні умови»
Дата _____			Затвердив _____		

Після опису продукту та визначення його використання необхідно визначити всі потенційно небезпечні фактори, які мають місце на стадіях виробництва продукції, зробити їх аналіз, встановити вплив на організм людини, визначити тяжкість наслідків потенційних небезпек, а також ступінь їх ризику та область ризику, описати заходи, що допоможуть запобігти появі, усунути або зменшити небезпечний фактор до гранично допустимого рівня. Серйозність шкідливого впливу потенційних небезпек оцінюють за трьохбальною шкалою, де 3 означає високу серйозність впливу, 2 - середню, 1 -

низьку. Ймовірність виникнення небезпечного фактора оцінюють від 0,1 до 0,3, при чому 0,1 означає, що ймовірність виникнення невисока, а 0,3 — що ймовірність висока. Щоб визначити ступінь ризику небезпечного фактора, потрібно значення серйозності шкідливого впливу помножити на значення ймовірності. Метод визначення значущості небезпечних факторів наведений у табл. 4.3.

Таблиця 4.3 — Метод визначення значущості небезпечних факторів

Ймовірність виникнення небезпечного фактора - В	Серйозність шкідливого впливу - С			
	К = В x С	Невисока (С = 1)	Середня (С = 2)	Висока (С = 3)
Невисока (В = 0,1)	К = 0,1	-	К = 0,2	К = 0,3
Середня (В = 0,2)	К = 0,2	-	К = 0,4	К = 0,6
Висока (В = 0,3)	К = 0,3	-	К = 0,6	К = 0,9

Якщо коефіцієнт $K \geq 0,6$, то небезпечний фактор – значимий.

У табл. 4.4 наведена розроблена шкала визначення значущості небезпечного фактора під час виробництва шоколаду на основі керобу.

Таблиця 4.4 — Шкала значущості небезпечного фактора

Ймовірність виникнення	Серйозність шкідливого впливу		
	Незначна (не впливає або може викликати неприємні відчуття)	Середня (може викликати захворювання)	Значна (може викликати серйозні захворювання чи спричинити смерть)
Висока (від 1 разу в зміну і частіше)	Невисока	Середня	Висока
Середня (від декількох разів на місяць)	Невисока	Середня	Висока
Низька (від декількох разів на рік)	Невисока	Середня	Висока

Використовуючи діаграму технологічних потоків виробництва шоколаду на основі кербу, яка зображена у Додатку А, проведено ідентифікацію усіх можливих небезпек на усіх етапах виробництва і на основі табл. 4.2 і табл. 4.3 визначено їх значущість, встановлено ймовірність виникнення, серйозність їх шкідливого впливу. Отримані результати представлено у Додатку Б.

Під час розроблення документації системи НАССР на виробництво шоколаду на основі кербу ідентифіковано критичну контрольну точку на етапі зберігання. Для того, щоб полегшити ідентифікацію ККТ, було використано «дерево рішень».

Визначення критичних точок під час виробництва шоколаду на основі кербу наведено у табл. 4.5.

Таблиця 4.5 — Визначення критичних контрольних точок

Етап	Небезпечні фактори	Питання 1	Питання 2	Питання 3	Питання 4	Номер ККТ
1	2	3	4	5	6	7
Приймання, вхідний контроль какао-масла	Ф: забруднення сторонніми домішками (скло, метал, пластмаса, деревина)	Так	Ні	Так	Так	Не ККТ
	Х: токсині елементи, радіонукліди та інші шкідливі речовин органічної та неорганічної природи	Так	Ні	Так	Так	Не ККТ
	Б: КМАФАНМ, БГКП, плісневі гриби, патогенні мікроорганізми	Так	Ні	Так	Так	Не ККТ
Приймання, вхідний контроль кербу	Ф: забруднення сторонніми домішками (скло, метал, пластмаса, деревина)	Так	Ні	Так	Так	Не ККТ
	Х: пестициди, токсині елементи, та інші шкідливі речовин органічної та неорганічної природи	Так	Ні	Так	Так	Не ККТ
	Б: КМАФАНМ, БГКП, дріжджі, плісневі гриби, патогенні мікроорганізми	Так	Ні	Так	Так	Не ККТ

1	2	3	4	5	6	7
Приймання, вхідний контроль арахісу	Ф: земля, пісок, пил, листя, зіпсовані горіхи, зовнішня оболонка, комахи	Так	Ні	Так	Так	Не ККТ
	Х: пестициди, радіонукліди, токсичні елементи та інші шкідливі речовин органічної та неорганічної природи	Так	Ні	Так	Так	Не ККТ
	Б: БГКП, плісневі гриби, дріжджі, патогенні мікроорганізми	Так	Ні	Так	Так	Не ККТ
Приймання, вхідний контроль насіння сезаму	Ф: земля, пісок, пил, листя, зіпсоване насіння, зовнішня оболонка, комахи	Так	Ні	Так	Так	Не ККТ
	Х: пестициди, радіонукліди, токсичні елементи та інші шкідливі речовин органічної та неорганічної природи	Так	Ні	Так	Так	Не ККТ
	Б: КМАФАнМ, БГКП, плісневі гриби, патогенні мікроорганізми	Так	Ні	Так	Так	Не ККТ
Приймання, вхідний контроль пакувальних матеріалів	Ф: можливе забруднення сторонніми домішками (скло, метал, пластмаса, деревина, пил, земля)	Ні	—	—	—	Не ККТ
	Х: можливе забруднення нехарчовими хімікатами (алюміній, залізо, свинець, кадмій, цинк, перекис водню)	Так	Ні	Ні	—	Не ККТ
Проціджування какао-масла	Ф: неповне очищення какао-масла від сторонніх домішок	Ні	—	—	—	Не ККТ
	Х: залишки миючих та дезінфікуючих засобів	Ні	—	—	—	Не ККТ
Просіювання кербу	Ф: неповне очищення кербу від сторонніх домішок	Так	Так	—	—	ККТ-1Ф
Очищення арахісу та сезаму	Ф: неповне очищення арахісу та насіння сезаму від сторонніх домішок	Ні	—	—	—	Не ККТ
Теплова обробка арахісу та сезаму	Ф: поява пригорілих горіхів та насіння	Ні	—	—	—	Не ККТ

Закінчення таблиці 4.5

1	2	3	4	5	6	7
Змішування шоколадної маси	Ф: можливе забруднення сторонніми домішками (скло, метал, пластмаса, деревина)	Ні	—	—	—	Не ККТ
	Х: залишки миючих та дезінфікуючих	Ні	—	—	—	Не ККТ
Подрібнення шоколадної маси	Х: залишки миючих та дезінфікуючих засобів	Ні	—	—	—	Не ККТ
Розведення какао-маслом	Х: залишки миючих та дезінфікуючих засобів	Ні	—	—	—	Не ККТ
Гомогенізація (коншування), додовання насіння сезаму	Ф: можливе забруднення сторонніми домішками (скло, метал, пластмаса, деревина)	Ні	—	—	—	Не ККТ
	Х: залишки миючих та дезінфікуючих засобів	Ні	—	—	—	Не ККТ
Темперування шоколаду	Х: залишки миючих та дезінфікуючих засобів	Ні	—	—	—	Не ККТ
Формування шоколадних плиток, нанесення арахісу, охолодження	Ф: можливе забруднення сторонніми домішками (скло, метал, пластмаса, деревина)	Ні	—	—	—	Не ККТ
	Х: залишки миючих та дезінфікуючих засобів	Ні	—	—	—	Не ККТ
Загортання плиток та маркування	Ф: можливе забруднення сторонніми домішками (скло, метал, пластмаса, деревина)	Ні	—	—	—	Не ККТ
Зберігання шоколаду	Ф: можливе забруднення сторонніми домішками (скло, метал, пластмаса, деревина)	Ні	—	—	—	Не ККТ
	Б: можливе зростання кількості мікроорганізмів	Так	Ні	Ні	—	Не ККТ
Дата _____		Затвердив _____				

Заключним етапом у розроблення документації системи управління безпекою харчових продуктів є складання Плану НАССР. План для виробництва шоколаду на основі кербу оформлено у вигляді таблиці та представлено представлений у Додатку В.

Під час розроблення системи безпечності розроблено також операційні програми-передумови – різновид програм-передумов, а також заходів контролю, спрямованих на підтримку безпечного та гігієнічного середовища. Проте, на відміну від звичайних програм-передумов, вони контролюють конкретні кроки і небезпеки у виробничому процесі. Основна відмінність між операційними програми-передумовами і критичними контрольними точками полягають в тому, що операційні програми-передумови не базуються на критичних межах, а також не володіють «абсолютним» контролем над небезпеками. Операційні програми-передумови, встановлені для виробництва шоколаду на основі кербу наведено у Додатку Г.

ВИСНОВКИ

Проаналізувавши ринок шоколадних виробів, за сегментацією, що найбільший відсоток на ринку серед виробників у даній галузі належить таким компаніям, як корпорація «Рошен», ПАТ «ВО «Конті»», ТОВ «АВК КОНФЕКШНЕРІ» та АТЗТ «Харківська БФ». На основі даних Державної служби статистики України щодо виробництва шоколаду та шоколадних виробів можна сказати про збільшення кількості виробленої продукції протягом 2015 — 2020 років. Представлено загальну характеристику керобу та дослідження вчених про можливість його застосування, що показує переваги його використання у кондитерській галузі.

Оскільки основною метою роботи є розроблення технології шоколаду на основі керобу, у зв'язку з цим, було розроблено балову шкалу оцінювання органолептичних показників, побудовано багатокутник якості та оцінено зразки з різним дозуванням рецептурних компонентів з обраним показником. Також визначено вміст білка у кожному із зразків та на основі отриманих даних визначено найкраще співвідношення рецептурних компонентів і обрано зразок шоколаду для подальших досліджень.

Задля підкреслення актуальності та доцільності розробки здійснено порівняння білкового складу розробленого зразка (шоколад на основі керобу з додаванням арахісу та насіння сезаму) з контрольними, а саме з шоколадом на основі керобу без добавок та шоколадом з вмістом какао-продуктів 60 %. З отриманих результатів стало очевидно, що кількість білку в розробленому зразку шоколаду значно більша, ніж у контрольних зразках.

Оскільки однією з переваг розробленого шоколаду було вилучення цукру, в порівнянні з класичною рецептури, проведено визначення глікемічного індексу, тому що кероб містить природній цукор в своєму складі. Результати показали розроблений зразок і контрольні зразки мають низький показник глікемічності, проте, шоколад на основі керобу не містить у своєму складі доданий цукор, який сприяє різкому підвищенню рівню цукру в крові, тому

його можуть споживати хворі на цукровий діабет. Отже, з огляду на розвиток тенденцій сучасного харчування, можна зробити висновок, що розроблений зразок шоколаду на основі кербу є цінним харчовим продуктом і буде користуватись попитом на споживчих ринках.

Оскільки безпечність харчового продукту є одним з основних споживчих властивостей, та контролюється на законодавчому рівні в Україні, в роботі представлено розроблену систему управління безпечністю виробництва шоколаду на основі кербу відповідно до ДСТУ ISO 22000:2007. Розроблено документацію системи НАССР виробництва шоколаду на основі кербу, яка включає повний опис продукту, перелік інгредієнтів та пакувальних матеріалів з посиланнями на нормативні документи, які містять вимоги до них, аналіз ідентифікованих небезпечних факторів на всіх стадіях виробництва шоколаду, описано заходи щодо запобігання появи, зменшення або усунення небезпечного фактора до гранично допустимого рівня. За допомогою «дерева рішень» визначено потенційно-небезпечний фактор, який є критичною контрольною точкою, а саме перевищення кількості феродомішок у кербі. Розроблений план НАССР показує, що контроль процесу просіювання кербу є важливою умовою для випуску продукту, який відповідатиме вимогам безпеки і не завдаватиме шкоди споживачу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. 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.
2. 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.
3. Global Top 100 Candy Companies / Candy Industry. - [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.candyindustry.com/2020/global-top-100-candy-companies>.
4. Арахіс. Технічні умови: ДСТУ ISO 6478:2009 — [Чинний від 2009-04-29]. – К.: Держспоживстандарт України, 2009. — 8 с. — (Національний стандарт України).
5. Бойдуник, Р.М. Кероб – здоровий заміник шоколаду / Р.М. Бойдуник // 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.
6. Борошно із стручків ріжкового дерева: ТУ У 10.6-2949619066-001-2019. — [Чинний від 2020-01-01] – Л: Держстандарт України, 2017. – 11 с.
7. Вироби кондитерські. Методи визначення органолептичних показників якості, розмірів, маси нетто і складових частин: ДСТУ 4683:2006. – [Чинний від 2007-10-01]. – К: Держстандарт України, 2006. – 16 с. – (Національний стандарт України).
8. Какао-масло. Загальні технічні умови: ДСТУ 5004:2017 — [Чинний від 2018-01-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2018. — 9 с. — (Національний стандарт України).
9. Кунжут. Технічні умови: ДСТУ 7012:2009 — [Чинний від 2009-04-27]. – К.: Держспоживстандарт України, 2009. — 12 с. — (Національний стандарт України).

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

11. Пат. 40063 України, МПК (2009) Ф 23L 1/10. Спосіб визначення показника глікемічності харчових продуктів / А. М. Дорохович, В. М. Ковбаса, В. В. Дорохович, М. П. Гуліч, О. М. Яременко. - Заявл. 10.07.2008. Опубл. 27.04.2009, Бюл. № 8.

12. Пачки з картону, паперу та комбінованих матеріалів. Загальні технічні умови: ДСТУ 7276:2012 — [Чинний від 2012-11-28]. – К.: Держспоживстандарт України, 2012. — 21 с. — (Національний стандарт України).

13. Про інформацію для споживачів щодо харчових продуктів: Закон України від 6 грудня 2018 р. // Відомості Верховної Ради України. - 2019. - №7. - с. 41.

14. Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів: Закон України редакція від 23 грудня 1997 р. // Відомості Верховної Ради України. - 1998. - №19. - с. 98.

15. Розробка та запровадження систем управління безпечністю харчових продуктів на основі принципів НАССР: Методичні вказівки (Настанова) // - 2010. - 34 с.

16. Системи менеджменту безпеки харчової продукції. Вимоги до організацій, які беруть участь в ланцюзі створення харчової продукції: ДСТУ ISO 22000:2007 — [Чинний від 2007-06-19]. – К.: Держспоживстандарт України, 2007. — 39 с. — (Міжнародний стандарт).

17. Фольга алюмінієва для пакування. Технічні умови: ДСТУ ГОСТ 745:2004 — [Чинний від 2005-01-11]. – К.: Держспоживстандарт України, 2005. — 8 с. — (Національний стандарт України).

18. Харчова хімія: Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт для студентів напряму підготовки 6.051701 "Харчові технології та інженерія" / Уклад.: Гуменюк О.Л. – Чернігів: ЧДТУ, 2013. – 151 с.

19. Шоколад. Загальні технічні умови: ДСТУ 3924:2014. – [Чинний від

11.07.2015]. – Київ: Держстандарт України, 2014. – 20 с. - (Національний стандарт України).

20. Ящики з гофрованого картону. Загальні технічні умови: ДСТУ ГОСТ 9142:2019 — [Чинний від 2019-06-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2019. — 8 с. — (Національний стандарт України).

21. Pszczola, D. 2003. Sweetener + sweetener enhances the equation. Food Technol. 57(11), 48–61.

22. Матеріали 85 Ювілейної Міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів «Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у ХХІ столітті», присвяченої 135-річчю Національного університету харчових технологій, 11–12 квітня 2019 р. – К.: НУХТ, 2019 р. – Ч.1. – 527 с.

23. Технологія десерних страв функціонального призначення для людей, хворих на цукровий діабет та ожиріння: Zbiór artykułów naukowych. Konferencji Międzynarodowej NaukowoPraktycznej "Priorytetowe obszary nauki" (29.11.2015 - 30.11.2015) - Warszawa: Wydawca: Sp. z o.o. «Diamond trading tour», 2015. - 84 str

24. 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

25. Суркова А.Н. Кэроб — здоровая альтернатива какао / А.Н. Суркова, А.В. Сураева, В.А. Сытов, А.Д. Лобзина // Технология и продукты здорового питания: Материалы VII Международной научно-практической конференции. — 2013. — Саратов: Под ред. Ф.Я. Рудика. – С. 124– 127.

26. Свинина, А.А. Кэроб — функциональный пищевой ингредиент / А.А. Свинина, Л.А. Кокорева // Потребительский рынок Евразии : современное состояние, теория и практика в условиях Евразийского экономического союза и ВТО: сб. ст. III Междунар. науч.-практ. Конф. — 2015. — Екатеринбург : Изд-во Урал. гос. экон. ун-та. — С. 137-140.

27. Органолептичний аналіз бісквітних напівфабрикатів «Здоров'я» та

порошком кербу: праці Таврійського державного агротехнологічного університету / ТДАТУ імені Дмитра Моторного. Мелітополь: ТДАТУ імені Дмитра Моторного, 2019. Вип. 19, т. 2. 306 с.

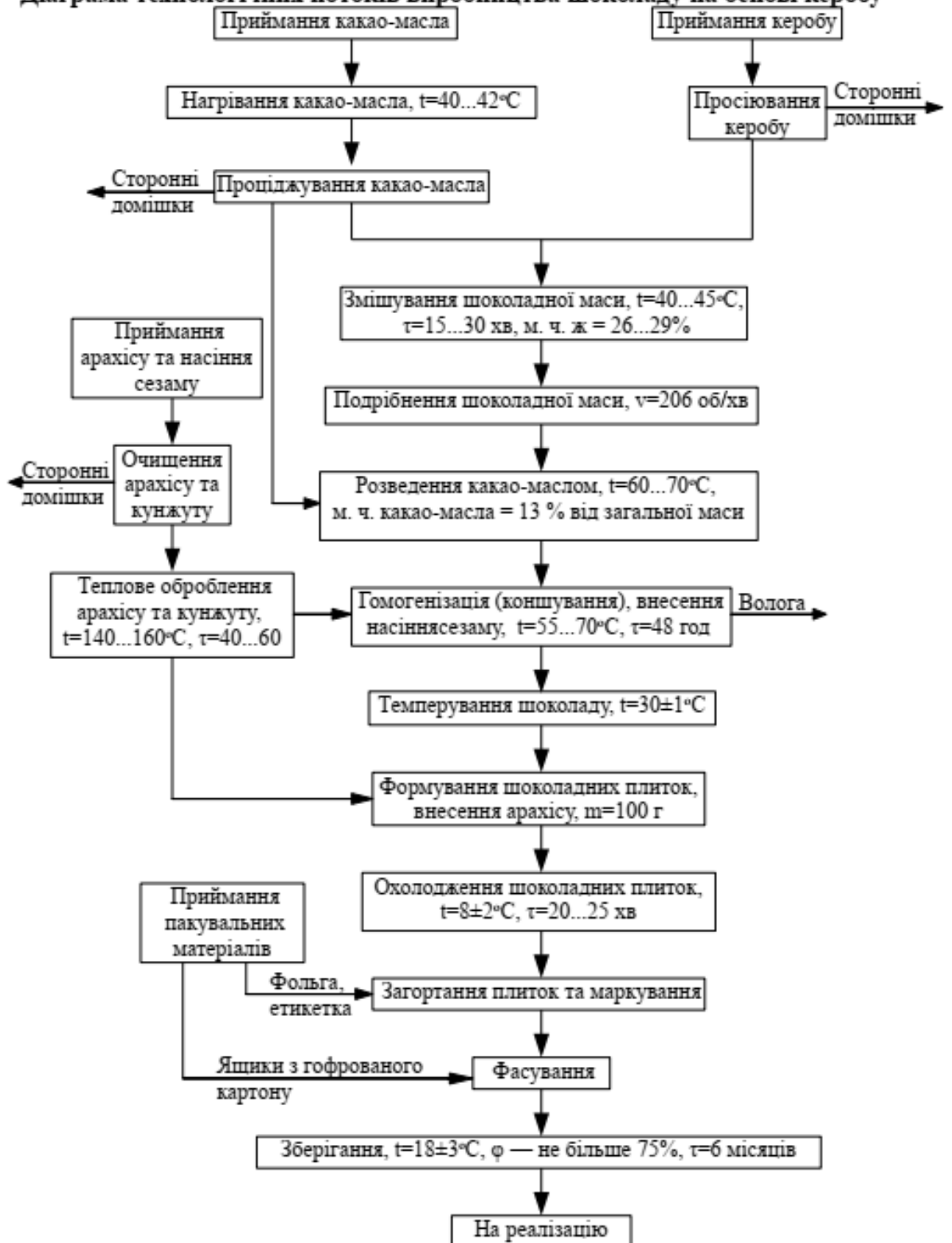
28. Шестак О. В. Сучасний стан та тенденції розвитку кондитерської галузі / О. В. Шестак // Вісник ХТУ «ХП». – 2013. – № 6 (980). – С. 132-137.

29. Романовська, О.Л. Оцінка хімічного складу кербу / О.Л. Романовська // Технические науки – Технологии продовольственных товаров. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.sworld.com.ua/konfer33/458.pdf> – 17.12.2013 р.

30. Прянишников В. В. Применение порошка плодов рожкового дерева керб для производства кондитерских изделий / В. В. Прянишников, Т. А. Банщикова // Хлебопекарное производство. – 2012. – № 3. – С. 39-41.

Додаток А

Діаграма технологічних потоків виробництва шоколаду на основі керобу



Додаток Б
Визначення значущості небезпечних факторів виявлених на етапах технологічного процесу виробництва шоколаду на основі керобу

Етап	Небезпечні фактори	Причини появи небезпечних факторів	Методологія оцінювання небезпечних факторів				Корегувальні та запобіжні дії
			Ймовірність виникнення	Серйозність шкідливого впливу	Коефіцієнт значущості	Значущість небезпечного фактора	
1	2	3	4	5	6	7	8
Приймання, вхідний контроль какао-масла	Ф: забруднення сторонніми домішками (скло, метал, пластмаса, деревина)	Порушення умов зберігання, транспортування, персонал, середовще, порушення процесу проціджування	0,2	2	0,4	Незначимий	Ретельний контроль під час приймання какао-масла, перевірка та контроль роботи персоналу
	Х: токсині елементи, радіонукліди та інші шкідливі речовин органічної та неорганічної природи	Оброблення какао-бобів хімічними речовинами, вирощування какао- бобів у забруднених місцевостях	0,2	2	0,4	Незначимий	Приймання какао-масла за наявності сертифікату про якість і безпечність какао-масла, періодична комплексна перевірка какао-масла на вміст токсичних елементів, радіонуклідів та інших шкідливих речовин
	Б: КМАФАНМ, БГКП, плісневі гриби, патогенні мікроорганізми	Порушення умов зберігання і транспортування	0,2	2	0,4	Незначимий	Підтвердження від постачальника, що какао-масло зберігалось і транспортувалось належним чином

Продовження таблиці

	2	3	4	5	6	7	8
Приймання, вхідний контроль кербу	Ф: забруднення сторонніми домішками (скло, метал, пластмаса, дерева)	Порушення умов зберігання, транспортування, персонал, середовще, порушення процесу просіювання	0,2	2	0,4	Незначимий	Ретельний контроль під час приймання кербу, перевірка та контроль роботи персоналу
	Х: пестициди, токсині елементи, та інші шкідливі речовин органічної та неорганічної природи	Оброблення ріжкового дерева хімічними речовинами	0,2	2	0,4	Незначимий	Приймання кербу за наявності сертифікату про якість і безпечність кербу, періодична комплексна перевірка кербу на вміст пестицидів, токсичних елементів та інших шкідливих речовин
	Б: КМАФАНМ, БГКП, дріжджі, плісневі гриби, патогенні мікроорганізми	Порушення умов зберігання і транспортування	0,2	2	0,4	Незначимий	Підтвердження від постачальника, що керб зберігався і транспортувався належним чином
Приймання, вхідний контроль арахісу	Ф: земля, пісок, пил, листя, зіпсовані горіхи, зовнішня оболонка, комахи	Порушення умов зберігання, транспортування, персонал, середовще, порушення процесу очищення	0,2	2	0,4	Незначимий	Ретельний контроль під час приймання арахісу, перевірка та контроль роботи персоналу
	Х: пестициди, радіонукліди, токсичні елементи та інші шкідливі речовин	Оброблення арахісу хімічними речовинами, вирощування у забруднених місцевостях	0,2	2	0,4	Незначимий	Приймання арахісу за наявності сертифікату про якість і безпечність арахісу, періодична комплексна перевірка арахісу на вміст токсичних елементів, радіонуклідів та інших шкідливих

Продовження таблиці

	2	3	4	5	6	7	8
	органічної та неорганічної природи						речови
	Б: БГКП, плісневі гриби, дріжджі, патогенні мікроорганізми	Порушення умов зберігання і транспортування	0,2	2	0,4	Незначимий	Підтвердження від постачальника, що арахіс зберігався і транспортувався належним чином
Приймання, вхідний контроль насіння	Ф: земля, пісок, пил, листя, зіпсоване насіння, зовнішня оболонка, комахи	Порушення умов зберігання, транспортування, персонал, середовще, порушення процесу очищення	0,2	2	0,4	Незначимий	Ретельний контроль під час приймання насіння сезаму, перевірка та контроль роботи персоналу
	Х: пестициди, радіонукліди, токсичні елементи та інші шкідливі речовин органічної та неорганічної природи	Оброблення насіння сезаму хімічними речовинами, вирощування у забруднених місцевостях	0,2	2	0,4	Незначимий	Приймання насіння сезаму за наявності сертифікату про якість і безпечність насіння сезаму, періодична комплексна перевірка насіння сезаму на вміст токсичних елементів, радіонуклідів та інших шкідливих речовин
	Б: КМАФАнМ, БГКП, плісневі гриби, патогенні мікроорганізми	Порушення умов зберігання і транспортування	0,2	2	0,4	Незначимий	Підтвердження від постачальника, що насіння сезаму зберігалось і транспортувався належним чином
Приймання, вхідний контроль паку-	Ф: можливе забруднення сторонніми домішками (скло,	Порушення санітарних умов пакування, транспортування, розвантаження, зберігання,	0,1	1	0,1	Незначимий	Вимоги до постачальників з дотримання санітарної гігієни при транспортуванні, розвантаженні і зберіганні

Продовження таблиці

1	2	3	4	5	6	7	8
валь- них мате- ріалів	метал, пластмаса, деревина, пил, земля)	недотримання гігієни персоналом					
	Х: можливе забруднення нехарчови- ми хіміката- ми (алюміній, залізо, свинець, кадмій, миш'як, мідь, цинк, перекис водню)	Використання екологічно не чистої сировини, недотримання технологічних процесів при виробництві	0,1	1	0,1	Незна- чимий	Від всіх постачальників пакувальних матеріалів потрібні гарантії якості і безпеки (санітарно-гігіє- нічний висновок)
Процід жування какао- масла	Ф: неповне очищення какао-масла від сторонніх домішок	Невідповідність умов очищення, стану проціджувальних сит, недотримання гігієни персоналом	0,1	1	0,1	Незна- чимий	Контроль стану проціджувальних сит, контроль гігієни персоналу
	Х: залишки миючих та дезінфікую- чих засобів	Порушення правил миття і дезінфекції обладнання	0,1	2	0,2	Незна- чимий	Програми-передумови з питань санітарної обробки обладнання
Просію вання кербу	Ф: неповне очищення кербу від сторонніх домішок	Невідповідність умов очищення, стану просіювальних сит, недотримання гігієни персоналом	0,3	3	0,9	Значи- мий	ККТ-1Ф Контроль стану просіювальних сит, контроль гігієни персоналу
Очищен ня ара- хісу та насіння сезаму	сторонніх домішок	недотримання гігієни персоналом	0,1	2	0,2	Незна- чимий	Контроль стану очищувальних машин, контроль гігієни персоналу
Теплова обробка арахісу	Ф: поява пригорілих	Порушення температурного режиму під час	0,1	1	0,1	Незна- чимий	Контроль температури обсмажування

Продовження таблиці

1	2	3	4	5	6	7	8
та насіння сезаму	горіхів та насіння	обсмажування					
Зміщування шоколадної маси	Ф: можливе забруднення сторонніми домішками (метал, пластмаса, деревина)	Недотримання гігієни персоналом, несправність обладнання, яке контактує з сировиною	0,1	1	0,1	Незначимий	Контроль гігієни персоналу, контроль за справністю обладнання, яке контактує з сировиною
	Х: залишки миючих та дезінфікуючих засобів	Порушення правил миття і дезінфекції обладнання	0,1	2	0,2	Незначимий	Програми-передумови з питань санітарної обробки обладнання
Подрібнення шоколадної маси	Х: залишки миючих та дезінфікуючих засобів	Порушення правил миття і дезінфекції обладнання	0,1	2	0,2	Незначимий	Програми-передумови з питань санітарної обробки обладнання
Розведення какао-маслом	Х: залишки миючих та дезінфікуючих засобів	Порушення правил миття і дезінфекції обладнання	0,1	2	0,2	Незначимий	Програми-передумови з питань санітарної обробки обладнання
Гомогенізація (коншування), додавання насіння сезаму	Ф: можливе забруднення сторонніми домішками (метал, пластмаса, деревина)	Від персоналу, з навколишнього середовища	0,1	1	0,1	Незначимий	Перевірка та контроль роботи персоналу, дотримання санітарно-гігієнічних вимог до виробничих приміщень
	Х: залишки миючих та дезінфікуючих засобів	Порушення правил миття і дезінфекції обладнання	0,1	2	0,2	Незначимий	Програми-передумови з питань санітарної обробки обладнання
Темперування шоколаду	Х: залишки миючих та дезінфікуючих засобів	Порушення правил миття і дезінфекції обладнання	0,1	2	0,2	Незначимий	Програми-передумови з питань санітарної обробки обладнання

Продовження таблиці

1	2	3	4	5	6	7	8
Формування шоколадних плиток, нанесення арахісу, охолодження	Ф: можливе забруднення сторонніми домішками (скло, метал, пластмаса, деревина)	Від персоналу, з навколишнього середовища	0,1	1	0,1	Незначимий	Перевірка та контроль роботи персоналу, дотримання санітарно-гігієнічних вимог до виробничих приміщень
	Х: залишки миючих та дезінфікуючих засобів	Порушення правил миття і дезінфекції обладнання	0,1	2	0,2	Незначимий	Програми-передумови з питань санітарної обробки обладнання
Загортання плиток та маркування	Ф: можливе забруднення сторонніми домішками (скло, метал, пластмаса, деревина)	Недотриманні персоналом посадових інструкцій, з навколишнього середовища і обладнання, порушення умов зберігання пакувальних матеріалів	0,1	1	0,1	Незначимий	Перевірка стану пакувального матеріалу, контроль санітарно-гігієнічного стану виробничого приміщення та обладнання, перевірка та контроль роботи і гігієни персоналу
Зберігання шоколаду	Ф: можливе забруднення сторонніми домішками (скло, метал, пластмаса, деревина)	Порушення цілісності упаковки, з навколишнього середовища, від персоналу внаслідок	0,1	1	0,1	Незначимий	Перевірка цілісності упаковки, дотримання персоналом посадових інструкцій, дотримання санітарно-гігієнічних вимог до навколишнього середовища
	Б: можливе зростання кількості мікроорганізмів	Порушення температурних режимів і часу зберігання шоколаду, потрапляння сторонньої мікрофлори з навколишнього середовища, від персоналу	0,2	2	0,4	Незначимий	Контроль температури і часу зберігання шоколаду, контроль санітарно-гігієнічного стану складського приміщення, перевірка та контроль роботи і гігієни персоналу, контроль цілісності упаковки

Закінчення таблиці

1	2	3	4	5	6	7	8
		внаслідок порушення цілісності упаковки					
Дата _____		Затвердив _____					

Додаток В

План НАССР для шоколаду на основі кербу

№ ККТ, етап технологічного процесу	Небезпечний фактор	Критичні межі	Процедури моніторингу				Коригувальні дії	Документування
			Вимірювання або спостереження	Прилад, який використовують	Періодичність або частота у встановлених одиницях виміру	Хто виконує моніторинг		
ККТ-1Ф Просіювання кербу	Фізичний: сторонні металомагнітні домішки	Масова частка - не більше 0,0003 %	Наявність і маса домішок на магніті, перевірка цілісності сит та діаметру їх отворів	Візуальне спостереження за наявністю уламків металу на магніті та визначення їхньої маси за допомогою аналітичних вагів	Для кожної партії шоколаду, не рідше 1 разу на зміну	Змінний технолог	Виявити причину наявності металомагнітних домішок, інформувати інженера-технолога, начальника виробничо-технічної лабораторії, головного інженера. Очистити магніт, відкоригувати магнітну силу або замінити магніт. Продовжити технологічний процес	Журнал контролю технологічного процесу Журнал реєстрації результатів моніторингу ККТ-1Ф Звіт про виконання коригувальних дій

Додаток Г

Операційна програма-передумова для виробництва шоколаду на основі кербу

ОПП № / стадія технологічного процесу	Небезпечний фактор	Заходи керування	Процедури моніторингу					Коригування та коригувальні дії/Відповідальність/Протоколи
			Вимірювання або спостереження	Прилади, використувані для моніторингу	Частота	Хто виконує моніторинг	Протоколи	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ОПП № 1 Приймання основної сировини (какао-масла і кербу)	Фізичний - частки металу, скла, пластмаси, деревини Хімічний - токсичні елементи, радіонукліди Біологічний - КМАФАНМ БГКП, плісневі гриби, патогенні мікроорганізми	Робота з постачальниками, періодичний контроль умов транспортування, періодична комплексна перевірка сировини на вміст сполук важких металів	Супровідна документація від постачальника. Фізико-хімічні показники.	Наявність супровідних документів від постачальника. Дослідження у виробничій лабораторії	Кожна отримувана партія основної сировини	Лаборант	Журнал приймання, Журнал реєстрації результатів моніторингу ОПП 1, Звіт про виконання коригувальних дій	Зупинка приймання продукції, повернення її постачальнику, якщо супровідні документи не надаються. Оцінка постачальника (робота з постачальниками). Перевірка начальником лабораторії документів про проведення моніторингу і коригувальних дій 1 раз на тиждень.
ОПП № 2 Приймання допоміжної сировини (насіння)	Фізичний - частки металу, скла, пластмаси, деревини Хімічний - токсичні елементи,	Приймання допоміжної сировини тільки за наявності сертифікату аналі-	Супровідна документація від постачальника, що під-	Органолептичний аналіз. Дослідження у виробничій лабора-	Кожна отримувана партія допоміжної сировини	Лаборант	Журнал приймання, Журнал реєстрації результатів моніто-	Партія вхідної сировини без супровідних документів, що підтверджують проведення досліджень і відсутність патогенних

Продовження таблиці

1	2	3	4	5	6	7	8	9
сезаму, арахісу)	радіонукліди, пестициди Біологічний - КМАФАнМ БГКП, плісневі гриби, патогенні мікроорганізми	зів, відбір проб з кожної партії для контролю органолептичних показників та контролю масової частки вологи і сторонніх домішок	тверджує проведення досліджень. Органолептичний та фізико-хімічний аналіз	торії вмісту вологи та масової частки сторонніх домішок			рингу ОПП 2, Звіт про виконання коригувальних дій	м/о, а також не перевищення ГДК за вмістом токсичних елементів, мікотоксинів, радіонуклідів і пестицидів не приймається і повертається постачальнику. Перевірка начальником лабораторії документів про проведення моніторингу і коригувальних дій 1 раз на тиждень