

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут Навчально-науковий інститут харчових технологій

Кафедра технології хлібопекарських і кондитерських виробів

«До захисту в ЕК»

«До захисту допущено»

Директор інституту (декан
факультету)

Завідувач кафедри

_____ Кочубей-Литвиненко О.В.
(підпис) (прізвище та ініціали)

_____ Ковбаса В.М.
(підпис) (прізвище та ініціали)

«__» _____ 20__ р.

«__» _____ 20__ р.

Дипломний проект

на здобуття освітнього ступеня магістр

зі спеціальності 181 «Харчові технології»

(код та назва спеціальності)

освітньо-професійної програми Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів

на тему: Розроблення технології збивних цукерок типу нуги на основі рослинних білків та морквяного пюре з її впровадженням на кондитерському підприємстві в м. Ніжин Чернігівської області

Виконав: здобувач II курсу, групи ТХ-2-4М

Ковбаса А.В.
(прізвище та ініціали)

Керівник

Кохан О.О.
(прізвище та ініціали) (підпис)

Консультанти

_____ (прізвище та ініціали) (підпис)

_____ (прізвище та ініціали) (підпис)

_____ (прізвище та ініціали) (підпис)

Рецензент

_____ (прізвище та ініціали) (підпис)

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

Здобувач _____
(підпис)

Київ – 2021 р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) *Навчально-науковий інститут харчових технологій*

Кафедра *технології хлібопекарських і кондитерських виробів*

Освітній ступінь *магістр*

Спеціальність *181 «Харчові технології»*

(код і назва)

Освітньо-професійна програма «Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач

кафедри _____

Ковбаса В.М.

“ _____ ” _____ 20__ року

З А В Д А Н Н Я

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Ковбаси Анастасії Вячеславівни

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи) : *Розроблення технології збивних цукерок типу нуги на основі рослинних білків та морквяного пюре з її впровадженням на кондитерському підприємстві в м. Ніжин Чернігівської області.*

керівник проекту (роботи) *Кохан Олена Олександрівна, доцент., к.т.н.*

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

затверджені наказом вищого навчального закладу від “26” 10 2020 року № 872 кс

2. Строк подання студентом проекту (роботи) 1 лютого 2021 р.

3. Вихідні дані до проекту (роботи):

1) Провести аналіз літератури щодо можливості застосування морквяного пюре та аквафаби при виробництві збивних цукерок типу нуги. 2) Здійснити розробку рецептурної композиції збивних цукерок типу нуги на основі аквафаби з нуги та морквяного пюре 3) Здійснити впровадження розроблених цукерок в проєкті підприємства з виробництва різних груп цукерок. 4) Встановити потоково-механізовані лінії з виробництва збивних цукерок, цукерок типу нуги та молочних цукерок.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) *Вступ. Науково дослідна робота. 2. Характеристика підприємства та обґрунтування заходів з технічного переоснащення діючого підприємства (цеху), реконструкції чи його будівництва. 3. Характеристика продукції, сировини, пакувальних матеріалів. 4. Обґрунтування, вибір та опис технологічних схем виробництва основного асортименту продукції. 5. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання. 6. Продуктовий розрахунок. 7. Розрахунок складських приміщень. 8. Підбір та розрахунок основного технологічного обладнання. 9. Специф. техн. Обладн. 10. Техн. контроль виробн. та метролог. Забезпеч. 11. Система НАССР, обґрунтування контрольно-критичних точок (ККТ) технологічної схеми обраного виробу. 12. Інжен. системи та енерг. господарство підпр. 13. Заходи щодо енерго- та ресурсозбереження. 14. Буд. частина. 15. Система еколог. Управл. 16. Безпека життєдіял. 17. Економічна частина. Список використаної літератури. Додатки.*

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) *Апаратурно-технологічна схема підготовки сировини до виробництва - 1 аркуш (А-4); апаратурно-технологічні схеми виробництва цукерок – 1 аркуш (А-4); план цеху – 2 аркуши (А-4); розрізи – 1 аркуш (А-4); схема генерального плану – 1 аркуш (А-4) Експлікація – 1 аркуш (А-4).*

6. Консультанти розділів проекту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

7. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Строк виконання етапів проекту (роботи)	Примітка
1	Літературний пошук і підготовка аналітичного огляду по темі дослідження.	12-17.11.2020 (10 %)	виконано
2	Складання планів експериментів, підбір і опанування методик визначення показників якості та статичної обробки отриманих результатів	20-24.11.2020 (15 %)	виконано
3	Експериментальні дослідження впливу аквафаби на цукерки типу нуги.	26.11-04.12.2020 (25%)	виконано
<i>1 атестація</i>		10.12.20 (30 %)	виконано
4	Техніко-економічне обґрунтування проекту. Вибір, обґрунтування та опис технологічної схеми.	10.12-11.12.2020 (30 %)	виконано
5	Розрахунок і вибір обладнання	12.12-14.12.2020 (35%)	виконано
6	Креслення технологічних схем	15.12-20.12.2020 (45%)	виконано
7	Креслення планів	20.12-23.12.2020 (55%)	виконано
8	Креслення розрізів	24.12-30.12.2020 (60%)	виконано
9	Технохімічний контроль виробництва, система ХААСП. Заходи з ресурсозбереження	02.01-04.01.2021 (65%)	виконано
10	Заходи з охорони праці та протипожежної безпеки	05.01-06.01.2021 (70%)	виконано
11	Оформлення пояснювальної записки	07.01-10.01.2021 (85%)	виконано
12	Подання оформленого і підписаного проекту на кафедру	15.01.2021 (95%)	виконано
<i>2 атестація</i>		29.01.2021 (95 %)	виконано
13	Попередній розгляд роботи на кафедрі	01.02.2021 (100 %)	виконано
14	Отримання зовнішньої рецензії та підготовка до захисту в ЕК	06.02 -13.02.2021 (100 %)	виконано
15	Захист роботи в ЕК	Згідно за графіком	виконано

Здобувач _____

(підпис)

Ковбаса А.В.
(прізвище та ініціали)

Керівник проекту (роботи) _____

(підпис)

Кохан О.О.
(прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Ковбаса Анастасія Вячеславівна. Розроблення технології збивних цукерок типу нуги на основі рослинних білків та морквяного пюре з її впровадженням на кондитерському підприємстві в м. Ніжин Чернігівської області.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня «магістр» за спеціальністю 181 «Харчові технології», спеціалізацією «Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів». Національний університет харчових технологій, Київ, 2021.

Науково-дослідна робота присвячена розробленню рецептури збивних цукерок важкого типу – типу нуги. Робота присвячена дослідженню можливості заміни продукту тваринного походження – яєчного білка на рослинний, а саме відвар з насіння нуту (аквафабу), в технології збивних цукерок важкого типу. Метою досліджень є отримання виробів, збагачених морквяним пюре, виготовлених на відварі з рослинного білку – аквафабі.

Проведені дослідження по визначенню технологічних показників морквяного пюре та аквафаби, доведена доцільність використання в технології збивних цукерок морквяного пюре та можливість заміни яєчного білку аквафабою, встановлене оптимальне дозування морквяного пюре в рецептуру збивних цукерок та раціональний спосіб його внесення. Досліджено вплив аквафаби на показники якості готових виробів. Технологія цукерок розглянута з точки зору системного підходу. Розроблена рецептура та технологічна інструкція на цукерки «Роте Різон» покращеної харчової цінності.

Впровадження розробленого виробу передбачається здійснити на кондитерському підприємстві в м. Ніжин Чернігівської області. Виробництво цукерок пропонується здійснювати на потоково-механізованій лінії з провідним обладнанням – пластоформуючою машиною з наступним нарізанням пласта на окремі вироби. Окрім цієї лінії передбачається встановлення потоково-механізованих ліній з виробництва збивних цукерок на потоково-механізованій лінії БМ-3305 безвідходним способом та лінії для виробництва молочних цукерок, що формуються в крохмальні форми.

Проведений продуктовий розрахунок та підбір технологічного обладнання, розрахована економічна ефективність проекту.

Робота складається зі вступу, розділів, висновків, додатків та списку літератури.

Ключові слова: морквяне пюре, аквафаба, збивні цукерки, харчова цінність, технологія, рослинні білки.

ANNOTATION

Kovbasa Anastasia Vyacheslavovna. Development of technology of whipped sweets like nougat on the basis of vegetable proteins and carrot puree with its introduction at the confectionery enterprise in Nizhyn, Chernihiv region.

Qualification work for the degree of "master" in the specialty 181 "Food Technology", specialization "Technology of bread, confectionery, pasta and food concentrates." National University of Food Technologies, Kyiv, 2021.

Research work is devoted to the development of recipes for whipped sweets of the heavy type - nougat type. The work is devoted to the study of the possibility of replacing a product of animal origin - egg white with vegetable, namely a decoction of chickpea seeds (aquafab), in the technology of heavy beating candies. The purpose of research is to obtain products enriched with carrot puree, made from a decoction of vegetable protein - aquafabi.

Studies have been conducted to determine the technological parameters of carrot puree and aquafab, proved the feasibility of using carrot puree in the technology of whipped sweets and the possibility of replacing barley protein with aquafab, established the optimal dosage of carrot puree in the recipe of whipped sweets and rational way of its introduction. The influence of aquafab on the quality indicators of finished products has been studied. Candy technology is considered in terms of a systematic approach. A recipe and technological instructions for Rote Rizon sweets of improved nutritional value have been developed.

The implementation of the developed product is supposed to be carried out at the confectionery enterprise in Nizhyn, Chernihiv region. The production of candies is proposed to be carried out on a mechanized flow line with the leading equipment - a layer-forming machine with the subsequent cutting of the layer into separate products. In addition to this line, it is envisaged to install flow-mechanized lines for the production of whipped candies on the flow-mechanized line BM-3305 in a waste-free manner and lines for the production of milk sweets formed into starch forms.

The product calculation and selection of technological equipment was carried out, the economic efficiency of the project was calculated.

The work consists of an introduction, sections, conclusions, appendices and bibliography.

Key words: carrot puree, aquafaba, whipped sweets, nutritional value, technology, vegetable proteins.

З М І С Т

Вступ.....	8
1.Науково-дослідна робота.....	9
1.1.Аналітичний огляд літератури за темою роботи.....	9
1.1.1. Формування споживчих характеристик цукерок з нугоподібними корпусами.....	10
1.1.2. Перспектива застосування овочевої сировини при розробці збивних цукерок типу нуги.....	14
1.1.3.Веганство—сучасний тренд в харчуванні.....	16
1.1.4. Можливість використання рослинних білків в технології збивних цукерок типу нуги.....	17
1.1.5. Аквафаба – альтернатива яєчному білку в технологіях харчових продуктів для веганів.....	21
1.2Об'єкти, методи і методика досліджень.....	24
1.2.1.Об'єкти досліджень.....	24
1.2.2. Методи визначення якості сировини, напівфабрикатів та готової продукції.....	26
1.3Експериментальна частина.....	32
1.3.1.Дослідження технологічних властивостей морквяного пюре.....	32
1.3.2. Встановлення раціонального дозування морквяного пюре в збивні цукерки типу нуги.....	33
1.3.3. Дослідження раціональних режимів приготування аквафаби з льону та нуту.....	36
1.3.4. Дослідження технологічних властивостей аквафаби з льону та нуту як Рослинного піноутворювача.....	36
1.3.5. Встановлення раціональних режимів приготування збивних цукерок типу нуги на основі аквафаби.....	39
1.3.6. Застосування системного підходу до аналізу технології збивних цукерок типу нуги на основі аквафаби і із використанням морквяного пюре.....	40
1.3.7. Оцінка якості розроблених цукерок типу нуги на рослинному піноутворювачі та морквяному пюре.....	45
Висновки.....	54
Списо використаних джерел.....	55
2. Характеристика підприємства та обґрунтування заходів з технічного переоснащення діючого підприємства (цеху), реконструкції чи його будівництва.....	58
3. Характеристика продукції, сировини, пакувальних матеріалів.....	62

4. Обґрунтування, вибір та опис технологічних схем виробництва основного асортименту продукції.....	78
5. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання.....	84
6. Продуктовий розрахунок.....	88
6.1 Вихідні дані до технологічних розрахунків.....	88
6.2 Розрахунок витрат сировини.....	93
6.3 Розрахунок витрат напівфабрикатів власного виробництва.....	97
6.4 Розрахунок витрат тари, допоміжних та пакувальних матеріалів.....	99
7. Розрахунок складських приміщень.....	102
7.1 Розрахунок складів сировини у разі безтарного зберігання.....	102
7.2 Розрахунок складів сировини у разі тарного зберігання.....	103
7.3 Розрахунок складів для тари та допоміжних матеріалів.....	104
7.4 Розрахунок складу готової продукції.....	105
8. Підбір та розрахунок основного технологічного обладнання.....	106
9. Специфікація основного технологічного обладнання.....	108
10. Технохімічний контроль виробництва, управління якістю продукції та метрологічне забезпечення.....	109
11. Система НАССР, обґрунтування контрольно-критичних точок (ККТ) технологічної схеми обраного виробу.....	117
12. Інженерні системи та енергетичне господарство підприємств.....	124
13. Заходи щодо ресурсо- та енергозбереження.....	131
14. Будівельна частина.....	132
14.1. Обґрунтування генерального плану підприємства.....	132
14.2. Обґрунтування планування відділень підприємства та вибору будівельних конструкцій.....	133
15. Система екологічного управління.....	134
16. Безпека життєдіяльності.....	135
17. Економічна частина.....	141
Список використаної літератури.....	148

ВСТУП

Кондитерська галузь є однією із найрозвинутіших галузей у харчовій промисловості України, асортимент продукції якої охоплює практично всі групи кондитерських виробів. Аналіз стану і перспектив розвитку кондитерського ринку в Україні свідчить, що основним джерелом формування пропозиції на ринку є вітчизняне виробництво, його продукція становить близько 95 % в загальному обсязі. Ринок кондитерських виробів України є висококонцентрованим, на ньому працює близько 800 компаній, найбільшими з яких є такі виробники – кондитерська корпорація «Roshen», «Конті», «АВК», корпорація «Бісквіт-Шоколад», Житомирська кондитерська фабрика «Житомирські Ласощі», компанія «Nestle», ПАТ «Монделіс Україна» (до 2014 року називалось «Крафт Фудз Україна»), ПАТ «Полтавкондитер», ПрАТ «КФ «Лагода», ПрАТ «Одесакондитер» та ін.

На провідних кондитерських фабриках проведено модернізацію, встановлено найсучасніші виробничі лінії, значно підвищено технологічність і наукомісткість підприємств. Якість продукції вітчизняних підприємств за багатьма параметрами не відрізняється від іноземної, що дозволяє, фактично повністю витіснити конкурентів із інших країн. Частка закордонних торгових марок складає лише 5 %.

Встановлено, що у 2020 р. найбільша частка у виробництві борошняних кондитерських виробів в Україні припадала на: печиво солодке, непокрите шоколадом або какао продуктами – 39,4 %; торти, кондитерські вироби та хлібобулочні вироби з доданням підсолоджувачів – 23; вафлі та вафельні облатки, непокрите шоколадом або какао продуктами – 11,4; несолодке печиво, непокрите шоколадом або іншими сумішами, що містять какао – 11,3 %.

Протягом останніх років ринок кондитерських виробів стабільно розвивається: щорічно зростають обсяги виробництва продукції та розширюється її асортимент. Цьому сприяють новітні технології як традиційних, так і нових кондитерських виробів, а також впровадження на виробництвах високопродуктивного технологічного обладнання.

В умовах ринкової економіки для забезпечення попиту споживачів та стабільного збуту кондитерських виробів необхідними умовами є підвищення їх якості, органолептичних показників, що формують споживчі властивості, впровадження нових смаків та видів продукції. Сучасні тенденції здорового харчування вимагають створення кондитерських виробів зі зниженою калорійністю, підвищеним вмістом БАР, що потребує пошуку нових сировинних інгредієнтів при створенні технологій нового асортименту цукерок з підвищеною харчовою цінністю.

Також, на сьогоднішній день в світі існує дефіцит харчового білка і нестача його в найближчі десятиліття, ймовірно, збережеться. Тому, важливою тенденцією сьогодення в організації здорового харчування є використання різних природних компонентів у складі харчових продуктів з метою підвищення їх харчової цінності

НАУКОВО-ДОСЛІДНА РОБОТА

1.1. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

Відповідно до політики здорового харчування зміна структури споживання харчових продуктів повинно йти в бік збільшення частки м'ясних і молочних продуктів, фруктів і овочів. У зв'язку з цим виробництво кондитерських виробів з використанням фруктових сировини стає актуальним. Кондитерські вироби представляють собою групу харчової продукції, що користується особливою популярністю у споживачів різного віку. Деякі найменування кондитерських виробів мають високу енергетичну цінність і недостатньо хороший збалансований хімічний склад. Тому доцільно змінювати зміст певних макро- і мікронутрієнтів для забезпечення нутрієнтної адекватності таких виробів.

Одним з пріоритетних напрямів кондитерської галузі є створення нового асортименту виробів підвищеної харчової цінності за рахунок включення до їх рецептурного складу нетрадиційної сировини з підвищеним вмістом біологічно активних речовин.

Виробництво і продаж їжі для веганів може виявитися більш прибутковим бізнесом, ніж виробництво традиційної їжі. В Україні культура веганства почала активно розвиватися приблизно з 2010 року. Ця сфера тільки формується в Україні, і тому конкуренція мінімальна, а мода на веганські заклади харчування, веганські продукти потроху збільшується. Що не скажеш про Америку, в якій швидкість продажу веганських продуктів за останній рік збільшилася в 10 разів, в порівнянні з продажами продуктів харчування в цілому. Цей тренд завойовує все більшу популярність по всьому світі, і 2020 рік був названим роком веганства.

Ідея веганства полягає в тому, щоб повністю відмовитися не тільки від м'яса, але і від усіх продуктів тваринного походження. Тому деякі групи традиційних кондитерських виробів, до складу яких входить молочна сировина та яйцепродукти, не входять до раціону веганів. З метою розширення асортименту кондитерських виробів, які б могли споживатися веганами або споживачами у яких присутня непереносимість молочного цукру - лактози чи є алергічна реакція на яєчний білок, були проведені дослідження по розробці рецептур збивних цукерок, в яких інгредієнти тваринного походження замінені на рослинні.

1.1.1. Формування споживчих характеристик цукерок з нугоподібними корпусами

Відмінністю технології цукеркових мас типу «Нуга» від інших збивних цукеркових мас полягає в тому, що до рецептурного складу цукерок для фіксації піноподібної структури не входять драглеутворювачі.

Приготування цукрово-патокового сиропу здійснюється наступним чином [1].

У відкритий варильний котел завантажуються вода і подається пара у пароводяну сорочку. Після цього в котел завантажуються цукор білий кристалічний. В кінці уварювання сиропу додають патоку в кількості 30-35% до маси цукру (сахарози). Сироп уварюється до вмісту сухих речовин 88-90%. Сироп охолоджується до температури 85-95⁰С і подається на збивання маси типу «Нуги».

Приготування збивної цукеркової маси важкого типу можна здійснювати у вертикальних збивальних машинах з планетарним збивальним механізмом.

В збивальну машину завантажують яєчні білки і збивають, а потім тоненькою цівкою вводять цукрово-патоковий сироп з температурою 85-90⁰С. При безперервному збиванні вводять борошно (крохмаль), потім смакові і ароматичні добавки. Загальна тривалість збивання 40-45 хвилин. Збита маса має 90-92% сухих речовин і температуру 80-90⁰С, густину 950-1100 кг/м³.

В дослідженнях [2] встановлено, що маса нуги навіть при достатньо високих температурах (100-110⁰С) є високоструктурованою системою. Однак при незначних механічних взаємодіях (наприклад, зміна швидкості здвигу в межах 0,1-0,4 с⁻¹) структура руйнується і в'язкість при незмінних інших умовах зменшується майже в 10 разів.

На показник в'язкості збивної маси важкого типу здійснюють вплив і інші фактори: масова частка вологи, склад рецептури цукерок.

Встановлено, що пластичність маси типу «Нуга» залежить від температури, масової частки сухих речовин та частки патоки в рецептурі. Так, при збільшенні масової частки патоки збільшує пластичність маси нуги. При температурі 40⁰С при підвищенні масової частки патоки від 20 до 50%, пластичність змінюється від 0,5 до 0,75 умовних одиниць.

Традиційним способом приготування цукерок типу «Нуга» є напівмеханізований спосіб з використанням великої частки ручної праці. Автором [2] запропонований потоково-механізований спосіб виготовлення цих цукерок. Згідно цього способу, уварювання цукрово-патокового сиропу ведуть безперервним способом в змійовиковій варильній колонці з вентильюючою виносною колонкою до вмісту сухих речовин в сиропі 6-7%.

На сьогодні, процес виробництва цукерок типу нуги перейшов з напівмеханізованого виробництва невеликих об'ємів до виробництва цих виробів на сучасних високопродуктивних лініях. Виробництво нуги на потоковій лінії TANIS FOOD TEC (Нідерланди) відбувається наступним чином. Сухий яєчний білок завантажуються в буферну ємність з мішалкою,

заливається водою (температурою не вище 60°C) у співвідношенні 6:1, і перемішується до повного відновлення білка. Після набухання білок легко відновлюється у воді після 20-40 хв. витримки при перемішуванні.

Отримана суміш перекачується в збірник на вагах. Цукор, патока, мед та вода дозуються у співвідношенні згідно рецептури виробу в змішувач, після чого отримана суміш перекачується у варильний котел попереднього уварювання, де уварюється до 110±2°C. Цукрово-патоковий сироп перекачується у основний варильний котел, і уварюється до температури 120-128°C до масової частки СР 88-90%. Патока вноситься в кількості 30-33% до маси цукру.

Далі вмикається вакуумізація (охолодження) і температура знижується до 110°C. Сироп завантажується в аератор, у який також дозується відновлений білок. В аераторі відбувається насичення суміші повітрям за тиску 3,5 МБар протягом 210-220с. В кінці збивання додають кукурудзяний крохмаль, який позитивно впливає на структуру збивної маси, роблячи її менш тягучою. Після цього отримана цукеркова маса перекачується в міксмашину, куди додаються інші рецептурні компоненти, а також зворотні відходи, і перемішується приблизно 15 хв.

Готова цукеркова маса, що має температуру 80-90°C і масову частку вологи 8-10%, густину 250-410 кг/м³ направляється у воронку формуючої машини, потрапляє на верхній барабан, що має температуру -3 – -7,5°C, де охолоджується, далі на нижній формуючий барабан марки (t=-3-(-7,5)°C), де остаточно формується в широкий пласт з температурою 45-60°C, довжина якого відповідає довжині стрічки транспортера, висотою 19-24 мм. Стрічковий транспортер з температурою стрічки 0,5 - 18°C та пласт з температурою 13-22°C рухається в охолоджувальну камеру, яка має дві ділянки з температурами:

- на першій ділянці – 15-22°C;
- на другій ділянці - 10-20°C.

Далі пласт надходить до різальної машини, де ріжеться дисковими ножами на стрічки, які далі розрізаються гільйотинним ножом з ультразвуком на цукерки прямокутної форми. Використання ультразвуку перешкоджає прилипанню цукерок до ножів. Розрізані цукерки по стрічковому транспортеру групуються в один ряд і надходять на загортальні машини марки.

Останнім часом на європейському ринку стають популярними різні види м'якої нуги або «нугатинів» («nougatines»). У зв'язку із зростанням популярності м'якої нуги європейськими компаніями виробляється сучасне обладнання з безперервним приготування аерованої маси та формуванні її на валкових екструдерах з подальшим різанням на корпуса.

Технологія «Нугатинів» або «Монтелімартів» передбачає збивання піноутворювача з увареним цукрово-глюкозним сиропом з наступним змішуванням з сухими компонентами та гідроколоїдами, що для кожної компанії є «know-how». Одними з головних компонентів збивних цукеркових мас є піноутворювачі, які в основному належать до класу білків. В

кондитерській галузі в якості піноутворювачів найчастіше використовується яєчний білок та продукт гідролізу казеїну голландської фірми «Хайформа».

Для розширення асортименту збивних цукерок типу нуги пропонується удосконалення їх технології та рецептурного складу.

Так, авторами патенту [3] запропоновано спосіб промислового виготовлення цукерок на основі маси нуги, що включає приготування цукрово-патокового сиропу, його уварювання, одночасне збивання цукрово-патокового сиропу спільно з яєчним білком, розведеним водою, змішування збитої маси з жиром-лецитиновою сумішшю, цукровою пудрою, сухими молочними продуктами, ароматизатором, приготування цукеркової маси, подальше формування пласта з цукеркової маси, охолодження, різання пласта на окремі корпуси, завертку корпусів в етикетку, упаковку в споживчу і транспортну тару, в якому в цукеркову масу перед формуванням пласта за допомогою розподільвача-дозатора додатково вводять шматочки шоколадної глазури, які попередньо охолоджують до температури 0°C - мінус 20°C .

Внесення додатково молочних продуктів дозволяє збільшити кількість білків в рецептурі виробів, а внесення краплин шоколадної глазури розширить асортимент виробів і надасть їх оригінального смаку та аромату.

Авторами [4] запропонований спосіб виробництва збитих цукерок, що характеризується тим, що попередньо готують взбивну масу, для цього розчиняють в гарячій воді $t = 60^{\circ}\text{C}$ зважену рецептурну кількість цукру і лимонної кислоти, ретельно перемішують і охолоджують до $t = 35 - 40^{\circ}\text{C}$, потім отриманий розчин вносять в місильну камеру збивальної машини і при заданій частоті обертання місильного органу 100 хв^{-1} безперервно дозують борошно пшеничне вищого сорту, потім інтенсивно збивають при 1000 хв^{-1} протягом 40-60 секунд до готовності збивної маси вологістю 36,4%, після чого в місильну камеру вносять тонкою цівкою цукрово-патоковий сироп, уварений до масової частки вологи 8%, і стежать за температурою маси, щоб вона не перевищила 55°C ; збивальну камеру машини герметично закривають кришкою і здійснюють подачу повітря під надлишковим тиском 0,6 МПа (тривалість збивання становить 180 секунд при частоті обертання місильного органу 1000 хв^{-1} , при цьому відбувається насичення нугової маси повітрям), по завершенні процесу масу вивантажують під тиском в форми, температура нугової маси $t = 50 \pm 3^{\circ}\text{C}$, $\rho = 0,4 - 0,5\text{ г / см}^3$, потім в масу вносять рецептурну кількість кондитерського жиру, цукатів і смако-ароматичної суміші і перемішують до кінцевої об'ємної маси $0,7 - 0,9\text{ г/см}^3$, отримані цукерки формують, глазурують, охолоджують до температури $10-12^{\circ}\text{C}$, ріжуть і охолоджують до температури $4-5^{\circ}\text{C}$. Технічний результат винаходу полягає в підвищенні якості виробів, поліпшення органолептичних та фізико-хімічних показників, підвищенні харчової цінності, інтенсифікації процесу піноутворення, а також зниженні собівартості готової продукції.

Також існують розробки нуги без цукру для хворих на цукровий діабет з заміною цукру в рецептурі виробу на поліоли, але для отримання традиційної рецептури нуги пропонується введення суміші гідроколоїдів [5].

Спосіб передбачає приготування суміші з альгінату натрію, пектину, каррагинану і води. Суміш залишають для набухання полісахаридів. В набряклу суміш полісахаридів вносять сорбіт і яєчний білок, масу збивають протягом 10-20 хвилин. Паралельно змішують ізомальт, ксиліт і мальтит з водою і уварюють отриману суміш до отримання сиропу з температурою 112-118 °С. Після чого 25-30 мас.% сиропу від загальної маси сиропу охолоджують до температури 85-98 °С і вводять в збиту білкову масу. Іншу частину сиропу продовжують уварювати до температури 126-130 °С, потім сироп охолоджують до температури 85-98 °С і вводять в збиту масу. Подальше збивання маси ведуть протягом 10-15 хвилин до утворення пишної піни. Потім вносять в збиту пухку масу ядра горіха мигдалю підсушеного, масло мандаринове, курагу або родзинки і змішують. Отриману масу формують і ділять на порції. Компоненти маси обрані в певному співвідношенні. Винахід дозволяє отримати вироби діабетичної спрямованості з низькою калорійністю, зменшеною щільністю і підвищеним терміном зберігання. Завдяки використанню в рецептурі виробів цукрозамінників та полісахаридів збільшується міцність пінної структури, що дозволяє рівномірно розподілити і утримувати великі добавки по всьому об'єму виробу.

На сьогоднішній також існують розробки нуги з протеїнами рослинного походження, а саме додавання соєвої та конопляної протеїновмісної сировини (СПС та КПС), в якості технологічної добавки при виробництві збивних кондитерських виробів типу нуги, що дозволить регулювати рецептурний склад, структуру готових виробів, підвищити їх харчову цінність та збагатити фізіологічно корисними нутрієнтами.

Для отримання дослідних зразків, на стадії збивання маси нуги після введення сиропу додається білоквісна сировина. Збивання маси продовжується до досягнення необхідної мінімальної густини. Використання СПС та КПС призводить до скорочення тривалості збивання. Так, у зразків з 5 % добавок час отримання необхідної густини скорочується на 5 хв, а у зразків з 10 % – на 8 хв у порівнянні з контролем.

Важливою структурно-реологічною характеристикою збивної маси, що визначає її поведінку на різних стадіях та впливає на хід технологічного процесу є в'язкість. Цей показник, обумовлений силами зчеплення між молекулами, характеризує опірність маси її течії під дією зовнішніх сил і залежить від багатьох факторів, таких як вміст сухих речовин, склад і співвідношення рецептурних компонентів, температура та ін. В зв'язку з цим було вивчено вплив КПС та СПС на в'язкість досліджуваних зразків нуги. Визначення реологічних властивостей проводили при температурі зразків 60 °С, що відповідає температурі формування маси.

Масу нуги можна назвати перенасиченим розчином, в якому рівномірно розподілені молекули води, молекули сахарози, глюкози, мальтози, білків та інших речовин, що входять до складу нуги, які мають компакту упаковку частинок, пов'язаних силами молекулярної взаємодії. Ці сили достатньо великі, про що свідчить висока в'язкість маси нуги. Додавання КПС та СПС від 2,5 до 10 % у збивну масу призводить до збільшення ефективної в'язкості в 1,5-3,5 рази, це ймовірно пов'язано з вмістом полімерних молекул вуглеводів та білків у складі білоквмісної сировини, які зв'язують вологу та підвищують в'язкість дисперсійного середовища і як наслідок усієї маси.

Відформована маса нуги подається на вистоювання та подальше нарізання. За традиційною технологією, для досягнення заданих структурних характеристик, тривалість структуроутворення нуги складає 60 хвилин. Визначення структурно-механічних властивостей дослідних зразків (рис. 1) показало, що міцність контрольного зразку на цьому етапі складає 32 кПа. Використання КПС та СПС у кількості 2,5 - 10 % приводить до підвищення пластичної міцності в 1,8-2 рази у порівнянні з контрольним зразком. Таке суттєве зростання показників міцності маси нуги при додаванні протеїновмісної сировини дозволить зменшити тривалість структуроутворення маси для забезпечення її подальшого якісного нарізання.

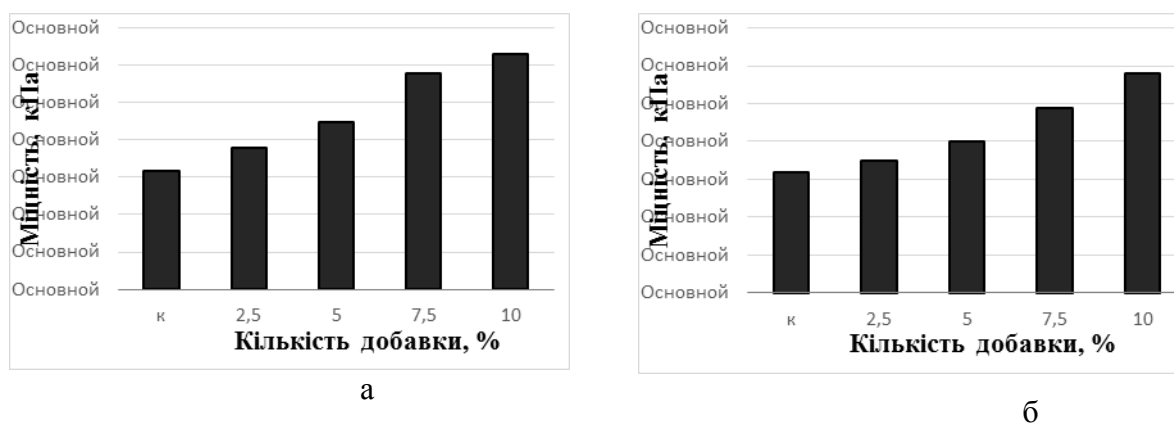


Рис. 1 Міцність маси нуги з додаванням КПС (а) і СПС (б)

На підставі визначення структурно-реологічних властивостей мас нуги, запропоновано скорочення тривалості їх вистоювання за рахунок підвищення швидкості структуроутворення маси та зростання її міцності при використанні протеїновмісної сировини. Рекомендовано додавати КПС у кількості 5 % та СПС у кількості 7,5 %, що дозволяє отримати вироби, органолептичні та структурно-механічні показники яких відповідають нормативним значенням та найбільш наближені до контрольного зразку. [6].

1.1.2 Перспектива застосування овочевої сировини при розробці збивних цукерок типу нуги

З літературних джерел відомо, що овочева сировина має унікальний хімічний склад [7]. Завдяки своїм органолептичними характеристиками (смаку, аромату) і харчового значенням сировину, отриману з різних фруктів, овочів і ягід широко застосовується в кондитерській промисловості. До основних видів напівфабрикатів, які застосовує в кондитерському виробництві, відносяться фруктові і ягідні пюре, подварки, припаси, пульпи різних плодів,

плоди в сиропі, в цукрі, в спирті, концентроване і сухе пюре. Пюре з овочів, зокрема моркви, містить клітковину, пектинові речовини, моно- та дисахариди, органічні кислоти. Вітаміни представлені бета-каротином, групами С, В1, В2, фолієвою кислотою. Морквяне пюре включає велику кількість мінеральних речовин особливо калію, кальцію, фосфору, магнію; мікроелементи представлені цинком, алюмінієм, бором, ванадієм, залізом, йодом, фтором, марганцем, молібденом.

З метою збільшення кількості пектинових речовин в овочевій сировині в НУХТ був запропонований новий спосіб приготування морквяного пюре. Особливість отримання полягає в проведенні процесу кислотного гідролізу овочевої сировини з метою збагачення пюре водорозчинним пектином за рахунок часткової деструкції протопектину, який міститься у клітинних оболонках і міжклітинних стінках моркви. У процесі гідролізу збільшується кількість низькоетерифікованого пектину майже в 3 рази, пюре має підвищену кількість клітковини, в-каротину. При отриманні овочевих пектиновмісних напівфабрикатів в процесі гідролізу протопектину відбуваються зміни в якісному і кількісний склад сировини. Після гідролізу морквяного пюре активна кислотність становить рН - 3,2. За рахунок гідролізу протопектину рослинних тканин збільшується кількість водорозчинного пектину в 2,8 рази, ступінь етерифікації пектину в морквяному пюре становить - 38 - 40%. Одним з важливих біологічно активних компонентів, які присутні в морквяному пюре є - в-каротин. Встановлено, що в процесі обробки пюре кількість в-каротину, зменшується, але незначно - на 8-10% [8]. З огляду на це, актуальним напрямком досліджень є використання морквяного пюре при виробництві, яке б виконувало декілька технологічних функцій: уповільнення процесу черствіння виробів; покращення органолептичних показників виробів, без застосування синтетичних барвників та ароматизаторів; розширення асортименту виробів на основі збивних мас; покращення харчової цінності виробів з використанням пюре. Яскравий помаранчевий колір, притаманний морквяному пюре саме за рахунок наявності натурального барвника Я-каротину, буде надавати різнокольорову гаму виробам (від світло-жовтого до яскраво - оранжевого), що виключить додавання штучних барвників.

Використання гідролізованого морквяного пюре при виробництві збивних цукерок на драглеутворювачах, дозволяє отримувати високодисперсну масу, що довго не висихає під час зберігання. Це обумовлене наявністю в пюре вологоутримуючих речовин - пектину та клітковини, що зв'язують вільну вологу рідкої фази маси і таким чином гальмують її видалення з виробів. За рахунок наявності значної кількості вологозв'язуючих речовин в морквяному пюре можливо виготовляти збивну масу з більшою часткою вологи, ніж традиційна. Собівартість морквяного пюре є меншою, ніж собівартість фруктових пюре і ці дві обставини дозволяють отримувати помаду зниженої собівартості та калорійності. Морквяне пюре є джерелом органічних кислот та β -каротину, що при його застосуванні виключає

використання синтетичних барвників та ароматизаторів. Також підвищується харчова цінність виробів, за рахунок наявності в 35 морквяному пюре вітамінів групи С, В1, В2, фолієвої кислоти. Пюре містить велику кількість мінеральних речовин: особливо калій, кальцій, фосфор, магній. Мікроелементи представлені цинком, алюмінієм, бором, ванадієм, залізом, йодом, фтором, марганцем, молібденом.

Відомий спосіб виробництва неглазурованих помадних цукерок з використанням морквяного пюре [9]. Застосування морквяного пюре дозволить збільшити його в рецептурі цукерок, тим самим дозволить зменшити калорійність виробу; наявність пектину в морквяному пюре буде сприяти утворенню потрібної структури помадної маси та буде запобігати швидкому черствінню нуги під час її зберігання, а отже подовжить термін зберігання готових виробів.

Унікальний хімічний склад мають продукти переробки овочевої сировини. З метою збільшення кількості пектинових речовин в овочевій сировині в НУХТі був запропонований новий спосіб приготування овочевих, фруктових та фруктово-овочевих пюре [10]. Пюре з овочів (моркви, гарбуза) містять клітковину, пектинові речовини, моно- та дисахариди, органічні кислоти. Вітамінний склад представлений бета-каротином, вітамінами групи С, В1, В2, фолієвою кислотою. Напівфабрикати з овочів містять велику кількість мінеральних речовин: особливо калію, кальцію, фосфору, магнію. Мікроелементи представлені цинком, алюмінієм, бором, ванадієм, залізом, йодом, фтором, марганцем. В овочевій сировині здебільшого міститься низькоетерифікований пектин, який має певні властивості: здатність утворювати гелеві структури у присутності іонів полівалентних металів, створювати структуровані харчові середовища з низьким вмістом цукру та в широкому діапазоні активної кислотності. Окрім цього низькоетерифікований пектин є активним радіопротектором, детоксикантом, що надає йому можливості використання як дієтичної добавки, а також у виробництві продуктів оздоровчого призначення. На підставі проведених досліджень було визначено, що додавання морквяного та гарбузового пюре до рецептурного складу кондитерських виробів дає змогу поліпшити їх органолептичні показники - колір, смак, текстуру; підвищити харчову цінність; подовжити термін зберігання за рахунок наявності у складі природного антиоксиданту – вкаротину та зв'язування вологи харчовими волокнами. З метою формування певних структурних властивостей драгледоподібних напівфабрикатів визначена доцільність застосування додаткових структуроутворювачів. На підставі проведених експериментальних досліджень було доведено, що при створенні желейних начинок на основі пектиновмісних овочевих пюре доцільно додатково використовувати пектин низькоетерифікований та модифікований крохмаль кукурудзяний (дикрохмальфосфат). Це сприятиме створенню термозворотніх гелів з тиксотропними властивостями та зменшенню кількості цукру у виробах. Для желейної глазури на основі морквяного пектиновмісного соку доцільно використовувати у якості драгледутворювачів суміш цитрусових низько та

високоетерифікованих пектинів. У розроблених напівфабрикатах з додаванням овочевого пюре значно підвищено вміст пектину у 2,3 – 2,9 рази, клітковини у 1,25 – 2,25 рази, вітамінів у 3,6 – 5,1 рази, мінеральних речовин у 3,5-5,2 рази, що підтверджує ефективність технологій начинок та желевної глазури з використанням овочевої пектиновмісної сировини та полісахаридних комплексів.

Таким чином використання продуктів переробки рослинної сировини та нових структуроутворювачів при виробництві різних груп кондитерських виробів дає можливість значно їх підвищити харчову цінність, органолептичні показники, збільшити терміни придатності завдяки застосуванню натуральних консервантів та антиоксидантів. [11]

1.1.3 Веганство –сучасний тренд в харчуванні

Вегетаріанство та веганство. Обидві системи харчування досить схожі, але вегетаріанство як поняття налічує вже безліч століть існування, про нього згадувалося ще в Стародавній Греції: відомо, що піфагорійці були вегетаріанцями, в той час як веганство Термін «веганство» з'явився як одна з класифікацій вегетаріанства і був введений в 1944 році Дональдом Уотсоном. Під «вегетаріанством», з часу виникнення цього поняття, малося на увазі відмова від м'ясної їжі (або принаймні більшості її видів), і в ряді випадків - риби, молока і яєць. Не існувало будь-якого суворого переліку продуктів, які не підлягають вживання.

Перша класифікація виникла після того, як серед вегетаріанців виникла тенденція включати в раціон яйця і молочні продукти (що відрізнялося від попередньої практики більш строгих обмежень, приблизно відповідала сучасному способу життя веганів, але тоді ще називалася просто «вегетаріанством»). В результаті з'явилися терміни «старо-вегетаріанство» і «Млада-вегетаріанство» (в сучасних термінах - «веганство» і «ово-лакто-вегетаріанство» / «лакто-вегетаріанство», відповідно). [12]

Надалі, різноманітність варіантів вегетаріанського харчування збільшувалася, що в ряді випадків супроводжувалося компромісами в плануванні раціону, в тому числі такими, що суперечать початковим ідеям вегетаріанців. В результаті в рамках вегетаріанства виділився ряд напрямків, для позначення яких виникла відповідна термінологія. У сучасній класифікації розрізняють такі варіанти вегетаріанства, як «ово- / лакто-вегетаріанство» (допускає яйця і / або молочні продукти, відповідно) і «веганство». Існують також близькі до вегетаріанства дієти: пескетаріанство, поллотаріанство, флекситаріанізм, Фриганізм, фрукторіанства.сформувалося тільки в середині ХХ століття і по суті є похідним від вегетаріанства. [13]

У другій половині ХХ століття веганство (так само, як і інші види вегетаріанства) поширилося, в першу чергу, в Західній Європі і Північній Америці, де в деяких країнах веганами є близько 0,2-0,5% населення. У багатьох великих містах (наприклад, в Нью-Йорку і Лондоні) існують веганські заклади громадського харчування (кафе, ресторани), а також

підприємства, що випускають продукти харчування (наприклад, пекарні) і різноманітні товари для веганів. В Інтернеті є онлайн-магазини, які спеціалізуються на продукції для веганів. [14]

Виробництво і продаж їжі для веганів може виявитися більш прибутковим бізнесом, ніж виробництво традиційної їжі. В Україні культура веганства почала активно розвиватися приблизно з 2010 року. Ця сфера тільки формується в Україні, і тому конкуренція мінімальна, а мода на веганські заклади харчування, веганські продукти потроху збільшується. Що не скажеш про Америку, в якій швидкість продажу веганських продуктів за останній рік збільшилася в 10 разів, в порівнянні з продажами продуктів харчування в цілому. Цей тренд завойовує все більшу популярність по всьому світі, і 2020 рік був названим роком веганства. [15].

Ідея веганства полягає в тому, щоб повністю відмовитися не тільки від м'яса, але і від усіх продуктів тваринного походження. Тому деякі групи традиційних кондитерських виробів, до складу яких входять яйцепродукти, не входять до раціону ваганів. З метою розширення асортименту кондитерських виробів, які б могли споживатися веганами або споживачами, у яких присутня алергічна реакція на яечний білок, були проведені дослідження по розробці рецептур збивних цукерок, в яких інгредієнти тваринного походження замінені на рослинні.

1.1.4 Можливість використання рослинних білків в технології збивних цукерок типу нуги

Також, на сьогоднішній день в світі існує дефіцит харчового білка і нестача його в найближчі десятиліття, ймовірно, збережеться. Загальний дефіцит білка на планеті оцінюється в 10-25 млн т на рік. З 6 млрд чоловік, що живуть на Землі, приблизно половина страждає від нестачі білка. Тому на даний час велика увага приділяється більш широкому використанню при виробництві харчових продуктів протеїнів рослинного походження. [16]

Важливою тенденцією сьогодення в організації здорового харчування є використання різних природних компонентів у складі харчових продуктів з метою підвищення їх харчової цінності. Крім того, у світі спостерігається дефіцит продуктів харчування. Один із шляхів вирішення проблеми дефіциту харчування — раціональне використання сировини, тому сьогодні актуальним є більш глибоке вивчення властивостей сировини з метою ширшого використання її потенціалу.

Білки відіграють багато важливих функцій у людському здоров'ї та добробуті, і коли з'являються нові методи оцінки їхньої харчової якості, технологічні прийоми конструювання продуктів та відповідний рівень їх споживання мають бути переглянуті. Для ефективного удосконалення рецептур існуючих виробів і розробки нових продуктів з підвищеною біологічною цінністю необхідно мати точні методики оцінки якості білка, які не вимагають значних витрат часу і коштів. Створення високоякісних продуктів підвищеної харчової цінності – актуальна задача сьогодення. Зважаючи на сучасні екологічні умови та ритм життя, раціон

харчування повинен містити достатню кількість природних біологічно активних речовин (БАР), необхідну для підтримання рівноваги метаболізму. Тому, актуальним є розроблення нових продуктів спеціального призначення, які б органічно поєднували у своєму складі різні групи БАР. Велика увага приділяється білковому збагаченню продуктів, зокрема наявністю у ньому вільних амінокислот. Оскільки, білкова складова в харчуванні багатьох людей є найбільш дефіцитною, велика увага у визначенні харчової цінності приділяється саме амінокислотному скору. Працюючи над розширенням асортименту спеціалізованих продуктів, вчені багатьох країн проводять пошук нових дешевих джерел повноцінних білків.

Білково-олійним культурам належить провідна роль в процесі розвитку, як сільського господарства, так і харчової промисловості загалом. Справа в тому, що білково-олійні культури (соняшник, рапс, льон та ін.) є дешевою і доступною сировиною [6]. Традиційно їх роль полягає в отриманні рослинних олій, але хімічний склад зумовлює використання білково-олійних культур для створення продуктів з покращеною біологічно цінністю. Враховуючи технологічні та функціональні властивості протеїнів, здатність до піноутворення, їх використання при виробництві збивних виробів є перспективним.

В наш час особливо широко використовуються білки з насіння сої, що мають досить збалансований амінокислотний склад і високе перетравлення. Із сої готують численні страви з великим вмістом білка: соєве молоко, сир, соуси, котлети, тощо. Крім того, із сої одержують білкові препарати, які додають у різні харчові продукти для підвищення їхньої харчової цінності.

Існує широкий досвід використання соєвих продуктів при виробництві різних страв, при цьому не велика увага приділяється продуктам переробки коноплі. Насіння конопель – одне з найбільших джерел білка, ненасичених жирних кислот, вітамінів, ферментів, антиоксидантів. З насіння конопель виготовляють конопляний протеїн - порошок з високим вмістом білка, який отримують після відділення масла з насіння методом пресування. Залежно від температури і кількості стадій пресування отримують порошок з вмістом білка від 30 до 50 % (борошно або протеїн). Залишкова кількість жиру становить близько 10 %, а вміст корисної для травлення клітковини - близько 20 %. Слід зазначити, що психотропні речовини містяться лише в суцвіттях конопель і її листі, а насіння абсолютно безпечне.

Така олійна культура, як льон дає два дуже цінних продукти — волокно та насіння. Корисні властивості насіння цієї рослини різноманітні завдяки багатому хімічному складу: клітковина, жирні кислоти омега-3, омега-6, омега-9, мінеральні речовини, вітамін Е, незамінні амінокислоти, антиоксиданти, лігніни, полісахариди (слизі). Багатий льон і вітамінами групи В (особливо В₁), що дуже важливо для вуглеводного обміну в організмі людини, оскільки без достатньої кількості вітаміну В₁ наш організм нездатний повноцінно засвоювати цукри.

Важливим компонентом в насінні льону є лігнани («рослинні гормони»), які мають антибактеріальну й антивірусну дію. [17]

Льон довгунець (*Linum usitatissimum*) — однорічна рослина родини льонових. Насіння льону характеризується високою харчовою цінністю. Залежно від сорту вміст вологи в ньому може коливатися в межах 7-9 %, кількість жирів – 32-47 %; білків – 17-28 %

Порівняно з іншою рослинною сировиною, льон містить найбільшу кількість ненасичених жирних кислот, включаючи альфа-ліноленову жирну кислоту (родина щЗ). Білок насіння льону, представлений альбумінами і глобулінами, має повний склад незамінних амінокислот (НАК). Харчова цінність білка з насіння льону за бальною оцінкою (казеїн прийнятий за 100) оцінюється в 92 одиниці. [17]

Таблиця 1.1.4.1 - Амінокислотний склад льону

Назва амінокислоти	Величина показника для насіння льону у перерахунку на суху речовину, мг/100г
Білок, г	26,25
Гістидин	0,339
Ізолейцин	0,481
Лейцин	1,104
Лізін	0,70
Треонін	0,658
Триптофан	0,149
Валін	0,626
Сульфоровмісні амінокислоти	0,532
Ароматичні амінокислоти	1,253

У ряді країн (Німеччина, Канада, Україна тощо) насіння льону застосовують як важливий компонент, що входить до рецептури хлібобулочних та кондитерських виробів і підвищує їхню харчову цінність. На жаль, у світі спостерігається великий дефіцит продуктів харчування. Один із шляхів вирішення проблеми дефіциту харчування є раціональне використання сировини, тому сьогодні актуальним є більш глибоке вивчення властивостей сировини з метою ширшого використання її потенціалу. Поглиблене вивчення технологічних властивостей насіння льону як цінного харчового компонента є питанням актуальним. Потенціал насіння льону на сьогодні недостатньо повно використовується і тому важливо дослідити окремі його складові, які можуть мати своє важливе застосування. Одним із таких компонентів є його полісахариди, які мають позитивний вплив на організм і ще мало вивчені.

Останніми роками все більше уваги приділяється науковим дослідженням і розробленню способів поглибленого перероблення рослинної сировини з підвищеним вмістом біологічно активних речовин. Згідно з аналізом літературних джерел насіння льону характеризується високим вмістом полісахаридів, які здатні переходити у його водний екстракт. Полісахариди широко представлені в групі вуглеводів, велика кількість яких міститься і в насінні льону — 9—12% від маси його сухих речовин. Традиційно біологічно активні полісахариди класифікують за їх фізичними властивостями на камеді, слизи і пектинові речовини без урахування хімічної структури. Наявність слизів на оболонці насінини є характерною ознакою льону і дає змогу краще закріпитись їй на ґрунті при проростанні. Слизи — це суміші гомо- і гетерополісахаридів та поліуронідів. Вони легко набухають у воді, утворюючи в'язкі маси. Володіють обволікаючими і пом'якшуючими властивостями, місцево зменшують подразнюючу дію різних речовин, особливо це важливо при запальних і виразкових процесах слизових оболонок у шлунково-кишковому тракті. Полісахариди широко застосовуються в різних галузях промисловості: хімічній, харчовій, в медицині тощо. У медицині слизи широко використовують для виготовлення оболонки таблеток, які мають ряд переваг — зменшують побічні ефекти, сприяють зниженню дози препарату, доставці його в неушкодженій формі до потрібної ділянки ураження.

Рослинні полісахариди відносять до харчових волокон. Вживання рослинних волокон викликає такі фармакологічні ефекти: пригнічення апетиту та підвищення відчуття ситості; зниження потреби в енергії; нормалізація моторної функції кишечника; уповільнення росту гнильних мікробів; нормалізація кишкової мікрофлори; зниження ступеня всмоктування жиру в тонкому кишечнику; зниження рівня холестерину в крові; позитивний вплив на обмін вітамінів і ліпідів у системі кишково-печінкової циркуляції. Завдяки цьому знижується ризик хронічних запорів, геморою, апендициту, раку товстої кишки, розвитку жовчнокам'яної хвороби, ожиріння, ішемічної хвороби серця, гіпертонічної хвороби, цукрового діабету [18]. У харчовій промисловості полісахариди використовують як гелеутворювачі, згущувачі, стабілізатори водно-жирових емульсій тощо. Їм надано «Е» кодифікацію, а саме: пектини — E440, крохмалі — E1400, целюлоза і її похідні — E460 та E469. Слиз насіння льону належить до пребіотиків. Пребіотики (харчові волокна) мають численні фізіологічні ефекти і відіграють важливе значення у функціонуванні організму. В Україні здавна вирощують льон для отримання цінного волокна. Внаслідок цього виробництва в країні є достатня кількість такої цінної сировини, як насіння льону-довгунця.

Ще одне багате джерело рослинного білку – нут. Ця бобова культура корисна завдяки великій кількості мінералів і вітамінів в своєму складі. Турецький горох вважається дуже поживним продуктом: у ньому міститься багато важливих для обміну речовин. Нут відноситься до роду *Cicer*. Стебло прямостояче, ребристе висотою 20-60 см. Боби короткі, здуті, насінини в

бобі 1-2. Стебло, листя та боби опушені. Насіння округле або кутасте, поверхня гладка, зморшкувата або шорсткувата. Вага 1000 насінин 150-300 г. В насінні нуту залежно від ґрунтового-кліматичних і сортових особливостей міститься 20-30% білка, який добре засвоюється організмом людини. Зерна нуту збалансовані за амінокислотним складом, багаті макро- та мікроелементами. В 100 г зерна міститься вітамінів (мг): А - 0,19, В1 - 0,51, В6 - 0,55, С - 3,87, РР - 2,25, значна кількість мінеральних солей, (мг%): калій – 968, кальцій – 192, магній – 126, сірка – 198, фосфор – 446, алюміній – 708, бор – 750, залізо – 967, селен – 28, цинк – 2100.

За вмістом селену нут займає перше місце серед всіх зернобобових культур. Важливо, що селен виконує свою хоч і невидиму, але дуже потрібну роботу в різних частинах людського організму. Він має дуже сильну антиканцерогенну дію, до того ж не тільки попереджає, але й зупиняє розвиток злоякісних пухлин. Селен необхідний для синтезу йодовмісних гормонів щитоподібної залози. Тому боротьба з дефіцитом йоду неможлива на фоні селенового голодування. Але найбільше відомий селен як мікроелемент довголіття, тому що не тільки захищає клітинні мембрани від пошкодження агресивними формами кисню, але і активно допомагає вітаміну Е, сильному антиоксиданту, повністю розкрити свій антиокиснювальний потенціал. Крім того, останні наукові дослідження принесли селену ще і славу екологопротектора. Виявилося, що він здатний захищати наш організм від ртуті, кадмію, свинцю та інших шкідливих речовин – супутників сучасної цивілізації, що захопили наше довкілля. Це робить його цінним продовольчим продуктом [19].

В Україні проводяться роботи по створенню нових видів харчових продуктів з використанням нуту. Створені нові вафлі підвищеної харчової та біологічної цінності із застосуванням екструдатів та нутового борошна. За ступенем засвоюваності білки нуту перевищують інші зернобобові культури. Так, амінокислотні скори за лізином та треоніном в нутовому борошні складають 130,2 та 115,0 %, відповідно в пшеничному борошні 45,5 та 75,0%. Біологічна цінність нутового борошна на 25,1 % вища, ніж пшеничного.

Білки нутового борошна за складом амінокислот наближені до білків тваринного походження, які представлені в основному водо- та солерозчинною фракціями, що є гарною ознакою доброї засвоюваності цього продукту. Вміст жиру в нутовому борошні в 3,7 рази більший, ніж в пшеничному борошні. Завдяки наявності жирних кислот (найбільше з них лінолевої та олеїнової) знижується рівень холестерину, ризик розвитку серцево-судинних захворювань та атеросклерозу, зменшується ризик утворення тромбів [20].

Розроблена рецептура цукерок з корпусами із мас типу праліне з використанням борошна із нуту. Нут поступається горіхам за вмістом жиру, але переважає їх за вмістом білка та селену, якого немає в горіхах. Крім того, борошно із нуту має жиро-утримуючу

здатність, яка складає 118%. Корпуси цукерок із маси праліне містять від 26 до 48% жиру. При використанні борошна із нуту отримують вироби високої якості за рахунок адсорбції жиру борошном, що попереджає витікання його з виробів. [21].

1.1.5 Аквафаба – альтернатива яєчному білку в технологіях харчових продуктів для веганів

Аквафаба (від лат. Aqua - вода, faba - квасоля, боби) - це назва в'язкої рідини, отриманої в результаті відварювання плодів бобових культур таких, як нут, квасоля, горох. Завдяки своїй здатності імітувати функціональні властивості яєчного білка, аквафаба може бути використана в якості прямої заміни яєчних білків в деяких технологіях харчових продуктів. Її склад особливо добре підходить для вживання людьми, що дотримують дієту з етичних, релігійних чи інших причин, щоб уникати вживання яєць.

Найбільш часто аквафаба використовується як замітник яєць. Вона складається з вуглеводів, білків та інших розчинних сухих речовин рослин, які проникають з насіння в воду в процесі варіння. Унікальне поєднання складових дає аквафабі широкий діапазон емульгуючих, піноутворюючих, в'язучих, желеутворюючих і загущуючих властивостей. Наприклад, на основі аквафаби можна приготувати пісний майонез без яєць, бізе, бісквітний напівфабрикат, збивні цукерки, зефір, морозиво.

Загальна рекомендація для використання аквафаби в рецепті полягає в заміні яєчного білка яйця середнього розміру на 30 мл аквафаби (2 столових ложок).

Найпростіший спосіб отримання аквафаби полягає в тому, щоб зцідити рідину з банки консервованих бобових, таких як горох або нут (турецький горох). В якості альтернативи, це може бути зроблено шляхом їх варіння, приготування під тиском або в мікрохвильовій печі в воді, поки вони не приготуються.

Насіння або плоди бобових культур в основному складаються з вуглеводів (крохмалю, сахарози і клітковини), білків (альбуміни і глобуліни) і води. Вуглеводного компонента значно більше, ніж частини білка і частини крохмалю, представленого в основному амілоза і амілопектину. Типовий поживний склад з нуту складається з 19% білка, 61% вуглеводів, 6% ліпідів і 14% води. Однак, ці співвідношення є приблизними і можуть варіюватися в залежності від сорту культури. В процесі відварювання бобових крохмалі в плодах (насінні) частково починають перетворюватися в желе. Це сприяє тому, що розчинні частки крохмалю переходять в рідину, в якій вони варяться. Чим вище температура, тиск при варінні, чим довше час відварювання, тим більша кількість желеутворюючих речовин переміщається з плодів в відвар.

Після того, як бобові були відварені і відфільтровані, та водорозчинна частина, яка залишилася, вважається аквафабою. Порівнюючи початковий (до варіння) і остаточний (після відварювання) склад бобових, було визначено, що при нормальних умовах варіння приблизно 5% від початкового сухого ваги було віддано в відвар [22].

Аквафабу просто приготувати в домашніх умовах. Потрібно залити боби (наприклад нут) водою в пропорції 1: 3 або 1: 4, і залишити набухати (не менше 8 годин). Потім відварити його протягом 2 годин, на повільному вогні. Остудити і процідити через сито. Нут краще всього брати, тому, що у нього самий нейтральний смак і запах.

До речі, можна також взяти рідину з-під консервованого нуту, зеленого горошку або білої квасолі.

У холодильнику аквафаба може зберігатися тиждень. Її також можна заморозити: наприклад, в ємності або пакеті.

Також, в 2019 році на ринку з'явилась аквафаба у вигляді порошку, який являє собою відвар нуту сублімаційного сушіння. Для приготування необхідно додати 100 мл води на 7 г порошку (≈ 3 яйця). Розмішати і взбити отриману рідину вінчиком або планетарним міксером до утворення піни, після чого додати необхідну кількість цукру і збивати до стійких піків.

На сьогоднішній день, є досвід використання аквафаби в технологіях приготування зефіру, морозива, торта «Пташине молоко», шоколадних мусів, бізе.

Тому нами було вирішено удосконалити технологію збивних цукерок типу нуги для ваганів або для людей, що мають алергічну реакцію на яєчний білок шляхом заміни цього тваринного піноутворювача на аквафабу, отриману з нуту та льону.

1.2 ОБ'ЄКТИ, МЕТОДИ І МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

1.2.1 Об'єкти досліджень

Об'єкти досліджень: насіння льону, нут, аквафаба (відвір) на основі льону та нуту, збивні цукерки типу нуги з використанням в якості піноутворювача - аквафаби.

Об'єктами досліджень були цукерки типу нуги за ДСТУ 4135-2014 «ЦУКЕРКИ» Загальні технічні умови [11]. Цукеркові маси, що їх використовують для виготовлення цукерок.

При проведенні лабораторних досліджень використовували наступну сировину:

- цукор білий кристалічний за ДСТУ 4623:2006;
- патоку крохмальну за ДСТУ 4498:2005;
- воду питну згідно Гігієнічних вимог до води питної, призначеної для споживання людиною" (ДСанПіН 2.2.4-171-10);
- морквяне пюре згідно ТУ У 15.3-35422486-002:009;
- кислоту лимону за ДСТУ ГОСТ 908-2006;
- насіння льону за ДСТУ 4967:2008;
- насіння нуту за ДСТУ 6019:2008;
- насіння кунжуту за ДСТУ 7012:2009;

Таблиця 1.2.1.1 – Показники якості насіння льону

Назва показника	Характеристика
Колір насіння	Притаманний здоровому насінню
Смак та запах	Притаманні насінню
Вологість, %	9,5

Таблиця 1.2.1.2 – Показники якості насіння нуту

Назва показника	Характеристика
Колір насіння	Жовто-коричневий
Смак та запах	Властивий даному виробу, без сторонніх запахів та присмаків
Вологість, %	13,2

Таблиця 1.2.1.3 – Показники якості насіння кунжуту

Назва показника	Характеристика
Колір насіння	Білий з кремово-жовтуватим відтінком
Смак та запах	Властивий даному виробу, без сторонніх запахів та присмаків
Вологість, %	8,5

Таблиця 1.2.1.2 – Показники якості гідролізованого морквяного пюре

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд і консистенція	Однорідна, рівномірно протерта маса або пюреподібна маса, яка розтікається на горизонтальній поверхні. Допускається незначне відшарування рідини під час зберігання
Колір	Однорідний за всією масою, властивий овочу, з якого виготовлене пюре
Смак і запах	Властивий моркві
Вміст сухих речовин, %	12,0
pH	3,7
Загальна кислотність, % оцтової кислоти	1,1

Характеристика цукеркових мас

Цукеркові маси, які використовують для виготовлення цукерок, зазначено в таблиці 1.2.1.3.

Таблиця 1.2.1.3 - Характеристика цукеркових мас типу нуги

Назва цукеркової маси	Характеристика
Типу нуги	Піноподібна, в'язка, м'яка маса з цукру, патоки та піноутворювача з доданням або без додання фруктово-ягідної сировини, молока, какао-порошку або іншої сировини.

Визначення органолептичних показників цукерок здійснювалося за показниками, що регламентуються за ДСТУ 4135-2014 «ЦУКЕРКИ» Загальні технічні умови .

Таблиця 1.2.1.4 - Органолептичні показники цукерок

Назва показника	Характеристика
Смак і запах	Характерний конкретній назві цукерок, без стороннього присмаку та запаху.
Зовнішній вигляд	Цукерки неглазуровані повинні мати суху нелипку поверхню. На поверхні неглазурованих цукерок, що їх виробляють на потоково-механізованих лініях формуванням у крохмаль, допускаються сліди крохмалю.
Форма	Різноманітна, властива конкретній назві цукерок

За фізико-хімічними показниками цукерки повинні відповідати нормам, зазначеним у табл. 1.2.1.5.

Таблиця 1.2.1.5 - Фізико-хімічні показники

Назва шарів, корпусів, начинок цукерок	Норми			
	Масова частка вологи %, не більше	Масова частка розчинних вуглеводів (загального цукру в перерахунку на сахарозу), % не більше	Масова частка жиру, %, не менше	Масова частка редукувальних речовин, %, не більше
Збивні типу нуги	15	-	-	-

1.2.2 Методи визначення якості сировини, напівфабрикатів та готової продукції

Експериментальна частина роботи виконувалась у лабораторних умовах кафедри технології хлібопекарських і кондитерських виробів ННІХТ НУХТ. Блок схема майбутніх досліджень представлена на рис. 1.2.2.1.

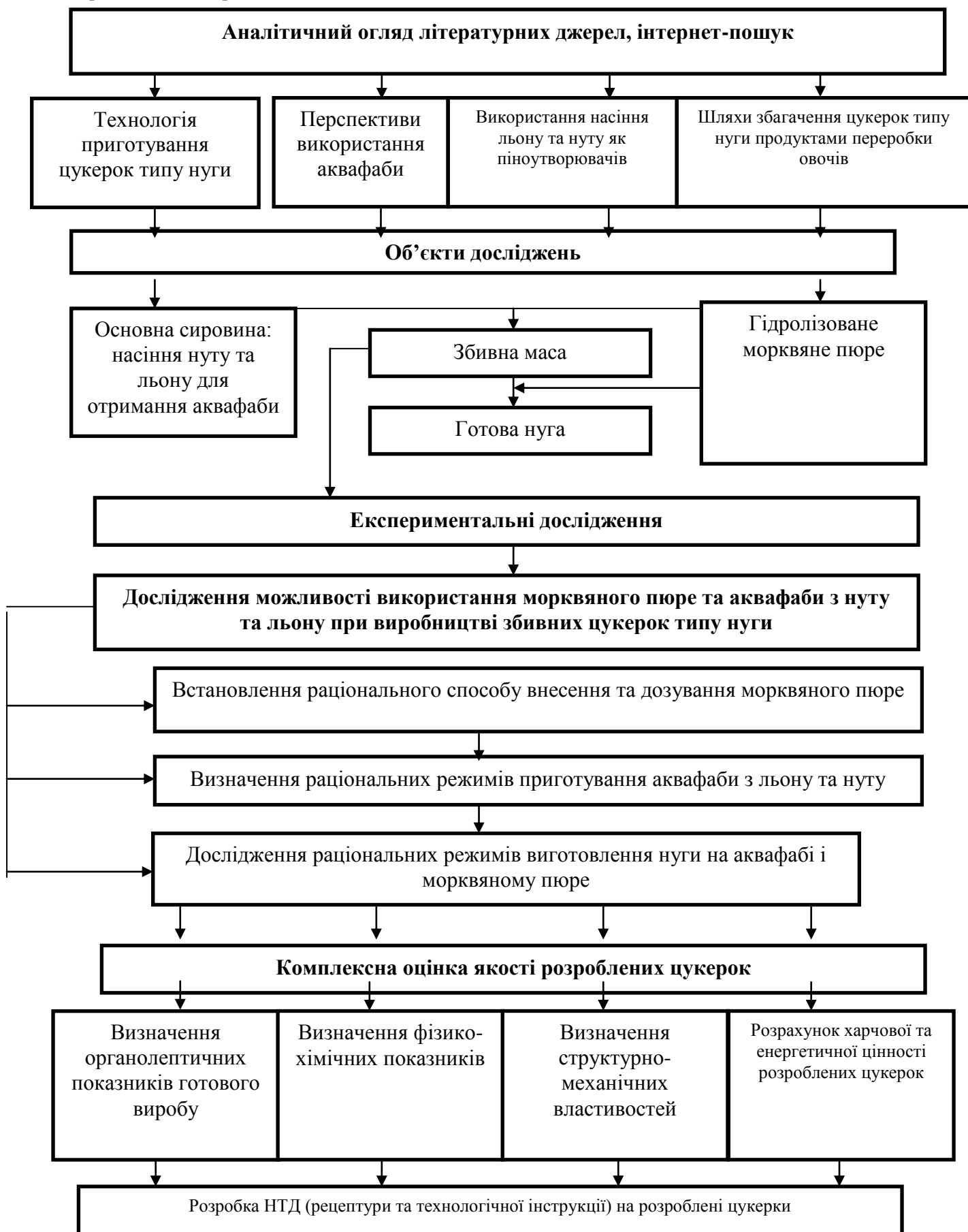


Рис 1.2.1 Блок-схема досліджень

Приготування відвару (аквафаби)

Для приготування аквафаби з нуту необхідно : нут заливаємо водою в пропорції 1:4 , залишаємо на ніч - замочуватися. Потім додаємо води так, щоб вода була на 3 см вище нуту та відварюємо на помірному вогні протягом 90 хв.

Для приготування аквафаби з льону необхідно : льону заливаємо водою в пропорції 1:10 та відварюємо на помірному вогні на протязі 50 хв. Після того, як відвари готові – проціджуємо крізь сито та охолоджуємо.

Приготування цукерок типу нуги проводили у такий спосіб.

Цукор зважити в ковшик, додати воду, поставити ковшик на вогонь і розчинити цукор, додати патоку, пюре і уварювати до температури 125-126 °С. Зняти ковшик з вогню і одразу приступити до збивання міксером піноутворювача та цукру. Збивати на максимальних швидкостях до утворення піни, а потім по частинам ввести уварену морквяну масу с температурою близько 90 °С. Продовжувати збивати масу до однорідної консистенції піно подібної та додати кунжут. При охолодженні маса буде набувати пластичних властивостей і її можна буде відформувати шляхом утворення джгута. Після застигання готових виробів проводять оцінку органолептичних, фізико-хімічних та структурно-механічних показників їх якості. Зразки цукерок залишають на зберігання.

МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

1) *Органолептичні показники* якості досліджуваних зразків пюре, відвару та цукеркових мас визначали медом експертних оцінок.

В оцінюванні органолептичних показників брали участь 6...8 експертів (викладачі, аспіранти, магістранти НУХТ). В зразках цукерок визначали такі органолептичні показники: смак і запах (P_1), форма (P_2), зовнішній вигляд (P_3), колір (P_4), консистенція (P_5).

Для визначення комплексного показника якості (K_0) визначали коефіцієнти вагомості (M_i) кожного показника з урахуванням основних принципів кваліметрії, $\sum_{i=0,1}^n M_i = 1,0$,

тобто $M_1 + M_2 + M_3 + M_4 + M_5 = 1.0$. Розрахунки проводили за формулою (1.2.2.1):

$$K_0 = M_1 \frac{P_1}{P_1^{\sigma}} + M_2 \frac{P_2}{P_2^{\sigma}} + M_3 \frac{P_3}{P_3^{\sigma}} + M_4 \frac{P_4}{P_4^{\sigma}} + M_5 \frac{P_5}{P_5^{\sigma}} \quad (1.2.2.1)$$

2). *Визначення масової частки вологи прискореним методом*

Дві попередньо висушені і зважені бюкси беруть наважки дослідного зразка масою по 5 г. Зважують з відхиленням $\pm 0,01$ г. Бюкси з наважками розміщують в сушильній шафі, температура якої 140...145 °С, кришки бюкс повинні бути відкритими та підкладені під дно. Температура під час цього швидко знижується (нижче 130 °С). Протягом 10...15 хв. її доводять до 130°С та за цієї температури продовжують висушувати протягом 40 хв. (відхилення

температури не повинно перевищувати $\pm 2^{\circ}\text{C}$). Потім бюкси тигельними щипцями виймають, накривають кришками, охолоджують в ексікаторі протягом 20...30 хв. та зважують.

Масову частку вологи W , %, розраховують за формулою (1.2.2.2). Розбіжність між двома паралельними визначеннями не повинна перевищувати 0,5 %. Масову частку вологи визначають за формулою :

$$W = \frac{m_1 - m_2}{m_1 - m_0} \cdot 100 \quad (1.2.2.2)$$

де m_0 – маса бюкси, г; m_1 , m_2 – маса бюкси з наважкою відповідно до і після висушування, г.

3) *Визначення густини маси*

Густину визначають методом Степановича. Він зводиться до зважування певного об'єму продукту. Користуються місткістю циліндричної форми зі скла чи пластмаси (стаканчиком) об'ємом близько 50 см^3 . Її заповнюють водою до країв і зважують на технічних вагах. Дослід повторюють не менш як тричі і обчислюють середнє арифметичне значення маси води, яка буде дорівнювати об'єму місткості. Після визначення об'єму, в той самий абсолютно сухий стаканчик вносять досліджуванний напівфабрикат так, щоб туди не потрапило повітря. Стежать, щоб увесь об'єм стаканчика був заповнений кондитерською масою. Ребрами ножа чи шпателя зчищають надлишок маси і зважують посудину. Для точніших вимірювань проводять не менш як три визначення і беруть середнє арифметичне. Зважують на технічних вагах з точністю до 0,01 г

Густину маси, г/см^3 визначають за формулою :

$$\rho = \frac{g_2 - g_1}{V} \quad (1.2.2.3)$$

де g_1 – маса порожнього стаканчика, г ; g_2 – маса стаканчика з досліджуваним напівфабрикатом, г; V – об'єм стаканчика, в якому проводили визначення, см^3 .

4) *Визначення піноутворювальної здатності піни.*

Визначення піноутворюючої здатності (ПУЗ) проводять наступним чином. Яєчний білок у кількості 40 г завантажують у прозору ємкість для збивання. Відмічають початкову висоту продукту h_0 і починають збивання. Для точного визначення зміни висоти маси на зовнішню стінку стакана для збивання наклеюють смужку міліметрового паперу. Кожну хвилину протягом збивання вимірюють зміну висоти маси.

Збивання продовжують до тих пір поки зміна висоти піни не буде мати постійного значення, тобто висота піни досягне свого максимального значення h_{max} .

Кінетику піноутворення визначають за наступною формулою і представляють у вигляді графіку залежності ПУЗ від тривалості збивання (рис).

$$\Pi = \frac{h_i - h_0}{h_0} \times 100, \% \quad (1.2.2.4)$$

де h_0 – початкове значення висоти маси (до збивання), мм;

h_i – середнє значення висоти піни на i -й хвилині збивання, мм.

Рис. 1.2.4. Кінетика піноутворення

ПУЗ визначають за максимальною висотою

стовпа піни (h_{\max}) і розраховують за формулою:

$$\text{ПУЗ} = \frac{h_{\max} - h_0}{h_0} \times 100, \% \quad (1.2.2.5)$$

ПУЗ різних піноутворювачів буде відрізнятись і досягати свого максимального значення за різні проміжки часу. Тому для характеристики та оцінювання властивостей піноутворювачів потрібно зафіксувати не тільки їх максимальну ПУЗ, а і час її досягнення.

5) *Визначення стійкості піни.*

Визначення стійкості піни (СП) проводять наступним чином. Збиту масу після збивання залишають у прозорій ємності де проводили збивання на зовнішню стінку якої попередньо наклеюють смужку міліметрового паперу. Потім протягом 2-х годин спостерігають за зміною висоти піни, відмічаючи ці зміни кожні 30 хв. та розраховують СП (%) за формулою:

$$\text{СП} = \frac{h_i}{h_{\max}} \times 100, \% \quad (1.2.5.)$$

де h_{\max} – висота піни до вистоювання, мм;

h_i – висота піни через 30, 60, 90, 120 хв вистоювання, мм;

6) *Визначення в'язкості аквафаби методом капілярної віскозиметрії.*

Одним із найпростіших і доступних методів для вимірювання в'язкості рідких продуктів, сиропів, пастоподібних харчових мас є капілярна віскозиметрія. Залежно від характеру досліджуваного продукту принцип методу, прилади і техніка вимірювання в'язкості можуть істотно різнитися. Так, для оцінювання якості харчових продуктів з порівняно невеликою в'язкістю користуються капілярними і кульковими віскозиметрами. В наших дослідженнях

використовували віскозиметр ВПЖ-1. При цьому визначення в'язкості зводиться до визначення часу протікання через капіляр певного об'єму досліджуваної й стандартної рідини (вода, гліцерин тощо) за постійних температур і тиску. Діапазон вимірювання для них становить 10^1 — 10^4 . Визначення в'язкості за умови користування віскозиметром ВПЖ-1 зводиться до визначення часу протікання через капіляр певного об'єму досліджуваної та стандартної рідини за постійних температури і тиску.

Кінематичну в'язкість ν , $\text{мм}^2/\text{с}$, розраховують за формулою

$$\nu = \frac{g}{9,807}TK, \quad (1.2.2.6)$$

де g — прискорення вільного падіння, $\text{м}/\text{с}^2$; T — час стікання рідини, с ; K — стала віскозиметра для капіляра.

Динамічну в'язкість рідини, $\eta \cdot 10^{-3}$, $\text{Па} \cdot \text{с}$, визначають за формулою

$$\eta = \nu\rho, \quad (1.2.2.7)$$

де ν — кінематична в'язкість рідини, $\text{м}^2/\text{с}$; ρ — густина розчину, $\text{г}/\text{см}^3$.

Визначення загальної кислотності пюре

Загальна кислотність характеризує загальну кількість вільних кислот і кислих солей. Її прийнято виражати в градусах. Під градусом кислотності розуміють кількість 1 моль/ дм^3 розчину гідроксиду натрію, потрібну для нейтралізації всіх кислореагуючих речовин у 100 г продукту.

Кислотність об'єктів кондитерського виробництва визначають за водною витяжкою із наважки.

Для визначення загальної кислотності беруть наважку заздалегідь подрібненого продукту масою 5 г з точністю до 0,01 г, переносять у конічну колбу місткістю 200—250 см^3 , доливають 100 см^3 теплої (температурою 60—70 °С) дистильованої води, добре перемішують і охолоджують. Потім туди вносять 3—4 краплі індикатора фенолфталеїну (1%-й спиртовий розчин) й титрують 0,1 моль/ дм^3 розчином гідроксиду натрію або калію до отримання рожевуватого забарвлення, що не зникає протягом 1 хв.

Кислотність, X , град, обчислюють за формулою:

$$X = \frac{V \cdot 100K}{G \cdot 10} \quad (1.2.2.8)$$

де V — кількість 0,1 моль/ дм^3 розчину лугу, яку витрачено на титрування, см^3 ;

100 — перерахунок на 100 г продукту;

K — поправковий коефіцієнт на титр розчину лугу;

G — маса наважки продукту, г;

1/10 — переведення 0,1 моль/ дм^3 розчину лугу до 1 моль/ дм^3 .

Результатом аналізу є середнє арифметичне двох паралельних визначень, відхилення між якими має не перевищувати 0,05 %, виражене з точністю до 0,1%.

Для того щоб перевести кислотність (у градусах) у вміст (у відсотках) тієї чи іншої кислоти в об'єкті дослідження, потрібно її значення у градусах помножити на міліграмеквівалент відповідної кислоти (наприклад, для лимонної — 0,070, яблучної — 0,067, молочної — 0,090).

Визначення активної кислотності аквафаби за допомогою рН-метра

Для визначення рН використовують рН-метри або універсальні іонметри з вимірювальним скляним електродом і хлорсрібним електродом порівняння. Перед проведенням вимірювань електроди ретельно промивають дистильованою водою і налаштовують прилад за буферними розчинами, приготовленими із фіксаналів. Для перевірки точності приладу рекомендується застосовувати буферний розчин з рН, близьким до рН досліджуваного розчину. Для проведення вимірювань активної кислотності з підготовленого зразка в склянку місткістю 50 см³ відбирають таку кількість продукту, яка б забезпечувала занурення електродів. Величину рН відраховують за шкалою, коли шкала приладу зупиниться.

Відлік результатів проводять з точністю до 0,1. Визначення рН послідовно повторюють три рази, виймаючи електроди з розчину і, у часі вимірювання, знову занурюючи їх в розчин. Величину рН розраховують як середнє арифметичне трьох повторних вимірювань для кожного зразка.

Методика розрахунку харчової та енергетичної цінності

Харчова цінність – це комплекс властивостей харчових продуктів, що забезпечують фізіологічні потреби організму людини в основних поживних речовинах та енергії.

Харчова цінність продукту характеризується передусім його хімічним складом з урахуванням вживання його у загальноприйнятих кількостях. Харчову цінність продуктів визначають порівнянням з формулою збалансованого харчування і представляють у відсотках від добової потреби людини в основних харчових речовинах та енергії [3].

Енергетична цінність харчового продукту — це показник, що характеризує кількість енергії, вивільненої з хімічних сполук, які входять до складу продукту, у процесі біологічного окиснення їх в організмі, використаної для забезпечення фізіологічних функцій організму.

Показник енергетичної цінності наводять у розрахунку на 100 г їстівної частини харчового продукту.

Енергетичну цінність харчового продукту

$$E_{\text{ц}} = (4,0 \cdot B + 9,0 \cdot Ж + 4,0 \cdot В) \cdot \frac{CP_{\text{np}}}{CP_{\text{к}}}, \quad (1.2.2.9)$$

де Б, Ж, В — кількість відповідно білків, жирів і вуглеводів у 100 г продукту; 4,0, 9,0, 4,0 — коефіцієнти їх енергетичної цінності відповідно; CP_{np} — масова частка сухих речовин

готового виробу; CP_k — сума витрат сухих речовин компонентів.

Висновки до розділу

1. Обрано і охарактеризовано об'єкти досліджень. Розроблено блок-схему досліджень.
2. Підібрано методики для визначення якості напівфабрикатів та готової продукції.

1.3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

1.3.1 Дослідження технологічних властивостей морквяного пюре

Серед основних трендів харчування сьогодні на перше місце виходить зниження цукру і калорійності виробів в цілому, зниження використання синтетичних харчових добавок, розробка виробів з оригінальними смаками та розширення асортименту виробів для споживачів, які мають певні обмеження в спочиванні тих чи інших продуктів. Також не менш важливим фактором є собівартість готових виробів. Провівши аналітичний огляд літературних джерел і проаналізувавши асортимент кондитерських виробів ми прийшли до висновку, що доцільно розширювати його за рахунок використання нетрадиційної сировини, що має невисоку собівартість, але дозволяє отримати оригінальний смак, забарвлення та запах. Наш вибір зупинився на використанні морквяного пюре при виробництві цукерок типу нуги, яке б виконувало декілька технологічних функцій: покращення органолептичних показників виробів, без застосування синтетичних барвників та ароматизаторів; розширення асортименту виробів; покращення їх харчової цінності та уповільнення процесу черствіння готової продукції. Яскравий помаранчевий колір, притаманний морквяному пюре саме за рахунок наявності натурального барвника Я-каротину, буде надавати різнокольорову гаму виробам (від світло-жовтого до яскраво - оранжевого), що виключить додавання штучних барвників.

Для досліджень використовували морквяне пюре виробництва ТОВ «Продсервіс-ІР».

Були проведені дослідження по встановленню основних технологічних показників якості досліджуваного гідролізованого пюре, результати яких наведені в таблиці 1.3.1.1.

Таблиця 1.3.1.1 - Органолептичні та фізико-хімічні показники морквяного пюре

Показники	Морквяне пюре
Загальна кислотність, град	3,1
Масова частка сухих речовин, %	9,9
Масова частка редукуючих речовин, %	5,3
Органолептичні показники -запах -смак - зовнішній вигляд	Запах та смак властиві моркві, консистенція не дуже рідка, без грудочок, маса однорідна, яскравого помаранчевого кольору.

Враховуючи той факт, що під час виробництва збивних цукерок типу нуги готується цукрово-патоковий сироп, яким потім заварюється збита піна ячного білку, нами запропоновано морквяне пюре вводити в рецептуру виробу саме на стадії приготування

цукрово-патокового сиропу, бо при введенні морквяного пюре вже у збиту заварену масу типу нуги буде підвищувати масову частку вологи виробу, а це негативно впливатиме на структурно-механічні показники якості готового продукту. Наступні наші дослідження присвячені встановленню раціональному дозуванню морквяного пюре в рецептуру збивних цукерок типу нуги.

1.3.2 Встановлення раціонального дозування морквяного пюре в збивні цукерки типу нуги

Було досліджено можливість додавання морквяного пюре у рецептуру збивних цукерок важкого типу (нуги). Виготовлення зразків цукерок типу нуги проводили за вищенаведеними рецептурами (таблиця 1.3.2.1).

Таблиця 1.3.2.1 - Рецептура збивних цукерок з дозуванням морквяного пюре

Назва інгредієнта	Контроль	Дозування морквяного пюре, % до маси цукру				
		5%	10%	15%	20%	25%
Цукор білий кристалічний	85,0	85,0	85,0	85,0	85,0	85,0
Патока	45,0	45,0	45,0	45,0	45,0	45,0
Вода	25,0	20,0	15,0	15,0	15,0	15,0
Пюре морквяне	-	4,5	9,0	13,0	17,0	21,0
Яєчний білок	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0
Ванілін	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Температура уварювання сиропу, °С	125	125	125	125	125	125



Рис. 1.2.3.2 – Зразок № 1 (контроль) та зразок № 2 (5 % морквяного пюре)



Рис. 1.2.3.3 – Зразок № 3 (10% морквяного пюре)

Продовження табл. 1.3.2.3

Вода	25,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0
Пюре морквяне	-	13,0	17,0	21,0	17,0	21,0
Яєчний білок	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0
Ванілін	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Крохмаль	8,5	-	8,5	8,5	-	-
Полідекстроза	-	8,5	-	-	8,5	8,5
Температура уварювання сиропу, °C	125	125	125	125	125	125

Експериментально було виявлено, що до рецептури цукерок з 25 % морквяного пюре внесення полідекстрази у кількості 10 % по відношенню до цукру здійснювало позитивний ефект на споживчі властивості готових цукерок. Полідекстроза виявила позитивний вплив на структуру нуги під час процесу формування, а також вплинула на збереження якості виробів під час їх зберігання. Цей зразок збивався дещо довше, ніж контроль, але потрібна структура збивних цукерок утворилася. В одержаних зразках були проаналізовані органолептичні та фізико-хімічні показники (табл. 1.3.2.2)

Таблиця 1.3.2.2– Органолептичні та фізико-хімічні показники збивних цукерок типу нуги

Показники	Контрольний зразок	Цукерки з морквяним пюре
Температура уварювання сиропу, °C	124	126
Густина цукеркової маси, кг/м ³	0,89	0,93
Масова частка сухих речовин, %	93,2	91,38
Органолептичні показники -запах -смак - зовнішній вигляд	Колір, смак, запах притаманні виробу, без сторонніх присмаків та запахів, піноподібна структура	Колір помаранчевий, смак з достатньо відчутним присмаком моркви, запах притаманний виробу, піноподібна структура, але дещо більш пластична, ніж у контрольному зразку

Наступним етапом наших досліджень було розширення асортименту цього виду цукерок, які могли б споживатися людьми, що не вживають в їжу продукти тваринного походження. З літературних джерел нами було встановлено, що замінити яєчний білок як інгредієнт, що виконує роль піноутворювача, можливо за рахунок використання аквафаби з насіння різних рослин, переважно бобових. В нашій країні аквафаба не реалізовується як готовий інгредієнт для виробництва харчових продуктів для ваганів, тому нами було вирішено отримувати її самостійно. В якості досліджуваного насіння було обрано насіння звичайного льону та насіння нуту.

1.3.3 Дослідження раціональних режимів приготування аквафаби з льону та нуту

Після вибору рослинної сировини для приготування аквафаби, а саме насіння звичайного льону та нуту – було встановлено раціональний режим приготування. Для початку, були встановлені пропорції для приготування розчинів, для нуту ця пропорція складає 1:4 (нут: вода), для льону 1:10 (льон: вода). Додатково було встановлено, що для нуту необхідне попереднє замочування для його набухання, що має становити 8-10 год, для насіння льону такої необхідності немає. Експериментально, було встановлено, що оптимальна тривалість варіння для льону – 50 хвилин, для нуту – 90 хвилин.

1.3.4 Дослідження технологічних властивостей аквафаби з льону та нуту як рослинного піноутворювача

Після відпрацювання режимів отримання аквафаби з насіння льону і нуту необхідно було перевірити їх технологічні властивості для можливої заміни ними яєчного білку в рецептурі збивних цукерок типу нуги. Нами були визначили органолептичні та фізико-хімічні показники зразків аквафаби льону та нуту та яєчного білку для порівняння.

Таблиця 1.3.4.1 - Органолептичні та фізико-хімічні показники аквафаби

Показники	Аквафаба з льону	Аквафаба з нуту	Яєчний білок
Органолептичні показники - запах - смак - зовнішній вигляд	Без сторонніх запахів та присмаків, притаманний даному продукту. Колір бурий	Без сторонніх запахів та присмаків, притаманний даному продукту. Колір світло-коричневий	Без сторонніх запахів та присмаків, притаманний даному продукту. Колір світло-жовтий.
Кінематична в'язкість розчину, мм ² /с	104,81	19,73	40,08
Масова частка сухих речовин, %	4,00	6,9	12,0

За результатами проведених досліджень встановлено, що відвари з досліджуваного насіння мають більш інтенсивне забарвлення, особливо це стосується відвару з насіння льону, але інтенсивного запаху вихідної сировини у цих відварах не спостерігається. При визначенні масової частки сухих речовин в отриманих відварах встановлено, що більша кількість водорозчинним речовин перейшла у відвар з насіння нуту, а менше з насіння льону. Таку відмінність можна пояснити різним хімічним складом цих культур та морфологічними відмінностями в будові самого насіння. Але масова частка сухих речовин аквафаби в 2 і 3 рази менше за масову частку сухих речовин яєчного білка, що може впливати на процес отримання піни з них. Важливим показником, що впливає на піноутворюючу здатність та стійкість отриманої піни є початкова в'язкість піноутворювача. Тому цей показник також був

досліджений і встановлено, що найменшою в'язкістю володів відвар, що отриманий з насіння нуту, його кінематична в'язкість була практично в 2 рази нижчою за кінематичну в'язкість яєчного білку, а найбільшою в'язкістю серед досліджуваних зразків володів відвар з льону, його кінематична в'язкість була в 2,5 рази більшою за цей показник яєчного білка.

Для можливості застосування цих відварів на заміну яєчного білку в рецептурі збивних цукерок були проведені дослідження по визначенню їх ПУЗ та стійкості отриманої піни в порівнянні з яєчним білком (рис. 1.3.4.1 та рис. 1.3.4.2)

Кінетика піноутворення

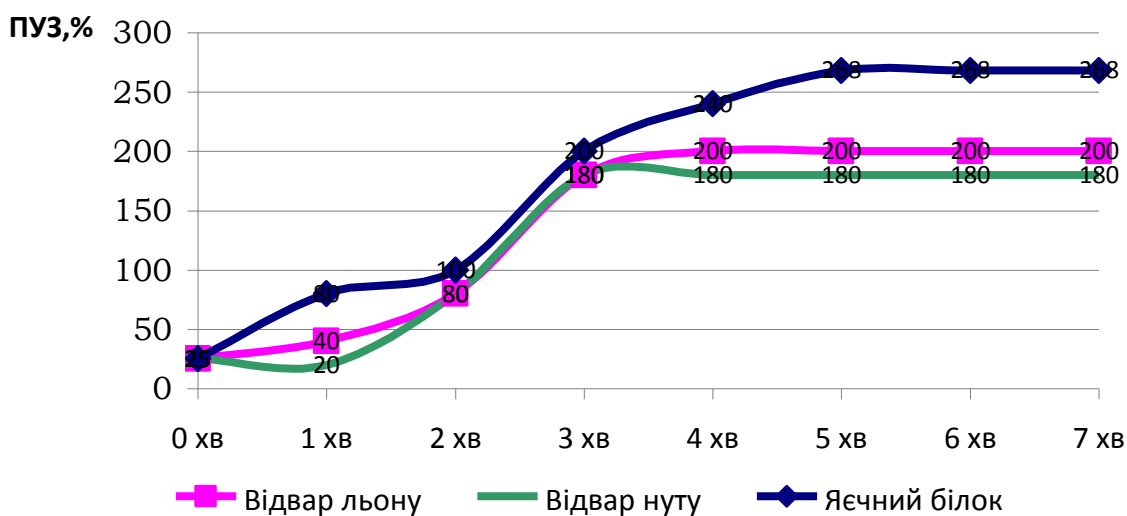


Рис. 1.3.4.1– Кінетика піноутворення відварів льону, нуту та яєчного білку

Кінетика стійкості піни

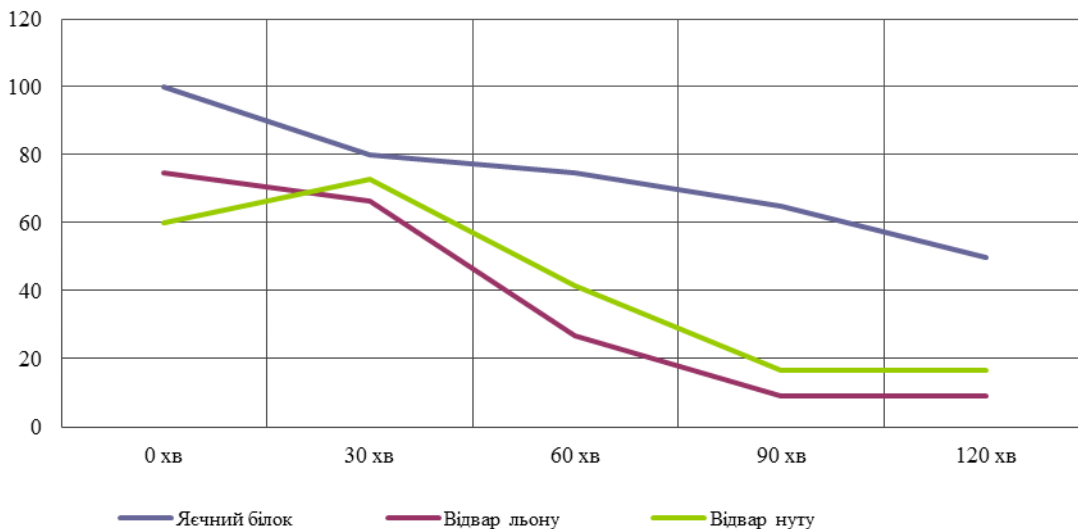


Рис. 1.3.4.2– Кінетика стійкості піни з аквафаби та яєчного білку

Як бачимо з наведених результатів досліджень, ПУЗ аквафаби з льону та нуту значно поступається цьому показнику яєчного білка, практично в 5 разів ПУЗ рослинних відварів менше за тваринний білок, що може негативно позначитися га густині вже готової цукеркової маси. Також з рис. 1.3.5.3 виходить, що для рослинних відварів потрібно більше часу для отримання піни, що погоджується з літературними даними, щодо застосування аквафаби. Якщо ж порівнювати ПУЗ льону та нуту, то ПУЗ відвару льону на 10% вище ніж ПУЗ нуту, що, напевно, пов'язано з більшою в'язкістю цього відвару, яка сприяє отриманню пухирців повітря в системі.

Щодо другого показника, який характеризує стійкість піни, то піна рослинних піноутворювачів швидко руйнується, причому інтенсивніше це відбувається з піною, що отримана з аквафаби нуту.

З літературних джерел відомо, що для стабілізації піни на рослинних піноутворювачах (на аквафабі) доцільно використовувати кислоти. Провівши дослідження зміну ПУЗ при додаванні різної кількості лимонної кислоти (0,1% -1,0% до маси цукру), було встановлено, що підвищення ПУЗ піни аквафаби на основі нуту не спостерігалось (рис. .1.3.4.5).

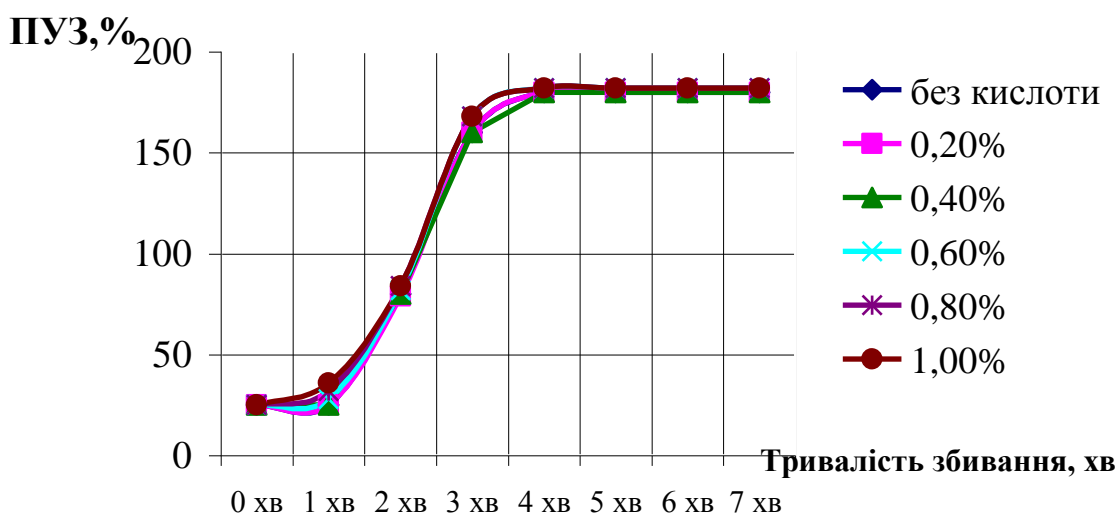


Рис 1.3.4.3. – Піноутворювальна здатність аквафаби при додаванні різної кількості лимонної кислоти

Проаналізувавши дані по піноутворювальній здатності при додаванні різної кількості лимонної кислоти (від 0,1 до 1,0 % до маси цукру) можемо зробити висновок, що в данному випадку додавання лимонної кислоти до розчину аквафаби на стадії збивання не є доцільним.

Для стабілізації піни на основі рослинної аквафаби нами також були проведені дослідження по встановленню впливу цукру на ПУЗ та стійкість піни.

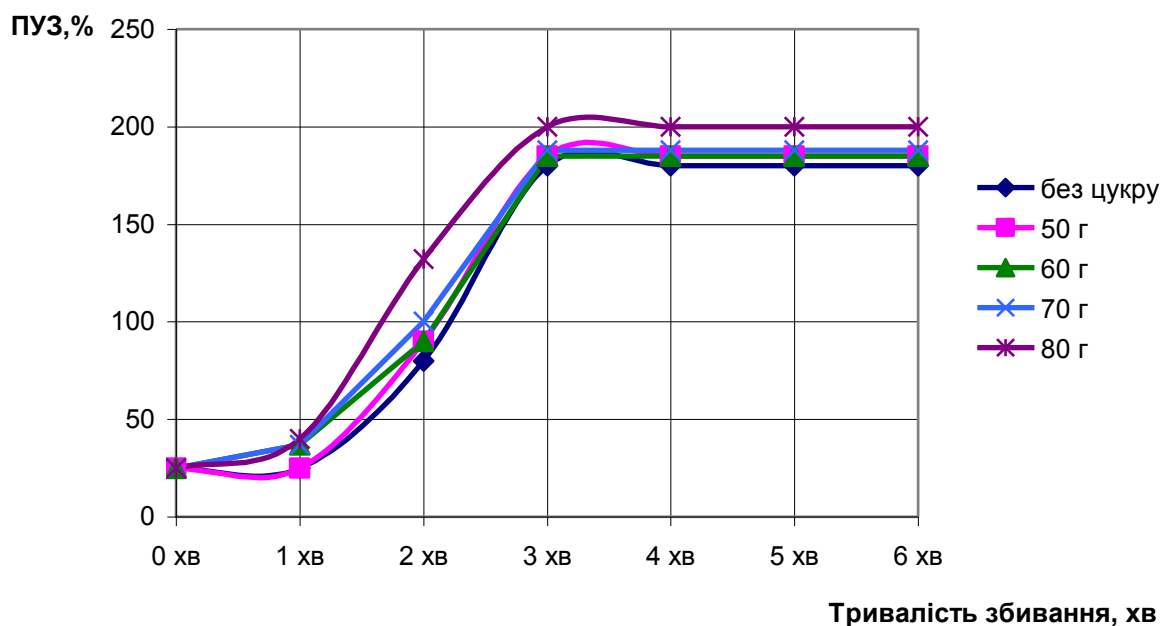


Рис 1.3.4.4. – Піноутворювальна здатність аквафаби при додаванні різної кількості цукру

Проаналізувавши дані по піноутворювальній здатності при додаванні різної кількості цукру білого кристалічного можемо зробити висновок, що в дану випадку додавання цукру до розчину аквафаби на стадії збивання є доцільним, збільшення дозування цукру, саме на стадії збивання допоможе збільшити піноутворювальну здатність рослинної аквафаби.

1.3.5 Встановлення раціональних режимів приготування збивних цукерок типу нуги на основі аквафаби

Таблиця 1.3.5.1. - Режими приготування збивних цукерок типу нуги на основі аквафаби

Показники	Контрольний зразок	Цукерки з відваром нуту	Цукерки з відваром льону
Температура уварювання сиропу, ° С	124	126	126
Тривалість збивання піноутворювача, хв	3	7	6
Тривалість збивання цукеркової маси, хв	4	4	4
Температура формування корпусів, ° С	50	50	50
Тривалість структуроутворення цукерок перед нарізанням, хв	20	32	32



Рис 1.3.5.2 – Зразок цукерок з відвару нуту



Рис 1.3.5.3 – Зразок цукерок з відвару льону

Заміна яєчного білку на аквафабу та додавання морквяного пюре також вплинуло на час структуроутворення цукерок – він збільшився на 30 %.

1.3.6 Застосування системного підходу до аналізу технології збивних цукерок типу нуги на основі аквафаби і із використанням морквяного пюре

Проводимо аналіз технологічного процесу виробництва нуги з додаванням морквяного пюре та аквафаби з метою його моделювання.

При виробництві нуги передбачені такі операції технологічного процесу:

- підготовка сировини до виробництва;

- отримання цукрово-патокового сиропу з додаванням морквяного пюре;
- приготування аквафаби;
- отримання цукеркової маси;
- формування та структуроутворення корпусів;
- загортання, пакування готової продукції.

Підготовка сировини до виробництва включає в себе такий процес, як просіювання, далі відбувається дозування сировини за рецептурою. Після дозування готується рецептурна суміш для отримання цукрово-патокового сиропу з морквяним пюре. Цукрово-патоково-морквяний сироп уварюється до температури 125-126 °С та масової частки вологи 18-20 %.

Приготування аквафаби полягає в замочуванні підготовленого насіння нуту в воді у співвідношенні 1:4, витримуванні протягом 8-10 год і варінні замоченого насіння нуту протягом 90 хв для отримання відвару з вмістом сухих речовин 7,0%. Гарячий відвар відокремлюють від насіння нуту і фільтрують.

Приготування цукеркової маси відбувається в два етапи: спочатку збивається аквафаба з цукром (...% до рецептурної кількості цукру) на максимальних швидкостях до утворення піни, а потім по частинам вводиться уварений цукрово-патоково-морквяний сироп з температурою близько 90 °С. Продовжується збивання маси до однорідної піноподібної консистенції. В кінці збивання вводиться насіння кунжуту. Формування та структуроутворення корпусів - відбувається при таких параметрах готової маси : температура 50-60°С, масова частка вологи 8-10% і густина 850-900 кг/м³. Формування відбувається шляхом утворення пласта заданої товщини. Після охолодження пласта до температури 25-30°С та його структуроутворення формування корпусів цукерок здійснюється поздовжнім та поперечним розрізанням пласта на окремі вироби.

З точки зору системного аналізу виробництво збивних цукерок з додаванням аквафаби та морквяного пюре є великою технологічною системою, яка складається з підсистем зображених на рис 1.3.2.1

Ця технологія відноситься до системи **1 класу 4 типу**.

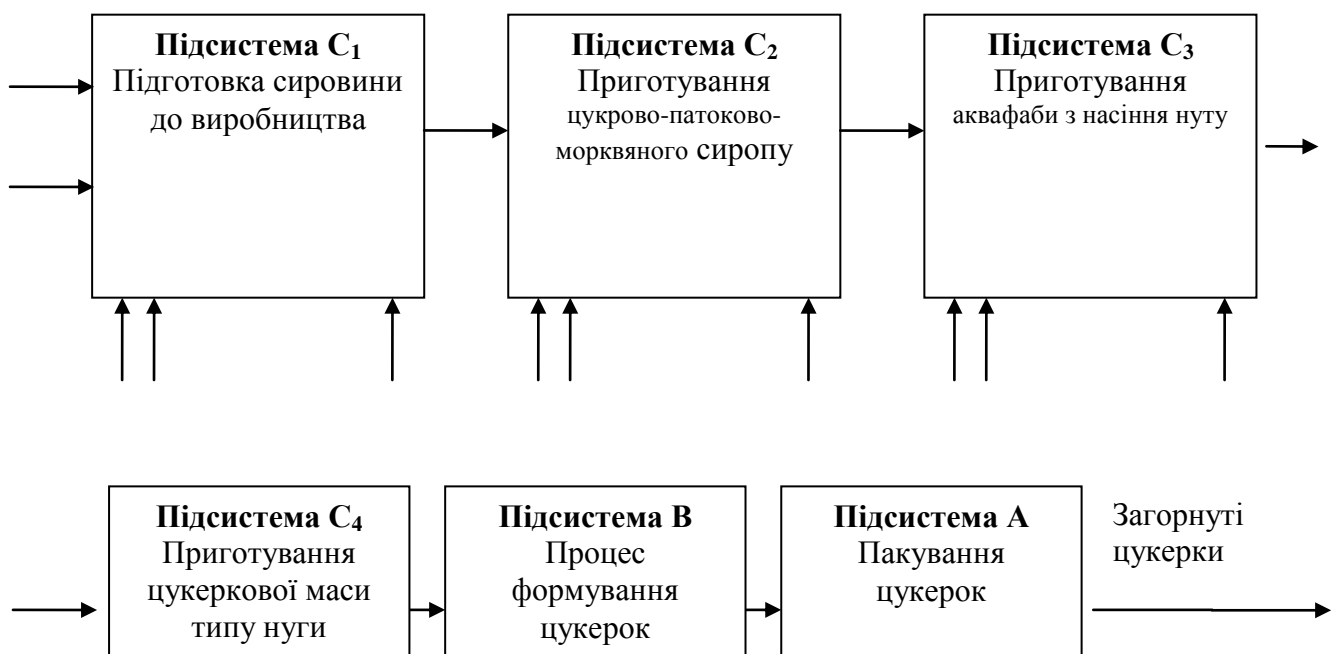


Рис. 1.3.6.1 – Технологія збивних цукерок типу нути з додаванням аквафаби та морквяного пюре

Параметрична модель процесів приготування цукрово-патоково-морквяного сиропу наведена на рис. 1.3.6.2

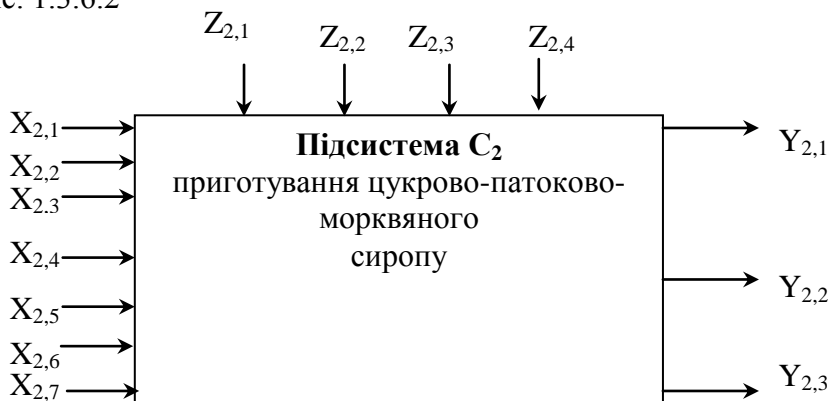


Рис. 1.3.6.2 - Параметрична модель процесу приготування цукрово-патоково-морквяного сиропу

де:

Збурювальні фактори :

$Z_{21}, Z_{22}, Z_{23}, Z_{24}$ – якість цукру, морквяного пюре, патоки, води;

Керівні фактори:

$x_{21}, x_{22}, x_{23}, x_{24}$ - кількість цукру, морквяного пюре, патоки, води;

x_{25} -тривалість перемішування рецептурної суміші;

x_{26} -швидкість подачі рецептурної суміші на уварювання;

x_{27} -тиск гріючої пари варильної колонки;

Керовані фактори:

y_{21} - масова частка вологи сиропу,%;

y_{22} - масова частка редукувальних речовин,%;

y_{23} -температура сиропу,°C.

Цільовою функцією є фактор y_{21} , який в загальному вигляді визначається за формулою

$$Y_{21} = f(Z_{21}, Z_{22}, Z_{23}, Z_{24}, x_{21}, x_{22}, x_{23}, \dots, \underset{Z_{3,1}}{\dots}, \underset{Z_{3,2}}{\dots}, \underset{Z_{3,3}}{\dots}) \rightarrow \text{оптимум} = 18-20\%$$

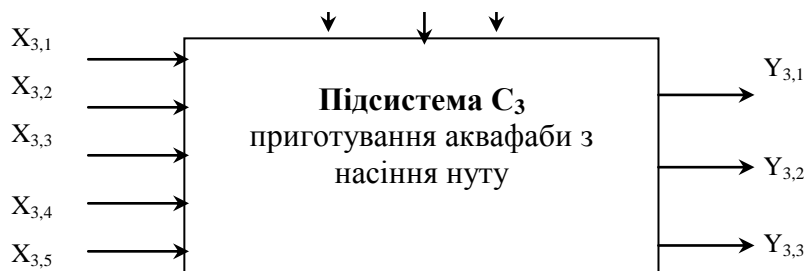


Рис. 1.3.6.3 - Параметрична модель процесу приготування збивної маси

де:

Збурювальні фактори:

Z_{31} – якість насіння нуту;

Z_{32} – якість води;

Керівні фактори дії:

X_{31} – кількість насіння нуту;

X_{32} - кількість води;

X_{33} - температура води; $^{\circ}\text{C}$

X_{34} - тривалість замочування, хв;

X_{35} –тривалість уварювання, хв;

Керовані фактори:

Y_{31} - температура аквафаби, $^{\circ}\text{C}$;

Y_{32} -масова частка сухих речовин аквафаби, %;

Y_{33} - в'язкість аквафаби, $\text{мм}^2/\text{с}$.

Цільовою функцією є масова частка сухих речовин в аквафабі - фактор Y_{32} , який в загальному вигляді визначається за формулою

$$Y_{32}=f(z_{31}, z_{32}, X_{31}, X_{32}, X_{33}, X_{34}, X_{35}) \rightarrow \text{оптимум} \sim 7,0\%$$

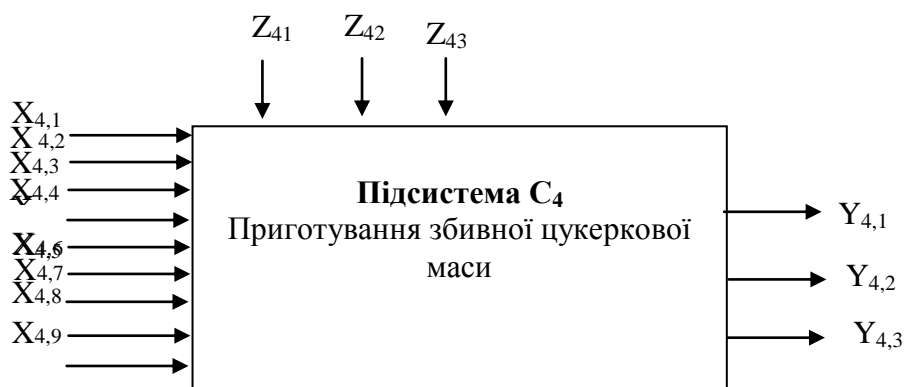


Рис. 1.3.6.4 - Параметрична модель процесу приготування збивної цукеркової маси типу нуту

де:

Збурювальні фактори :

Z_{41} – якість цукрово-патоково-морквяного сиропу;

Z_{42} – якість аквафаби;

Z_{43} – якість насіння кунжуту;

Керівні фактори:

X_{41} – кількість цукрово-патоково-морквяного сиропу;

X₄₂- кількість аквафаби;

X₄₃- кількість насіння кунжуту;

X₄₄ –кількість ПД;

X₄₅- температура цукрово-патоково-морквяного сиропу, °С;

X₄₆ - швидкість збивання, об/хв;

X₄₇ – тривалість перемішування, хв.;

X₄₈ – температура гарячої води в сорочці місильної машини, °С;

X₄₉- частота обертів мішалки місильної машини, об/хв.

Керовані фактори:

Y₄₁- температура збивної цукеркової маси, °С;

Y₄₂- масова частка вологи цукеркової маси, °С;

Y₄₃-густина збивної цукеркової маси типу нуги,кг/м³.

Цільовою функцією є густина маси, - фактор у₄₃ який в загальному вигляді визначається за формулою

$$Y_{4,1}=f(Z_{41}, Z_{42}, Z_{43}, Z_{44}, X_{41}, X_{42}, X_{43}, X_{44}, X_{45}, X_{46}, X_{47}, X_{48}, X_{49}) \rightarrow \text{оптимум} = 890-900 \text{ кг/м}^3$$

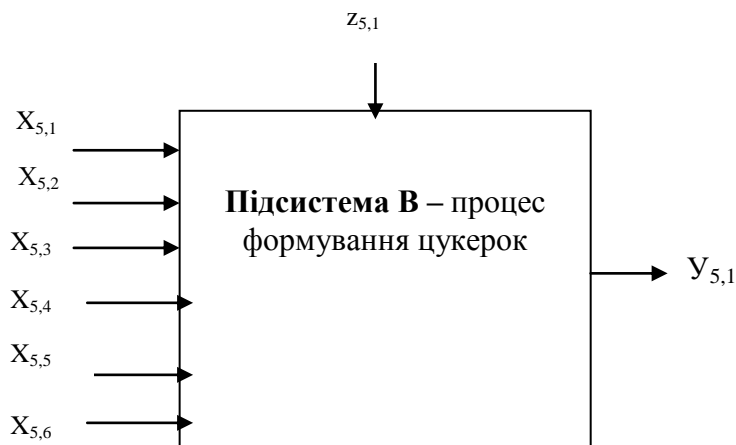


Рис. 1.3.2.5 - Параметрична модель процесу формування цукерок

де:

Збурювальні фактори :

Z₅₁, - якість збивної цукеркової маси типу нуги;

Керівні фактори :

X₅₁ - швидкість подачі маси до пластоформуючої машини; мм/с;

X₅₂ – температура води для охолодження барабанів пластоформуючої машини °С;

X₅₃ – відстань між барабанами пластоформуючої машини; мм

X_{54} – відстань між дисковими ножами різальної машини; мм

X_{55} – частота руху гільйотинного ножа;

X_{56} – температура повітря в охолоджувальній шафі; °C

Керовані фактори:

Y_{51} – форма корпусів (органолептична оцінка).

За фактор оптимізації приймається $u_{4,1}$ – форма корпусів, який в загальному вигляді визначається за формулою

$$Y_{5,1} = f(z_{5,1}, x_{5,1}, x_{5,2}, x_{5,3}, x_{5,4}, x_{5,5}, x_{5,6}) \longrightarrow \text{оптимум} = 5 \text{ балів}$$

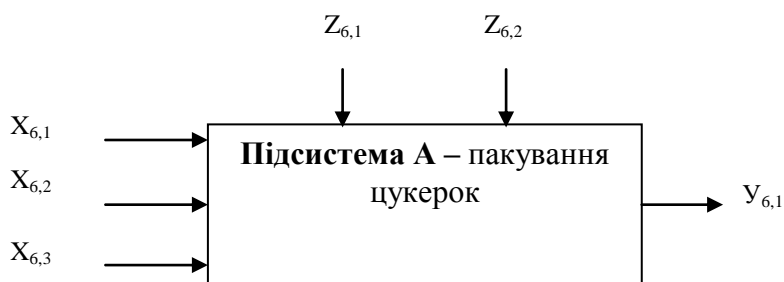


Рис. 1.3.2.6 - Параметрична модель процесу пакування цукерок

де: *Збурювальні фактори*

z_{61}, z_{62} - якість незагорнутих цукерок та пакувального матеріалу;

Керівні фактори:

X_{61} - швидкість подачі незагорнутої цукерки на пакування;

X_{62} – швидкість подачі пакувальних матеріалів в процесі пакування;

X_{63} – технологічні параметри регулювання роботи загортальних машин.

Керований фактор:

Y_{61} - якість пакування.

За фактор оптимізації приймається $u_{6,1}$, який в загальному вигляді визначається за формулою

$$Y_{6,1} = f(z_{61}, z_{62}, x_{61}, x_{62}, x_{63}) \longrightarrow \text{оптимум}$$

Операторна модель – це взаємодія елементів у відповідності зі встановленими закономірностями, що дозволяє розібратися, яким саме чином в результаті взаємодії частин функціонує технологічна система, що дозволяє вивести її в оптимальний режим або запропонувати шляхи розвитку. В таблиці 1.3.6.1 наведена операторна модель виробництва збивних цукерок з додаванням аквафаби та морквяного пюре.

Таблиця 1.3.6.1 - Операторна модель виробництва збивних цукерок з використанням аквафаби та морквяного пюре

Позначення			Елементи підсистеми
Підсистема	Оператор	Процесор	
1	2	3	4
C ₂	I	1 2 3 4 5 6	Підсистема утворення продукту (напівфабрикату - рецептурної суміші) з заданими технологічними показниками якості <u>I Оператор отримання рецептурної суміші</u> <u>цукрово-патокового сиропу</u> Процесор дозування цукру Процесор дозування води Процесор дозування патоки Процесор розчинення вихідних компонентів Процесор змішування вихідних компонентів Процес нагрівання рецептурної суміші
C ₃	I	1 2 3	<u>Оператор отримання аквафаби з насіння нуту</u> Процесор дозування нуту Процесор дозування води Процесор нагрівання суміші
C ₄	I	1 2 3 4 5	Підсистема утворення продукту (збивної цукеркової маси) з заданими технологічними показниками якості <u>Оператор утворення цукеркової маси</u> Процесор дозування аквафаби Процесор дозування смако-ароматичних речовин Процесор дозування сиропу Процесор дозування насіння кунжуту Процесор змішування компонентів цукеркової маси
B	I	1 2 3	Підсистема утворення виробів у вигляді окремих предметів з заданими показниками якості <u>Оператор утворення з цукеркової маси предметів заданої форми</u> Процесор формування пласта Процесор охолодження пласта Процесор нарізання пласта на окремі вироби
A	I	1 2 3	Підсистема отримання упакованих виробів з показниками якості, які відповідають стандартам <u>Оператор отримання загорнутих виробів</u> Процесор дозування пакувальних матеріалів Процесор дозування виробів Процесор загортання виробів

1.3.7 Оцінка якості розроблених цукерок типу нуги на рослинному піноутворювачі та морквяному пюре

Були проведена оцінка якості досліджуваних зразків цукерок типу нуги з використанням морквяного пюре та аквафаби з нуту та льону замість яєчного білку. Результати наведені в таблиці 1.3.7.1.

Таблиця 1.3.7.1 – Органолептичні та фізико-хімічні показники збивних цукерок типу нуги

Показники	Контрольний зразок	Цукерки з відваром нуту	Цукерки з відваром льону
Органолептичні показники - запах - смак - зовнішній вигляд	Колір, смак, запах притаманні виробу, без сторонніх присмаків та запахів, піноподібна структура	Колір помаранчевий, смак, запах притаманні виробу, без сторонніх присмаків та запахів, піноподібна структура	Колір помаранчевий, смак, запах притаманні виробу, без сторонніх присмаків та запахів, піноподібна структура
Густина маси, г/см ³	0,89	0,91	0,93
Масова частка сухих речовин, %	93,2	93,39	89,5

Як бачимо з таблиці, за органолептичними показниками зразки з морквяним пюре та рослинними піноутворювачами не поступаються контрольному зразку на яєчному білку. Але щодо густини отриманих цукеркових мас, то спостерігаємо незначне підвищення цього показника в зразках на аквафабі в порівнянні з контрольним зразком, причому щільніше цукеркова маса виявляється на зразку на аквафабі з насіння льону. Щодо стандартизованого показника масової частки вологи для цього виду цукеркової маси, то всі зразки відповідають діючому стандарту і їх вологість не перевищує 15,0%.

На основі проведених досліджень була розроблена рецептурна композиція цукерок типу нуги на основі рослинного піноутворювача – аквафаби з насіння нуту. Для покращення її харчової та біологічної цінності запропоновано ввести до рецептури цукерок обсмажене насіння кунжуту. Деякі види цукерок типу нуги виготовляються з різними видами горіхів (фундук, кеш'ю, фісташка), але для розширення асортименту виробів та несуттєвого підвищення їх собівартості, все частіше в рецептурі використовується арахіс. Ми ж пропонуємо замість арахісу, на який у деяких споживачів може бути алергічна реакція, використовувати обсмажене насіння олійного насіння кунжуту, що багатий на білок та полі ненасичені жирні кислоти. Розроблена рецептура цукерок наведена в таблиці 1.3.7.2

Таблиця 1.3.7.2 – Рецептúra цукерок «Роте Різен»

Назва сировини та напівфабрикатів	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини на завантаження, кг		Загальні витрати сировини на 1т не загорнутих цукерок, кг	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
1	2	3	4	5	6
Цукор білий кристалічний	99,85	85,00	84,87	500,00	499,25
Патока	78,00	45,00	35,10	264,71	206,47
Рослинний білок (аквафаба)	7,00	7,00	0,49	41,18	2,88
Морквяне пюре	9,90	21,00	2,08	123,53	12,23
Кунжут	91,00	9,00	8,19	52,94	48,18
Всього	-	167,00	130,73	982,36	769,01
Вихід	93,00	152,30	133,08	1000,00	930,00

Розраховуємо харчову цінність та калорійність контрольного зразка цукерок типу нуги (нуга «Лимонна») та цукерок з використанням морквяного пюре та рослинного піноутворювача аквафаби «Роте Різен».

Таблиця 1.3.7.3 - Розрахунок енергетичної цінності нуги «Лимонна»

Назва сировини	Кількість сировини в 100 г продукту	Вміст в 100 г, г							
		Білки, г		Жири, г		Вуглеводи, г			
						МДС		ПС	
		сировини	продукту	сировини	продукту	сировини	продукту	Сировини	продукту
Цукор	55,90	-	-	-	-	99,8	55,79	-	-
Патока	27,95	-	-	0,3	0,08	43,3	12,10	35,00	9,78
Білок яєчний	3,75	82,4	3,09	1,8	0,07	1,2	0,05	-	-
Родзинки	17,4	2,3	0,40	0,5	0,09	65,8	11,45	-	-
Борошно	5,58	10,3	0,57	1,1	0,06	1,0	0,06	67,9	3,78
Всього	-	-	4,06	-	0,3	-	79,44	-	13,56
Всього (з врахуванням правил округлення)	-	-	4,0	-	0,3	-	79	-	13,6

$$EЦ = (4,0 \cdot 4,0 + 9 \cdot 0,3 + 3,8 \cdot 79 + 4,1 \cdot 13,6) \frac{93,0}{98,7} = 353,02 \approx 350 \text{ ккал/100г}$$

Таблиця 1.3.7.4 - Розрахунок енергетичної цінності нуги «Роте Різен»

Назва сировини	Кількість сировини в 100 г продукту	Вміст в 100 г, г							
		Білки, г		Жири, г		Вуглеводи, г			
						МДС		ПС	
		сировини	продукту	сировини	продукту	сировини	продукту	Сировини	продукту
Цукор	50,00	-	-	-	-	99,8	49,9	-	-
Патока	26,47	-	-	-	-	43,3	11,46	35,00	9,26
Рослинний білок	4,12	6,1	0,25	6,00	0,42	29,00	1,19	14	0,58
Морквяне пюре	12,35	1,3	0,1	-	-	6,7	0,83	3,5	0,43
Насіння кунжуту	5,29	19,40	1,03	48,70	2,58	2,00	0,11	10,2	0,54
Всього	-	-	1,38	-	3,00	-	63,49	-	10,81
Всього (з врахуванням правил округлення)	-	-	1,4	-	3,0	-	63	-	10,8

$$EЦ = (4,0 \cdot 1,4 + 9,0 \cdot 3,0 + 3,8 \cdot 63 + 4,1 \cdot 10,8) \frac{93}{130,73} = 224,99 = 225 \text{ ккал/100 г}$$

Харчову цінність продуктів харчування визначають шляхом порівняння хімічного складу 100г продукту з добовою потребою дорослої людини в харчових речовинах і енергії і виражають у відсотках.

Ступінь задоволення добової потреби людини в основних харчових речовинах і енергії за рахунок споживання 100 г певного продукту і буде харчовою цінністю.

Харчова цінність ХЦ, %:

$$ХЦ = \frac{X \cdot 100}{Y} \quad (1.3.7.5)$$

де X – кількість харчової речовини або калорійність в 100г продукту, г, мг або ккал;

Y – добова потреба людини в даній харчовій речовині або енергії, г, мг або ккал.

Харчова цінність у кондитерській промисловості – це хімічний склад виробу.

Для розрахунку ступеня задоволення добової потреби при споживанні 100 г цукерок брали добову потребу для людей II групи інтенсивності праці, віком від 18-29 років, жіночої статі [21].

При розрахунку харчової цінності готових виробів не проводили розрахунок вітаміну С, так як це термолабільний вітамін, який в більшій ступені розкладається під час термообробки.

Таблиця 1.3.7.6 – Харчова цінність цукерок «Роте Різен»

Харчові речовини	Добова потреба	Вміст у 100 г цукерок	Ступінь задоволення добової потреби, %
Білки, г	66	1,4	2,12
Жири, г	73	3,0	4,11
Моно- і дисахариди, г	80	63	75,78
Харчові волокна, г	25	0,6	2,4
Мінеральні речовини, мг			
Калій	2500	11	0,73
Кальцій	300	27	9,00
Фосфор	1200	16	1,33
Магній	400	34	8,5
Залізо	14	0,1	0,7
Вітаміни:			
Вітамін С, мг	60	0,62	1,03
Вітамін В ₁ , мг	1,65	0,075	4,55
Вітамін В ₂ , мг	2,0	0,03	1,5
Бета-каротин, мг	5,00	0,63	12,6
Ніацин РР, мг	19,0	0,71	3,74
Калорійність, ккал	2500	225,00	9

Висновки до розділу

1. Була встановлена можливість використання морквяного пюре та заміна тваринного яєчного білка на рослинний білок при виробництві збивних цукерок, що надає готовим виробам кращих органолептичних властивостей, порівняно з контрольним зразком. І також, можливість реалізації даного виду цукерок для людей, що не вживають білок, або взагалі продукти тваринного походження.
2. Експериментально досліджено, що дозування морквяного пюре значно збільшує в'язкість уварюваної маси. Це змушує більш ретельно і уважно контролювати температуру та тривалість уварювання маси, а також операцію збивання маси, потрібно вводити морквяну масу при температурі 90 °С. Тому що, при більш високих температурах маса буде нерівномірна та будуть утворюватися зацукрювальні частинки.
3. Досліджено, що більш доцільним є дозування морквяного пюре у кількості 20 % до маси цукру. Зразки, що виготовлені таким способом мають достатній морквяний присмак,

привабливий колір. Внесення до рецептури цукерок морквяного пюре, багатого на вологоутримуючі речовини (харчові волокна), збільшує в'язкість збивної цукеркової маси

4. Підібрані параметри приготування відвару з нуту та льону (аквафаби).
5. Проведені дослідження по отриманню аквафаби з насіння нуту та льону та визначення основних показників якості.
6. Аналізуючи результати кінетики піноутворення, що наведена на рис.1.3.5.3., отримані у ході досліджень ми можемо сказати, що піна з відвару льону набуває свого максимального значення на 4 хвилині збивання, але має більшу висоту, ніж піна з відвару нуту, що досягає свого максимального значення на 3 хвилині.
7. Аналізуючи результати кінетики стійкості піни, що наведена на рис.1.3.5.4., отримані у ході досліджень ми можемо сказати, що піна з відвару льону та нуту мають нижчі показники піностійкості, аніж яечний білок. Але з огляду на те, що ми встановили доцільність додавання цукру білого кристалічного у кількості 20 % від рецептури – це забезпечить більш швидке піноутворення та стійкість піни у аквафабі.
8. Дослідивши можливість використання відварів льону та нуту (аквафаби) та морквяного пюре у виробництві збивних цукерок важкого типу (нуги) , встановили, що вироби з додаванням даних інгредієнтів мають показники якості, такі як, масова частка сухих речовин та густину, що відповідають вимогам стандарту. Такі цукерки повністю задовольняють органолептичні показники.
9. Також було досліджено, можливість додавати 20 % від рецептури цукру білого кристалічного у аквафабу для більш якісного та швидкого отримання піни. Результати досліджень підтвердили доцільність внесення цукру білого кристалічного у аквафабу на стадії збивання.
10. Розроблена рецептура та технологічна інструкція на цукерки типу нуги з додаванням морквяного пюре та використанням рослинного піноутворювача «Роте Різен».
11. Технологія розроблених цукерок представлена у вигляді великої технологічної системи. Розглянуті параметричні схеми основних підсистем.
12. Розроблена операторна модель удосконаленої технології збивних цукерок типу нуги з додаванням морквяного пюре та використанням рослинного піноутворювача
13. Розрахунковим шляхом встановлено, що калорійність розроблених цукерок знижується на 36% в порівнянні з контрольним зразком.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Технологічні інструкції по підготовці сировини та напівфабрикатів до виробництва, по виробництву цукерок, ірису та шоколаду», 1997.
2. Габзималян В.Г. Разработка научно-обочнованных технологических процессов производства некоторых видов кондитерских изделий и жевательных резинок – дис. Работа на соискание доктора технических наук, МТИПП, 1990-55с.
3. Интернет-ресурс- Режим доступа :<https://patents.google.com/patent/WO2015199634A1/ru> (дата звернення 22.10.2020 р.).
4. Интернет-ресурс- Режим доступа : <https://edrid.ru/rid/217.015.d256.html> (дата звернення 23.10.2020 р.).
5. Интернет-ресурс- Режим доступа : <https://findpatent.ru/patent/247/2470520.html> (дата звернення 30.10.2020 р.).
6. Толстих В.Ю., Гордієнко Л.В., Аветісян К.В., Структурно-реологічні властивості мас нуги з протеїнами рослинного походження , - ОНАХТ, 2019.
7. Біологічно активні речовини харчової сировини: Справ. / В.В. Петрушевський, А.Л. Казаков, В.А. Бандюкова і ін. - К .: Техніка, 1985. - 127 с.
8. Батурина А.К. Хімічний склад та енергетична цінність харчових продуктів: довідник МакКанса і Уиддоусон / Переклад з англ. під ред. д-ра мед. Наук А.К. Батурина // СПб .: Професія. - 2006. - 416с.
9. Йовбак, У. Дослідження впливу технологічних факторів процес структуроутворення желейної глазури на основі морквяного пектиновмісного соку / Уляна Йовбак, Віра Оболкіна // Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті : програма і матеріали 80 міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів, 10–11 квітня 2014 р. – К.: НУХТ, 2014. – Ч. 1. – С. 241-242.
10. Пат. 73050 Україна, МПК А 23L 1/06(2006.01). Спосіб виробництва пектиновмісного овочевого пюре/ Крапивницька І.О.; заявник і патентовласник Національний університет харчових технологій. – заявл.24.02.2012; опубл. 10.09.2012, Бюл. № 17.
11. УДК 664.144:664.682, В.І. Оболкіна, Технології використання нетрадиційних компонентів у кондитерських виробках, НУХТ.
12. Position of the American Dietetic Association: Vegetarian diets («Позиция Американской диетологической ассоциации: вегетарианские диеты»). www.ncbi.nlm.nih.gov. Journal of the American Dietetic Association, июль 2009 г.
13. Stefan Pilz, Harald Dobnig, Brigitte Winklhofer-Roob, Gunter Riedmüller, Joachim E. Fischer. Low serum levels of 25-hydroxyvitamin D predict fatal cancer in patients referred to coronary angiography // Cancer Epidemiology, Biomarkers & Prevention: A Publication of the American Association for Cancer Research, Cosponsored by the American Society of

- Preventive Oncology. — May 2008. — Т. 17, вып. 5. — С. 1228—1233. — ISSN 1055-9965. — doi:10.1158/1055-9965.EPI-08-0002.
14. Медкова И. Л., Павлова Т. Н., Брамбург Б. В. Всё о вегетарианстве. — 2-е изд. — М.: Международные отношения, 1993. — 200 с. — ISBN 5-7133-0688-7.
 15. Ферс Генри, Тисби Иен. Будь веганом! / Генри Ферс, Иен Тисби; перевод с англ. К.А. Шиповой. - Москва: Эксмо, 2020. -288 с.: цв.ил.
 16. Кирпиченкова, О.М. Дослідження впливу гідролізованого морквяного пюре на якість здобного печива / О. М. Кирпиченкова, В. І. Оболкіна, І. О. Кропивницька // Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті: 78- а наук. конф. молодих вчених, аспірантів і студентів, 2-3 квітня 2012 р.: матеріали конференції. – К.: НУХТ, 2014. – Ч. 1. – С. 101
 17. Інтернет-ресурс - Режим доступу: <https://ukrdoc.com.ua/text/12204/index-3.html> (дата звернення 19.11.2020 р.).
 18. Патент України на винахід UA 95081 C2, A23L 1/0526 (2006.1) A23L 1/172 (2006.01).Вільні від клейковини паростки льону та її побічний продукт, а також їх виробництво та застосування. / Феглейн Ференц НУ, БІОГРІН А/С ДК. – № а200803668; заявл. 06.09.2005; опубл. 11.07.2011. – Бюл. № 13/2011.
 19. Зубцов В.А., Осипова Л.Л., Лебедева Т.И. Льняное семя его состав и свойства.// Рос. хим. ж. (Ж. Рос. хим. об-ва им. Д. И. Менделеева), 2002, т. XLVI, No2. - С.14-16.
 20. М. Плотнікова. А. Алейникова, Г. Магамедов. Продукти переробки насіння нута у вафлях з начинками.//Хлібопекарська і кондитерська промисловість України.-2007.№7.
 21. Nutritional composition of chickpea (*Cicer arietinum* L.) as affected by microwave cooking and other traditional cooking methods (англ.) // Journal of Food Composition and Analysis (англ.)русск. : journal. — 2006. — 9 March.

2 ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА ТА ОБГРУНТУВАННЯ ЗАХОДІВ З ЙОГО БУДІВНИЦТВА

На сучасному етапі розвитку ринкових відносин кожне підприємство прагне утримати ринок збуту. Для цього в сучасних умовах дії підприємства повинні бути спрямовані на вивченні попиту, підбір оптимального асортименту, пошук нових технологій, впровадження сучасної техніки. Дані дії в сукупності забезпечують випуск продукції високої якості.

На сьогоднішій день, провівши маркетингові дослідження, можна стверджувати про те, що є доцільною організація виробництва кондитерського підприємства, що буде спеціалізуватися на виробництві нуги та молочних і збивних цукерках у місті Ніжин. Основними перевагами є те, що у місті Ніжин та найближчих населених пунктах відсутнє кондитерське підприємство з виробництва обраного асортименту солодоців. Що в свою чергу, забезпечить надходження свіжої продукції споживачам та збільшить попит на неї.

В Північному регіоні сформований достатньо розвинений промисловий комплекс, до його складу входять підприємства харчової промисловості, наприклад «Ніжинський консервний завод», «Ніжинський хліб», хімічна промисловість, будівельна промисловість, виробництво та постачання теплової енергії, машинобудування, легкої промисловості, металургії та обробки металу.

Доцільність будівництва кондитерського підприємства у м. Ніжин обумовлена, тим що у регіоні станом на 2019 рік відсутні потужні фабрики, заводи, цеха тощо. Єдиним конкурентом є ТОВ «Стріла», що випускають свою продукцію під ТМ «Стріла» - це підприємство спеціалізується на випуску цукерок з вафельними та грильжними корпусами, карамелі та драже в какао-порошку.

Планується проектування кондитерського підприємства, яке буде випускати збивні та молочні цукерки, а також нугу на рослинному білку (аквафаба). Вибір такого асортименту обумовлений тим, що поруч з місцем будівництва нового підприємства є потужне підприємство, що займається переробкою місцевої овочевої сировини. Саме це підприємство і стане головним постачальником морквяного пюре та бобових культур для кондитерського підприємства, що проектується.

Регіонами збуту продукції підприємства, що проектується, передбачається – Північний та Центральний регіони України.

Таблиця 2.1 - Розрахунок чисельності споживачів кондитерських виробів за категоріями

№ п/п	Категорія споживачів кондитерських виробів	Чисельність, тис. чол.
1.	Місцеве населення міста та області	982,10
2.	Населення пригородів, яке купує вироби в цьому місті (10% від чисельності місцевого населення) або міст, куди вивозять кондитерські вироби	$982,10 \times 0,1 = 98,21$

Продовження табл. 2.1.

3.	Транзитне населення (5 % від чисельності місцевого населення)	$982,10 \times 0,05 = 49,11$
4.	Транзитне населення в курортний період (30 % від чисельності місцевого населення)	$982,10 \times 0,3 = 294,63$
5.	Природний приріст населення за 10 років (з розрахунку 1 % за рік від чисельності місцевого населення)	$982,10 \times 0,01 = 98,21$
6.	Приріст населення за рахунок економічного та культурного розвитку міста за 5 років (із розрахунку 1 % за рік від загальної чисельності місцевого населення)	$982,10 \times 0,01 = 9,82$
7.	Загальна кількість споживачів кондитерських виробів регіону	1532,08

Для розрахунку доцільності проекту будівництва необхідно провести розрахунок потреби населення цукерковими виробами.

Виробничу потужність підприємства, що проектується, визначають за формулою:

$$P = (K_p \times (\frac{A \cdot n}{1000} - B)) / 1000 \quad (2.1)$$

де: P – необхідна виробнича потужність, тис. т/рік;

K_p – поправочний коефіцієнт до норми потреби (0,85 - для території України);

A – розрахункова чисельність населення;

B – виробнича потужність діючих кондитерських підприємств у даному місті, районі, області, т/рік;

n – норма споживання кондитерських виробів за рік на одну людину, кг

Розрахунок потреби населення в цукеркових кондитерських виробих

Щорічна необхідність кондитерських виробів на душу населення становить 13 кг. В приведеній нормі споживання на душу населення необхідно врахувати наявність фруктів і ягід, а також кліматичні умови. Потрібно включити поправку шляхом застосування коефіцієнту для України – 0,85.

Отже, норма споживання кондитерських виробів на душу населення становитиме:

$$13 \cdot 0,85 = 11,05 \text{ кг}$$

Частка споживання цукристих кондитерських виробів становить 13% від вище вказаної кількості.

$$11,05 \text{ кг} - 100\%$$

$$X \text{ кг} - 13\%$$

Звідси, споживання цукристих кондитерських виробів – 1,44 кг/людину

$$P = 14,04 \text{ тис. т/рік}$$

Загальну виробничу потужність нового підприємства обчислюють відповідно до показників, зазначених у табл. 2.2.

Таблиця 2.2 - Розрахунок виробничої потужності нового підприємства

Показники	тис. т/рік
Необхідна виробнича потужність підприємств регіону	14,04
Виробнича потужність діючих кондитерських підприємств у місті (якщо такі є)	0,093
Дефіцит виробничих потужностей (різниця рядків 1 і 2)	13,95
Покриття дефіциту (компенсація) виробничих потужностей за рахунок будівництва нового підприємства	$9,36/13,95 = 0,65$ тобто покриття потреби на 67 %

Виходячи з результатів маркетингових досліджень ринку продажу цукерок у м. Ніжин та Чернігівській області ми зробили висновки, що запропонований нами асортимент продукції задовольнить потреби споживачів в плані смаку/якості та цінової доступності.

Задля зменшення втрат під час транспортування та підготовки сировини проектується безтарний спосіб зберігання основних видів сировини таких як, фруктове пюре, цукор, згущене молоко, патока.

В цукерковому відділенні цеху планується випуск збивних цукерок типу нуги, що передбачає впровадження наступних заходів з встановленням сучасного обладнання:

- формуюче обладнання для нуги «Double Slabformer 800-V-81» ;
- автоматизований модуль безперервного приготування і варіння сиропу «Tanis Thermosyphoncooker 134-C-1» ;
- автоматизований модуль змішування цукеркових мас «Tanis Peddle Mixer M-47» ;
- апарат для нарізання нуги «Tanis Sitter S-85» ;
- охолоджувальна камера для прискореного структуроутворення відформованих цукерок ;
- пакувальний агрегат «Tehama».

Також, в цукерковому цеху планується встановити лінію, яка включає в себе формувальний агрегат «Саві- Жан-Жан» для формування корпусів цукерок шляхом відливання у крохмальні форми, глазурувальну машину Glaze-300. Ця лінія є універсальною, оскільки дозволяє виготовляти широкий асортимент цукерок з мінімальними втратами під час процесу формування, в порівнянні з іншими способами формування. Отже, встановлення такої лінії дозволить значно розширити асортимент цукерок.

В цукерковому цеху буде встановлена потоково-механізована лінія марки БМ-3305, яка включатиме відливальний і нарізальний пристрої, охолоджувальну шафу з транспортерами,

охолоджувач повітря, привідна станція, компресор, фасувальний транспортер. Ця лінія призначена для виробництва одно-, дво-, трьохшарових збивних видів цукерок типу «Пташине молоко», «Суфле» і тд., з пошаровою варіацією кольорів, методом безперервного розливання цукеркової маси на стрічку транспортера, з наступним прискореним вистоюванням і нарізанням пласта на готові корпуси цукерок, замість використання ручної праці, що покращить якість і безпечність продукції. Отримані цукерки транспортером направляються на глазурувальну лінію та до паквальних автоматів.

Реалізація готової продукції передбачається як вагомим способом та і пакуванням в індивідуальне пакування, щоб задовільнити вибагливі вимоги споживача.

Такий асортимент дозволить задовольнити потреби місцевого населення та туристів міста в цукерках різних цінових категорій.

Проект підприємства є доцільним, виходячи з того, що пропонується побудувати цех цукристих кондитерських виробів, а також виробництва нуги на рослинному білку замість яєчного, виробництва яких немає саме і цьому місті, але вони мають високу популярність серед населення, за рахунок високих органолептичних показників, а також можливості вживання різних груп населення, наприклад людей, які не вживають тваринний білок, або взагалі ж продукти тваринного походження. Завдяки цьому ми розширимо асортимент продукції, що випускається і збільшимо рейтинг підприємства на ринку, зможемо задовольнити попит місцевого населення.

3 ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОДУКЦІЇ, СИРОВИНИ, ОСНОВНИХ І ДОПОМІЖНИХ МАТЕРІАЛІВ

Характеристика товарної продукції

Цукерки виготовляють відповідно до ДСТУ 4135:2014 [3].

Таблиця 3.1 – Характеристика цукеркових мас

Назва цукеркових мас	Характеристика
Збивна	Піноподібна маса від м'якої до дрібнокристалічної структури, виготовлена з цукру, патоки та піноутворювача з доданням або без додання драглеутворювачів, фруктово-ягідної сировини, молочних продуктів, какао-порошку або іншої сировини
Нугоподібна	Піноподібна, в'язка маса з цукру, патоки та піноутворювача з доданням або без додання фруктово-ягідної сировини, молочних продуктів, какао-порошку або іншої сировини
Молочна	Частково або повністю закристалізована маса з цукру, молока або молочних продуктів з доданням або без додання вершкового масла, горіхів, фруктово-ягідної та іншої сировини

За органолептичними та фізико-хімічними показниками цукерки повинні відповідати вимогам :

Таблиця 3.2 - Органолептичні та фізико-хімічні показники

Назва показників	Характеристика
Форма	Різноманітна, відповідно до затверджених рецептур
Зовнішній вигляд	<p>Властивий конкретному виду цукерок у відповідності із затвердженими рецептурами. Цукерки неглазуровані повинні мати суху не липку поверхню. Для цукерки, що виготовляються на потоково-механізованих лініях формуванням у крохмаль, допустимі сліди крохмалю на поверхні.</p> <p>Корпуси цукерок мають бути покриті глазур'ю рівним або злегка хвилястим шаром з незначними напливами знизу, або мати малюнок на поверхні.</p> <p>Цукерки глазуровані шоколадною глазур'ю не повинні мати на лицьовій поверхні „посивіння”, та можуть мати незначні</p>

	пошкодження поверхні під час виробництва цукерок на механізованих лініях і під час машинного загорання. Цукерки зі збивними, з нугоподібними корпусами можуть мати вічка, під час загорання на машинах – злегка надтріснуту глазур, що не спричиняє просочування цукеркової маси.
Смак і запах	Характерний конкретному виду цукерок у відповідності із затвердженими рецептурами, без стороннього присмаку та запаху
Масова частка вологи, не більше ніж, %	25 (збивні) 15 (нугоподібні) 14 (молочні)

Вміст токсичних елементів у цукерках не повинен перевищувати гранично допустимі концентрації.

Таблиця 3.2 - Допустимі рівні вмісту токсичних елементів

Назва токсичного елементу	Гранично допустимі рівні мг/кг, не більше	Метод контролювання
Свинець	1,00	ГОСТ 26932
Кадмій	0,1	ГОСТ 26933
Миш'як	0,5	ГОСТ 26930
Ртуть	0,01	ГОСТ 26927
Афлатоксин В1	0,005	МР 4.4.4-108

Цукор білий кристалічний (ДСТУ 4623:2006) [4]

Для виготовлення ряду напівфабрикатів у кондитерському виробництві замість цукру білого кристалічного використовується цукрова пудра, що одержується подрібненням цукру. На 1 тонну пудри витрачається 1003 кг цукру. Пудра повинна бути дрібного помелу і перед використанням просіюватися через сито для усунення крупних часточок. Цукрову пудру виробляють у вигляді подрібнених кристалів з розміром не більше 0,2 мм. За органолептичними показниками цукрова пудра повинна відповідати вимогам ДСТУ 4623-2006 «Цукор білий. Технічні умови».

Таблиця 3.6 - Органолептичні показники цукру білого кристалічного

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд	Білий, чистий без плям і сторонніх домішок, для цукру третьої і четвертої категорій допускається жовтуватий відтінок. Кристалічний цукор

	повинен бути сипучим. Для цукру третьої і четвертої категорій допускаються грудочки, які розпадаються при легкому натисканні
Запах і смак	Солодкий без сторонніх запаху і присмаку, як в сухому цукрі, так і в його водному розчині, для цукру четвертої категорії допускається слабкий запах меляси
Чистота розчину	Розчин цукру повинен бути прозорим, або слабо опалесцентним, без нерозчинного осаду, механічних та інших домішок. Для цукру третьої і четвертої категорій допускається опалесценція

Таблиця 3.7 - Фізико-хімічні показники цукру білого кристалічного

Назва показника	Значення за категоріями кристалічного цукру, сахарози для шампанського і цукрової пудри			
	1 (екстра)	2	3	4
1	2	3	4	5
Масова частка сахарози (поляризація), %, не менше	99,7	99,7	99,61	99,5
Масова частка редуруючих речовин (в перерахунку на суху речовину), %, не більше	0,04	0,04	0,05	0,065
Масова частка вологи, %, не більше:				
- кристалічного цукру	0,06	0,1	0,14	0,15
- сахарози для шампанського	-	0,1	-	-
- цукрової пудри	-	0,2	0,2	-
Масова частка вологи, %, не більше:				
- кристалічного цукру	0,06	0,1	0,14	0,15
- сахарози для шампанського	-	0,1	-	-
- цукрової пудри	-	0,2	0,2	-
Масова частка золи (в перерахунку на суху речовину), не більше:				
- %	0,011	0,027	0,05	0,05
- балів	6,0	15,0	-	-

Продовження табл. 3.7

Кольоровість в розчині, не більше: - одиниць ICUMSA - балів - умовних одиниць	22,5 3 -	45,0 6 -	104,0 - 0,8	195,0 - 1,5
Масова частка металодомішок, %, не більше	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003
Величина окремих часток металодомішок, в найбільшому лінійному вимірі, мм, не більше	0,3	0,3	0,3	0,3

Патока ДСТУ 4498:2005 [5]

Промисловість виробляє такі види крохмальної патоки: карамельну низькоцукрену, вищого і першого сортів, глюкозну високоцукрену (ГВ). Патока являє собою густу, в'язку, солодку рідину від світло-жовтого до темно-жовтого кольору з масовою часткою сухих речовин 78%, рН-4,6. До її складу входять мальтоза, глюкоза, декстрини. Солодкість патоки у 3-4 рази нижча за солодкість цукру .

Масова частка редукуючих цукрів у карамельній низькоцукреній патоці має бути 30-34, карамельній в/с – 38-42, першого сорту – 34-44, глюкозній високоцукреній – 44-60%.

Таблиця 3.8 - Органолептичні показники патоки

Назва показника	Характеристика крохмальної патоки				
	Карамельна низькоцук.	Карамельна		Глюкозна високоцук.	Мальтозна
		Вищий сорт	Перший сорт		
1	2	3	4	5	6
Колір	Від безбарвного до блідо-жовтого		Від блідо-жовтого до темно-жовтого	Від темно-жовтого до коричневого	Від безбарвного до блідо-жовтого
Прозорість	Прозора, допустима опалесценція			Прозора	
Смак і запах	Властивий патоці без стороннього присмаку і запаху				

Таблиця 3.9 - Фізико-хімічні показники патоки

Назва показника	Характеристика крохмальної патоки				
	карамельної низькооцук.	карамельної		глюкозної високооцук.	мальтозна
		Вищий сорт	Перший сорт		
Масова частка сухих р-н, %, не менше як	78,0	78,0	78,0	78,0	78,0
Масова частка редукувальних р-н, %	30...34	38...42	34...44	45...60	від 50
Масова частка золи, %, не більше як	0,40	0,40	0,45	0,55	0,40
Температура карамельної проби, °С, не менше як	155	145	140	Не нормовано	

Яєчний білок (ГОСТ 30363-96) [6]

Яєчні продукти повинні бути вироблені відповідно до вимог стандарту та нормативному документу на конкретне найменування продукту з дотриманням ветеринарно-санітарних правил для підприємств (цехів) з переробки птиці, правил, норм і гігієнічних нормативів, що діють на території незалежної держави.

Яєчний білок приймають партіями. Під партією розуміють будь-яку кількість яєчного продукту одного виду, виготовлене на одному підприємстві, протягом однієї зміни, оформлене одним документом про якість. Кожну одиницю транспортної тари перевіряють на відповідність зовнішнього вигляду та маркування згідно стандарту.

Сухі яєчні продукти зберігають в сухих, чистих і добре вентиляваних приміщеннях при відносній вологості повітря не більше 75% і температурі не вище 20 ° С - не більше 6 місяців; при температурі не вище 2 ° С - не більше 2 років.

Таблиця 3.10 - Органолептичні показники яєчного білка

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд	Порошкоподібний або у вигляді гранул, грудочки легко руйнуються при надавлювання пальцем
Колір	Від світло-жовтого до світло-зеленого
Смак та запах	Природний, яєчний, без стороннього смаку та запаху

Таблиця 3.11 - Фізико-хімічні показники яєчного білка

Назва показника	Характеристика
Масова частка, %, не менше :	
- сухих речовин	91,0
- жиру	-

- білкових речовин	85,0
Розчинність, %, не менше	90,0
Концентрація водневих іонів, рН, не менше	7,0

Арахіс ДСТУ 4504:2005 [7]

В кондитерському виробництві широко використовується арахіс. У горіхах виявлені різні поліфенольні сполуки у вільній і зв'язаній формі. Завдяки наявності п-кумарової кислоти, як антиоксиданта, цю сировину рекомендують використовувати для функціональних виробів.

Таблиця 3.12 - Органолептичні показники арахісу

Показник	Характеристика
Зовнішній вигляд	Ядра цілі, нормально розвинуті, покриті м'якою шкірочкою світло-коричневого, темно-каштанового або червоного кольору. На розломі — білі
Смак та запах	Властивий ядрам бобів арахісу, без стороннього присмаку та запаху
Твердість	Тверді

Таблиця 3.13 - Фізико-хімічні показники арахісу

Назва показника	Норма
Масова частка вологи ядер арахісу, %, не більше ніж	11,0
Базисна масова частка вологи ядер арахісу, %	6,0
Перекисне число, мг КОН/г, не більше ніж	1,0
Масов частка сторонніх домішок (камінчики, см ття та ін.), %, не більше ніж	0,2
Масова частка ядер, %, не більше ніж: <ul style="list-style-type: none"> • ламаних, з механічними пошкодженнями • зморщених, зсохлих, недорозвинених, пошкоджених шкідниками, пророслих • прогірклих, пліснявих, з поживквою серцевиною • наявність шкідників (живих комах або їх личинок) 	5,0 2,0 0,1 Не допустима

Ароматизатори ГОСТ 32049-2013 [8]

Ароматизатор харчовий – виріб, що вживається людиною безпосередньо в їжу, що містить смакоароматичні речовини або смако-ароматичні препарати, або термічний технологічний ароматизатор, або копильний ароматизатор, або попередники ароматизаторів, або їх суміш (смакоароматична частина), призначений для надання харчової продукції аромату і / або смаку (за винятком солодкого, кислого і солоного), з додаванням або без додавання інших харчових інгредієнтів.

Таблиця 3.14 - Органолептичні показники ароматизаторів

Найменування показника	Характеристика ароматизаторів		
	рідкі	сухі	пастоподібні
Зовнішній вигляд	прозорий чи непрозорий	однорідна, порошкоподібна, капсульована або гранульована суміш	однорідна маса
Колір	без кольору, або пофарбовані	пофарбовані, або не пофарбовані	пофарбовані, або не пофарбовані
Запах	характерний для ароматизатора даного виду	характерний для ароматизатора даного виду	характерний для ароматизатора даного виду

Молоко згущене з цукром ДСТУ 4274:2003 [9]

Його зберігають в герметичній тарі – жерстяних банках, і в негерметичній – в дерев'яних або фанерних бочках при температурі не більше 10 °С і відносній вологості повітря не більше 75 %.

Воно повинно зберігатися при температурі від -1 до +1°С. Допустима тривалість зберігання молока в банках 10-12 місяців, в бочках 6-8 місяців.

Таблиця 3.15 — Характеристики і норми показників якості молока згущене

Назва показника	Характеристика
Смак та запах	Солодкий, чистий з вираженим смаком пастеризованого молока, без сторонніх присмаків і запахів. Допускається наявність легкого кормового присмаку
Колір	Білий з кремовим відтінком, рівномірний за всією масою
Консистенція при температурі	Однорідна за всією масою, без наявності відчутних органолептично кристалів молочного цукру. Допускається незначна мучниста консистенція і незначний осад лактози на дні банки під час зберігання
Допустимі розміри кристалів молочного цукру, не більше, мкм	15,0
Масова частка води, %, не більше	26,5
Масова частка сахарози, %, не менше	43,5
Кислотність, °Т, не більше	48,0
Масова частка сухих речовин молока, %, не менше	28,5
в тому числі жиру, %, не менше	8,5
В'язкість свіжевиробленого продукту, Па*с	3-10

Продовження табл. 3.15

В'язкість продукту від 2 до 10 міс зберігання, не більше, Па*с	15,0
--	------

Підварка (ДСТУ 3984-2000) [10]

Підварки фруктово-ягідні одержують виварюванням пюре з цукром, щоб масова частка сухих речовин становила не менш, як 69 %. Вони достатньо технологічні, стійкі під час зберігання і потребують менше тари.

Таблиця 3.16 - Органолептичні показники підварок

Найменування показника	Характеристика
Зовнішній вигляд	Густа маса, володіє желеюною консистенцією. Допускається: - наявність твердих клітин м'якоті груші, айви, до складу яких входять ці фрукти. Не допускається зацукровування
Запах і смак	Добре виражені, смак кисло-солодкий, властивий компонентам, з яких виготовлено напівфабрикат
Консистенція	Густа, однорідна.
Колір	Властивий фруктам і овочам, що пройшли теплову обробку, з яких виготовлені підвари

Таблиця 3.17 - Фізико-хімічні показники підварок

Масова частка сухих речовин,%,не менше	60,0
Масова частка титрованих кислот,%	0,5 – 2,5
Масова частка сорбінової кислоти,%,не більше	0,1
Масова частка мінеральних домішок,%,не більше	0,03
Домішки рослинного походження	Не допускаються
Масова частка вологи,%,не більше	31,0
Кількість загального цукру,%,не менше	62,0

Шоколадна глазур (ДСТУ 4660:2006) [11]

Шоколадну глазур привозять на виробництво у ящиках, зберігають у холодильних камерах, при температурі не більше 4°C.

Таблиця 3.18 - Органолептичні показники якості шоколадної глазури

Назва показника	Характеристика
Смак та запах	властивий відповідному типу
Колір	від білого до темно-коричневого; допускається незначне «посивіння»
Консистенція	тверда, однорідна, без відчутних частинок цукру, какао-продуктів, сухих молочних продуктів.

Таблиця 3.19 – Фізико – хімічні показники якості шоколадної глазури

Назва показника	Характеристика
Масова частка загального сухого залишку какао, %, не менше	25
Масова частка какао-масла, %, не менше	12
Ступінь помелу, %, не менше	92
Масова частка золи, нерозчинної в 10%-му розчині соляної кислоти, %, не більше	0,1

Пюре абрикосове, морквяне ГОСТ 32742-2014 [12]

Таблиця 3.20 – Органолептичні показники якості пюре

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд	Однорідна маса пюреподібна без частинок, волокон, шкірки, насіння, плодоніжок і листя
Колір	Однорідний по всій масі, властивий кольору використаних зрілих фруктів або овочів, які пройшли теплову обробку

Продовження табл. 3.20

Консистенція	Текуча маса пюреподібна. Допускаються: - для концентрованого пюре гущіша, але текуча маса; - незначне рідини відшарування.
Смак і запах	Добре виражені, властиві фруктам (овочам), які пройшли теплову обробку, з яких виготовлено пюре. Сторонні присмак і запах не допускаються.

Таблиця 3.21 – Фізико-хімічні показники якості пюре

Назва показника	Характеристика
Масова частка розчинних сухих речовин, %	- морквяному – 8,0 - абрикосовому – 10,2.
Масова частка сорбінової кислоти. %, не більше ніж	0,1
Масова частка бензойної кислоти. %, не більше ніж	0,1
Масова частка загального діоксиду сірки. %, не більше ніж	0,2
Масова частка етилового спирту в пюре, %, не більше ніж	Не допускається
Масова частка мінеральних домішок	Не допускається

Агар ГОСТ 16280-2002 [13]

Таблиця 3.22 - Органолептичні показники якості агару

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд	Крупка, гранули, порошок, лусочки, пластинки, плівки.
Колір	Від світло-кремового до темно-кремового. Може бути сіруватий відтінок
Запах і смак агару і гелю з масовою часткою сухого агару 0,85%:	Без стороннього запаху і присмаку.

Таблиця 3.23 – Фізико-хімічні показники якості агару

Назва показника	Характеристика
Колір гелю з масовою часткою сухого агару 0,85%, світлопропускання, %, не менше ніж	60
Міцність гелю з масовими частками сухого агару 0,85% і цукру 70%, г, не менше	1600
Температура плавлення гелю з масовою часткою сухого агару 0,85%, °С, не нижче	80
Температура гелеутворення розчину агару з масовою часткою сухого агару 0,85%, °С, не нижче	30
Температура гелеутворення з частками сухого агару 0,85% і цукру 70%, °С, не вище	42

Кислота лимонна ДСТУ 908:2006 [14]

Таблиця 3.24 - Органолептичні показники якості кислоти лимонної

Назва показника	Характеристика
Смак та запах	Кислий, без стороннього присмаку, відсутність запаху
Зовнішній вигляд і колір	Безбарвні кристали або білий порошок без грудок
Структура	Сипуча і суха, на дотик не липка

Таблиця 3.25 – Фізико-хімічні показники якості кислоти лимонної

Назва показника	Характеристика
Масова частка лимонної кислоти моногідрату, %:	- не менш як 99,5; - не більш як 100,5.
Масова частка сульфатної золи, %, не більше ніж	0,05
Масова частка сульфатів, %, не більше ніж	0,015
Масова частка оксалатів, %, не більше ніж	0,01

Есенція мандаринова, чорносмородинова ГОСТ 32049-2013 [15]

Таблиця 3.26 - Органолептичні показники якості есенції

Назва показника	Характеристика
Запах	Характерний для ароматизатора конкретного найменування

Продовження табл. 3.26

Зовнішній вигляд	Прозорий або непрозорий
Колір	Безбарвний або забарвлений

Масло вершкове ДСТУ 4399:2005 [16]

Таблиця 3.27 - Органолептичні показники якості масла вершкового

Назва показника	Характеристика
Смак і запах	Чистий, добре виражений вершковий з присмаком пастеризації і (або) кисломолочний, в міру солонуватий для солоного масла
Консистенція і зовнішній вигляд	Однорідна, пластична, щільна, поверхня на розрізі блискуча або слабо блискуча, суха або з наявністю поодиноких дрібних крапель вологи розміром 1 мм
Колір	Від світло-жовтого до жовтого, однорідний за всією масою

Таблиця 3.28 – Фізико-хімічні показники якості масла вершкового

Назва показника	Характеристика
Масова частка жиру, %:	- масло вершкове екстра – 80-85 - масло вершкове селянське – 72,5-79,9.
Титрована кислотність	- не більше ніж 23°Т або рН не менше ніж – 6,25 – для солодко вершкового.

Насіння кунжуту ДСТУ 7012:2009 [17]

Таблиця 3.29 - Вимоги якості до насіння кунжуту

Назва показника	Характеристика
Масова частка вологи, % не більше ніж	9,0
Олійна домішка, % не більше ніж	6,0
Масова частка олії у перерахунку на суху речовину, % не менше ніж	50,0
Зараженість шкідникам насіння	Не допускається

Рослинний білок (аквафаба)

Аквафаба - вода, яка залишається під час приготування бобових (нут, горошок, сочевиця, боби, біла квасоля). У перекладі з латинської аквафаба так і звучить: «аqua» - вода, «faba» - боби, а використовують аквафабу як замітник яєць. Наприклад, під час посту, або ж якщо є непереносимість яєчного білка.

На вигляд аквафаба - це мутний, трохи в'язкий бульйон. За рахунок того, що аквафаба містить багато рослинного білка, її можна збити в густу піну - так само, як і яєчний білок. І працює вона практично так само. 1 білок курячого яйця – це 30–40 мл аквафаби. У холодильнику аквафаба може зберігатися тиждень. Її також можна заморозити: наприклад, в ємності або пакеті. Перед тим, як використовувати, необхідно розморозити, але збивати її бажано охолодженою.

Характеристика допоміжних та пакувальних матеріалів

Короба

Для укладання, транспортування і зберігання упаковки виробів зазвичай укладають в коробки (короби) з гофрованого паперу. Їх розмір і форма залежать від ряду факторів, але зазвичай в них укладають приблизно 24 або 30 упаковок, що дає загальну масу короба близько 6 або 7 кг. Короба зазвичай складаються з двох шарів коричневої крафт-паперу, відокремленої гофрованим шаром такого ж матеріалу. Такий картон дуже стійкий до стиснення, коли канавки проходять вертикально, але під кутом 90° їх міцність не настільки велика. Це важливо враховувати при конструюванні коробок і ніколи не укладати їх в штабеля на боці (це досить поширена помилка на підприємствах, де виробляються МКІ, і при транспортуванні). Як і інші види паперу, пакувальний матеріал коробок стає значно менш міцним при попаданні вологи. Для поліпшення зовнішнього вигляду для таких коробів може застосовуватися білий картон, але витрати при цьому зростають. Друк на білому папері значно краще, ніж на грубій обгорткового паперу.

Флексоупаковка

Ця упаковка включає плівку, покриту полівініліденхлоридом, яка металізована з одного боку вакуумним напиленням дуже тонкої плівки з алюмінію високої чистоти. Отримана плівка має вигляд алюмінієвої фольги, але має еластичність, міцністю і товщиною плівки основи. Якщо металізована плівка не з'єднується з іншого плівкою або на металізовану сторону не нанесено спеціальне покриття, плівка може з'єднуватися термозваркою тільки на неметалізованим стороні. Колір металізованої поверхні може бути змінений термостійкими глянцевиими лаками. Паропроникність визначається плівкою основи.

Основні переваги це - їх привабливий зовнішній вигляд, світлонепроникність і набагато менша проникність для кисню. Саме це властивість в поєднанні з її непрозорістю робить металізовану плівку настільки популярною в якості пакувального матеріалу для печива. Ламінати з двох металізованих плівок із сполученими металевими шарами забезпечують виключно високі бар'єрні властивості. Проникність для кисню може бути менше $0,1 \text{ см}^2 / \text{м}^2$ на добу, а паропроникність - менше $0,1 \text{ г} / \text{м}^2 / \text{год}$.

Скотч пакувальний

Скотч пакувальний є універсальним полімерним пакувальним матеріалом. Скотч пакувальний застосовують у багатьох галузях промисловості, поліграфії і канцелярії, а також у побуті. Найчастіше скотчем упаковують коробки з гофрокартону, а також інші види товарів.

Скотч пакувальний має в своїй основі поліпропіленову плівку ТУУ 25.2-31556047-001-2004, яка має підвищену хімічної стійкість до неорганічних кислот, лугу і розчинників. Він не втрачає своїх механічних характеристик при розтягуванні, високих, або навпаки, низьких температурних впливах, а також перешкоджає проникненню газів і вологи. Несприятливі погодні умови не впливають на нанесення липкої стрічки скотч на поверхню, зберігаючи при цьому високу ступінь скріплення поверхонь.

Клей, нанесений на пакувальний скотч, може бути акриловим, заснованим на воді, або ж що складається з каучуку, природного або синтетичного.

Штучний і природний каучук володіє значно кращою адгезією, ніж, наприклад, акриловий клей, який втрачає свої показники клейкості поверхонь в нестабільних умовах температурного впливу або підвищеної вологості.

Скотч шириною 48 мм є стандартним і найбільш часто використовується в різних видах упаковки. Ширина пакувального скотча в 72 мм забезпечує збереження цілісності запечатуваних особливо важких або нетривких коробок.

Товщина пакувального скотча становить 40 або 45 мкм. Скотч товщиною 45 мкм краще використовувати для забезпечення максимальної міцності при заклеювання важких коробок і у випадках роботи при низьких температурах, забезпечуючи максимальну збереження вантажу.

Гофрокартон

Гофрокартон – матеріал, що використовують в промисловості як пакувальний. Відрізняється малою вагою, дешевизною і високими фізичними параметрами. Є одним з найбільш поширених матеріалів в світі для використання в якості упаковки.

Гофрокартон або гофрований картонний папір – один з затребуваних матеріалів. З ним стикається кожна сучасна людина, оскільки сьогодні переважна частка пакувальної тари виготовляється з гофрокартону. Це чудовий матеріал для транспортування кондитерських виробів. Даний матеріал був спеціально розроблений для захисту продукції від деформації і механічних пошкоджень.

Гофрокартон складається з целюлози або макулатури і клею. Це робить його дешевим і актуальним, що позбавляє компанії від потреби включати у вартість реалізованих товарів ціну упаковки. Гофрокартон став популярний завдяки унікальності своїх властивостей. Його структура дозволяє створювати відмінну амортизацію, що впливає на збереження товару при транспортуванні на будь які відстані. І чим більше шарів у гофрокартону, тим кращий буде ефект. Щоб надати гофрованому картону відповідну форму, не потрібно виконувати власні

технології. Практично будь яка коробка легко збирається за допомогою скотчу або канцелярських скоб. Отримана тара відрізняється малою вагою. Одночасно знижується навантаження на рухомі частини, які беруть участь в транспортуванні, спрощується робота команди вантажників. [18]

4 ОБҐРУНТУВАННЯ, ВИБІР ТА ОПИС ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ ВИРОБНИЦТВА ОСНОВНОГО АСОРТИМЕНТУ ПРОДУКЦІЇ

Підготовка сировини до виробництва

Цукор білий кристалічний – це кристалічна сипка сировина, що виробляється з цукрового очерету і цукрового буряка. Цукор додає виробам відповідну структуру, смак і хорошу здатність намокати. Будучи високо калорійним і легко засвоюваним продуктом, цукор відчутно підвищує харчову цінність виробів та знижує водо-поглинальну здатність борошна.

Цукор зберігають окремо від різко пахучих продуктів, які можуть вплинути на його органолептичні властивості.

Мішки з цукром на складах треба укладати на піддони, покриті чистим брезентом, мішковиною або папером.

Упакований цукор повинен зберігатися при температурі не вище 40°C та за відносної вологості повітря не вище 70% на рівні поверхні ряду упакованого цукру. На підприємство цукор буде надходити тарно, але проектом передбачаються його безтарне зберігання в тканевих силосах. [20]

Перед використанням цукор просіюється на просіювачі П-2П (3), потім надходить у ємкість для просіяного продукту (4), зберігається у силосі (5), дозується за допомогою системи «Spiromatic» (6) у виробничий бункер (7).

Борошно – продукт переробки зерна, основний продукт для виготовлення всіх хлібобулочних і борошняних кондитерських виробів. Борошно вищого сорту має білий колір із слабко-кремовим відтінком.

На підприємства борошно надходить за у мішках.. Борошно просіюється на просіювачі П-2П (3), звідки за допомогою шнека (10) потрапляє у ємність для просіяного продукту (12).

Ячний білок на підприємстві планується використовувати сухий, перед використанням він відновлюється перевареною водою в місткості - для відновлення білка (14), куди з водомірного бачка АВБ-100 потрапляє вода.

Масло вершкове надходить на підприємство у твердому вигляді, в картонних коробах. Зберігається в холодильних камерах (15). Якщо під час розпаковування масла на поверхні виявлене забруднення, то її ретельно зачищають. Перед використанням, на столах (16) його розтарують, на маслорізці (17) нарізають на шматки. Після того подають на виробництво.

Молоко згущене зберігається на підприємстві безтарно і знаходиться в ємкості для зберігання згущеного молока (18), перед подачею на виробництво із збірника (19) згущене молоко проходячи через ванну-фільтр проціджується та проходить через магнітний сепаратор.

Патока – для полегшення транспортування патоки на виробництва потрібно зменшити її в'язкість. Це забезпечується шляхом підігрівання її у збірнику (20) до температури 40°C. Перед подачею на виробництво патока, проходячи через ванну-фільтр, проціджується та очищується від феродомішок.

Арахіс – надходить на виробництво у мішках. У жаровні (25) він обсмажується, у дробарці (26) подрібнюється.

Ароматизатори харчові – розчини сумішей натуральних і синтетичних речовин у воді або спирті. Мають сильний аромат. Есенції надходять одно-, двох- і чотирикратної концентрації. При використанні більш концентрованої есенції норму необхідно зменшити в 2 або 4 рази. Зберігають есенції в скляних банках з притертими пробками в корзинах або ящиках з ошурками в прохолодному приміщенні.

Харчові ароматизатори, есенції, коньяк і вина перед використанням проціджують крізь сито з вічками розміром не більше 0,5 мм або крізь подвійний шар марлі. На столі (28) відбувається розкупорка ароматизаторів.

Крохмаль – спочатку надходить на магнітовловлювач (29), потім на дисковий просіювач (30), сушиться він на сушарці для крохмалю (31).

Підварка мандаринова та чорносмородинова надходить та зберігається на підприємстві в бочках. Підварка направляється на уварювання у варочний котел (65), після чого потрапляє у збірник (71), що оснащений лопатевим валом, а потім подається на виробництво. [19]

Агар на підприємство надходить тарно, просіюється за допомогою просіювача «Каскад» (27) і попередньо замочується у ванній для замочування (53), куди з водомірного бачка АВБ-100 (13) подається вода, і потім надходить на приготування цукрово-агаро-патокового сиропу. [19]

Пюре на підприємстві зберігається в ємності для зберігання пюре (54), яке по мірі необхідності направляють на ошпарювач (56), потім в протибочну машину марки «КПУ» (57) для контрольного протирання.

Глазур шоколадна надходить на виробництво тарно, перед використанням її розтарюють та розтоплюють на жиротопці (61), звідки перекачують у збірник для зберігання глазури (62), а далі темперують в темперувальній машині (63), звідки готова глазур надходить у воронку глазурувальної машини (73). [20]

При виробництві молочних цукерок «Шантане» та «Старт» передбачені такі операції технологічного процесу:

- приготування молочної цукеркової маси;
- формування та структуроутворення корпусів;
- загортання, пакування готової продукції.

Підготовлена сировина надходить на приготування рецептурної суміші зі збірників (44-46), за допомогою плунжерного насосу (47) компоненти завантажуються у змішувач (48). Змішана рецептурна суміш подається у варильну колонку (49). Молочна маса уварюється до вмісту сухих речовин 88 -90%. Кінцева температура уварювання 124-126 °С. Для уварювання використовується гріюча пара тиском 6 атм. Уварена молочна маса через паровідокремлювач

(50) надходить до темперувальної мащини (51), де до неї додаються смакові компоненти і відтеперована маса подається у воронку відливальної машини (53). Звідти маса малими поршневыми насосами подається у дерев'яні лотки наповнені крохмалем і відштапованими у ньому вічками.

Лотки із відштапованими у крохмалі вічками безперервно подаються до насосів відливної головки, де заповнюються помадною масою. Відлиті корпуси повинні мати правильну форму. Після відливання вони покриваються крохмалем, складаються у штабеля і направляються на вистоювання у окреме приміщення для вистоювання і структурування. Тривалість вистоювання молочних корпусів здійснюється протягом 4-5 год при температурі 20-22°C. За рахунок додаткової кристалізації сахарози вироби твердіють. Далі штабелі з лотками надходять до могульної лінії, де відбувається розкрохмалювання цукерок, а далі цукерки за допомогою транспортера надходять на загортальний апарат (38).

При виробництві нуги «Роте Різон» та «Цитрусова» передбачені такі операції технологічного процесу:

- відновлення сухого білку або приготування аквафаби на основі нугу;
- приготування рецептурної суміші;
- отримання цукрово-патокового сиропу;
- збивання білку з сиропом;
- отримання цукеркової маси;
- формування та структуроутворення корпусів;
- загортання, пакування готової продукції.

Приготування аквафаби полягає в замочуванні підготовленого насіння нугу в воді у ванній для замочування (53) у співвідношенні 1:4, витримуванні протягом 8-10 год і варінні замоченого насіння нугу у варильному котлі 27-А (65) протягом 90 хв для отримання відвару з вмістом сухих речовин 7,0%. Гарячий відвар відокремлюють від насіння нугу у збірник для охолодження відвару (66) і фільтрують за допомогою фільтру (67).

Приготування цукрово-патоково-морквяного сиропу – у варильний котел 27-А (65) подається цукор, патока через автоваги (11), потім подається морквяне пюре.

Приготування цукеркової маси відбувається в два етапи: спочатку збивається аквафаба з цукром на максимальних швидкостях до утворення піни, а потім по частинам вводиться уварений цукрово-патоково-морквяний сироп з температурою близько 90 °С. Продовжується збивання маси до однорідної піноподібної консистенції. В кінці збивання через дозатор для сипких компонентів (33) вводиться насіння кунжуту.

Формування маси в пласт відбувається за рахунок того, що готова маса, яка має температуру 80-90°C, масову частку вологи 8-10% і густину 850-900 кг/м³ вивантажується в бункер, потрапляє на барабани пластоформуючої машини, за допомогою яких регулюється

товщина пласта, потрапляє на верхній барабан, що має температуру $-3-(-7,5)^{\circ}\text{C}$, де охолоджується, далі на нижній формуючий барабан ($t=-3-(-7,5)^{\circ}\text{C}$)(60), де остаточно формується в широкий пласт висотою 19-24 мм з температурою $45-60^{\circ}\text{C}$, довжина якого відповідає довжині стрічки транспортера. З модуля для формування пласта (34) маса потрапляє до охолоджувальної камери (35). Охолодження збивної маси відбувається на з температурою стрічки $0,5 - 18^{\circ}\text{C}$, де пласт з температурою $13-22^{\circ}\text{C}$ рухається в охолоджувальну камеру (35), яка має дві ділянки з температурами:

на першій ділянці – $5-19^{\circ}\text{C}$;

на другій ділянці - $3-17^{\circ}\text{C}$.

Після неї цукерковий пласт подається до модуля повздовжнього нарізання (36) та модуля поперечного нарізання (37). Формування корпусів цукерок здійснюється повздовжнім розрізом пласта системою дискових ножів на окремі стрічки, які за допомогою розподільвача - розподіляються на стрічки. Відстань регулюється для запобігання злипанню.

Розрізані цукерки по системі транспортерів за допомогою напрямних групуються в один ряд і надходять на загортання, де на транспортері загортального автомату (38) додатково охолоджуються повітрям для запобігання прилипанню. Цукерки зберігаються в сухих приміщеннях за температури $(18\pm 3)^{\circ}\text{C}$, які провітрюються, за відносної вологості повітря не більше 75 %. Не повинні піддаватися дії прямих сонячних променів.

Під час виробництва збивних цукерок «Мандаринка» та «Натхнення» передбачаються наступні операції технологічного процесу:

- приготування фруктово-збитих мас
 - приготування цукрово-агаро-патокового сиропу;
 - приготування фруктової маси
 - збивання сиропу з білками
- формування цукеркового пласта;
- охолодження цукеркового пласта;
- різання цукеркового пласта на окремі корпуси;
- глазурування корпусів цукерок
- охолодження після глазурування
- пакування, маркування, транспортування та зберігання готової продукції.

Цукерки зі збивними корпусами являють собою глазуровані шоколадом цукерки продовгуватої прямокутної форми, корпус збита на білках желейно-фруктова маса, або фруктово-ягідна маса. Цукерки випускаються загорнутими.

Виготовлення цукерок зі збивними корпусами здійснюється безвідходним способом на потоково-механізованій лінії марки БМ-3305, яка призначена для виробництва одно, двох-трьохшарових збивних видів цукерок з пошаровою варіацією кольорів, методом безперервного

розливання цукеркової маси на стрічку транспортера, з наступним прискореним вистоюванням і нарізанням пласта на готові корпуси цукерок.

Приготування цукрово-агаро-патокового сиропу

Приготування цукрово-агаро-патокового сиропу відбувається періодичним способом. Спочатку в варильний котел АК - 1288 (65) дозатором цукру (34) вноситься цукор білий кристалічний, дозатором води (19) і дозатором для патоки (33), дозується вода і патока, вручну вноситься гідратований агар. Сироп уварюють його до масової частки сухих речовин 78-80 %, сироп надходить у темперуючий збірник (81), де темперується до температури 60 °С.

Приготування фруктової маси

Підготовлене пюре направляється на уварювання з цукром у співвідношенні 1:1, у варочний котел АК - 1288 (65), де уварюється фруктова маса до масової частки сухих речовин 80%, гарячу фруктову масу охолоджують в проміжному збірнику (80) до температури 70-75°С, звідки вона подається на виробництво.

Збивання сиропу з білками

У турбоміксер-аератор марки АК-0935 (68) завантажують всі рецептурні компоненти і рецептурна суміш проходячи аерувальні голівки рівномірно насичується повітрям. Масова частка вологи готової маси 20-22 %, густина 650-660 кг/м³ і температура 60-65 °С.

Готова цукеркова маса подається на три голівки відливальних машин (72), які чергуються між собою, після кожної з яких встановлений охолоджувач повітря. Головка - закрита кришкою, електрообігрівача ємність для кондитерської маси. Горизонтальний вал з лопатками здійснює обертання за допомогою приводу. За допомогою повітряних засувок можна дозувати масу, що видається на стрічку транспортера (71).

Під кожним пристроєм відливу розташовані розрівнювальні пластини з електрообігрівом. Дані конструктивні особливості дозволяють отримати рівний шар необхідної товщини. У кожну голівку поміщається маса. При виготовленні одношарового виробу, всі голівки заповнюються масою одного складу. При виготовленні тришарового виробу, в усі голівки заливається маса, що має різний склад.

Перша голівка відливає пласт із заданими параметрами, який відправляється в охолоджувальну камеру. Охолоджений перший пласт виходить до другої голівки, і на нього наливається другий шар. І знову виріб відправляється в охолоджувальну камеру. З третьою голівкою процедура повторюється. Виходячи втретє з охолоджувальної камери, пласт перевертається на транспортер нижнього охолоджувача. Звідти виріб подається на різальний пристрій (69), де він нарізується на окремі корпуси, розміри яких строго задані. Звідти корпуси цукерок переміщаються на глазурувальну машину марки Glaze-300 (73), для подальшого глазурування, потім знову направляється в охолоджувальну камеру. Після охолодження цукерки направляються на пакувальний автомат марки DCWB-250E (75). І на виробничий стіл

для нанесення маркування, етикування. Після чого відправляються на склад зберігання готової продукції.

5 ВИБІР І РОЗРАХУНОК ПРОДУКТИВНОСТІ ПРОВІДНОГО ОБЛАДНАННЯ

Виробничу потужність окремих видів виробництва визначають за потужністю основного (ведучого) технологічного обладнання на основі технічних норм його продуктивності.

Цех по виробництву нуги працює в дві зміни. В першу зміну виробляють нугу «Роте Різон», в другу – нугу «Арахісова».

Продуктивність обладнання для виробництва нуги, визначається за формулою 5.1:

$$G = 3600 \cdot F \cdot v \cdot \gamma \cdot c, \text{ кг/год} \quad (5.1)$$

де F - площа поперечного перерізу цукеркової стрічки, м^2

a – ширина конвеєра, м ;

b – висота цукеркового пласта, м .

v – швидкість випресовування джгутів м/с

γ – густина формованої цукеркової маси кг/м^3 ;

c - коефіцієнт, що враховує зворотні відходи .

Отже, для нуги «Роте Різон»

- годинна продуктивність

$$G = 3600 \cdot 0,008 \cdot 0,02 \cdot 850 \cdot 0,86 = 421,06 \text{ кг/год.}$$

- змінна продуктивність

$$G = 421,06 \cdot 11,5 = 4842,19 \text{ кг/зм}$$

- добова продуктивність

$$G = 4842,19 \cdot 1 = 4842,19 \text{ кг/доб}$$

- річна продуктивність

$$G = 4842,19 \cdot 244 = 1181,49 \text{ т/рік}$$

для нуги «Арахісової»

- годинна продуктивність

$$G = 3600 \cdot 0,008 \cdot 0,02 \cdot 850 \cdot 0,86 = 421,06 \text{ кг/год.}$$

- змінна продуктивність

$$G = 421,06 \cdot 11,5 = 4842,19 \text{ кг/зм}$$

- добова продуктивність

$$G = 4842,19 \cdot 1 = 4842,19 \text{ кг/доб}$$

- річна продуктивність

$$G = 4842,19 \cdot 244 = 1181,49 \text{ т/рік}$$

Приймаємо, що цех по виробництву молочних цукерок працює у дві зміни по 11,5 год. Однеї зміни виготовляється цукерки «Старт», другої зміни – «Шантане».

Якщо вироби формують методом відливки, годинну продуктивність лінії, кг/год, можна обчислити за формулою:

$$G_{\text{год}} = \frac{60 \times m \times n \times k_c \times c}{a} \quad (5.2)$$

де m – кількість мундштуків, шт.;

n – кількість відливів за хвилину;

k_c – коефіцієнт, що враховує зворотні відходи ($k_c=0,95$);

c – поправковий коефіцієнт ($c=1$);

a – кількість корпусів у 1 кг, шт. (із рецептурного збірника).

Отже, для цукерок «Шантане»:

- годинна продуктивність

$$G = (60 \cdot 18 \cdot 42 \cdot 0,95 \cdot 1) / 70 = 615,60 \text{ кг/год.}$$

- змінна продуктивність

$$G = 615,60 \cdot 11,5 = 7079,40 \text{ кг/зм}$$

- добова продуктивність

$$G = 7079,40 \cdot 1 = 7079,40 \text{ кг/доб}$$

- річна продуктивність

$$G = 7079,40 \cdot 244 = 1727,37 \text{ т/рік}$$

для цукерок «Старт»:

- годинна продуктивність

$$G = (60 \cdot 18 \cdot 42 \cdot 0,95 \cdot 1) / 70 = 615,60 \text{ кг/год.}$$

- змінна продуктивність

$$G = 615,60 \cdot 11,5 = 7079,40 \text{ кг/зм}$$

- добова продуктивність

$$G = 7079,40 \cdot 1 = 7079,40 \text{ кг/доб}$$

- річна продуктивність

$$G = 7079,40 \cdot 244 = 1727,37 \text{ т/рік}$$

Приймаємо, що цех по виробництву збивних цукерок працює у дві зміни по 11,5 год. Однієї зміни виготовляється цукерки «Натхнення», другої зміни – «Мандаринка».

Розрахунок продуктивності лінії для цукерок «Натхнення» з врахуванням глазурування

Продуктивність агрегатів, кг/год, що випресовують цукеркові маси

$$G = 3600 \cdot F \cdot v \cdot \gamma \cdot c, \text{ де} \quad (5.3)$$

F – сумарний перетин всіх формувальних каналів матриці, м^2 ($0,0114 \text{ м}^2$);

v – швидкість випресовування джгутів, м/с ($17/3600 = 0,00472 \text{ м/с}$);

γ – щільність формованої цукеркової маси, кг/м^3 (для суфле густина $700\text{-}750 \text{ кг/м}^3$);

c – коефіцієнт, що враховує зворотні відходи (0,96).

$$G = 3600 \cdot 0,0114 \cdot 0,00472 \cdot 700 \cdot 0,96 = 130,17 \text{ кг корпусу/год}$$

$$F = a \cdot b, \text{ де} \tag{5.4}$$

a – ширина транспортера (0,57 м), м;

b – висота пласта, м (20 мм = 0,02 м)

$$F = 0,57 \cdot 0,02 = 0,0114 \text{ м}^2$$

Отже, для цукерок «Натхнення»:

- годинна продуктивність

$$G_{\text{год}} = \frac{1000 \cdot 130,17}{603,01} = 215,87 \text{ кг/год}$$

- змінна продуктивність

$$G_{\text{зм}} = 215,03 \cdot 11,5 = 2482,51 \text{ кг/зм}$$

- добова продуктивність

$$G_{\text{доб}} = 2482,51 \cdot 1 = 2,48 \text{ т/доб}$$

- річна продуктивність

$$G_{\text{рік}} = \frac{2,48 \cdot 244}{1000} = 0,61 \text{ тис.т/рік}$$

Отже, для цукерок «Мандаринка»:

- годинна продуктивність

$$G_{\text{год}} = \frac{1000 \cdot 130,17}{603,01} = 215,87 \text{ кг/год}$$

- змінна продуктивність

$$G_{\text{зм}} = 215,03 \cdot 11,5 = 2482,51 \text{ кг/зм}$$

- добова продуктивність

$$G_{\text{доб}} = 2482,51 \cdot 1 = 2,48 \text{ т/доб}$$

- річна продуктивність

$$G_{\text{рік}} = \frac{2,48 \cdot 244}{1000} = 0,61 \text{ тис.т/рік}$$

Таблиця 5.1 - Груповий асортимент цеху

Назва виробу	Виробництво виробів			
	за годину, кг/год	за зміну, кг/зм	за добу, т/добу	за рік, т/рік
Нуга «Роте Різон» (перша зміна)	421,06	4842,19	4,842	1181,49
Нуга «Арахісова», (друга зміна)	421,06	4842,19	4,842	1181,49
Молочні цукерки «Старт» (перша зміна)	615,60	7079,40	7,079	1727,37
Молочні цукерки «Шантане» (друга зміна)	615,60	7079,40	7,079	1727,37
Збивні цукерки «Натхнення» (перша зміна)	215,87	2482,51	2,480	605,73
Збивні цукерки «Мандаринка» (перша зміна)	215,87	2482,51	2,480	605,73
Всього	-	-	28,802	7029,18

6 ПРОДУКТОВИЙ РОЗРАХУНОК

6.1 Вихідні дані до технологічних розрахунків

На лініях підприємства було обраний наступний асортимент виробів:

- нуга «Роте Різен»;
- нуга «Арахісова»;
- молочні цукерки «Старт»;
- молочні цукерки «Шантане»;
- збивні цукерки «Натхнення»;
- збивні цукерки «Мандаринка».

Нуга «Роте Різен»

Цукерки нуга «Роте Різен» відносяться до групи збивних цукеркових мас важкого типу. Не глазуровані, мають продовговасту прямокутну форму. 1 кг містить не менше 78 шт. загорнутих цукерок.

Таблиця 6.1.1. – Рецептатура на нугу «Роте Різен»

Назва сировини та напівфабрикатів	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини на завантаження, кг		Загальні витрати сировини на 1т не загорнутих цукерок, кг	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
1	2	3	4	5	6
Цукор білий кристалічний	99,85	85,00	84,87	500,00	499,25
Патока	78,00	45,00	35,10	264,71	206,47
Рослинний білок (аквафаба)	7,00	7,00	0,49	41,18	2,88
Морквяне пюре	9,90	21,00	2,08	123,53	12,23
Насіння кунжуту	91,00	9,00	8,19	52,94	48,18
Всього	-	167,00	130,73	982,36	769,01
Вихід	93,00	152,30	133,08	1000,00	930,00

Нуга «Арахісова»

Цукерки нуга «Арахісова» відносяться до групи збивних цукеркових мас важкого типу з кунжутом, не глазуровані. Випускається ваговими, загорнутими або незагорнутими. В 1 кг міститься не менше 27 шт. Вологість 5,5 +/- 2,0 %. Втрати 5,00 %.

Таблиця 6.1.2. – Рецепттура на нугу «Арахісова»

Найменування сировини і напівфабрикату	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини на 1 т неглазурованої продукції, кг	
		В натурі	В сухих речовинах
Цукор білий кристалічний	99,85	447,82	447,15
Патока	78,00	268,69	209,58
Обсмажений арахіс	97,50	304,52	296,91
Обсмажений і подрібнений арахіс на обсіпку	97,50	35,82	34,92
Білок яечний	12,00	40,30	4,83
Ванілін	-	0,18	-
Масло вершкове для змащування столу	84,00	1,16	1,35
<i>Всього</i>	-	1098,49	994,74
Вода	-	135,00	-
<i>Вихід</i>	94,50	1000,00	945,00

Молочні цукерки «Старт»

Неглазуровані цукерки довгуватої прямокутної форми. Складаються з зацукреного молочного сиропу. Цукерки загорнуті. В 1 кг міститься загорнутих цукерок не менше ніж 70 штук. Вологість цукерок $9,0 \pm 2,0$ %.

Таблиця 6.1.3 – Рецепттура на цукерки «Старт»

Найменування сировини та напівфабрикатів	Вміст сухої речовини, %	Витрати сировини на 1 т незагорнутої продукції	
		В натурі	В сухій речовині
Цукор білий кристалічний	99,85	551,40	550,60
Патока	78,00	200,60	156,50
Молоко згущене	74,00	267,70	198,10
Масло вершкове	84,00	26,70	22,40
Есенція ванільна	-	2,60	-
Разом	-	1049,00	927,60
Вихід	91,00	1000,00	910,00

Молочні цукерки «Шантане»

Неглазуровані цукерки довгуватої прямокутної форми. Являють собою молочну тягучу масу із зацукреною скоринкою. Цукерки загорнуті. В 1 кг міститься загорнутих цукерок не менше ніж 70 штук. Вологість цукерок $10,0 \pm 2,0$ %.

Таблиця 6.1.4 – Рецептатура на цукерки «Шантане»

Найменування сировини та напівфабрикатів	Вміст сухої речовини, %	Витрати сировини на 1 т незагорнутої продукції	
		В натурі	В сухій речовині
Цукор білий кристалічний	99,85	475,40	474,70
Патока	78,00	194,00	151,30
Молоко згущене	74,00	387,70	286,90
Пюре морквяне	10,00	47,54	4,75
Масло вершкове	84,00	12,10	10,20
Ванілін	-	0,32	-
Разом	-	1112,32	923,10
Вихід	90,00	1000,00	900,00

Збивні цукерки «Натхнення»

Глазуровані шоколадом цукерки прямокутної форми. Корпус – збита на білках фруктово-ягідна маса. Цукерки загорнуті. В 1кг міститься загорнутих цукерок не менше 88 штук. Вологість цукерок $12,4 \pm 2,0$ %

Таблиця 6.1.5 – Пофазна рецептатура цукерок «Натхнення»

Назва сировини і напівфабрикатів	Вміст СР, %	Витрата сировини, кг			
		На 1 т фази		На 1 т готової продукції	
		В натурі	В СР	В натурі	В СР
Рецептура цукерок					
Корпус	80,00	603,01	482,41	603,01	482,41
Шоколадна глазур	99,10	402,01	396,39	402,01	396,39
Всього	-	1005,02	880,80	1005,02	880,80
Вихід	85,03	1000,00	876,40	1000,00	876,40
Рецептура корпусу					
На 603,01 кг					
Сироп з агаром	83,00	503,45	417,86	303,59	251,98
Фруктова маса	80,00	404,98	323,98	244,21	195,37
Підварка чорносмородинова	80,00	64,79	51,83	39,07	31,26
Ячний білок	12,00	21,58	2,59	13,01	1,56
Наливка «Спотикач»	40,00	37,03	14,81	22,33	8,93
Кислота лимонна	98,00	1,13	1,11	0,68	0,67
Есенція чорносмородинова	-	2,22	-	1,34	-

Продовження табл. 6.1.5

Фарба червона	-	1,48	-	0,89	-
Всього	-	1036,66	812,18	625,12	489,77
Вихід	80,00	1000,00	800,00	603,01	482,41
Рецептура фруктової маси					На 244,21 кг
Цукор білий	99,85	734,88	733,78	179,47	179,20
Пюре абрикосове	10,00	734,90	73,49	179,47	17,95
Всього	-	1469,78	807,27	358,94	197,15
Вихід	80,00	1000,00	800,00	244,21	195,37
Рецептура сиропу з агаром					На 303,59 кг
Цукор білий	99,85	591,72	590,83	179,74	179,37
Патока	78,00	295,86	230,77	89,82	70,06
Агар	85,00	14,79	12,57	4,49	3,82
Всього	-	902,37	834,17	273,95	253,25
Вихід	83,00	1000,00	830,00	303,59	251,98
Уварювання підварки					На 39,07 кг
Підварка чорносмоодинова	69,00	1169,96	807,27	45,71	31,54
Вихід	80,00	1000,00	800,00	39,07	31,26

Таблиця 6.1.6 – Зведена рецептура цукерок «Натхнення»

Назва сировини і напівфабрикатів	Вміст СР, %	Витрата сировини, кг			
		На 1 т фази		На 1 т готової продукції	
		В натурі	В СР	В натурі	В СР
Шоколадна глазур	99,10	402,01	398,39	409,50	405,80
Цукор білий	99,85	359,11	358,57	365,80	365,30
Патока	78,00	89,82	70,06	91,50	71,30
Пюре абрикосове	10,00	179,47	17,95	182,80	18,30
Підварка чорносмородинова	69,00	22,86	15,77	23,30	16,10
Наливка «Сптикач»	40,00	22,33	8,93	22,70	9,10
Ячний білок	12,00	13,01	1,56	13,30	1,60
Агар	85,00	4,49	3,82	4,60	3,90
Кислота лимонна	98,00	0,68	0,67	0,70	0,70
Есенція чорносмородинова	-	0,67	-	0,70	-
Фарба червона	-	0,89	-	0,90	-

Продовження табл. 6.1.6

Всього	-	1118,86	891,49	1139,80	906,20
Вихід	87,64	1000,00	876,40	1000,00	876,40

Збивні цукерки «Мандаринка»

Глазуровані шоколадом цукерки прямокутної форми. Корпус – збита на білках фруктово-ягідна маса. Цукерки загорнуті. В 1кг міститься загорнутих цукерок не менше 88 штук. Вологість цукерок 12,4±2,0%

Таблиця 6.1.7 – Пофазна рецептура цукерок «Мандаринка»

Назва сировини і напівфабрикатів	Вміст СР, %	Витрата сировини, кг			
		На 1 т фази		На 1 т готової продукції	
		В натурі	В СР	В натурі	В СР
Рецептура цукерок					
Корпус	80,00	603,01	482,41	603,01	482,41
Шоколадна глазур	99,10	402,01	396,39	402,01	396,39
Всього	-	1005,02	880,80	1005,02	880,80
Вихід	85,03	1000,00	876,40	1000,00	876,40
Рецептура корпусу На 603,01 кг					
Сироп з агаром	83,00	503,45	417,86	303,59	251,98
Фруктова маса	80,00	404,98	323,98	244,21	195,37
Підварка мандаринова	80,00	64,79	51,83	39,07	31,26
Ячний білок	12,00	21,58	2,59	13,01	1,56
Наливка «Спотикач»	40,00	37,03	14,81	22,33	8,93
Кислота лимонна	98,00	1,13	1,11	0,68	0,67
Есенція мандаринова	-	2,22	-	1,34	-
Фарба червона	-	1,48	-	0,89	-
Всього	-	1036,66	812,18	625,12	489,77
Вихід	80,00	1000,00	800,00	603,01	482,41
Рецептура фруктової маси На 244,21 кг					
Цукор білий	99,85	734,88	733,78	179,47	179,20
Пюре абрикосове	10,00	734,90	73,49	179,47	17,95
Всього	-	1469,78	807,27	358,94	197,15
Вихід	80,00	1000,00	800,00	244,21	195,37
Рецептура сиропу з агаром На 303,59 кг					
Цукор білий	99,85	591,72	590,83	179,74	179,37
Патока	78,00	295,86	230,77	89,82	70,06
Агар	85,00	14,79	12,57	4,49	3,82
Всього	-	902,37	834,17	273,95	253,25
Вихід	83,00	1000,00	830,00	303,59	251,98
Уварювання підварки На 39,07 кг					
Підварка мандаринова	69,00	1169,96	807,27	45,71	31,54
Вихід	80,00	1000,00	800,00	39,07	31,26

Таблиця 6.1.8 – Зведена рецептура цукерок «Мандаринка»

Назва сировини і напівфабрикатів	Вміст СР, %	Витрата сировини, кг			
		На 1 т фази		На 1 т готової продукції	
		В натурі	В СР	В натурі	В СР
Шоколадна глазур	99,10	402,01	398,39	409,50	405,80
Цукор білий	99,85	359,11	358,57	365,80	365,30
Патока	78,00	89,82	70,06	91,50	71,30
Пюре абрикосове	10,00	179,47	17,95	182,80	18,30
Підварка мандаринова	69,00	22,85	15,77	23,30	16,10
Наливка «Сптикач»	40,00	22,33	8,93	22,70	9,10
Яєчний білок	12,00	13,01	1,56	13,30	1,60
Агар	85,00	4,49	3,82	4,60	3,90
Кислота лимонна	98,00	0,68	0,67	0,70	0,70
Есенція мандаринова	-	0,67	-	0,70	-
Фарба червона	-	0,89	-	0,90	-
Всього	-	1118,86	891,49	1139,80	906,20
Вихід	87,64	1000,00	876,40	1000,00	876,40

6.2 Розрахунок основної сировини

Розрахунок витрат основної сировини

Змінна потужність потоково-механізованої лінії виробництва нуги «Роте Різон» становить 4,84 т/зм, нуги «Арахісова» становить 4,84 т/зм.

Таблиця 6.2.1 - Розрахунок витрат основної сировини

Сировина	Нуга Роте Різон		Нуга Арахісова		Разом	
	на 1 т, кг	на зміну, 4,84 т, кг	на 1 т, кг	на зміну, 4,84 т, кг	на добу, кг	на рік, т
Цукор б. крист.	500,00	2705,56	447,82	2167,45	4873,01	1189,01
Патока	264,71	1352,78	268,69	1300,46	2653,24	647,39
Яєчний білок	-	-	40,30	195,05	195,05	47,59

Продовження табл. 6.2.1

Арахіс	-	-	340,34	1647,25	1647,25	401,93
Масло вершкове	-	-	1,16	5,61	5,61	1,37
Ванілін	-	-	0,18	0,87	0,87	0,21
Рослинний білок (аквафаба)	41,18	199,31	-	-	199,31	48,63
Морквяне пюре	123,53	597,89	-	-	597,89	145,89
Кунжут	52,94	256,23	-	-	256,23	62,52

Змінна потужність потоково-механізованої лінії виробництва молочних цукерок «Старт» становить 7,08 т/зм, молочних цукерок «Шантане» - 7,08 т/зм.

Таблиця 6.2.2 - Розрахунок витрат основної сировини

Сировина	Цукерки Старт		Цукерки Шантане		Разом	
	на 1 т, кг	на зміну, 7,08 т, кг	на 1 т, кг	на зміну 7,08 т, кг	на добу, кг	на рік, т
Цукор б. крист.	551,40	3903,91	475,40	3365,83	7269,74	1773,82
Патока	200,60	1420,25	194,00	1373,52	2793,77	681,68
Молоко згущене	267,70	1895,32	387,70	2744,92	4640,24	1132,22
Морквяне пюре	-	-	47,54	336,58	336,58	82,13
Масло вершкове	26,70	189,04	12,10	85,67	274,71	67,03
Ванілін	-	-	0,32	2,27	2,27	0,55
Есенція ванільна	2,60	18,41	-	-	18,41	4,49

Змінна потужність потоково-механізованої лінії виробництва збивних цукерок «Натхнення» становить 2,48 т/зм, цукерок «Мандаринка» становить 2,48 т/зм.

Таблиця 6.2.4 - Розрахунок витрат основної сировини

Найменування сировини	Асортимент				Разом	
	Цукерки «Натхнення»		Цукерки «Мандаринка»			
	На 1т, кг	За зміну на 2,48т	На 1т, кг	За зміну на 2,48т	За добу, кг	За рік, т
Шоколадна глазур	409,50	1015,56	409,50	1015,56	2031,12	495,93
Цукор білий	365,80	907,18	365,80	907,18	1814,36	442,70
Патока	91,50	226,92	91,50	226,92	453,84	110,74
Сухий яєчний білок	1,72	4,27	1,72	4,27	8,54	2,08
Агар	4,60	11,41	4,60	11,41	22,82	5,57
Пюре абрикосове	182,80	453,34	182,80	453,34	906,68	221,23
Підварка мандаринова	-	-	23,30	57,78	57,78	14,10
Підварка чорносмородинова	23,30	57,78	-	-	57,78	14,10
Наливка «Спотикач»	22,70	56,30	22,70	56,30	112,60	27,47
Кислота лимонна	0,70	1,74	0,70	1,74	3,48	8,49
Есенція мандаринова	-	-	0,70	1,74	3,48	8,49
Есенція чорносмородинова	0,70	1,74	-	-	3,48	8,49
Фарба червона	0,90	2,23	0,90	2,23	1,8	4,39

Таблиця 6.2.5 – Розрахунок витрат основної сировини по цеху

Найменування сировини	Витрати сировини за добу			Всього	
	Нуга	Молочні цукерки	Збивні цукерки	за добу, кг	за рік, тис. т
Цукор білий кристалічний	4873,01	7269,74	1814,36	13957,11	3405,53
Патока	2653,24	2793,77	453,34	5900,35	1439,66
Яєчний білок	195,05	-	8,54	203,59	49,66
Арахіс	1647,25	-	-	1647,25	401,93
Масло вершкове	5,61	274,71	-	280,32	68,40

Продовження табл. 6.2.5

Молоко згущене	-	4640,24	-	4640,24	1132,22
Ванілін	0,87	2,27	-	3,14	0,77
Есенція ванільна	-	18,41	-	18,41	4,49
Рослинний білок (аквафаба)	199,31	-	-	199,31	48,63
Морквяне пюре	597,89	336,58	-	934,47	228,01
Кунжут	256,23	-	-	256,23	62,52
Шоколадна глазур	-	-	2031,12	2031,12	495,59
Пюре абрикосове	-	-	906,68	906,68	221,23
Агар	-	-	22,82	22,82	5,57
Підварка мандаринова	-	-	57,78	57,78	14,10
Підварка чорносмородинова	-	-	57,78	57,78	14,10
Наливка «Спотикач»	-	-	112,60	112,60	27,47
Кислота лимонна	-	-	3,48	3,48	0,85
Есенція мандаринова	-	-	3,48	3,48	0,85
Есенція чорносмородинова	-	-	3,48	3,48	0,85
Фарба червона			1,8		

6.3. Розрахунок витрат напівфабрикатів власного виробництва

При виробництві нуги «Роте Різон» використовуються такі напівфабрикати:

1) Рецептурна суміш для сиропу : цукор + патока + вода

Таблиця 6.3.1 – Рецептурна суміш для нуги «Роте Різон»

Сировина	Масовачастка сухих речовин, %	Витрати сировини в натурі, кг	Витрати сировини в СР, кг
Цукор	99,85	559,00	558,16
Патока	78,00	279,50	218,01
Вода (20% до маси цукру)	0	111,80	0
<i>Всього</i>	81,70	950,30	776,17

Розраховуємо вміст сухих речовин в рецептурній суміші:

950,3 кг – 100 %

776,17 кг С.Р. – x%

x=81,70%

2) Розрахунок сиропу здійснюється за формулою :

$$H = \frac{dB_1}{B_2}, \quad (6.3.1)$$

де d– кількість початкового напівфабрикату кг; B_1 – кількість сухих речовин у початковому напівфабрикаті, %; B_2 – кількість сухих речовин у кінцевому напівфабрикаті, %.

Початковий н/ф – рецептурна суміш 81,70 % С.Р.

Кінцевий н/ф – сироп 90 % С.Р.

$$H = \frac{950,3 \times 81,7}{90,0} = 862,66 \text{ кг сиропу}$$

3). Збита маса = 862,66 + 6,05 = 868,71 кг

4). Цукеркова маса = 868,71 + 69,9 + 93,1 + 55,8 + 1,0 = 1088,51 кг

При виробництві нуги «Арахісова» використовуються такі напівфабрикати:

1) Рецептурна суміш для сиропу : цукор + патока + вода

Таблиця 6.3.2 – Рецептурна суміш для нуги «Арахісова»

Сировина	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини в натурі, кг	Витрати сировини в СР, кг
Цукор	99,85	447,82	447,15
Патока	78,00	268,69	209,58
Вода (20% до маси цукру)	0	89,56	0
Всього	81,47	806,07	656,73

Розраховуємо вміст сухих речовин в рецептурній суміші:

806,07 кг – 100 %

656,73 кг С.Р. – x%

X=81,47 %

2) Розрахунок сиропу здійснюється за формулою :

Початковий н/ф – рецептурна суміш 81,47 % С.Р.

Кінцевий н/ф – сироп 90 % С.Р.

$$H = \frac{806,07 \times 81,47}{90,0} = 729,70 \text{ кг сиропу}$$

3). Збита маса = 729,70 + 40,30 = 770,00 кг

4). Цукеркова маса = 770,00 + 340,34 + 1,16 + 0,18 = 1111,68 кг

Таблиця 6.3.3 - Потреба в напівфабрикатах по цеху нуги

Напівфабрикат	Нуга «Роте Різон»		Нуга «Арахісова»	
	на 1 т, кг	на першу зміну на 4,84 т, кг	на 1 т, кг	на другу зміну на 4,84 т, кг
Рецептурна суміш	950,30	4599,45	806,07	3901,38
Сироп	862,44	4174,21	729,70	3531,75
Збита маса	868,71	4204,56	770,00	3726,80
Цукеркова маса	1088,51	5268,39	1111,68	5380,53

Таблиця 6.3.4 - Потреба в напівфабрикатах по цеху молочних цукерок

Напівфабрикат	Молочні цукерки «Старт»		Молочні цукерки «Шантане»	
	на 1 т, кг	на першу зміну на 7,08 т, кг	на 1 т, кг	на другу зміну на 7,08 т, кг
Рецептурна суміш	1129,98	8000,26	1152,18	8157,43
Цукеркова маса	1035,11	7328,58	1022,72	7240,86

При виробництві збивних цукерок до напівфабрикатів власного виробництва відносяться: корпус, фруктова маса, сироп з агаром, уварена підварка. [21]

Таблиця 6.3.5 – Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва для збивних цукерок

Напівфабрикат	«Натхнення»		«Мандаринка»		Разом	
	На 1 т, кг	За зміну на 2,13 т, кг	На 1 т, кг	За зміну на 2,48 т, кг	За добу, кг	За рік, т
Корпус	603,01	1495,47	603,01	1495,47	2990,94	729,79
Фруктова маса	404,98	1004,35	404,98	1004,35	2008,70	490,12
Сироп з агаром	503,45	1248,56	503,45	1248,56	2497,12	609,30
Уварювання підварки	64,79	160,68	64,79	160,68	321,36	78,41

Таблиця 6.4.3 – Витрати пакувальних матеріалів для збивних цукерок «Натхнення», «Мандаринка»

Пакувальні матеріали	Виріб				Всього	
	«Натхнення»		«Мандаринка»			
	на 1т, кг	на зміну, 2,13 т, кг	на 1 т, кг	на зміну, 2,48 т, кг	за добу, кг	за рік, т
Стрічка клейова	1,6	3,97	1,6	3,97	7,94	1,94
Етикетка з полімерного матеріалу	47,1	116,81	47,1	116,81	233,62	57,00
Транспортний ярлик	0,6	1,49	0,6	1,49	2,98	0,73
Клей	0,06	0,15	0,06	0,15	0,30	0,07
<i>Всього</i>			-			59,74

Таблиця 6.4.4 – Витрати пакувальних матеріалів по цеху

Пакувальні матеріали	Виріб						Всього	
	Нуга		Молочні цукерки		Збивні цукерки			
	за добу, кг	за рік, т	за добу, кг	за рік, т	за добу, кг	за рік, т	за добу, кг	за рік, т
Стрічка клейова	12,58	3,03	22,66	5,46	7,94	1,19	43,18	10,41
Етикетка з полімерного матеріалу	-	-	94,20	22,70	233,62	56,30	327,82	79,00
Транспортний ярлик	21,3	5,13	33,98	8,19	2,98	0,72	58,26	14,04
Клей	0,29	0,07	0,84	2,02	0,3	0,07	1,43	0,34
Плівка з твіст-ефектом	580,80	141,72	-	-	-	-	580,80	141,72

7 РОЗРАХУНОК СКЛАДСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ

7.1 Розрахунок площі складу для зберігання основної сировини

Розрахунок площі складських приміщень для сировини, тари, допоміжних та пакувальних матеріалів, площі холодильних камер та складів готової продукції.

Розрахунок складів сировини у разі безтарного зберігання

Кількість бункерів, N , шт для зберігання сипкої продукції визначають за формулою:

$$N = \frac{M_c \cdot n}{Q} \quad (7.1.1)$$

де M_c — добові витрати сировини, кг;

n — термін зберігання сировини на підприємстві, діб (для цукру n не менше 15);

Q — місткість бункеру, кг.

Місткість бункеру для кожного виду сировини Q , кг, розраховується за формулою:

$$Q = V \cdot \varphi \quad (7.1.2)$$

де V — корисний об'єм продукту в силосі, m^3 ;

φ — насипна вага продукту, kg/m^3 .

Місткість силосу Trevira SPTFI008 для зберігання цукру:

$$Q = 44 \cdot 900 = 39600 \text{ кг}$$

Кількість бункерів для зберігання цукру:

$$N = 13957,11 \cdot 15 / 39600 = 5,7 = 6 \text{ шт} + 1 \text{ запасний}$$

Для патоки зробити також безтарне зберігання:

Необхідний об'єм, m^3 , для зберігання патоки.

$$V = Q_{\text{доб}} \cdot 45 / \gamma \cdot 0,8 \quad (7.1.3)$$

$$V = 5,9 \times 45 / 1,41 \times 0,8 = 235,37 \text{ м}^3$$

де $Q_{\text{доб}}$ -добовий запас патоки, т ;

45 – термін зберігання патоки, діб ;

γ –питома вага патоки, $\gamma = 1,41 \text{ т} / \text{м}^3$

K – коефіцієнт заповнення, $K = 0,8$

Для згущеного молока також зробити безтарне зберігання

Кількість баків для зберігання молока згущеного n , шт., розраховується за формулою:

$$n = \frac{Q_{\text{доб}} \cdot 15}{\rho \cdot K \cdot Q} \quad (7.1.4)$$

де $Q_{\text{доб}}$ – вага сировини, яка підлягає зберіганню, т; ρ – густина продукту, t/m^3 ; K –

коефіцієнт заповнення баку ($K = 0,8$); Q – місткість баку, т. [22]

$$n = 4,64 \times 15 / 1,280 \times 0,8 \times 25 = 2,73 \text{ шт}$$

Приймаємо що на підприємстві для зберігання згущеного молока необхідно 3 баки.

Необхідний об'єм V , m^3 , ємності для зберігання пюре проводять за формулою:

$$V = \frac{Q_{\text{доб}} \cdot 30}{\gamma \cdot K}, \text{ де} \quad (7.1.5)$$

$Q_{\text{доб}}$ – добовий запас пюре, т ;

30 – термін зберігання пюре, дів ;

γ – питома вага пюре, ($\gamma = 0,98 \text{ т / м}^3$);

K – коефіцієнт заповнення, ($K = 0,8$) .

$$V_{\text{обр.}} = \frac{906,68 \cdot 30}{0,98 \cdot 0,8} = 34,70 \text{ м}^3$$

7.2. Розрахунок площ складів сировини у разі тарного зберігання

В рецептурах запропонованого асортименту цукерок передбачається використання яєчного білку, для оптимізації процесу виробництва пропонуємо на підприємстві використовувати сухих яєчний білок, який потребуватиме менших складських площ для зберігання і має не складні технологічні операції в цього підготовки до виробництва.

Таблиця 7.2.1- Розрахунок площ складів сировини у разі тарного зберігання

Сировина	Добові витрати, кг	Термін зберігання, дів	Підлягає зберіганню на складі, т	Площа зберігання 1 т/м ²	Необхідна площа складу, м ²
1	2	3	4	5	6
Склад зберігання основної сировини					
Яєчний білок сухий	26,0	30	0,78	2,00	1,56
Кунжут	256,23	30	7,67	1,05	8,05
Арахіс	1647,25	30	49,42	1,05	51,90
Агар	22,82	15	0,34	0,36	0,12
<i>Всього</i>	1926,30	-	58,21	-	61,63
Холодний склад зберігання сировини, що швидко псується					
Масло вершкове	280,32	15	4,20	1,33	5,60
Морквяне пюре	934,47	5	4,67	1,33	6,21
Рослинний білок (аквафаба)	199,31	7	1,40	1,33	1,87
Шоколадна глазур	2031,12	30	60,93	1,27	77,38
Підварка мандаринова	57,78	30	1,73	1,33	0,23
Підварка чорносмородинова	57,78	30	1,73	1,33	0,23
<i>Всього</i>	3560,78	-	74,66	-	91,52
Склад зберігання смако-ароматичних речовин					
Ванілін	3,14	30	0,09	1,67	0,15
Есенція ванільна	18,41	30	0,6	0,6	0,04
Кислота лимонна	3,48	60	0,21	0,84	0,18

Продовження табл. 7.2.1

Наливка «Спотикач»	112,60	30	3,38	0,60	2,03
Есенція мандаринова	3,48	30	0,10	0,60	0,06
Есенція чорносмородинова	3,48	30	0,10	0,60	0,06
Барвник червоний	1,80	30	0,05	0,60	0,03
<i>Всього</i>	146,39	-	4,53	-	2,55

7.3. Розрахунок площ складів для тари та пакувальних матеріалів

Таблиця 7.3.1 - Розрахунок площ складських приміщень для зберігання тари

Виріб	Добові витрати, шт.	Термін зберігання, діб	Вага одного коробка, кг	Підлягає зберігання на складі, т	Площа для зберігання 1 т, м ²	Необхідна площа складу, м ²
Нуга «Роте Різон»	1017	30	0,5	15,26	1,78	27,16
Нуга «Арахісова»	1017	30	0,5	15,26	1,78	27,16
Молочні цукерки «Старт»	1699	30	0,5	25,49	1,78	45,37
Молочні цукерки «Шантане»	1699	30	0,5	25,49	1,78	45,37
Збивні цукерки «Натхнення»	620	30	0,5	9,30	1,78	16,55
Збивні цукерки «Мандаринка»	620	30	0,5	9,30	1,78	16,55
<i>Всього</i>	<i>6672</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>100,10</i>	<i>-</i>	<i>178,16</i>

Таблиця 7.3.2 - Розрахунок площ складських приміщень для зберігання пакувальних матеріалів

Сировина	Добові витрати, кг	Термін зберігання, діб	Підлягає зберігання на складі, т	Площа для зберігання 1 т, м ²	Необхідна площа складу, м ²
Плівка з твіст-ефектом	580,80	30	17,42	1,39	33,10
Стрічка клейова	43,18	30	1,30	0,72	0,94
Етикетка з полімерного матеріалу	900,56	30	27,02	1,25	33,78
Етикетка на коробки	58,26	30	1,75	1,25	3,00
Клей	1,72	30	0,51	0,50	0,26
<i>Всього</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>48,00</i>	<i>-</i>	<i>71,08</i>

7.4. Розрахунок площ складу готової продукції та експедиції.

Площа складу для зберігання готової продукції розраховується за нормами площі, необхідної для зберігання 1 т кожного виду кондитерських виробів. Нормальним запасом готових виробів на кондитерських підприємствах для виробів тривалого зберігання вважають п'ятидобовий виробіток.

Таблиця 7.4.1 - Розрахунок складу готової продукції

Виріб	Добовий виробіток, т	Термін зберігання, діб	Підлягає зберіганню на складі, т	Площа для зберігання 1 т, м ²	Необхідна площа складу, м ²
Нуга «Роте Різон»	4,84	5	24,20	1,50	36,30
Нуга «Арахісова»	4,84	5	24,20	1,50	36,30
Молочні цукерки «Старт»	7,08	5	35,40	1,30	46,02
Молочні цукерки «Шантане»	7,08	5	35,40	1,30	46,02
Збивні цукерки «Натхнення»	2,48	5	12,40	1,30	16,12
Збивні цукерки «Мандаринка»	2,48	5	12,40	1,30	16,12
<i>Всього</i>	28,80	-	144,00	-	196,88

Площу експедиції приймають в розмірі 20 % до площі складу готової продукції, але не менше 50 м².

$$S = 196,88 \cdot 0,20 = 39,38 \text{ м}^2$$

Приймаємо площу експедиції 50 м².

8 ПІДБІР І РОЗРАХУНОК ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

Розрахунок кількості обладнання, шт., проводять за формулою:

$$K = \frac{G_{\text{сиров.зм}}}{G_{\text{облад.зм}}} \cdot C, \text{ де} \quad (8.1.)$$

K — кількість одиниць обладнання;

$G_{\text{сиров.зм}}$ — кількість сировини або напівфабрикатів, що підлягають обробленню за зміну, кг;

$G_{\text{облад.зм}}$ — продуктивність обладнання за зміну, кг;

C — коефіцієнт використання обладнання у кондитерській промисловості становить 0,85—0,95.

Розрахунок обладнання для глазурування

Для глазурування кондитерських виробів застосовуються глазурувальні машини. На підприємствах великої потужності використовуються глазурувальні машини з шириною стрічки 800 і 1000 мм. [22]

Годинна продуктивність глазурувальної машини Π , кг/год розраховується за формулою:

$$\Pi = \frac{60 \cdot a_1 \cdot K \cdot V \cdot C_0}{a}, \text{ де} \quad (8.2)$$

a_1 — кількість корпусів на один погонний метр транспортеру, шт.;

K — коефіцієнт, який враховує вид корпусів (0,8);

V — швидкість розкладаючого транспортеру, м/хв.;

a — кількість глазурованих виробів в 1 кг, шт, (90 шт)

C_0 — коефіцієнт, який враховує зворотні відходи (0,96);

$$\Pi_{\text{год}} = \frac{60 \cdot 380 \cdot 0,8 \cdot 1,11 \cdot 0,96}{90} = 215,96 \text{ кг/год}$$

Продуктивність загортальних машин для цукерок «Мандаринка» та «Натхнення» кг/год, розраховується за формулою:

$$\Pi_{\text{год}} = \frac{60 \cdot n \cdot Z \cdot c_1 \cdot c_2}{K}, \text{ де} \quad (8.3)$$

n — частота обертання ротору, об/хв.;

Z — число захватів на роторі, шт.;

c_1 — коефіцієнт, що враховує зворотні відходи при загортанні (при нормі зворотніх відходів до 1%, $c_1 = 0,99$);

c_2 — коефіцієнт використання потужності автомату (0,9);

K — кількість виробів в 1 кг, шт.

$$P_{\text{год}} = \frac{60 \cdot 380 \cdot 0,99 \cdot 0,9}{90} = 225,72 \text{ кг/год}$$

Якщо прийняти зупинки і перерви в роботі автомату протягом 12 годин зміни рівним 0,5 год, то змінна продуктивність одного загортального автомату кг/зм, становить:

$$P_{\text{зв.авт.}} = 11,5 \cdot 225,72 = 2595,78 \text{ кг/зм}$$

Кількість загортувальних автоматів N , шт.:

$$N = \frac{2,48}{2,60} = 0,95, \text{ приймаємо } 1 \text{ шт}$$

Продуктивність загортальних машин і автоматів $P_{\text{з}}$, кг/год, розраховується за формулою:

$$P_{\text{з}} = \frac{n_1 \cdot n}{1000} \cdot 60, \text{ де} \quad (8.4)$$

n_1 – кількість упаковок за хв, шт (120);

n – кількість г, в одній пакувальній одиниці, г (12)

60 – коефіцієнт перерахунку на 1 годину;

1000 – перерахунок з грам в кілограми.

$$P_{\text{з}} = \frac{120 \cdot 12}{1000} \cdot 60 = 86,4 \text{ кг/год}$$

Кількість загортальних машин N , шт., розраховується за формулою:

$$N = \frac{P_{\text{п}}}{P_{\text{з}}}, \text{ де} \quad (8.5)$$

$P_{\text{п}}$ – продуктивність лінії по готовим виробам, кг/год;

$P_{\text{з}}$ – продуктивність загортального автомату, кг/год.

$$N = \frac{742,5}{86,40} = 8,59 = 9 \text{ шт}$$

9 СПЕЦИФІКАЦІЯ ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

№ поз.	Обладнання	К-сть	Тип (марка)	Технічна характеристика
3	Просіювач	1	П-2П	Габаритні розміри 700×600×1800; продуктивність 14375 кг/ зміна.
6	Просіювач«Spigo matic»	3	ПТ-1500	Продуктивність 1500 кг/год; Потужність 0,45кВт
65	Варильний котел	1	27-А	Габаритні розміри 1000×2200; продуктивність 11500 кг/ зміна.
14	Ємність для відновлення білка	8	Tanis Vessel 120-T-42	Місткість 0,55м ³ ; діаметр 1000 мм; висота 700 мм.
34	Модуль для формування пласта	1	Double Slabformer 800-V-81	Габаритні розміри 1500x1050x4500; продуктивність 26210 кг/ зміна.
36-37	Модулі для нарізання	2	Tanis Sitter S-85	Габаритні розміри 1500x500x1100; продуктивність 26210 кг/ зміна.
68	Турбоміксер-аератор	2	АК-0935	Габаритні розміри 800x800x3750; продуктивність 7878 кг/ зміна.
57	Машина протирична	1	КПУ	Габаритні розміри 1650x820x1670; продуктивність 5000 кг/ зміна.
26	Дробарка молоткова	1	БДМ	Габаритні розміри 800x750x1300; продуктивність 400 кг/ зміна.
61	Жиротопка	1	АК-1272	Габаритні розміри 560x1500x360; продуктивність 300 кг/ зміна.
73	Глазурувальна машина	1	Glaze-300	Габаритні розміри 1700 x 800 x 1600; продуктивність 7200 кг/ зміна.
43	Пакувальний автомат	1	Tehama	Габаритні розміри 2100×1500×1600; продуктивність 5175 кг/ зміна.
38	Загортальний апарат	1	ЕУ-3	Габаритні розміри 2100×1500×1600; продуктивність 300 кг/ зміна.
52	Вистійна камера	1	-	Габаритні розміри 3556x14555x3445.
72	Головка відливальна	1	АК-1021	Габаритні розміри 350x120x670; продуктивність 4000 кг/ зміна.

10 ТЕХНОХІМІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА, УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ПРОДУКЦІЇ ТА МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Основним завданням кондитерського підприємства є випуск продукції високої якості, як відносно смакових властивостей, так і відносно зовнішнього оформлення; розширення асортименту виробів вищих сортів, максимальне зниження втрат сировини і допоміжних матеріалів, зниження відходів, ліквідація браку.

При виробництві кондитерських виробів відбуваються складні хімічні та фізико-хімічні зміни сировини, напівфабрикатів, але вони відбуваються тільки при оптимальних технологічних параметрах. Якщо ці параметри неправильні – одразу погіршується якість виробів, органолептичні та фізико-хімічні показники, вони вже не будуть відповідати вимогам нормативної документації.

Технохімічний контроль на кондитерських підприємствах здійснюється фабричними лабораторіями. На кожному кондитерському підприємстві великої і середньої потужності є центральна і цехові лабораторії. На підприємстві малої потужності їх функції виконує зазвичай одна загальна лабораторія. [23]

Основним контрольним органом на кондитерському підприємстві є центральна лабораторія.

У її функції входить:

- контроль всієї сировини, напівфабрикатів та допоміжних матеріалів, що надходять на підприємство;
- систематична перевірка якості сировини і напівфабрикатів, що зберігаються на складах підприємства;
- періодичний контроль готової продукції з метою встановлення відповідності її показників, встановлених ГОСТ і ТУ;
- перевірка якості палива і води, що йде на виробництво;
- визначення сухих речовин у сировині, напівфабрикатах і готових виробах та продуктах незавершеного виробництва для виявлення втрат сухих речовин при переробці сировини;
- виявлення причин браку і розробка заходів щодо усунення їх;
- пошук можливості зниження відходів і використання останніх;
- проведення бактеріологічного контролю сировини і напівфабрикатів, що йдуть в переробку без термічної дії;
- методичне керівництво роботи цехів лабораторій шляхом організації в цеху контролю технологічних процесів по ділянках виробництва;
- розробка нових рецептур;
- проведення різних виробничих випробувань;

- періодична перевірка дотримання інструкції щодо попередження потрапляння сторонніх предметів.

Цехова лабораторія є контрольним органом цеху. На неї покладаються такі обов'язки:

- 1) контролювати сировину і різні матеріали, що надходять в цех;
- 2) контролювати технологічні процеси на найважливіших етапах виробництва;
- 3) перевіряти дотримання рецептур і технологічних інструкцій;
- 4) контролювати дозування всіх видів сировини, барвників, харчових кислот, есенцій;

Функції центральної і цехів лабораторій регулюються відповідним "Положенням про лабораторії на кондитерських фабриках".

Як видно з перерахованих обов'язків лабораторія на кондитерській фабриці є одним з провідних відділів - свого роду штабом виробництва, сприяючим виконання виробничих завдань підприємства.

Висока якість готових виробів залежить від якості сировини і дотримання правил його переробки протягом всього виробничого процесу. Для випуску високоякісної продукції повинен бути добре організований технологічний процес і технохімічний контроль.

Методи лабораторного контролю

Аналіз сировини напівфабрикатів і готової продукції ведуться різними лабораторними методами, користуються фізичними і хімічними методами аналізу.

Центральна лабораторія проводить наступні аналізи готової продукції:

- органолептичні;
- кількість штук в 1 кг;
- масова частка вологи;
- масова частка жиру;
- масова частка цукру.

Працівники центральної лабораторії стежать за станом виробництва і за дотриманням інструкції щодо попередження попадання сторонніх включень в продукцію. Беруть участь у підготовці матеріалів за вмістом сухих речовин в сировині і готових виробів для складання технологічного звіту про витрати сировини і матеріалів у виробництві.

В лабораторії рекомендується мати наступні кімнати:

1. Аналітичну кімнату для роботи з приладами;
2. Вагову кімнату для роботи з шкідливими газами (сірководневу);
3. Кімнату для Миття посуду і приготування реактивів;
4. Мікробіологічну кімнату з боксом для термостатів;
5. Кабінет керівника лабораторії;
6. Кладову і гардероб.

У лабораторіях кондитерських фабрик встановлюються різні прилади і обладнання. Для кондитерського виробництва застосовують такі спеціальні прилади, як віскозиметр Реутова, приладів для визначення вологості цукеркової маси, аналітичні ваги, обладнані для визначення ступенів подрібнення шоколадної маси, приладів для визначення щільності нуги.

Вся діяльність лабораторії фіксується лабораторною документацією: формами та журналами, записи в яких ведуть чорнилом чітко і розбірливо. Всі журнали повинні бути пронумеровані, кількість сторінок зафіксовано підписом керівника підприємства або особи ним уповноваженої, підпис скріплено печаткою фабрики.

1. Журнал для запису сировини, що надійшла (форма №50), фіксує всі партії сировини, допоміжних матеріалів і напівфабрикатів, що поступають на підприємство; заповнюється хіміком центральної лабораторії за даними складу. В цьому журналі записують найменування сировини, що надійшла, згідно документації – його вага та номер аналізу (з книги аналізів сировини), що відносяться до даної партії.
2. Книга аналізів сировини, що надходить на підприємство. В них записують результати досліджень середніх проб сировини, що відбираються від кожної партії, яка поступила на фабрику (з №51 до №59) – для цукру, фруктово-ягідної сировини, борошна та ін. Книги аналізів сировини заповнюються хіміком центральної лабораторії та закріплюються підписом завідуючого лабораторії. Якщо сировина доброякісна, то у відділ постачання та на склад сировини направляється відповідне повідомлення (форма №60) про можливість його використання. Якщо сировина виявиться з відхиленнями якості від норми, то результат аналізу направляють до завідуючого виробництвом, який приймає відповідне рішення. Копії аналізів виписуються на бланках; форма їх аналогічна формі відповідної книги аналізів.
3. Копії аналізів необхідні в наступних випадках: коли сировина нестандартна і потрібно скласти відповідний акт та направити пробу до арбітражної лабораторії, коли сировина вимагає особливих умов зберігання і коли повинні бути дотриманні спеціальні правила його використання.
4. Контрольний журнал готової продукції та напівфабрикатів (форма №61) слугує для запису результатів дослідження, що проводять регулярно в центральній лабораторії, а також в особливих випадках; заповнюється він хіміком центральної лабораторії.
5. Журнал контролю якості сировини та напівфабрикатів, що поступають до цеху (форма №14), заповнюється змінним хіміком. В цьому журналі реєструються переважно органолептичні показники. У випадку недоброякісності складається акт робітників центральної лабораторії та відділу постачання; акт направляють виробничому відділу фабрики на висновок.

6. Журнал контролю сиропів, начинок, (форма №15) слугує для запису аналізів, що забезпечують випуск готових виробів по показникам ГОСТу або ТУ, та заповнюється змінним хіміком.
7. Журнал контролю напівфабрикатів і готових виробів бісквітного виробництва (форма №35) і такий самий журнал для інших видів виробництва (форма № 36) заповнюється змінним хіміком.
8. Аналізи готової продукції (форми №37, 38, 39, 40) виписуються із журналів (форми №35 та 36) і за підписом змінного хіміка передаються в ОТК.

Дуже важливим та головним документом кожної лабораторії повинен бути робочий журнал. Для цього журналу немає спеціальної форми; в нього записуються всі операції при проведенні аналізів, розміри наважок, що брали, результати всіх зважувань та титрування, підрахунки, що отримали на контрольно-вимірювальних приборах і т.п. Ніяких підрахунків в цьому журналі робити не треба. Записи можна робити олівцем або ручкою, але акуратно, у відомій послідовності. По відповідним записам у робочому журналі шляхом перерахунків можна завжди перевірити результати аналізів, що занесені у вище перераховані журнали.

При виробництві кондитерських виробів сировина, що надійшла до цеху, піддається контролю на вміст механічних домішок та сухих речовин; такому ж контролю піддаються напівфабрикати: сиропи. У готових виробках контролюють вміст сухих речовин, перевіряється співвідношення напівфабрикатів. [24]

Таблиця 10.1 - Технологічний контроль на основних ділянках підготовки сировини

Об'єкт контролю	Періодичність контролю	Параметр, що підлягає контролю	Метод і засоби контролю
Цукор білий кристалічний	Не менше 3-х разів на зміну	Вміст феродомішок, сторонніх домішок	Магнітом, просіюванням, розчиненням у воді
Масло вершкове	Не менше 3-х разів на зміну	Сухі речовини Смакові властивості Механічні домішки	Рефрактометром Органолептично Оглядом, розчиненням у воді
Патока	Не менше 3-х разів на зміну	Вміст сухих речовин Вміст редукуючих речовин	Рефрактометричний метод Прискорений мідно-лужний метод

Продовження табл. 10.1

Яечний білок	Не менше 3-х разів на зміну	Смак, запах Масова частка вологи	Органолептично Сушка, орієнтовно- рефрактометром
Арахіс	Не менше 3-х разів на зміну	Вміст феродомішок, сторонніх домішок	Магнітом, просіюванням.
Згущене молоко	Не менше 3-х разів на зміну	Вміст феродомішок, сторонніх домішок	Проціджуванням
Аквафаба	Не менше 3-х разів на зміну	Смак, запах Масова частка вологи	Органолептично Рефрактометр

Таблиця 10.2 - Технологічний контроль на основних ділянках приготування цукерок типу нуги

Об'єкт контролю	Періодичність контролю	Параметр, що підлягає контролю	Метод і засоби контролю
Цукрово-патоковий сироп	Не менше 3-х разів на зміну	Масова частка волога Масова частка редуючих речовин	Рефрактометрично Міднолужний або фероціанідний
Уварений сироп	Не менше 3-х разів на зміну	Тиск пари Масова частка вологи Масова частка редуючих речовин	Автоматичний пристрій контролю тиску шкала (0-0,6) Мпа Рефрактометрично Міднолужний
Структурутворення корпусів цукерок	Не менше 3-х разів на зміну	Температура повітря в охолоджувальній камері	Лабораторний пристрій контролю температури (0-50) ° С ціна поділки 2,0 ° С

Таблиця 10.3 - Технологічний контроль на основних ділянках приготування молочних цукерок

Об'єкт контролю	Періодичність контролю	Параметр, що підлягає контролю	Метод і засоби контролю
Цукровий сироп	Не менше 3-х разів на зміну	Масова частка волога Масова частка редукуючих речовин	Рефрактометрично Міднолужний або фeroціанідний

Приготування молочних цукеркових мас

Уварена молочна маса	Не менше 3-х разів на зміну	Тиск пари Масова частка редукуючих речовин Температура маси Масова частка вологи Температура маси	Автоматичний пристрій контролю тиску шкала (0-0,6) Мпа Міднолужний або фeroціанідний Автоматичний пристрій контролю температури шкала (0-150) °С Сушіння до сталої маси
Молочна цукеркова маса Структурування корпусів цукерок	Кожна партія Не менше 3-х разів на зміну	Температура охолоджуючого повітря	Автоматичний пристрій контролю температури шкала (0-150) °С Лабораторний пристрій контролю температури шкала (0-100) °С
Пакування в коробки готові цукерки	Вибірково Не менше 5 раз за зміну Не менше 5 раз за зміну	Смак, запах Кількість штук цукерок 1 кг Вага коробок(з готовими виробами)	Органолептично Лічити Електронні ваги Електронні ваги

Таблиця 10.4 - Технологічний контроль на основних ділянках приготування збивних цукерок

Об'єкт контролю	Періодичність контролю	Параметр, що підлягає контролю	Метод і засоби контролю
Цукрово-агаро-патоковий сироп	Не менше 3-х разів на зміну	Масова частка волога Масова частка редукуючих речовин	Рефрактометрично Міднолужний або фероціанідний
Уварений сироп	Не менше 3-х разів на зміну	Тиск пари Масова частка вологи Масова частка редукуючи речовин	Автоматичний пристрій контролю тиску шкала (0-0,6) Мпа Рефрактометрично Міднолужний
Структурутворення корпусів цукерок	Не менше 3-х разів на зміну	Температура повітря в охолоджувальній камері	Лабораторний пристрій контролю температури (0-50) °С С ціна поділки 2,0 °С
Глазування цукерок	Не менше 3-х разів на зміну	Температура шоколадної глазури	Автоматичний пристрій контролю

11 СИСТЕМА НАССР, ОБГРУНТУВАННЯ КОНТРОЛЬНО-КРИТИЧНИХ ТОЧОК (ККТ) ТЕХНОЛОГІЧНОЇ СХЕМИ НУГИ

Поліпшення якості продукції є комплексною проблемою, яка передбачає удосконалення структури виробництва, планування, організація праці, прискорення темпів науково-технічного прогресу.

Державним стандартом і законом України передбачено неухильне впровадження на підприємствах харчової промисловості Міжнародної системи забезпечення безпеки харчових продуктів НАССР. При впровадженні системи НАССР враховується доброякість і безпека вхідної сировини, високі експлуатаційні характеристики обладнання, санітарно-гігієнічні норми та правила, високий професіоналізм персоналу.

Система НАССР базується на мінімізації ризиків виникнення нестандартних ситуацій ідентифікацією критичних точок контролю (КТК). Небезпечні чинники можуть виникнути за рахунок біологічного (Б), хімічного (Х), фізичного (Ф) забруднення.

Фізичне забруднення на підприємстві є потенційно можливим за рахунок потрапляння до продукту шкідливих сторонніх предметів. Тому на всіх стадіях технологічного процесу рекомендовано здійснювати безперервний контроль і застосувати спеціальне обладнання (просіювачі, магнітоуловлювачі).

Хімічне забруднення виникає у разі використання сировини, що не відповідає вимогам стандартів, нерегламентованого матеріалу обладнання, який взаємодіє з продуктами під час їх перероблення; забруднення на виробництві мийними хімічними речовинами, отрутою, мастильними матеріалами.

Причиною біологічного забруднення (зростання патогенних мікроорганізмів і грибів) є недостатня підготовка сировини, порушення необхідного температурного режиму технологічних процесів, вологість повітря і температури під час зберігання сировини, напівфабрикатів, готових продуктів. Останнім часом зростає стурбованість використанням як харчової сировини генетично модифікованих рослин; змінами, спричиненими опроміненням; появою алергенів, що негативно впливають на здоров'я певної категорії людей. Ці аспекти не досить вивчені, але зрозуміло, що вони зумовлені технологією харчових продуктів.

Відповіді на запитання наведені у таблиці 1.3.1 «Об'єкти контролю по дільницям виробництва, рекомендовані методи аналізів і дані про періодичність їх виконання»

Питання № 1 – чи існують контрольні (запобіжні) заходи для попередження Б, Х, Ф забруднення?

Питання № 2 – яка операція спеціального призначення існує для усунення або зменшення виникнення небезпечного чинника до допустимого рівня?

Питання № 3 – чи може забруднення ідентифікованих небезпечних чинників перевищувати допустимий рівень або чи можуть вони збільшуватися у процесі виробництва до недопустимих рівнів?

Питання № 4 – чи зможе наступна операція усунути ідентифікований небезпечний чинник або знизити можливість його виникнення до допустимого рівня? [20]

Таблиця 11.1 - Об'єкти контролю по ділянцям виробництва, рекомендовані методи аналізів і дані про періодичність їх виконання

Вхідний матеріал (етап процесу)	Вид та ідентифікована небезпека	Питання №1	Питання №2	Питання №3	Питання №4
Сухі компоненти (цукор, какао порошок) - постачання	Б - патогенні спори бактерій, експерименти гризунів Х – теплостійкі токсини, солі важких металів Ф - шкідливі сторонні матеріали (ШСМ)	Так (термічне оброблення) Ні Так (просіювання)	Ні	Ні	Так (термічне оброблення)
Жирові компоненти	Х - окислені ліпіди, вільні радикали Ф - ШСМ	Так Ні	Ні	Так	Так
Приготування цукрово-патокового сиропу	Ф- сторонні предмети	Так (проціджування)	Ні	Ні	Так
Уварювання сиропу	Х - зміною хімічного складу цукрово-патокового сиропу (утв. втор. продуктів гідролізу сахарози)	Так (дотримання точних параметрів процесу)	Ні	Ні	Так
Відновлення білка	Ф- сторонні предмети	Так (проціджування)	Ні	Ні	Так
Темперування цукеркової маси	Ф- сторонні предмети	Так (проціджування)	Ні	Ні	Так
Формування цукеркового корпусу	Ф- сторонні предмети	Так (встановлення магнітних сигналізаторів)	Ні	Ні	Так
Охолодження цукерок	Ф- сторонні предмети	Так (встановлення магнітних сигналізаторів)	Ні	Ні	Так

Таблиця 11.2. Результати визначення ККТ

Етап	Ризик								
		<p>П1: Виходячи з вірогідності виникнення та негативного впливу на здоров'я, чи можна вважати даний небезпечний фактор суттєвим? Так: це суттєвий небезпечний фактор. Переходьте до П2. Ні: це несуттєвий небезпечний фактор</p>							
		<p>П2: Чи зможуть наступні етапи (самостійно чи в поєднанні з іншими), включаючи передбачуване використання споживачем, гарантувати усунення суттєвого небезпечного фактора або його зниження до прийняттого рівня? Так: Переходьте до наступного небезпечного фактора. Ні: Переходьте до П3.</p>							
		<p>П3: Чи існують заходи чи стратегії контролю на даному етапі, та чи дозволяють вони, за необхідності, усунути, знизити до прийняттого рівня чи контролювати суттєвий небезпечний фактор? Так: переходьте до П4. Ні: модифікуйте процес або продукт та переходьте до П1</p>							
			<p>П4: чи необхідно встановлювати критичні межі для заходів контролю на даному етапі? Так: переходьте до П5. Ні: керування цим небезпечним фактором здійснюється в ОПП</p>						
				<p>П5: чи необхідно проводити моніторинг заходів контролю таким чином, щоб можна було вжити дії одразу після втрати контролю? Так: цей небезпечний чинник керується за допомогою заходів контролю . Це КТК. Ні: керування цим небезпечним чинником здійснюється в ОПП.</p>					
		П1	П2	П3	П4	П5	КТ/КТК/ОПП/ модифікація процесу	Обґрунтування рішення	
1	2	6	7	8	9	10	11	12	
	Токсичні елементи, мікотоксини	Так	Ні	Ні			ПП10	Сировина повертається постачальнику.	
	Патогенні м/о в т.ч. Salmonella, МАФАМ, плісняві гриби, дріжджі	Так	Ні	Ні			ПП10	Сировина повертається постачальнику.	

Зберігання сировини (за температур и $+4\pm 2^{\circ}\text{C}$ відносної вологості не більше 75%)	Сторонні домішки	Так	Так				ПП2	Контроль за наявністю сторонніх домішок після просіювання на етапі підготовки сировини.
	Плісняві гриби, бактерії групи кишкових паличок (коліформи)	Так	Ні	Так	Так	Так	КТК 1	
Зберігання сировини за температури $+18\pm 5^{\circ}\text{C}$ і відносній вологості повітря не більше 85%	Сторонні домішки	Так	Так				ПП2	Контроль за наявністю сторонніх домішок після просіювання на етапі підготовки сировини.
	Плісняві гриби, бактерії групи кишкових паличок (коліформи)	Так	Ні	Так	Так	Так	КТК 2	
Підготовка сировини	Сторонні домішки	Так	Так				ПП2	Контроль за наявністю сторонніх домішок після просіювання на етапі підготовки сировини.
	Плісняві гриби, бактерії групи кишкових паличок (коліформи)	Так	Ні	Так	Ні		ПП2	Прибирання та санітарна обробка в рамках ПП – перевірка рН, мікобіології після остаточного промивання після кожної санітарної обробки.
Уварювання цукрово-патокового сиропу	Сторонні домішки	Так	Так				ПП2	Контроль за фільтрами в усіх видах обладнання сироповарочного відділення.
Збивання цукеркової маси	Сторонні домішки	Так	Так				ПП2	Контроль за наявністю сторонніх домішок після проціджування на етапі уварювання сиропу.
	Плісняві гриби, бактерії групи кишкових	Так	Ні	Так	Ні		ПП2	Прибирання та санітарна обробка обладнання, дотримання

	паличок (коліформи)							працівниками правил гігієни, контроль миття обладнання.
Перемішування зі смаковими інгредієнтами	Сторонні домішки	Так	Так				ПП2	Технічний огляд обладнання, дотримання працівниками правил гігієни.
	Плісняві гриби, бактерії групи кишкових паличок (коліформи), МАФМ	Так	Так				ПП5	Технічний огляд обладнання. Дезінфекція та дезінсекція
Формування	Сторонні домішки	Так	Так				ПП2	Технічний огляд обладнання, дотримання працівниками правил гігієни.
Охолодження, зважування і пакування	Сторонні домішки	Так	Так				ПП2	Технічний огляд обладнання, дотримання працівниками правил гігієни. Дотримання правил підготовки сировини, контроль за наявністю сторонніх домішок.
	Токсичні елементи	Так	Так				ПП13	Прибирання та санітарна обробка в рамках ПП – перевірка рН, мікробіології після остаточного промивання після кожної санітарної обробки.
	Плісняві гриби	Так	Так				ПП13	Прибирання та санітарна обробка в рамках ПП – перевірка рН, мікробіології після остаточного промивання після кожної санітарної обробки.
	Плісняві гриби	Так	Так				ПП11	Прибирання та санітарна обробка в рамках ПП – перевірка рН, мікробіології після остаточного промивання після кожної санітарної обробки

ПП 2: Програма-передумова системи HACCP щодо стану приміщень, обладнання, проведення ремонтних робіт, технічного обслуговування обладнання, калібрування, а також заходів щодо захисту харчових продуктів від забруднення та сторонніх домішок.

ПП5: Програма-передумова системи HACCP із чистоти поверхонь, процедур прибирання, виробничих, допоміжних, побутових приміщень та інших поверхонь .

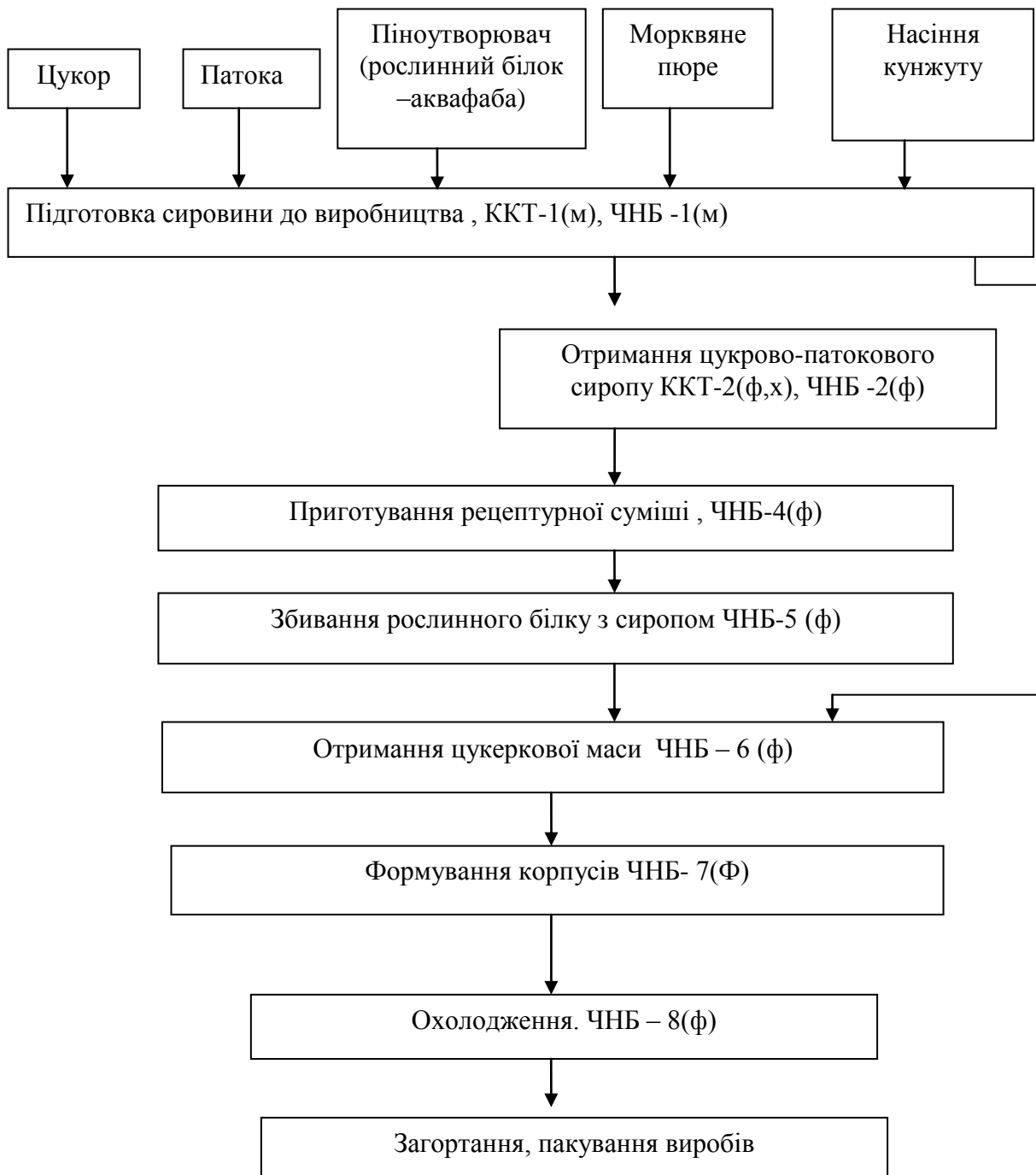
ПП 10: Програма-передумова щодо специфікації та контролю постачальників.

ПП11: Програма-передумова щодо специфікації та контролю постачальників.

ПП13: Програма-передумова системи HACCP щодо маркування харчових продуктів.

У кожній критичній точці контролю (КТК) визначають та встановлюють граничні значення. Граничні значення визначаються як критерії, які відокремлюють допустимі та недопустимі значення. Граничні значення являють границі, які свідчать про виготовлення безпечного продукту на даній операції. Граничні значення можуть встановлюватися для таких чинників, як температура, час (мінімальний час впливу), фізичні розміри продукту, водна активність (Ав), рівень вологи, рН, титрована кислотність, концентрація солі, органолептична інформація (запах та зовнішній вигляд) тощо. Ці параметри, якщо утримані в належних границях, підтверджуватимуть безпечність продукту. Граничні значення повинні задовольняти вимоги урядових технічних (технологічних) регламентів та/або стандартів та/або підтримуватися іншими науковими даними. [25]

Рис.11.4 Технологічна схема виробництва збивних мас важкого типу – нуги



Опалення

Опалення підприємства відбувається за рахунок подачі від зовнішньої тепломережі підприємства через вузол управління в приміщенні бойлерної. Система опалення для виробничих та допоміжних приміщень складається з сталевих, реєстраційних радіаторів з гладкою поверхнею.

Темплоносієм виступає гаряча вода температури 95-70 С. Тривалість опалювального періоду складає 241 доба. [26]

Об'єм будівлі, яке підлягає обігріву, визначають за формулою

$$V = B \cdot a \cdot b \cdot h, \quad (12.1)$$

де B — кількість поверхів будівлі; a — ширина приміщення, м; b — довжина приміщення, м; h — висота приміщення, м.

$$V = 2 \times 38 \times 60 \times 4,8 = 21888 \text{ м}^3$$

Для можливості регулювання температури на підприємстві, а також економії тепла – на підводках до нагрівальних приладів будуть встановлені терморегулятори.

Річна витрата тепла на опалення визначається за формулою :

$$Q_m^{o.p} = \frac{0,8 \cdot V_o \cdot g_o (t_n - t_3^1) \cdot T_0 \cdot n_0}{1000000} \quad (12.2)$$

де t_3^1 — середня температура опалювального періоду за довідником, °С (для Києва – 30° С); n_0 — число днів опалювального періоду за довідником (212 днів); T_0 – час роботи системи опалення протягом доби (24 год.).

$$Q_m^{o.p} = \frac{0,8 \times 21888 \times 0,33 \times (18 - 3) \times 24 \times 212}{1000000} = 414,01 \text{ МВт}$$

Вентиляція і кондиціонування

Вентиляція – це процес повітрообміну у виробничих приміщеннях, який забезпечує нормовані значення параметрів мікроклімату та чистоту повітря. Згідно класифікації : за призначенням вентиляції поділяють на робочу та аварійну; за способом організації повітрообміну на: природну (організовану, організовану, змішану), штучну та змішану; за місцем дії на: місцеву, загально-обмінну та змішану; за способом подачі та видалення повітря на: припливну, витяжну та припливно-витяжну.

Вентиляція виробничих і підсобних приміщень має бути розрахована згідно вимог поглинання надлишків тепла і вологи, що виділяються обладнанням, продукцією, електродвигунами, персоналом, а також сонячною радіацією, на меті забезпечення нормативних метеорологічних і санітарно-гігієнічних умов у робочій зоні. [27]

Природна витяжка розрахована на роботу протягом літнього і частково протягом перехідних періодів року (регулювання робочої площадки здійснюється повітряними клапанами з електроприводом).

Виробнича вентиляція функціонує для :

- подачі теплого повітря;
- подачі холодного повітря в охолоджуючі шафи.

Вентиляційні установки доцільно проектувати у венткамерах, що ізольовані від основного виробництва, але максимально пнаближені до нього. [26]

Загальну кількість повітря, що вентилюється, L_n , м³/год, розраховують за формулою:

$$L_n = \frac{60 \cdot V_n \cdot N}{100}, \quad (12.3.)$$
$$L_n = \frac{60 \times 21888 \times 4}{100} = 52531,20 \text{ м}^3/\text{год}$$

де V_n – об'єм будівлі за зовнішнім обміром, м³; 60 – відсоток приміщень, що вентилюються; N – середня кратність повітрообміну за годину (приймають 3 – 5).

Витрати електроенергії на вентиляцію, $N_{вен}$, кВт, обчислюють за формулою

$$N_{вен} = \frac{L_n \cdot H \cdot 1,2}{1000 \cdot 3600 \cdot \eta} \quad (12.4)$$
$$N_{вен} = \frac{52531,20 \times 500 \times 1,2}{1000 \times 3600 \times 0,8} = 10,94 \text{ кВт}$$

де H – середній опір припливних та витяжних систем (500 Па); η – к.к.д. вентилятору та приводу (0,7...0,8); 1,2 – середній коефіцієнт запасу на встановлену потужність.

Витрати холоду на кондиціювання повітря Q , Вт, обчислюють за формулою

$$Q = V_k \cdot c \cdot \Delta t \cdot m \quad (12.5)$$

де V_k – об'єм приміщення, де проводиться кондиціювання (це об'єм виробничого цеху та приміщення підготовки сировини і н/ф, м³; c – об'ємна теплоємність повітря (1,29 кДж/м³), Δt – різниця температур повітря перед кондиціонером та за ним, за середньої температури самого жаркого місяця більше 30 °С приймають 16 °С; m – середня кратність повітрообміну в приміщенні за годину, приймають рівною 7.

$$Q = 2067 \cdot 1,29 \cdot 16 \cdot 7 = 298640 \text{ Вт}$$

Водопостачання

Водозабезпечення підприємства передбачається від міської мережі, за допомогою підключення заводського водопроводу з водопровідною магістраллю міста. Облік витрат води ведеться щомісячно, щоквартально за допомогою водомірів. Окрім основних технологічних потреб, вода також використовується для миття інвентарю та обладнання, побутових потреб, внутрішнього

та зовнішнього пожежогасіння. Вода повинна відповідати Гігієнічним «Вимогам до води питної, призначеної для споживання людиною» (ДСанПіН 2.2.4-171-10). [28].

Загальні витрати води за годину $Q_{в.заг}^2$, м³,

$$Q_{в.заг}^2 = Q_{\phi}^2 \cdot g_{\phi}, \quad (12.6)$$

де Q_{ϕ}^2 — продуктивність ліній, цеху за годину, т; g_{ϕ} — норма витрати води на виробництво 1 т продукції, м³.

$$Q_{в.заг}^2 = 1,252 \times 1,5 = 1,88 \text{ м}^3$$

Витрати підігрітої води за годину (суміш холодної й гарячої) $Q_{в.п}^r$, м³,

$$Q_{в.п}^r = \frac{80 \cdot Q_{в}^r}{100}, \quad (12.7)$$

де 80 — частка підігрітої води в загальній витраті води.

$$Q_{в.п}^r = \frac{80 \times 1,88}{100} = 1,504 \text{ м}^3$$

Витрату гарячої води за годину для отримання необхідної кількості підігрітої води за годину $Q_{в.г}^r$, м³, визначають за формулою

$$Q_{в.г}^r = \frac{Q_{в.п}^r (t_{см} - t_x)}{t_r - t_x}, \quad (12.8)$$

де $t_{см}$ — температура підігрітої води (суміші), °С (у середньому буває від 50 до 55 °С); t_r — температура гарячої води, °С (приймають від 70 до 75 °С); t_x — температура холодної води, °С (приймають 5 °С).

$$Q_{в.г}^r = \frac{1,504(55-5)}{75-5} = 1,07 \text{ м}^3$$

Запас води в баках $Q_{в}^3$, м³, обчислюють за формулою

$$Q_{в}^3 = Q_{в}^r \cdot 8, \quad (12.9)$$

де 8 — запас води на 8 годин роботи підприємства.

$$Q_{в}^3 = 1,88 \times 8 = 15,04 \text{ м}^3$$

Витрати води для душів за зміну $Q_{в}^d$, м³, обчислюють за формулою

$$Q_{в}^d = \frac{N_p \cdot 100}{1000}, \quad (12.10)$$

де N_p — кількість робітників у зміні, осіб; 100 — норма витрати води на одного працівника за зміну, дм³.

$$Q_{в}^d = \frac{70 \cdot 100}{1000} = 7 \text{ м}^3$$

Об'єм бака холодної води $V_x, \text{ м}^3$, знаходять за формулою

$$V_x = \frac{(Q_6^3 - Q_{6.2}^3 - Q_6^0) \cdot 1,1}{\rho}, \quad (12.11)$$

де ρ — густина холодної води, т/м^3 (приймають 1 т/м^3).

$$V_x = \frac{(4,96 - 0,62 - 7) \times 1,1}{1} = 0,847 \text{ м}^3$$

Виходячи з об'єму бака V_x підбирають його розміри L, B, H ,

де L – довжина бака, мм; B – ширина, мм; H – висота, мм.

Об'єм бака гарячої води $V_r, \text{ м}^3$, розраховують за формулою

$$V_r = \frac{(Q_{в.г}^3 + Q_B^1) \cdot 1,1}{\rho} \quad (12.12)$$

Приймають $\rho = 0,984 \text{ т/м}^3$.

$$V_r = \frac{(1,11 + 7) \cdot 1,1}{0,984} = 9,06 \text{ м}^3$$

Розміри бака гарячої води підбирають, щоб забезпечити необхідний його об'єм.

Обрана висота баків холодної та гарячої води має бути на 15 % більше, ніж рівень води в них, що складає приблизно 0,2 м.

Каналізація

За характером забруднень стічні води поділяються на виробничі і побутові, скид забруднених стоків передбачається у міську каналізацію без попередньої очистки. За характером забруднень стічні води кондитерських підприємств діляться на два типи: умовно чисті стоки та забрудненні стоки (виробничі та господарські). Викиди стічних вод передбачені в місцеву каналізаційну мережу. На підприємствах кондитерської галузі відведення стічних вод здійснюють до міської каналізаційної системи без попереднього очищення. До умовно чистих стоків відносяться : відпрацьована вода від машин та апаратів, охолоджуючих (або підігрівуючих) через сорочки. До забруднених виробничих і господарсько-фекальних стоках відносяться стоки від миючих ванн, умивальників, пральних, душових і вбиральнь.

Кількість стічних вод для цеху приймається $4,2 \text{ м}^3$ на 1 т потужності :

$$4,2 \times 28,802 = 120,97 \text{ м}^3 / \text{добу} = 560,48 \text{ м}^3 / \text{зм} = 5,26 \text{ м}^3 / \text{год}$$

Кількість відведень дощових вод визначається за інтенсивністю зливу в залежності від місцевості та площі крівлі.

Кількість дощових вод :

$$K = S \times V / 10000, \quad (\text{л/с}) \quad (12.13)$$

де : S – площа забудови , (м);

V – швидкість руху зливи, (л/с)

$$K = 2280 \times 80 / 10000 = 18,24 \text{ л/с}$$

Умови очищення, видалення та спуску стічних вод, мають бути узгоджені з органами державного нагляду та відповідати вимогам діючих «Правил охорони поверхневих вод від забруднення стічними водами».

Спуск з водами виробничих та побутових стічних вод без відповідного очищення та знешкодження, а також встановлення поглинаючих криниць, суворо забороняється.

Об'єм стічних вод для кондитерського підприємства приймають не більше 80 % від водопостачання.

Паропостачання

Паропостачання необхідне для технологічного обладнання, при процесах, які пов'язані із застосуванням гарячого теплоносія. Також пара використовується для технологічних та господарсько-побутових систем опалення, вентиляції та кондиціонування повітря.

Витрати пари на технологічні потреби визначаються, виходячи із середніх норм витрати пари на 1 т готової продукції:

На 1 т цукристих кондитерських виробів – 1200 кг пари

Витрати пари за годину Q_n^r , кг,

$$Q_n^r = Q_\phi^r \cdot g_n, \quad (12.14)$$

де Q_ϕ^r — продуктивність ліній, цеху за годину, т; g_n — норма витрати пари на виробництво 1 т продукції.

$$Q_n^r = 1,252 \times 1200 = 1502,40 \text{ кг}$$

Електропостачання

Кондитерські підприємства відносяться до таких споживачів електроенергії, які маючи переривання у електропостачанні, будучи зв'язані з простоем робочих обладнання і нестачею продукції, не несуть за собою небезпеки для життя працюючих, тобто являються споживачем другої категорії.

Згідно з правилами пристроїв електроустановок (ПУЕ) для електроприймачів другої категорії допускаються перерви у електропостачанні на час, який необхідний для включення резервного живлення.

Живлення кондитерського підприємства електроенергією здійснюється від високовольтних мереж напруги від 6 до 10 кв, через трансформаторні підстанції (ТП), які розміщені вбудованими в місцях наближених до центру споживання. Розподільча мережа спроектована так, щоб пошкодження однієї з ліній не призвело до зникнення напруги в інших.

Внутрішнє освітлення виробничих приміщень проектується - загальним. Хоча в деяких випадках (наприклад, ручні операції по поділу, обробці) можливе використання додаткового місцевого освітлення. В усіх виробничих приміщеннях та приміщеннях, які пов'язані з веденням

технологічного процесу, світильники передбачені у захисному виконанні. В усіх приміщеннях передбачають ремонтне освітлення (12 або 36 W). [29]

Витрати електроенергії розраховують за формулою

$$Q_e^z = Q_\phi^z \cdot g_e, \quad (12.15)$$

де Q_ϕ^z — продуктивність ліній, цеху за годину, т; g_e — норма витрати електроенергії на виробництво 1 т продукції, кВт год.

$$Q_e^z = 1,252 \times 180 = 225,36 \text{ кВт год}$$

Холодозабезпечення

Джерелом холоду на підприємстві являються центральні холодильні установки. У кондитерських цехах холод використовується у холодних складах зберігання сировини, у камерах та шафах охолодження напівфабрикатів, в установках для кондиціонування повітря. Найбільшу кількість холоду на технологічні потреби використовується у літній період для охолодження води. В якості холодоносіїв використовується водний розчин хлористого кальцію (розсіл), передбачаючи міри зниження швидкості корозії трубопроводів і обладнання.

Площу холодильної камери F , m^2 , обчислюють за формулою

$$F = \frac{G}{0,2}, \quad (12.16)$$

де G — маса охолоджуваних продуктів, т/добу; 0,2 — норма завантаження, т/ m^2 .

$$F = \frac{3,56}{0,2} = 17,8 \text{ м}^2$$

Витрати холоду в кондитерському цеху Q_x^r , кВт, визначають за формулою

$$Q_x^r = \frac{Q_\phi^r \cdot g_x}{1,163 \cdot 10^3}, \quad (12.17)$$

де Q_ϕ^r — продуктивність виробничих ліній цеху за годину, т; g_x — норма витрати холоду на 1 т продукції (90000).

$$Q_x^z = \frac{1,252 \times 90000}{1,163 \times 10^3} = 96,89 \text{ м}^3$$

Холодопродуктивність холодильної камери $Q_x^{кам}$, ккал/доб., обчислюють за формулою

$$Q_x^{кам} = q_x \cdot F, \quad (12.18)$$

де q_x — витрати холоду на 1 m^2 площі камери, ккал/ m^2 за добу, приймається за довідником в залежності від типу камери, температури в камері, площі камери (до 100 m^2 або більше 100 m^2); F — площа камери, m^2 .

$$Q_x^{кам} = 717 \cdot 101,89 = 73055,13 \text{ ккал/доб}$$

Робочу продуктивність компресора $Q_{к.роб}$, ккал/год, обчислюються за формулою

$$Q_{к.роб} = \frac{Q_x^{кам}}{T} \cdot K, \quad (12.20)$$

де T – тривалість роботи холодильної машини (20 – 22 год.); K – к.к.д.(0,8 – 0,9).

$$Q_{к.роб} = \frac{73055,13}{22} \cdot 0,9 = 2988,62 \text{ ккал / год}$$

13 ЗАХОДИ ЩОДО РЕСУРСО- ТА ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ

На сьогоднішній день зниження витрат на електроенергію та інші ресурси – конче важлива та необхідна дія.

Задля збереження енергетичних ресурсів на кондитерських підприємствах використовують наступні прийоми :

- заміна кабелів переобтяжених ліній на кабелі великих перерізів;
- автоматизація зовнішнього освітлення (включення та відключення) ;
- використання для зовнішнього освітлення ртутних і ксенонових ламп з підвищеною світловидатністю;
- автоматизація управління вентиляційними установками;
- організація обліку витрати електроенергії по виробничих ділянках і операціях, розроблення технічно обґрунтованих норм для електроспоживання і їх впровадження на підприємстві, цехах і ділянках;
- скорочення довжини живлючих ліній, перехід на більш вищу напругу;
- створення автоматизації контролю за режимами роботи окремого електроприводу і взаємозв'язаних ланок технологічного процесу;
- покращення умов охолодження трансформаторів, контроль та своєчасне відновлення якості трансформаторного масла;
- регулярне очищення, підтяжка контактних з'єднань на щитах силових агрегатах, а також розподільчих пристроїв;
- вимкнення трансформаторів у неробочі години та неробочі зміни;
- застосування при електродвигунів і трансформаторів досконалішої конструкції, що мають менші втрати при тій же корисній потужності;
- скорочення опору трубопроводів (поліпшення конфігурації трубопроводів, очищення всмоктуючих пристроїв);
- регулярне своєчасне очищення від забруднення ламп і світильників;
- при можливості повністю використовувати природне освітлення;
- встановлення електродвигунів з частотно-керованим електроприводом;
- зменшення використання теплопостачання в вихідні дні згідно рекомендованих заходів.

14 БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА

14.1 Обґрунтування генерального плану підприємства

Підприємство розташоване у місті Ніжин, Чернігівської області, у районі промислового будівництва на розі вулиць Шосейної та вулиці Коновальця.

Основний корпус запроектований двоповерховий. Розміри на плані становлять 38000 x 60000 мм. [30]

На території підприємства знаходяться : головний виробничий корпус, адміністративний корпус, контрольно-пропускний пункт, сміттєзбірник та підсобні приміщення. Також, передбачено запасний виїзд. Запроектована зона відпочинку для працівників, де вони можуть провести вільний час під час обідньої перерви.

До комплексу будівель запроектованого кондитерського підприємства входить: виробничий корпус, складські приміщення, склади тарного та безтарного зберігання сировини, експедиція, лабораторія, склад готової продукції.

Вся територія заводу озеленена. Озеленення розроблено у вигляді листяних дерев, а саме насадження кущових дерев та клумб та посіву багатолітніх трав. Щодо облаштування та прибирання територій, то вони забезпечуються силами самих робітників і службовців заводу. Стічні води підприємства надходять в центральну міську каналізацію. Пішохідні доріжки та транспортні шляхи усі асфальтовані. Транспортне сполучення спроектоване так, що люди і транспорт не пересікаються. Експедиція та склади облаштовані зручним під'їздом для транспорту, що має тверде покриття.

Основою креслення являється сітка колон, яка утворена поздовжнім і поперечними осями. Висота поверху становить 4,800 м. Фундамент споруд є кам'яний, стіни виготовлені з повнотілої глиняної цегли, покриття – монолітні залізобетонні плити.

Міцність фундаменту та підлоги забезпечує ущільнений ґрунт, за допомогою щебеню, бетону, цементної стяжки та керамічної плитки. За рахунок цього може використовуватися габаритне та важке обладнання. Площадки під обладнання будуть металеві. Колони мають розмір 50x50 мм; а крок колон приймає 6 м. [31]

Підлога в кондитерському цеху повинна відповідати наступним вимогам:

- висока механічна міцність; - рівна, гладка поверхня, зручна для прибирання (наприклад плиточна підлога). Підлога у технологічних та виробничих приміщеннях запроектована - стальна та з керамічної плитки. Щодо складських приміщень підлога планується - бетонна. Вікна - встановлені дерев'яні, які мають подвійне спарене плетіння.

Покриття корпусів повинно захищати приміщення від атмосферних опадів та підтримувати всередині його відповідні температурні режими. Покриття будівлі складається з таких конструктивних елементів: пароізоляція, теплоізоляція (пінобетон), збірні залізобетонні

плити, шар гравію на бітумній мастиці, шар рубероїду, товщиною 100мм, цементна стяжка, гідроізоляція три шари рубероїду на бітумній мастиці. [32]

Сходи – запроектовані за типом серії НИ-65, у відповідності до нормам пожежної безпеки та огорожені капітальними огороженнями, збірні та сталеві. Сталеві сходи використовуються для сходження на платформи так як пожежні сходи. Висота сходинки складає 150 мм, ширина – 300 мм.

14.2 Обґрунтування планування відділень підприємства та вибору будівельних конструкцій

При проектування будівлі заводу було враховано вимоги архітектурно-планувального завдання та забезпечено комфортні умови прийому та видачі вантажів, готової продукції. Санітарним та протипожежним нормам відповідає.

Кондитерське підприємство є двоповерховм, для промислового будівництва встановлений єдиний модуль $M=0,6$ м для вертикальних і горизонтальних вимірів (6 м). Підприємство включає в себе лабораторію, виробничий цех, цеха підготовки сировини, гофрокартонажний цех, експедицію, роздягальні та душові. [33]

У виробничому цеху функціонують три лінії виробництва, які випускають 6 видів цукерок:

1. Виробництво нуги «Арахісова» та «Роте Різон»
2. Молочні цукерки «Старт» та «Шантане».
3. Збивні цукерки «Натхнення» та «Мандаринка».

15 СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ

На підприємстві, яке проектується, передбачено використання основного технологічного обладнання, що працює за допомогою електроенергії, що забезпечує виробництво запропонованого асортименту виробів без значної кількості шкідливих речовин, які можуть погіршити екологічну ситуацію регіону та області. Однак утворення незначних небажаних чинників, уникнути зовсім не вдасться. Так, наприклад, від відділення для миття та дезінфекції інвентаря, тари в атмосферну надходять пари миючого розчину та хлору.

Ефективність використання водних ресурсів охарактеризована наступними критеріями:

- питома норма споживання води для виробництва одиниці продукції;

кількість води, що перебуває в обороті, загальна кількість стічних вод.

При виготовленні кондитерських виробів на 1 т продукції витрачається 1,5 м³ води. Ця вода використовується для приготування продукції, миття обладнання, тари, трубопроводів та санітарно-побутових приміщень.

Стічні води, які надходять до міської каналізації, не повинні містити речовин у таких концентраціях, які мають негативний вплив на їх біологічне очищення, небезпечних бактеріальних і токсичних забруднень, смол, мазуту і бензину.

Забруднення стічних вод кондитерських підприємств обумовлено наявністю залишків сировини, за гігієнічним критерієм вони характеризуються як мало небезпечні у випадку скиду їх до водоймищ. Поряд з цим, виробничі стічні води забруднені мікроорганізмами, які накопичуються на обладнанні, стінах, підлозі приміщення, тому миття обладнання під час зупинки, підлог та стін необхідно проводити своєчасно та регулярно, не допускаючи розкладу органічних сполук, який обумовлює розвиток і накопичення різноманітних мікроорганізмів, у місцях забруднення та призводить до підвищення ступеню забруднення стічних вод. Разом з виробничими стічними водами до міської каналізації надходять завислі речовини, сухий залишок, ХСК (хімічне споживання кисню), сульфати, хлориди, жири, нафтопродукти, фосфати, азот амонійний, СПАР.

Задля запобігання забрудненню ґрунтів в умовах кондитерського виробництва необхідно своєчасно та ретельно збирати, вивозити та знешкоджувати рідкі та тверді відходи виробничої діяльності підприємства, такі як, мазут, змащувальні матеріали, промислове сміття.

16 БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

Охорона праці — це система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів та засобів, спрямованих на збереження життя, здоров'я і працездатності людини під час трудової діяльності;

Охорона праці включає в себе комплекс заходів із безпеки праці, виробничої санітарії та гігієни, і також протипожежної техніки. У безпеці праці вивчають технологічні процеси та обладнання, які застосовуються на виробництві, аналізують причини, що можуть викликати нещасні випадки і професійні захворювання, та розробляють конкретні заходи щодо їх попередження і усунення. Протипожежна техніка попереджає і ліквідує виникнення пожеж. Виробнича санітарія вивчає вплив зовнішнього середовища на умови праці та організм людини і його працездатність.

Виробнича діяльність кондитерського підприємства залежить від доцільного проектування, забезпечення відповідними приміщеннями, від того як підібрано і розставлено необхідне обладнання, яке забезпечує якісний технологічний процес. Планування підприємства, розміри всіх приміщень, виробничих цехів визначаються за діючими нормативами, що забезпечує безпечні та оптимальні умови роботи працівників.

Згідно з Законом України "Про охорону праці" служба охорони праці створюється роботодавцем для організації виконання таких заходів : правових, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних, соціально-економічних і лікувально-профілактичних, заходів спрямованих на запобігання нещасним випадкам, професійним захворюванням і також аваріям під час робочого процесу.

Роботодавець враховуючи специфіку виробництва, вид діяльності, чисельність працівників, умов праці займається розробкою та затвердженням Положення про службу охорони праці відповідного підприємства, визначає структуру служби охорони праці, її чисельність, основні завдання, функції та права її працівників відповідно до законодавства.

Служба охорони праці створюється на підприємствах з кількістю працюючих від 50 осіб і більше. В інших випадках функції цієї служби можуть виконувати за сумісництвом особи, які мають відповідну підготовку. На підприємстві з кількістю працюючих до 20 осіб для виконання таких функцій можуть залучатися сторонні спеціалісти на договірних засадах, які мають відповідну підготовку.

Служба охорони праці виконує такі функції :

- опрацювання ефективної системи управління охороною праці;
- здійснення оперативно-методичного керівництва роботою з охорони праці;
- складання разом зі структурними підрозділами підприємства комплексних заходів щодо досягнення встановлених нормативів безпеки, гігієни праці та виробничого середовища;
- проведення разом з працівниками вступних інструктажів з охорони праці;

- підготовка проектів наказів та розпоряджень з питань охорони праці та подання їх на розгляд роботодавцю;
- забезпечення належного оформлення і зберігання документації з питань охорони праці;
- розгляд наявних виробничих ситуацій, небезпечних для життя чи здоров'я працівників або людей, які їх оточують, у випадку відмови з цих причин працівників від виконання дорученої їм роботи;
- організація забезпечення працюючих правилами, стандартами, нормами, положеннями, інструкціями та іншими нормативними актами з охорони праці; паспортизація цехів, діляниць, робочих місць щодо відповідності їх вимогам охорони праці;
- облік, аналіз нещасних випадків, професійних захворювань і аварій, а також шкоди від цих подій; підготовку статистичних звітів підприємства з питань охорони праці;
- розробка перспективних та поточних планів роботи підприємства щодо створення безпечних та нешкідливих умов праці;
- регулярна робота методичного кабінету охорони праці, пропаганда безпечних та нешкідливих умов праці;
- допомога комісії з питань охорони праці підприємства в опрацюванні необхідних матеріалів та реалізації її рекомендацій;
- підвищення кваліфікації та перевірка знань посадових осіб з питань охорони праці;
- участь у розслідуванні нещасних випадків та аварій;
- проведення внутрішнього аудиту;
- організація навчання з питань охорони праці;
- забезпечення роботи комісії з перевірки знань щодо питань охорони праці;
- забезпечення роботи комісії з питань охорони праці підприємства;
- забезпечення роботи комісій з прийняття в експлуатацію завершених будівництвом, реконструкцією або технічним переозброєнням об'єктів виробничого та соціального призначення, відремонтованого або модернізованого устаткування;
- розробка положень, інструкцій, нормативних актів з охорони праці, які діють у межах підприємства;
- забезпечення роботи комісії з питань атестації робочих місць за умовами праці;
- контроль дотримання чинного законодавства, вимог нормативно-правових актів, виконання працівниками посадових інструкцій з питань охорони праці; виконання приписів посадових осіб органів державного нагляду;
- виконання заходів, передбачених колективним договором;
- розподіл та використання цільових коштів, виділених на заходи з охорони праці;
- стан запобіжних і захисних пристроїв, вентиляційних систем;

- своєчасне проведення навчання та інструктажів працюючих, атестації та переатестації з питань безпеки праці посадових осіб та осіб, які виконують роботи підвищеної небезпеки, а також дотримання вимог безпеки при виконанні цих робіт;
- забезпечення працюючих засобами індивідуального захисту, лікувально-профілактичним харчуванням, молоком або рівноцінними харчовими продуктами, мийними засобами, санітарно-побутовими приміщеннями;
- використання праці неповнолітніх, жінок та інвалідів згідно з чинним законодавством;
- проходження попередніх та періодичних медичних оглядів працівників;
- виконання заходів, наказів, розпоряджень з питань охорони праці, а також заходів щодо усунення причин нещасних випадків і аварій, які визначені в актах розслідування. [34]

Шкідливі та небезпечні виробничі фактори

Шкідливі виробничі фактори це фактори, вплив яких може призвести до погіршення стану здоров'я та зниженню працездатності працівників.

Небезпечні виробничі фактори – це виробничі фактори, дія яких за певних умов може призвести до травм або іншого раптового погіршення здоров'я працівників.

Травми на підприємстві можуть виникнути через рухомі машини та механізми, пересувні частини виробничого устаткування, підвищену температуру поверхонь устаткування, матеріалів чи повітря робочої зони, недостатньої освітленості робочого місця. [35]

Мікроклімат виробничих приміщень

Норми мікроклімату, санітарні умови та стандарти безпеки праці встановлені в нормативному документі ДСН 3.3.6.042-99 «Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень». [36]

Мікроклімат або метеорологічні умови виробничих приміщень визначаються наступними параметрами : температурою повітря в приміщенні, відносною вологістю повітря, рухливістю повітря, тепловим випромінюванням.

Чисте повітря являється необхідною умовою для продуктивності працівників та їх якісної праці. Для забезпечення необхідного стану мікроклімату у виробничому приміщенні дотримуються таких заходів :

- своєчасний та якісний контроль стану мікроклімату;
- регулярний контроль стану наявності хімічних речовин у повітрі ;
- регулярний контроль за станом здоров'я працівників;
- раціональне розміщення устаткування ;
- оптимізація режиму праці, відпочинку та перерви ;
- знищення шкідливих речовин, які потрапляють в повітря робочої зони, за рахунок вентиляції, аспірації або очищення; нормалізації повітря за допомогою кондиціонерів;
- використання спецодягу для працівників.

Найбільш шкідливими речовинами при виробництві кондитерських виробів, що впливають на стан здоров'я і працездатність працівників, являється цукровий пил. У разі підвищенні ГДК пилу може статися вибух, що також може призвести до погіршення стану здоров'я працівника, або професійного захворювання. Значення ГДК для нейтрального пилу становить 10 мг/м³.

Освітлення виробничих приміщень

Усі виробничі приміщення на підприємстві забезпечені природнім та штучним освітленням для можливості проведення технологічного процесу та обслуговування технологічного обладнання. Для цього передбачено встановлення світильників у захисному виконанні. В усіх приміщеннях передбачається ремонтне освітлення (12 або 36 W).

Освітленість виробничих приміщень виконане згідно нормативів вказаних ДБН В 2.5–28–2006 «Природне та штучне освітлення». [37]

Шум та вібрація у виробничих приміщеннях

Виробничий шум та вібрації являється один з найбільш негативних факторів впливу на стан здоров'я робітників та їх продуктивності праці. Наслідком шкідливої дії виробничого шуму можуть стати професійні захворювання, підвищення загальної захворюваності, зниження працездатності, підвищення ступеня ризику травм та нещасних випадків, які пов'язані з порушенням сприйняття попереджувальних сигналів, а також, порушенням слухового контролю функціонування технологічного обладнання.

Рівень виробничого шуму повинен відповідати допустимим значенням, які регламентовані ДСН 3.3.6.037-99. [38]

Джерелами шуму у виробничих приміщеннях є механічні вібрації поверхонь машин і обладнання, електродвигуни, сита, насоси.

Вібрація також має негативний вплив на стан здоров'я робітників. При постійній дії вібрації на організм людини спостерігаються зміни в діяльності серцевої та нервової системи, спазм судин, зміни у суглобах. Що може призвести до обмеження їх рухомості. При нетривалій дії вібрації працівник передчасно стомлюється. Більш довготривала дія вібрації може викликати професійне захворювання – вібраційну хворобу, яка лікується тільки на початковій стадії. Працівник відчуває оніміння, відчуття повзання мурашок, біль у суглобах.

Рівень вібрації повинен відповідати допустимим значенням, які регламентовані ДСН 3.3.6.039-99. [39]

Основні заходи щодо зменшення виробничого шуму та вібрації у виробничих приміщеннях :

- зменшення рівня шуму в джерелі його виникнення;
- звукопоглинання і звукоізоляція;
- встановлення глушників шуму;

- раціональне розміщення обладнання;
- регулярний ремонт обладнання;
- застосування балансування обертових частин.

Санітарно – побутове забезпечення працівників

Для санітарно-побутового забезпечення працівників на підприємстві обладнані спеціальні приміщення згідно з чинними будівельними та санітарними нормами технологічного проектування.

Санітарно – побутове обслуговування працівників здійснюється в гардеробних блоках, які спроектовані на шляху проходження робітників на виробництво. Роздягальні оснащені шафами розмірами 500×250×1650. Також, у роздягальнях передбачені лавки.

Душові мають відкриті кабінки. Одна душова розрахована на 7 осіб з розрахунку проходження усієї зміни за 45 хвилин.

Туалети спроектовані так, що на кожних 15 жінок – 1 унітаз, а на кожних 30 чоловіків – 1 унітаз та 1 пісуар. Розміри туалетних кабинок становлять 1,2х0,9 м. Також, в туалетах спроектовані умивальники, 1 на 4 кабінки.

Пожежна безпека підприємства відповідає вимогам, які регламентовані у Кодексі цивільного захисту України, «Правил пожежної безпеки в Україні» та вимогам відповідних нормативних актів. [40]

17. СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИГОТОВЛЕННЯ ЗБИВНИХ ЦУКЕРОК ВАЖКОГО ТИПУ З ДОДАВАННЯМ МОРКВЯНОГО ПЮРЕ ТА ВИКОРИСТАННЯМ РОСЛИННОГО ПІНОУТВОРЮВАЧА

Метою даної магістерської роботи було розроблення цукерок типу нуги, збагачених морквяним пюре, що є джерелом натуральних антиоксидантів та бета-каротину, та заміною тваринного білка на рослинний піноутворювач, виходячи з цього можна було рекомендувати їх для споживачів всіх вікових категорій, а також для людей, які не споживають тваринний білок, або й взагалі продукти тваринного походження.

Метою обліку собівартості продукції є своєчасне, повне і достовірне визначення фактичних витрат, пов'язаних з виробництвом та збутом продукції, обчислення фактичної собівартості окремих видів та всієї продукції, а також контроль за використанням матеріальних, трудових та грошових ресурсів. Дані обліку витрат використовують для оцінки і аналізу виконання планових показників, вивчення результатів діяльності окремих цехів та підприємства в цілому. В зв'язку з цим має бути забезпечене зіставлення планових і звітних даних щодо складу і класифікації витрат, методів розподілу їх за плановим (звітним) періодами.

Ефективність роботи будь-якого підприємства значною мірою визначається рівнем собівартості продукції.

При обчисленні собівартості важливе значення має склад витрат, які до неї входять. Собівартість повинна включати до свого складу витрати, що забезпечують процес відтворення всіх факторів виробництва (предметів і засобів праці, робочої сили і природних ресурсів), і не включати витрат додаткової праці, що відшкодовуються за рахунок прибутку. Важлива роль у забезпеченні оптимального рівня собівартості належить аналізу, основна мета якого – виявлення можливості раціональнішого використання виробничих ресурсів, зменшення витрат на виробництво, реалізацію і забезпечення зростання прибутку.

Розрахунок витрат на сировину і матеріали

До статті «Сировина та матеріали» включається вартість: сировини та основних матеріалів, які входять до складу продукції, що виготовляється, утворюючи її основу; допоміжних матеріалів, що використовуються при виготовленні продукції у виробничому процесі і пакування продукції (якщо пакування відповідно до встановленого технологічного процесу проводиться у процесі виробництва продукції (цехах) до здавання її на склад готової продукції.

Таблиця 17.1 - Розрахунок вартості сировини на виробництво 1000 кг цукерок

Вид сировини	Одиниця виміру	Норми витрат на 1 т виробу	Ціна одиниці сировини, грн.	Сума, грн.
Цукор білий кристалічний	кг	850,00	17,0	14450,00
Патока крохмальна	кг	450,00	39,0	17550,00
Рослинний білок (аквафаба)	кг	70,00	50,00	3500,00
Морквяне пюре	кг	210,00	10,8	2268,00
Насіння кунжуту	кг	90,00	100	9000,00
Разом витрат на сировину	-	-	-	46768,00
<i>Пакувальні матеріали</i>				
Етикетка з полімерного матеріалу	кг	60	28,0	1680,00
Стрічка клейкова	кг	1,3	38,0	49,4
Етикетка маркувальна	кг	2,2	280,0	616,0
Разом пакувальні матеріали	-	-	-	2345,40
Транспортно-заготівельні витрати				2455,67
Всього по статті				51569,07

Транспортно-заготівельні витрати на 1 т:

$$(46768,00+2345,4) \times 0,05 = 2455,67 \text{ грн.}$$

Розрахунок витрат на водопостачання та електроенергію на технологічні потреби.

До цієї статті належать витрати на ресурси, що безпосередньо використовується в процесі виробництва продукції.

Таблиця 17.2 - Розрахунок витрат палива та електроенергії

№ п/п	Види палива	Норми витрат на 1 т. продукції	Ціна за одиницю, грн.	Вартість на 1 т. продукції, грн..
1.	Водопостачання	1,5 м ³	20,82	31,23
2.	Електроенергія	180 кВт-год	1,68	302,40
	Всього			333,63

Основна заробітня плата

До цієї статті належать витрати нарахованої основної заробітної плати відповідно до прийнятих підприємством систем оплати праці у вигляді тарифних ставок і відрядних розцінок.

Таблиця 17.3 - Розрахунок трудових витрат на виробництво 1 т продукції

Професія	Кількість робітників на зміну	Тарифний розряд	Годинна тарифна ставка, грн.	Тривалість зміни, год.	Тарифний фонд заробітної плати за зміну, грн.
Оператор дозування компонентів	2	4	59,60	12	715,20
Оператор лінії	1	5	64,15	12	769,80
Працівник лінії	2	3	59,60	12	715,20
Майстер лінії	1	4	59,60	12	715,20
Укладальник-пакувальник	3	3	59,60	12	715,20
Всього					3630,60

Норма виробітку цукерок за зміну - 4,84 т

Витрати по заробітній платі (ЗП) на 1 т продукції складають за формулою (17.1)

$$S_3 = \frac{S_2}{N} \quad (17.1)$$

де N - норма виробітку продукції за зміну, т;

S₂ - витрати по ЗП на зміну, грн.

$$S_3 = 3630,60 / 4,84 = 750,12 \text{ грн.}$$

Розрахунок додаткової заробітної плати

До додаткової заробітної плати відносяться виплати виробничому персоналу підприємства, що нараховані за працю понад установлені норми, за трудові досягнення та

винахідливість і за особливі умови праці. Вона включає доплати, надбавки, гарантійні і компенсаційні виплати, передбачені законодавством, премії, пов'язані з виконанням виробничих завдань, оплату відпусток та іншого невідпрацьованого часу.

Розмір доплат складає 95%

$$\text{ДЗП} = 750,12 \cdot 0,95 = 712,62 \text{ грн.}$$

$$\text{ΣЗП} = 750,12 + 712,62 = 1462,74 \text{ грн.}$$

Нарахування на заробітну плату

До статті «Єдиний соціальний внесок» включаються нарахування на заробітну плату робітників, зайнятих виробництвом продукції, які включають відрахування:

- на загальнообов'язкове державне пенсійне страхування;
- на соціальне страхування у зв'язку з тимчасовою втратою працездатності;
- на соціальне страхування на випадок безробіття;
- на соціальне страхування від нещасного випадку;
- на індивідуальне страхування та інші соціальні заходи відповідно до законодавства.

Згідно законодавства єдиний соціальний внесок (єдиний внесок на загальнообов'язкове державне соціальне страхування) становить 22 % від фонду оплати праці.

$$\text{НЗП} = 1462,74 \cdot 0,22 = 321,80 \text{ грн.}$$

Розрахунок витрат на утримання та експлуатацію устаткування

Витрати на утримання та експлуатацію устаткування відносяться тільки на ту продукцію, яка виготовляється на цьому обладнанні. Розподіл витрат на утримання і експлуатацію устаткування за видами продукції відбувається за допомогою бази розподілення (годин праці, заробітної плати, обсягу діяльності, ваги виробленої продукції у структурі виробництва), що прийнята підприємством.

Для розрахунку витрат на утримання і експлуатацію устаткування їх розмір приймаємо на рівні 70 % від суми основної заробітної плати робітників.

$$\text{УЕО} = 750,12 \cdot 0,7 = 525,08 \text{ грн.}$$

Розрахунок загальновиробничих витрат

Загальновиробничі витрати кожного цеху включаються до собівартості продукції, що виготовляється тільки цим цехом.

За відсутністю заводських даних загальновиробничі витрати можна приймати в розмірі 70% від основної заробітної плати робітників.

$$\text{ЗВ} = 750,12 \cdot 0,7 = 525,08 \text{ грн.}$$

Розрахунок адміністративних витрат

До адміністративних витрат належать такі загальногосподарські витрати, що спрямовані на обслуговування і управління підприємством:

- витрати, які пов'язані з управлінням підприємством (оплата праці та витрати на матеріально-технічне забезпечення персоналу управління підприємством, придбання літератури, оплата відряджень, участь у семінарах, придбання ліцензій тощо);
- витрати на утримання та обслуговування основних засобів, інших необоротних матеріальних активів (вартість палива, енергії, оплата праці робітників зайнятих обслуговуванням, амортизація, витрати на пожежну і сторожову охорону тощо), які мають загальнозаводське призначення;
- витрати на обслуговування виробничого процесу;
- витрати, які пов'язані з професійною підготовкою або перепідготовкою працівників апарату управління;
- інші витрати.

Розмір адміністративних витрат приймаємо в розмірі 10 % від виробничої собівартості.

$$AB = 51569,07 \cdot 0,1 = 5156,91 \text{ грн.}$$

Розрахунок витрат на збут

Витрати, що входять до цієї статті калькуляції, безпосередньо відносяться на певний вид продукції. У разі неможливості їх визначення, вони можуть відноситися на кожен вид продукції у розмірі 9% від виробничої собівартості.

$$B3 = 51569,07 \cdot 0,09 = 4641,22 \text{ грн.}$$

Для того, щоб підрахувати всі витрати на виробництво 1 т цукерок будемо таблицю 17.4, в яку вносимо основні статті витрат

Таблиця 17.4 - Повні витрати на виробництво цукерок

№ п/п	Статті калькуляції	Витрати на 1т, грн.
1	Сировина	51569,07
2	Паливо та енергія на технологічні потреби	333,63
3	Основна заробітна плата	3630,60
4	Додаткова заробітна плата	712,62
5	Нарахування на заробітну плату	321,80
6	Утримання та експлуатація устаткування	525,08
7	Загальновиробничі витрати	525,08
8	Виробнича собівартість	57617,88
9	Адміністративні витрати	5156,91
10	Витрати на збут	4641,22
	Повні витрати	67396,01

Відпускна ціна продукції підприємства включає: виробничу собівартість, визначені адміністративні витрати, витрати на збут, норму прибутку.

$$Ц = BC + Ba + Bз + П \quad (17.2)$$

де:

$Ц$ — ціна;

BC — виробнича собівартість продукції;

Ba — адміністративні витрати;

$Bз$ — витрати на збут;

$П$ — сума прибутку;

$$Ц = 57617,88 + 5156,91 + 4641,22 + 67396,01 = 134812,02 \text{ грн.}$$

Суму прибутку визначають за формулою (5.3)

$$П = \frac{P \times (BC + Ba + Bз)}{100} \quad (17.3)$$

де P — рівень рентабельності, що планується підприємством (або встановлюється законодавчо). Приймаємо 10%.

$$П = (10 * 67396,01) / 100 = 6739,60$$

Витрати на 1 грн. продукції, грн.:

$$V_{1\text{грн}} = \text{Повні витрати} / Ц$$

$$V_{1\text{грн}} = 67396,01 / 134812,02 = 0,5 \text{ грн}$$

Також враховується ПДВ. Ставка податку складає 20%

$$\text{ПДВ} = Ц \cdot 0,2 = 134812,01 \cdot 0,2 = 26962,40 \text{ грн.}$$

Відпускна ціна підприємства складає

$$ВЦ = Ц + \text{ПДВ} = 134812,01 + 26962,40 = 161774,41 \text{ грн.}$$

Відпускна ціна за 1 кг складає 161,77 грн.

При торгівельній націнці 15%

$$ТЦ = 161,77 \cdot 1,15 = 186,04 \text{ грн.}$$

Висновок: Під час виконання роботи в данному розділі були проведені розрахунки витрат, прибутку, витрати на одну гривню та ціни досліджуваного продукту – а саме цукерок типу нуги «Роте Різен».

Розроблений продукт має соціальний ефект тому, так як, цукерки володіють підвищеним вмістом біологічно-активних речовин. Проаналізувавши вітчизняний ринок цукристих кондитерських виробів, а саме неглазурованих цукерок було встановлено, що їх середня ціна на становить 110-120 грн/кг. Відповідно нашим розрахункам, визначили, що цукерки «Роте Різон» мають роздрібну ціну – 186,04 грн/кг. Така ціна дає можливість прогнозувати високу

конкурентоспроможність даних виробів серед споживачів, що притримуються веганства, адже веганські продукти мають на 30-50% вищу ціну за традиційні вироби.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Технологія та лабораторний практикум кондитерських виробів і харчових концентратів: навч. посіб./ за ред. проф. А.М. Дорохович і проф. В.М. Ковбаси. – К.:Фірма «ІНКОС», 2015. – 632 с.
2. Лурье, И.С. Технология кондитерского производства: уч. пособие / И.С. Лурье — М.: Агропромиздат, 1992. — 399с.
3. Цукерки. Загальні технічні умови. ДСТУ 4135-2014. - [Чинний від 01.02.2015]. – К.: Держспоживстандарт України, 2014. – 24 с. – (Національний стандарт України).
4. Цукор білий кристалічний. Технічні умови. ДСТУ 4623-2006. – [Чинний від 29.06.2006]. – К.: Держспоживстандарт України, 2007. – 18 с. – (Національний стандарт України).
5. Патока крохмальна. Технічні умови. ДСТУ 4498:2005. – [Чинний від 28.12.2005]. – К.: Держспоживстандарт України, 2006. – 12 с. – (Національний стандарт України).
6. Продукти яєчні. Технічні умови. ДСТУ 8719:2017. [Чинний від 27.06.2017]. – - К.: Держспоживстандарт України, 2016. – 9 с. - (Національний стандарт України).
7. Арахіс. Загальні технічні умови. ДСТУ 4504:2005. – [Чинний від 28.12.2005]. – К.: Держспоживстандарт України, 2006. – 10 с. – (Національний стандарт України).
8. ГОСТ 32049-2013 «Ароматизатори харчові». – [Введ. в дію 01.01.1990]. – К.: Міждержавна рада по стандартизації, метрології та сертифікації, 2014. – 21 с. – (Загальні технічні умови).
9. Молоко згущене з цукром. Загальні технічні умови. ДСТУ 4274:2003. – [Чинний від 26.12.2003]. – К.: Держспоживстандарт України, 2006. – 10 с. – (Національний стандарт України).
10. Припаси і підварки (напівфабрикати). Загальні технічні умови. ДСТУ 3984-2000. – [Чинний від 28.08.2000]. – К.: Держспоживстандарт України, 2000. – 15 с. – (Національний стандарт України).
11. Глазурі та маси для формування. Загальні технічні умови. ДСТУ 4660:2006. – [Чинний від 01.07.2007]. К.: Держспоживстандарт України, 2006. – 20 с. - (Національний стандарт України).
12. Пюре-напівфабрикати фруктові. Загальні технічні умови ДСТУ 8639:2016. - [Чинний від 31.05.2016]. – К.: Держспоживстандарт України, 2016. – 19 с. – (Національний стандарт України).
13. Агар харчовий. Технічні умови. ГОСТ 16280-2002. -[Чинний від 15.02.2002]. – М.: Стандартформ Москва, 2001 – 5, 6 с. – (Міждержавний стандарт).
14. Кислота лимонна моногідрат харчова. Технічні умови. ДСТУ ГОСТ 908:2006. . – [Чинний від 03.03.2006]. – К.: Держспоживстандарт України, 2007. – 24 с. – (Національний стандарт України).

15. Есенції ароматичні харчові для лікєро-горілочного виробництва. Технічні умови. ГОСТ 32049-2013. – [Чинний від 29.01.2012]. – М.: Стандартформ Москва, 2001 – 11 с. (Міждержавний стандарт).
16. Масло вершкове. Загальні технічні умови. ДСТУ 4399:2005. - [Чинний від 01.01.2006]. - К.: Держспоживстандарт України, 2004. – 30 с. - (Національний стандарт України).
17. Насіння кунжуту. Загальні технічні умови. ДСТУ 7012:2009. - [Чинний від 27.04.2009]. - К.: Держспоживстандарт України, 2010. – 20 с. - (Національний стандарт України).
18. Ящики з гофрованого картону для кондитерських виробів. ГОСТ 13512-91. - [Чинний від 11.12.1991]. – М.: Стандартформ Москва, 1991 – 14 с. – (Міждержавний стандарт).
19. Драгилев А.И.: Технология кондитерских изделий: підруч. / А.И. Драгилев, И.С.Лурье. — М.: Делипринт, 2001. —484с.
20. Технологія та лабораторний практикум кондитерських виробів і харчових концентратів : навч. посіб. / за ред. проф. А.М. Дорохович і проф. В.М. Ковбаси. – К.: Фірма «ІНКОС», 2015. – 632 с.
21. Маршалкин, Г.А.Технология кондитерских изделий: учебник / Г.А. Маршалкин, И.С. Лурье и др. – М.: Пищевая промышленность – 1978. – 438с.
22. Методичні рекомендації до виконання випускного кваліфікаційного дипломного проекту для здобуття освітнього ступеня «Магістр» спеціальності 181 «Харчові технології», освітньої програми "Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів" денної та заочної форм навчання (кондитерське виробництво) / уклад. А.М. Дорохович, В.І. Оболкіна, В.В. Дорохович, О.О. Кохан, В.В. Малиновський – К.: НУХТ, 2018. – 91 с.
23. Проектування підприємств кондитерської промисловості: навч. посібник/ К.Г.Іоргачова, Л.В.Гордієнко, В.Ю.Толстих, Г.В.Коркач; за ред. К.Г.Іоргачової. – Одеса: ОНАХТ, 2013.- 272 с.
24. Драгилев, А.И. Технология кондитерских изделий: учебник для техникумов пищевой промышленности. / А.И. Драгилев, И.С. Лурье – М.: ДеЛи принт, 2001. – 484 с.
25. Методичні настанови. З ДОТРИМАННЯ ВИМОГ ЗАКОНОДАВСТВА УКРАЇНИ ЩОДО БЕЗПЕЧНОСТІ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ НА ВИРОБНИЧИХ ПІДПРИЄМСТВАХ СПОЖИВЧОЇ КООПЕРАЦІЇ УКРАЇНИ. / за ред. Ткаченко Аліна Сергіївна, 2017. – 36 с.
26. Гетун Г.В.:Основи проектування промислових будівель: навч. посіб. / Г.В. Гетун. — К.: Кондор, 2003. — 210с.
27. 3.3.6.042-99 «Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень. Терміни та визначення» від 01.12.1999 р. № 42.
28. ДСанПіН 2.2.4-171-10 «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною» від 15.08.2011 р. № 505.
29. ДБН В. 2.5 - 28 – 2006 «Природне і штучне освітлення» від 15.05. 2006 р. № 168 П.
30. ДБН Б.2.2-5:2011 «Благоустрій територій» від 01.09.2012р. № 139.

31. Правила виконання робочої документації генеральних планів підприємств, споруд та житлово - цивільних об'єктів. ДСТУ Б А.2.4-6:2009. – [Чинний від 10.11.1993]. – К.: Держспоживстандарт України, 1996. – 16 с. – (Національний стандарт України).
32. Олейникова А.Я. Проектирование кондитерских предприятий: учебник для студентов высших учебных заведений обучающихся по специальности «Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий» / А.Я. Олейникова, Г.О. Магомедов –2-е изд.,разшир. и дополн.- СПб.: ГИОРД, 2005.-412с.
33. Махинько В. М. Проектування підприємств борошняних, кондитерських виробів та харчоконцентратів з основами САПР [Електронний ресурс]: конспект лекцій для студентів освітнього ступеня «бакалавр» спеціальності 181 «Харчові технології» денної та заочної форм навчання / В. М. Махинько, О. О. Кохан. – К.: НУХТ, 2017. – 113 с.
34. Основи охорони праці: Підручник. 21ге видання, доповнене та перероблене. / К. Н. Ткачук, М. О. Халімовський, В. В. Зацарний, Д. В. Зеркалов, Р. В. Сабарно, О. І. Полукаров, В. С. Коз'яков, Л. О. Мітюк. За ред. К. Н. Ткачука і М. О. Халімовського. — К.: Основа, 2006 — 448 с.
35. Основи охорони праці: Володченкова Н.В., Євтушенко О.В. Конспект лекцій для студентів напряму 6.051701 "Харчові технології та інженерія" денної та заочної форм навчання -К.: НУХТ, 2013.- 78 с.
36. ДСН 3.3.6.042-99 «Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень. Терміни та визначення» від 01.12.1999 р. № 42.
37. Закон України «Про охорону праці» від 21 листопада 2002 р. за № 229-IV.
38. ДБН В. 2.5 - 28 – 2006 «Природне і штучне освітлення» від 15.05. 2006 р. № 168 П.
39. ДСН 3.3.6.037-99 «Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку» від 1.12.1999 р. № 37.
40. ДСН 3.3.6.039-99 «Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку» від 1.12.1999 р. № 37.
41. Закон України «Правила пожежної безпеки в Україні» від 05 березня 2015 р. за № 252/26697.
42. Методичні рекомендації до виконання «Архітектурно-будівельного розділу» дипломного проекту (роботи) для студентів за напрямами підготовки 6.051701 «Харчові технології та інженерія», 6.051401 «Біотехнологія», 6.040106 «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування», 6.050604 «Енергомашинобудування» денної та заочної форм навчання / уклад. Г. Р. Ашмаріна – К.: НУХТ, 2013. – 214 с.
43. Управління якістю та безпечністю хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів [Електронний ресурс] : метод. рекомендації до виконання курсової роботи для студ. освітнього ступеня «Магістр» спеціальності 181 «Харчові технології»

освітньої програми «Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів» денна та заоч. форм навч. / уклад.: О. В. Кобилінська, Н. В. Олексієнко, А.Б. Семенова. – К. : НУХТ, 2018. – 37 с.

44. Скурихин, И. М. Химический состав российских пищевых продуктов: справочник. / И. М. Скурихин, В. А. Тутельян. — М.: ДеЛи принт, 2002. — 236 с/
45. Химический состав пищевых продуктов : Кн. 2: Справочные таблицы содержания аминокислот, жирных кислот, витаминов, макро- и микроэлементов, органических кислот и углеводов ; под ред. проф. И.М. Скурихина и проф. М.Н. Волгарева. – [2-е изд., перераб. и доп.] – М.: Агропромиздат, 1987. – 360 с.