

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

**Навчально-науковий інститут харчових технологій
Кафедра технології хлібопекарських і кондитерських виробів**

«До захисту в ЕК»

Директор інституту (декан факультету)

_____ Оксана КОЧУБЕЙ-ЛИТВИНЕНКО

(підпис)

(ім'я, прізвище)

« ____ » ____ лютого ____ 2022 р.

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри

_____ Володимир КОВБАСА

(підпис)

(ім'я, прізвище)

« ____ » ____ лютого ____ 2022 р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТРА**

зі спеціальності 181 «Харчові технології»
освітньо-професійної програми «Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів»
на тему: «Розробка рецептурної композиції маффінів покращеної харчової та біологічної цінності з її впровадженням на кондитерському підприємстві по виробництві борошняних кондитерських виробів у м. Нікополь»

Виконав: здобувач 6 курсу, групи ТХ-2-4М

Козоріз Ірина Юріївна

(прізвище, ім'я, по батькові повністю)

(підпис)

Керівник: Кохан Олена Олександрівна

(прізвище, ім'я, по батькові повністю)

(підпис)

Консультанти

(прізвище та ініціали)

(підпис)

(прізвище та ініціали)

(підпис)

(прізвище та ініціали)

(підпис)

Рецензент

(прізвище та ініціали)

(підпис)

Я як здобувачка Національного університету харчових технологій розумію і підтримую політику університету з академічної доброчесності. Я не надавала і не одержувала недозволеної допомоги під час підготовки цієї роботи. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело.

Здобувач _____

(підпис)

Київ – 2022 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»

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

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри ТХКВ

Володимир КОВБАСА

“ _____ ” _____ 2021 року

З А В Д А Н Н Я НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Козоріз Ірини Юріївни

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: «Розробка рецептурної композиції маффінів покращеної харчової та біологічної цінності з її впровадженням на кондитерському підприємстві по виробництві борошняних кондитерських виробів у м. Нікополь»

керівник роботи: Кохан Олена Олександрівна, к. т. н., доц.

затверджені наказом вищого навчального закладу від “25” жовтня 2021 року № 838-КС

2. Строк подання студентом роботи 10.02.2022 року

3. Вихідні дані до роботи: Розробка рецептурної композиції маффінів із застосуванням борошна сочевиці та внесенням чаю матча та сухої спіруліни. Встановлення потоково-механізованої лінії з виробництва маффінів – АМК-2, потоково-механізованої лінії з виробництва бісквітного печива з начинкою та встановлення сучасного обладнання для виробництва здобного печива. Організація безтарного зберігання борошна та цукру білого кристалічного. Організація пакування виробів в полімерний матеріал. Асортимент: маффіни «Зазнайка», «Смарагдовий»; здобне печиво «Листики», «Шоколадно -горіхове»; бісквітне печиво «Чорна перлина», «Тропікана».

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)

Вступ. 1. Науково-дослідна робота: Вступ. 1.1. Аналітичний огляд літератури. 1.2. Об'єкти, методи і методика досліджень. 1.3. Експериментальна частина. 1.4. Висновки. Список використаних джерел. 2. Характеристика підприємства та обґрунтування заходів з будівництва. 3. Характеристика продукції, сировини, пакувальних матеріалів. 4. Обґрунтування, вибір та опис технології та опис технологічних схем виробництва основного асортименту продукції. 5. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання. 6. Продуктовий розрахунок. 6.1. Вихідні дані до технологічних розрахунків. 6.2. Розрахунок витрат сировини. 6.3. Розрахунок витрат напівфабрикатів власного виробництва. 6.4. Розрахунок витрат тари, допоміжних та пакувальних матеріалів. 7. Розрахунок складських приміщень. 7.1. Розрахунок складів сировини у разі безтарного зберігання. 7.2. Розрахунок складів сировини у разі тарного зберігання. 7.3. Розрахунок складів для тари та допоміжних матеріалів. 7.4. Розрахунок складу готової продукції. 8. Підбір та розрахунок основного технологічного обладнання. 9. Специфікація основного технологічного обладнання. 10. Технохімічний контроль виробництва, управління якістю продукції та метрологічне забезпечення. 11. Система НАССР, обґрунтування контрольно-критичних точок технологічної схеми обраного виробу. 12. Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства. 13. Заходи щодо енерго- та ресурсозбереження. 14. Будівельна частина. 14.1. Обґрунтування генерального плану підприємства. 14.2. Обґрунтування планування відділень підприємства та вибору будівельних конструкцій. 15. Система екологічного управління. 16. Безпека життєдіяльності. 17. Економічна частина. Список використаної літератури. Додатки.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

Апаратурно-технологічна схема підготовки сировини до виробництва (А4), апаратурно-технологічна схема виробництва маффінів, здобного та бісквітного печива (А4), експлікація (А4), план (А4), розріз (А4), генеральний план (А4), операторна модель (А4).

6. Консультанти розділів

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

7. Дата видачі завдання 05.10.2021

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Літературний пошук і підготовка аналітичного огляду по темі досліджень	10.10-25.10.2021	Виконано
2	Складання плану експерименту, підбір і опанування методиками визначення показників якості та статистичної обробки результатів	26.10-31-10.2021	Виконано
3	Експериментальні дослідження за заданою тематикою	01.11-26.11.2021	Виконано
4	Техніко-економічне обґрунтування роботи. Вибір, обґрунтування та опис технологічної схеми	30.11-06.12.2021	Виконано
5	Вибір ведучого обладнання. Технологічні розрахунки: (витрат сировини, напівфабрикатів, пакувальних матеріалів, тари та складських приміщень)	07.12-14.12.2021	Виконано
6	Розрахунок і вибір обладнання.	16.12-20.12.2021	Виконано
7	Технохімічний контроль виробництва. Запровадження системи НАССР	21.12-25.12.2021	Виконано
8	Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства	26.12-30.12.2021	Виконано
9	Компонування відділень. Обґрунтування обраного рішення і будівельних конструкцій	08.01-15.01.2022	Виконано
10	Заходи щодо ресурсо- і енергозбереження. Система екологічного управління. Безпека життєдіяльності	16.01-19.01.2022	Виконано
11	Розрахунки соціально-економічної ефективності роботи	20.01-23.01.2022	Виконано
12	Креслення технологічних схем.	24.01-28.01.2022	Виконано
13	Креслення планів	29.01-02.02.2022	Виконано
14	Креслення розрізів	03.02-05.02.2022	Виконано
15	Оформлення пояснювальної записки	06.02-09.02.2022	Виконано

Здобувач

_____ (підпис)

Ірина КОЗОРИЗ

(ім'я, прізвище)

Керівник роботи

_____ (підпис)

Олена КОХАН

(ім'я, прізвище)

Анотація

Козоріз Ірина Юрїївна. Розробка рецептурної композиції маффінів покращеної харчової та біологічної цінності з її впровадженням на кондитерському підприємстві по виробництві борошняних кондитерських виробів у м. Нікополь.

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, 2022.

Науково-дослідна робота присвячена розробленню рецептури маффінів покращеної харчової та біологічної цінності. Робота присвячена дослідженню можливості часткової заміни пшеничного борошна на борошно сочевиці, цукру білого кристалічного на полідекстрозу та додавання спіруліни, чаю матча в технології маффінів.

Доведена доцільність використання в технології маффінів борошна сочевиці, полідекстрози, сухої спіруліни та чаю матча, встановлене їх оптимальне дозування в рецептуру. Досліджено вплив борошна сочевиці, полідекстрози, сухої спіруліни та чаю матча на показники якості готових виробів. Технологія маффінів розглянута з точки зору системного підходу. Розроблена рецептура та технологічна інструкція на маффіни «Смарагдовий». Виробництво маффінів, бісквітного печива пропонується здійснювати на потоково-механізованих лініях, а здобного печива на сучасному провідному обладнанні.

Проведений продуктовий розрахунок та підбір технологічного обладнання, розрахована економічна ефективність проекту. Робота складається зі вступу, розділів, додатків та списку літератури.

Ключові слова: маффіни, борошно сочевиці, полідекстроза, спіруліна, чай матча, упаковка «flow pack».

Annotation

Kozoriz Iryna Yuriyivna. Development of a recipe composition of muffins of improved nutritional and biological value with its introduction at the confectionery enterprise for the production of flour confectionery in Nikopol.

Qualification work for «Master» degree in specialty 181 «Food technology» specialization «Technology of bread, pastry, macaroni products and food concentrates». National University of Food Technologies, Kiev, 2022.

Research work is devoted to the development of recipes for muffins of improved nutritional and biological value. The work is devoted to the study of the possibility of partial replacement of wheat flour with lentil flour, white crystalline sugar with polydextrose and the addition of spirulina, match tea in muffin technology. The expediency of using lentil flour, polydextrose, dry spirulina and match tea in muffin technology has been proved, and their optimal dosage in the recipe has been established. The effect of lentil flour, polydextrose, dry spirulina and match tea on the quality of finished products was studied. Muffin technology is considered in terms of a systems approach. Developed recipe and technological instructions for muffins «Emerald». Production of muffins, biscuit cookies is proposed to be carried out on mechanized production lines, and butter cookies on modern equipment.

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, chapters, appendices and bibliography.

Key words: muffins, lentil flour, polydextrose, spirulina, match tea, packing «flow pack».

Зміст

Вступ.....	5
1. Науково-дослідна робота:.....	7
Вступ.....	7
1.1. Аналітичний огляд літератури	9
1.2. Об'єкти, методи і методика досліджень.....	24
1.3. Експериментальна частина (розділи і підрозділи).....	30
1.4. Висновки.....	82
Список використаних джерел	83
2. Характеристика підприємства та обґрунтування заходів з будівництва...	86
3. Характеристика продукції, сировини, пакувальних матеріалів.....	97
4. Обґрунтування, вибір та опис технології та опис технологічних схем виробництва основного асортименту продукції.....	117
5. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання	126
6. Продуктовий розрахунок.....	129
6.1. Вихідні дані до технологічних розрахунків.....	129
6.2. Розрахунок витрат сировини.....	137
6.3. Розрахунок витрат напівфабрикатів власного виробництва.....	140
6.4. Розрахунок витрат тари, допоміжних та пакувальних матеріалів	142
7. Розрахунок складських приміщень.....	144
7.1. Розрахунок складів сировини у разі безтарного зберігання.....	144
7.2. Розрахунок складів сировини у разі тарного зберігання.....	145
7.3. Розрахунок складів для тари та допоміжних матеріалів.....	147
7.4. Розрахунок складу готової продукції.....	149
8. Підбір та розрахунок основного технологічного обладнання.....	150
9. Специфікація основного технологічного обладнання	152
10. Технохімічний контроль виробництва, управління якістю продукції та метрологічне забезпечення	158
11. Система НАССР, обґрунтування контрольно-критичних точок (ККТ) технологічної схеми обраного виробу.....	166
12. Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства.....	170
13. Заходи щодо енерго- та ресурсозбереження.....	175
14. Будівельна частина.....	178
14.1. Обґрунтування генерального плану підприємства.....	178
14.2. Обґрунтування планування відділень підприємства та вибору будівельних конструкцій.....	178
15. Система екологічного управління.....	180
16. Безпека життєдіяльності.....	183
17. Економічна частина.....	188
Список використаної літератури.....	195
Додатки.....	198

					«Розробка рецептурної композиції маффінів покращеної харчової та біологічної цінності з її впровадженням на кондитерському підприємстві по виробництві борошняних кондитерських виробів у м. Нікополь»			
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Розрахунково-пояснювальна записка	Літ	Аркуш	Аркушів
Розроб.	Козоріз І.Ю.					КР	4	239
Перевір.	Кохан О.О.					НУХТ ННІХТ ТХ-2-4М		
Затверд.	Ковбаса В.М							

Вступ

Кондитерська галузь є важливою ланкою харчової промисловості України. Ця галузь завжди розвивається, удосконалюється, розширює вибір продукції і спрямована на постійне покращення якості, біологічної цінності виробів та смакових якостей. Для кондитерської галузі досить важливим є забезпечення потреб населення у якісній продукції, здійснення технічного переоснащення, удосконалення та оптимізація процесу виробництва продукції. На даний час кондитерська галузь має успішну позицію на ринку і забезпечує досить великий попит на власну продукцію. Завдяки наявності широкого виробу кондитерських виробів можливо забезпечити потреби внутрішнього ринку та здійснення експорту продукції.

Кондитерські вироби характеризуються високою калорійністю, засвоюваністю, мають приємний смак та привабливий зовнішній вигляд. Виробництво кондитерської продукції відбувається з використанням якісної та безпечної сировини, сучасного технологічного обладнання, удосконалених технологій виробництва, що сприяє отриманню високоякісних виробів. Кондитерська продукція ділиться на дві групи, а саме: цукрові та борошняні. До цукрових кондитерських виробів належить: карамель, халва, пастила, цукерки, шоколад, мармелад, ірис. До борошняних кондитерських виробів належить: печиво, крекер, галети, пряники, вафлі, кекси, торти і тістечка. Характеризуються борошняні кондитерські вироби високим вмістом цукру, жиру і яєць.

Завдання кондитерської галузі полягають у наступному: збільшення якості, безпечності виробів; покращення харчової цінності, біологічної цінності продукції; збільшення терміну зберігання виробів; постійне розроблення нових виробів; поновлення, покращення рецептури виробів для задоволення потреб усіх споживачів.

Аналіз стану і перспектив розвитку кондитерської галузі в Україні показав, що найбільшими виробниками кондитерських виробів є вітчизняні виробники. Продукція вітчизняних виробників користується досить великою популярністю, є привабливішою для споживачів, адже має високу якість і не досить високу ціну. Основними найбільшими виробниками на даний час є: «Roshen», «АВК», «Конті», «Світоч», «Житомирські ласощі», «Nestle», «Бісквіт-Шоколад», «Монделіс Україна» та інші. Невеликі підприємства та нові підприємства зазвичай характеризуються обмеженим виробництвом тому що вони мають на меті встановлення нового технологічного обладнання, розроблення та впровадження нових удосконалених технологій, які сприятимуть отриманню задоволення потреб споживачів. Завдяки цьому стале виробництво кондитерських виробів зосереджене в найбільших та найпотужніших виробниках. Виробництво кондитерських виробів вітчизняних підприємств характеризується високою якістю, що сприяє можливості повного витіснення конкурентів з інших країн та розширення ринку збуту.

Щоб вирішити завдання кондитерської галузі потрібно здійснити модернізацію процесу виготовлення виробів для виробництва високоякісної та безпечної продукції, встановлення нового високотехнологічного обладнання, що сприятиме розширенню асортименту виробів, провести удосконалення технології

						Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		5

виробництва продукції, здійснити покращення рекламної діяльності, щоб привернути увагу більшої кількості нових споживачів та здійснити розширення ліній збуту продукції. Завдяки вирішенню цих завдань кондитерська галузь України матиме можливість стати однією із найсильніших галузей на світовому ринку.

Досить перспективним напрямком отримання успіху кондитерського виробництва являється розроблення та впровадження у виробництво нових видів продукції. Це можуть бути і введення нових смаків, і виробництво нової продукції, і поширення нових брендів на вироби. Завдяки розробленню та впровадженню нової продукції можливо привернути увагу споживачів, зацікавити нових покупців та підвищити продаж власної продукції.

Пояснювальна записка складається з 239 сторінок. Графічна частина проекту складається з 7 аркушів.

						Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		6

1. Науково-дослідна робота

Вступ

Актуальність теми. На даний час досить великий попит спостерігається на різноманітні кондитерські вироби. Важливе місце належить борошняним кондитерським виробам, яким відводиться велике значення у харчуванні населення. Борошняні кондитерські вироби представлені широким асортиментом продукції, який постійно оновлюється та розширюється, що сприяє задоволенню потреб всього населення.

Відносно новим борошняним кондитерським виробом на ринку України є маффіні, що привернув увагу багатьох споживачів і який полюбляють споживати різні категорії населення. Маффіні являються борошняними кондитерськими виробами, які мають круглу чи овальну форму, привабливий зовнішній вигляд і відмінні смакові якості. Характеризуються маффіні досить великою енергетичною цінністю та низькою харчовою цінністю. При споживанні такого виробу можливе виникнення порушення збалансованого харчування людини, тому покращення харчової та біологічної цінностей маффінів сприятиме забезпеченню отримання виробів з поліпшеними якість та можливості подовжити термін зберігання виробів.

Досить перспективним напрямом удосконалення технології маффінів є додавання до їх рецептури борошна сочевиці, часткової заміни цукру на низькокалорійне харчове волокно полідекстрозу, порошку спіруліни та чаю матча. Сочевиця є найбільш корисною із бобових. Вона містить майже всі вітаміни групи В, фолієву кислоту, жирні кислоти ω -3 та ω -6, мінеральні елементи. Борошно сочевиці у порівнянні з борошном пшеничним містить більше білку, калію, кальцію, магнію, фосфору та має менше крохмалю. Характеризується борошно сочевиці великим вмістом клітковини, наявністю вітаміну Е, β -каротину. У даному борошні міститься селен, який сприяє покращенню імунітету і стимулює вироблення важливих клітин для протистояння онкологічним хворобам. Полідекстроза завдяки своїм пребіотичним властивостям сприяє оптимізації мікрофлори кишечника, що пов'язана з підтриманням імунітету та нормалізації процесів травлення, зниженню ризику шлунково-кишкових та серцево-судинних захворювань, нормалізації метаболізму, зменшенню ризику виникнення язви, підтриманню норми цукру в крові. Особливістю полідекстрози є те, що вона не викликає ніяких побічних ефектів в шлунково-кишковому тракті та сприяє зниженню калорійності виробів. Додавання спіруліни до маффінів сприяє покращенню виробу за рахунок того, що в ній міститься багато легкозасвоюваного білку, незамінних амінокислот, що не виробляються в організмі і вітамінів, таких як: В2, В6, В12. Характеризується спіруліна наявністю близько 70 % білку, є джерелом заліза, тому її можна споживати у разі зниження рівня гемоглобіну в організмі. Чай матча характеризується наявністю корисних нутрієнтів, містить велику концентрацію поліфенолів, флавоноїдів, які володіють антиоксидантними властивостями і позитивно впливають на організм, амінокислот, фітонутрієнтів, катехінів. Застосування чаю матча дозволяє стимулювати роботу мозку, підвищити

						Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		7

імунітет, зміцнити серцево-судинну систему, блокувати розвиток ракових клітин та є сильним антиоксидантом.

Виробництво нового виробу повинне задовольнити потреби вибагливих споживачів аби завоювати їх прихильність. Для цього виробу необхідно надати відмінні якості від подібної продукції, зберігати хороші органолептичні показники якості та здійснювати позитивний вплив на організм.

Передбачається виробництво маффінів з використанням борошна сочевиці, харчового волокна полідекстрози, сухої спіруліни та чаю матча. Додавання борошна сочевиці, полідекстрози, порошку спіруліни та чаю матча до маффінів дозволить отримати виріб з покращеними властивостями, підвищити харчову та біологічну цінність, покращити колір продукту, що сприятиме розширенню асортименту виробів та приверне до них увагу різних верств населення. Внесення даних інгредієнтів до маффінів сприятиме отриманню покращеної рецептури, яка суттєво відрізняється від класичної.

Мета і задачі досліджень. Метою науково-дослідної роботи було дослідження способів отримання маффінів з додаванням борошна сочевиці, полідекстрози, сухої спіруліни та чаю матча; та дослідження зміни показників якості готових виробів під час їх зберігання.

						Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		8

1.1. Аналітичний огляд літератури

Характеристика маффінів

Маффіни являють собою досить популярний вид борошняних кондитерських виробів, які мають великий попит у всіх вікових груп населення, особливо у дітей. Маффіни характеризуються як маленька солодка випічка, що має невеликий розмір круглої або овальної форми. Вони виготовляються із здобного тіста, які в більшості мають солодкий смак. До складу рецептури маффінів можуть входити різні види начинки, фрукти, ізюм, горіхи, цукати. Зазвичай маффіни мають високу калорійність, приємний смак, аромат, високу поживність та засвоюваність.

На сьогодні існують декілька версій щодо виникнення назви маффінів. Дана назва маффінів стала відомою ще в XI столітті, а саме слово маффінів, за однією версією походить від французького слова «moufflet», що означає м'який хліб, за іншою версією – від німецького слова «tuff», що означає один з різновидів хліба. Раніше маффіни характеризувались як не солодкий виріб і не мали такої розширеної класифікації, яка існує на даний час. Умовно класифікувати маффіни можна на солодкі, несолодкі, з додаванням начинки, з внесенням у тісто різних добавок.

Маффіни бувають двох типів: англійські та американські. Відмінність цих маффінів полягає у тому, що англійські маффіни виробляють з використанням дріжджового тіста, а американські маффіни – з використанням хімічних розпушувачів.

За рецептурою маффінам необхідний менший вміст цукру та жиру, вони можуть бути не солодкими, порівняно з кексами. Маффіни виготовляються з використанням рослинної олії, мають м'яку, дрібнопористу, вологу м'якушку та здатні швидко черствіти. В праці науковців Самохвалової О.В. та Касабова К.Р. [1] було встановлено, що внесення бурякових волокон та шроту зародків пшениці сприятиме нижчій втраті вологи виробами та покращенню їх структурно-механічних властивостей, що досягається за рахунок гальмування процесів черствіння у присутності добавок з високими гідрофільними властивостями. Також відбувається зменшення накопичення вільних жирних кислот та перекисних сполук, за рахунок наявності поліфенольних сполук та вітаміну Е у добавках. Використання бурякових волокон та шроту зародків пшениці сприятиме не тільки поліпшенню якості та харчової цінності, а і дозволить збільшити терміни зберігання маффінів.

Маффіни представляють собою вироби, які можливо назвати продуктами оздоровчої спрямованості, оскільки маффіни містять у своєму складі рослинну олію, що є носієм фізіологічно функціональних сировинних інгредієнтів, а саме поліненасичених жирних кислот. Рослинна олія не має у складі транс-ізомерів, а містить більше поліненасичених жирних кислот. [2]

Щоб розширити асортимент борошняних кондитерських виробів Лушакова В.А. та Калмикова Е.В. запропонували розроблення рецептури маффінів, яка передбачає внесення горіхів та цукатів, що змогли б відповідати вимогам збалансованого харчування. На підставі отриманих результатів встановлено, що внесення горіхів та цукатів до рецептури сприятливо позначається на

						Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		9

органолептичних, фізико-хімічних показниках та якості готових виробів. Виготовленні маффіни за такою рецептурою можливо віднести до збагачених харчових продуктів, адже даний виріб характеризується високою енергетичною цінністю та сприятиме задовольнити добову потребу в ряді фізіологічно функціональних інгредієнтів. [3]

Було доведено доцільність застосування нових рецептурних інгредієнтів, таких як вівсяне борошно, лохина, мед, цедра лимона, уразі виготовлення маффінів. Внесення запропонованих компонентів сприяє отриманню виробу підвищеної харчової цінності з одночасним зменшенням енергетичної цінності. Також використання даних інгредієнтів дозволить розширити асортимент борошняних кондитерських виробів. [4] Підвищенням харчової цінності маффінів займалися автори Кривова Л.П. та Горелова Е.Ю., які запропонували додавання до виробу порошку плодів глоду, гідратованих молочною сироваткою. Внесення порошку плодів глоду відбувалось у кількості 5-15%. В результаті досліджень було доведено можливість застосування низьких кількостей порошку плодів глоду, гідратованих молочною сироваткою, з метою підвищення харчової цінності маффінів. [5]

Збільшити споживчі властивості маффінів, надати їм функціональної значимості можливо при внесенні до їх складу різноманітних начинок. З цією метою, Січкаренко А. та Лазоренко Н., під керівництвом проф. Дорохович А.М. збагачували маффіни плодово-овочевою начинкою. Для приготування начинки в якості овочевої сировини використовували бурякове, морквяне, гарбузове пюре. Представлені види пюре містять повний спектр необхідних поживних речовин, проявляють детоксикаційні властивості до токсичних речовин, важких металів, мають антиоксидантні властивості і є важливою сировиною за вмістом вітамінів, мінеральних речовин, харчових волокон. На основі проведених досліджень з визначення раціонального співвідношення випеченого напівфабрикату маффіна та овочевої начинки, встановили, що начинку необхідно вносити у кількості 20-25% до маси напівфабрикату. [6]

Перспектива використання борошна сочевиці у технології маффінів для покращення їх харчової та біологічної цінності

Борошно сочевиці представляє собою продукт, що виготовляють із зерен сочевиці шляхом їх перемелювання. Зерна сочевиці необхідно попередньо очищати від шкірки, тому вважається, що концентрація корисних речовин, вітамінів, макро- та мікроелементів в борошні є вищою, ніж в самій «сировині». Сочевиця займає перше місце за вмістом рослинного білка, що характеризується легким засвоєнням організму. Білок, що міститься в сочевиці за поживними цінностями нічим не поступається білку, який присутній у м'ясі.

Сочевиця за вмістом білка випереджає горох та квасоллю. Білок, який присутній у сочевиці, як і в інших зернобобових культурах, містить важливі незамінні амінокислоти, які потрібні людському організму. Такими незамінними амінокислотами є лізин, триптофан, валін, аргінін. Лімітуючими амінокислотами є метіонін та цистеїн. Важливим є те, що сочевиця є джерелом вітамінів групи В, а саме тіаміну, рибофлавіну, ніацину; β -каротину; мінеральних речовин, таких як натрій, калій, кальцій, магній, фосфор, залізо; амінокислот та білка, який легко

						Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		10

засвоюється організмом людини. Сочевиця містить мінімальний вміст жирів тому вона є незамінна у разі приготування страв для дієтичного харчування. Такий склад сочевиці дозволяє включати її в раціон сиріодам та вегетаріанцям, тому що вона містить поживні властивості, як у хліба, круп і в деякій мірі м'яса. Білок сочевиці відрізняється високою засвоюваністю.

Користь сочевиці полягає у наявності великого вмісті незамінних амінокислот, наприклад лецитину, який є речовиною, що необхідна для повноцінного функціонування нервової системи, діяльності мозкових клітин, будівництва клітин печінки, а також є корисна для травної системи. Сочевиця містить у своєму складі важливі речовини для організму людини. Такими речовинами є розчинна клітковина, кальцій, фосфор, залізо, калій, йод, цинк, кобальт, бор, магній. Також користь сочевиці пояснюється наявністю жирних кислот омега-3 та омега-6, які сприяють позитивному впливі на роботу серцево-судинної системи. Вміст у сочевиці ізофлавонів (речовини, що не бояться термічної обробки) при постійному її споживанні дозволяє попередити утворення небезпечного захворювання раку грудей. Проросле насіння сочевиці являється лідером за вмістом вітаміну С.

Насіння сочевиці характеризується наявністю 24-35% білка, 48-53% вуглеводів, 0,6-2,0% жиру, 2,3-4,4% мінеральних речовин. Аналіз амінокислотного скору встановив присутність повного набору незамінних амінокислот: валіну – 1270 мг/100г, ізолейцину – 1020 мг/100г, лейцину – 1890 мг/100г, лізину – 1720 мг/100г, метіоніну+цистину – 510 мг/100г, треоніну – 960 мг/100г, триптофану – 220 мг/100г, фенілаланіну+тирозину – 2030 мг/100г. [7] Сочевиця, а також горох та злакові культури являються продуктами харчування до яких організм людини є генетично адаптований. Завдяки поживним властивостям білок сочевиці не поступається білку м'яса, він легше засвоюється організмом та не містить жирних компонентів, що присутні у білку м'яса.

За рахунок смакових якостей, поживності та корисних властивостей сочевиця є лідером серед решти бобових. У 200 грамах сочевиці присутня добова норма корисних речовин. Страви із сочевиці є корисними для кровотворення. Характеризуються корисні властивості бобових низьким вмістом глікемічного індексу, який становить 30. За рахунок цього можливо краще підтримувати вміст глюкози у крові та зменшити ризик ішемічної хвороби серця.

Вироби, які виготовляються з використанням сочевиці зміцнюються не лише тіло, її необхідно вживати при виникненні нервових розладів, для покращення імунітету, профілактики онкологічних захворювань, нормальної роботи сечостатевої системи, стимулювання роботи головного мозку, поліпшення травлення. Порівняно з іншими бобовими, сочевиця містить меншу кількість жиру, сірчаних амінокислот та триптофану. Сочевиця є відмінним джерелом фолієвої кислоти, так у 200-250 г готової сочевиці наявно 90% добової норми.

В сочевиці присутні ізофлавоїни, які представляють собою вторинні метаболіти і відносяться до групи природних фітоестрогенів, що здатні пригнічувати рак грудей, а також можуть допомагати при остеопорозі та містять метаболічні, антиканцерогенні властивості і позитивно діють на стан шкіри, роботу

						Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		11

серцево-судинної системи. Особливістю фітоестрогенів є здатність зберігатись після термообробки.

Хімічний склад борошна сочевиці дозволяє назвати її біологічно-активним продуктом, що є джерелом великої кількості корисних речовин. Кількість певних вітамінів, мікро- чи макроелементів відрізняються залежно від сорту сочевиці, яка застосовувалась для виготовлення борошна. Сорти сочевиці бувають таких видів: велика коричнева, дрібна червона, французька зелено-чорна, дрібна чорна. Незалежно від виду сочевиці, борошно з неї є джерелом β -каротину, що характеризується як сильний антиоксидант і захищає тканини організму від передчасного старіння. β -каротин здатний збільшувати резистентність організму від бактерій, вірусів і сприяє нормалізації рівня холестерину, чинить оздоровчу дію на шкіру, нігті та волосся.

У своєму складі борошно сочевиці містить вітамін А, який здатний загоювати рани, покращувати тонус шкіри. А також цей вітамін попереджує розвиток «курячої сліпоти», що являє собою порушення нічного зору, коли очі не здатні адаптуватись до нестачі освітлення. Вітамін А збільшує резистентність організму в період захворювання людини. Також у борошні сочевиці наявні вітаміни групи В, які відповідають за відсутність збоїв в роботі нервової системи. Ці вітаміни приймають участь в енергообміні, сприяють підтриманню на належному рівні показника кількості глюкози в крові. Вітамін В1 допомагає покращити роботу мозку, розвивати пам'ять, поліпшує апетит. Вітамін В2 потрібен для нормального розвитку щитовидної залози, він допомагає організму засвоювати залізо, що приходить з продуктами харчування. Вітамін В5 необхідний для стимулювання утворення гормонів надниркових залоз, за рахунок цього попереджається розвиток артрити, алергія, серцево-судинні захворювання. Також вітамін В5 здатний сповільнювати процеси старіння і застосовується при лікуванні хвороб, які пов'язані з травленням. Вітамін Е збільшує пружність судин, що сприяє попередженню інфаркту та інсульту, допомагає уразі наявності хронічної втоми та знизити рівень цукру у крові.

Борошно сочевиці багате на мікро- і макроелементи. В ньому міститься селен, що здатний зменшувати виникнення онкологічних захворювань, приймає участь уразі синтезу гормонів щитовидної залози, здатний налагодити нормальну роботу ендокринної системи. Також селен характеризується детоксикаційними властивостями, які полягають у зв'язуванні та виведенні з організму отруйних речовин, таких як важкі метали. Борошно сочевиці містить сірку, яка відповідає за обмінні процеси в організмі. Вона сприяє дотриманню оптимального рівня кисневого балансу, завдяки цьому відбувається нормалізація роботи нервової системи та підтримка в належному стані рівню глюкози в крові. Також сірка приймає участь у синтезі гормонів та ферментів. Наявність хрому у борошні дозволяє дотримуватись балансу рівня глюкози в сироватці крові. Хром є необхідний для людей, у яких наявний цукровий діабет та для людей з уповільненим метаболізмом. Він має особливу здатність відшкодовувати нестачу йоду уразі йододефіциту в організмі, за рахунок чого здійснюється нормальна робота щитовидної залози. Молібден також міститься у борошні сочевиці, який

						Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		12

сприяє зміцненню зубної емалі, приймає участь при синтезі вітаміну С та здатний попередити розвиток анемії.

Борошно сочевиці характеризується як екологічно чистий продукт. Така характеристика обґрунтовується тим, що при вирощуванні сочевиці, порівняно з рештою рослин, не утворює накопичення нітратів, токсин, радіонуклідів. Тому незалежно від місця вирощування сочевиці, борошно з неї отримують екологічно чистим. Хімічний склад борошна сочевиці дозволяє наділяти його здатністю покращувати резистентність організму, оптимізувати метаболізм, зменшити рівень глюкози та шкідливого холестерину в крові.

При аналізі хімічного складу борошна сочевиці було встановлено, що воно містить більшу кількість білка у 2,7 разів та меншу кількість крохмалю у 1,6 разів, порівняно з борошном пшеничним вищого сорту. Борошно сочевиці має багато клітковини, містить вітамін Е, фолієву кислоту, β -каротин. Також на відміну від пшеничного борошна, борошно сочевиці містить більше калію у 5,5 разів, кальцію у 4,7 разів, магнію у 5 разів, фосфору у 2,9 разів. [8] Порівняльна характеристика хімічного складу борошна пшеничного вищого сорту та борошна сочевиці наведена у таблиці 1.1.1.

Таблиця 1.1.1

Порівняльна характеристика хімічного складу борошна пшеничного вищого сорту та борошна сочевиці

Борошно пшеничне вищого сорту		Борошно сочевиці	
Вміст, г/100г		Вміст, г/100г	
Вода	14,0	Вода	14,5
Білки	10,3	Білки	27,6
Жири	0,9	Жири	1,1
Вуглеводи засвоювані:	69,3	Вуглеводи засвоювані:	46,4
Моно- і дисахариди	1,6	Моно- і дисахариди	3,0
Крохмаль	67,7	Крохмаль	43,4
Вуглеводи незасвоювані:	2,0	Вуглеводи незасвоювані:	7,4
Клітковина	0,2	Клітковина	3,8
Пентозани	1,8	Пектин	3,6
Вітаміни, мг/100г			
Вітамін В1 (тіамін)	0,17	β -каротин	0,02
Вітамін В2 (рибофлавін)	0,08	Вітамін В1 (тіамін)	0,5
Вітамін РР (ніацин)	1,2	Вітамін В2 (рибофлавін)	0,21
		Вітамін РР (ніацин)	1,8
		Вітамін В9 (фолієва кислота)	0,1

Продовження таблиці 1.1.1

		Вітамін Е	0,5
Макроелементи, мг/100г			
Калій	122,0	Калій	675,0
Кальцій	18,0	Кальцій	85,0
Магній	16,0	Магній	80,0
Фосфор	86,0	Фосфор	249,0
Натрій	10,0	Хлор	75,0
Мікроелементи, мг/100г			
Залізо	1,2	Залізо	11,8
Енергетична цінність, ккал			
327,0		294,0	

Ерзикова М.О. та Панкіна І.А. [9] розробили технологію виробництва нового виду напівфабрикату борошняних кондитерських виробів на основі насіння бобових, а саме сочевиці, що дозволяє покращити харчову цінність і зменшити калорійність виробів. В результаті проведених досліджень таких як органолептичні та фізико-хімічні показники виробу, встановили, що при додаванні в рецептуру сочевичного та рисового борошна підвищується пористість напівфабрикату; виріб має більш привабливіший колір, ніж контроль; при внесенні досліджуваних видів сировини замість традиційних відбувається збагачення виробів найважливішими макро- та мікронутрієнтами, що дає можливість рекомендувати отриманий виріб при дієтичному та профілактичному харчуванні.

Сочевиця на відміну від пшениці містить більший вміст білку, харчових волокон, вітамінів В1, В9, багата на залізо. В праці [10] Шипарева М.Г. зі співавторами було змінено рецептуру кексу «Столичного» за рахунок зміни пшеничного борошна на борошно з сочевиці. Таке рішення сприяло збагаченню виробу харчовими волокнами, а саме у 1,4 рази та білками у 1,5 рази. Також відбулося збільшення вмісту макро- та мікроелементів, коефіцієнту харчової ефективності з 9,2 до 15,6. Розроблений кекс «Столичний з сочевиці» дозволив розширити асортимент борошняних кондитерських виробів, які збагачені білками та харчовими волокнами. Такий виріб можуть споживати люди, що не переносять глютен.

Збільшенням харчової цінності виробів при виробництві бісквітних напівфабрикатів з додаванням борошна з червоної сочевиці займалися Йоргачева Е.Г., Котузаки Е.Н., Макарова О.В., які довели, що уразі вживання 100 г досліджуваних зразків бісквітів добова потреба в β-каротині задовольняється на 25,7 %, у фосфорі – на 15,7 %, в білках на 16,0 %. Порівняльний аналіз амінокислотного складу між контрольним зразком і досліджуваним бісквітом, довів, що додавання сочевичного борошна сприяє підвищенню кількості незамінних амінокислот на 43-57 %, але виняток склала амінокислота валін. Застосування борошна сочевиці сприятиме збільшенню якості білку у виробках за змістом незамінних амінокислот, збагатити їх харчовими волокнами, вітамінами та

мінеральними речовинами, що дозволить покращити харчову цінність бісквітів. [11] Також Ключковою І.С. було розроблено рецептуру кексу з використанням борошна сочевиці, яке вносилось у кількості 15 % від маси пшеничного борошна. В результаті досліджень було встановлено, що кількість білку в розробленому виробі становила 8,2 г/100г, що на 12,2 % більше, порівняно з контрольним зразком. Енергетична цінність кексу з додаванням борошна сочевиці змінилась незначно, що пояснюється зменшенням вмісту вуглеводів та підвищенням вмісту білків. [12]

Перспектива використання спіруліни у технології маффінів як джерела білкових речовин

Спіруліна – це одноклітинна водорість синьозеленого кольору, в якій повністю відсутні токсичні та антигенні властивості. Висушена спіруліна містить близько 51-71 % білка. Білок, який містить спіруліна є повноцінним білком, що має всі незамінні амінокислоти, які є необхідні для організму людини. Особливо багатий білок спіруліни на такі незамінні амінокислоти, як триптофан, треонін, ізолейцин, валін. Вміст цистеїну, лізину та метіоніну у водоростях менший порівняно з м'ясом, молоком чи яйцями, проте на відміну від рослинних білкових продуктів, спіруліна є лідером. В спіруліні присутня більша кількість лізину, аніж в овочах, крім бобових.

В складі спіруліни присутні функціональні речовини, такі як фікоціанін, полісахариди, β -глюкан, поліненасичені жирні кислоти, сульфоліпіди, що дозволяють покращити імунну систему у більших кількостях, ніж в інших видах їжі, рослинах чи зерні. Спіруліна містить ліпіди, які представлені в більшій мірі поліненасиченими жирними кислотами, а саме: лінолевою, ліноленовою, арахідоною, що поєднані в групу есенціальних кислот.

Біомаса спіруліни характеризується як джерело β -каротину, йому вміст 1700 мг/кг; вітамінів групи В, а саме: В1, В2, В3, В5, В6, В12; вітаміну Е, а це означає що її можливо використовувати при авітамінозі. В спіруліні міститься вища кількість каротиноїдів, порівняно з морквою, лише 1 г спіруліни може задовольнити добову потребу людини в даному вітаміні, причому не у вигляді синтезованого в штучних умовах препарату, а в натуральному, звичайному для організму засвоюваній формі. Спіруліна містить велику кількість заліза, що добре абсорбується як організмом людини, так і тварин. Це пояснюється дією фікоціаніну, який чинить хороший засвоюваний комплекс із залізом. Також спіруліна багата на калій, кальцій, магній, фосфор, порівняно з рештою харчових джерел. Встановлено, що в 10 г спіруліни міститься 10 % добової потреби людини в кальцію і магнію, 16 % у марганці, 17 % у хромі і менше цинку, міді та селену.

Споживання спіруліни сприяє зменшенню надлишкової ваги, адже в ній наявна амінокислота фенілаланін, що здатна пригнічувати апетит. Також спіруліна здатна збільшувати імунозахисну функцію організму людини, покращує діяльність нервової системи, головного мозку, серцево-судинної системи, передміхурової залози, підшлункової залози. Вона є сильним захисним засобом при дії малих чи середніх доз радіації та здійснює роль очисника організму. [13]

						Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		15

Хімічний склад спіруліни нараховує близько 2000 вітамінів, мінералів, амінокислот, поліненасичених жирних кислот та ферментів. Спіруліна є збалансованою від природи, яка має 18 амінокислот (рисунок 1), з яких 8 є незамінними, ненасиченими жирними кислотами, налічує багато мікро- та макроелементів, таких як залізо, кальцій, мідь, магній, цинк, фосфор, селен, вітаміни А, С, Е, групи В, рослинні пігменти, нуклеїнові кислоти, що здійснюють важливу функцію зберігання та передачі генетичної інформації, ферменти та інші біологічно активні речовини. [13]

Гришина Л.Н. розробила технологію хлібобулочних виробів із додаванням мікрородорості спіруліни. В результаті було доведено, що додавання спіруліни як рецептурний компонент при виготовленні хлібобулочних виробів із пшеничного борошна вищого сорту дозволяє збільшити вміст кальцію, заліза, міді та фосфору. Споживання 100 г розроблених виробів з використанням спіруліни сприяє збільшенню задоволення добову потребу в кальції на 2,3 %, в залізі для чоловіків на 20,4 %, для жінок на 12,3 %, у фосфорі на 12,5 %. Додавання спіруліни насичує хлібобулочні вироби каротиноїдами. Вироби «Спірулінові з пшеничного борошна» містили каротиноїдів на 46,5 % більше, ніж контрольний зразок. [13]

Спіруліна являє собою збалансований комплекс поживних речовин та ряду біологічно активних сполук, які здатні робити її незамінною при збагаченні кондитерських виробів. Агафонова Е.В. удосконалила рецептуру та технологію виробництва зефіру за рахунок застосування яблучного пюре та ківі з спіруліною. Було доведено, що пюре з яблук та ківі з спіруліною містять необхідний хімічний склад і характеризуються технологічною можливістю використання у разі розробки збагаченого зефіру із збільшенням харчової цінності. [14]

Ивонинская Д.А. розробила рецептуру тістового напівфабрикату для паст, збагаченого біологічно активною добавкою – спіруліною. Внесення спіруліни навіть в невеликій кількості в рецептуру виробу підвищує харчову цінність продукту. В результаті досліджень було доведено, що додавання спіруліни до рецептури тістового напівфабрикату є доцільним, тому що відбувається покращення властивостей тіста, підвищується харчова цінність продукту та поліпшується його органолептичні показники. [15]

З малюнку 1 можливо дійти висновку, що білок, який міститься в спіруліні має високий відсоток засвоєння. Порівняння з рештою продуктів показують, що вміст білку в яйцях – 13 %, м'яса – 20 %, бобових – 40 %, а в спіруліні – 70 %; в 10 разів більше β-каротину, ніж в моркві; в 100 разів більше заліза порівняно з яблуками, капустою, редискою; в 7 разів більше кальцію, ніж в залізі. [16]

Постійне вживання спіруліни сприяти допомогти покращити роботу всіх систем організму, вона позитивно діє на обмінні процеси, травну систему, серце та судини. Порошок спіруліни не містить вітамін С, проте інші вітаміни та мікроелементи в ній наявні в надлишку. Так вітаміну В1 в спіруліні в 100 разів більше, ніж в яловичині, а β-каротину в 25 разів більше, ніж у моркві. Добова потреба спіруліни для дітей дошкільного віку становить 1 г, для дітей шкільного віку – 2-3 г, для дорослих – 2-4 г, для спортсменів і людей, що працюють тяжкою фізичною працею – 10-15г. [13]

						Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		16

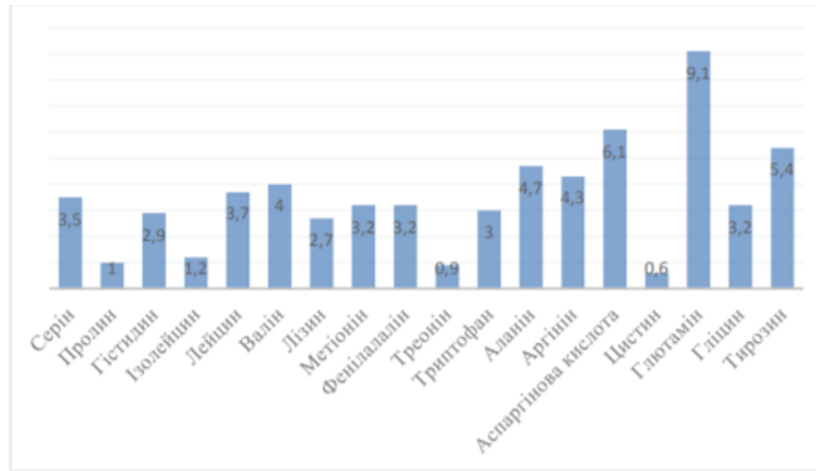


Рисунок 1 – Амінокислотний склад спіруліни

Хімічний склад спіруліни представлений:

Ненасичені жирні амінокислоти. Велика кількість лінолевої кислоти, особливо у-ліноленової кислоти чинить профілактичну дію на серцеві захворювання, зменшує рівень холестерину, нормалізує кров'яний тиск, позитивно регулює запальні процеси в організмі, контролює передачу нервового імпульсу, відновлення та розмноження клітин. [16]

Вітаміни. Спіруліна містить усі життєво необхідні вітаміни, за рахунок цього її постійне вживання навіть при малих дозах 1-1,5 г/добу сприяє зменшенню ризику онкологічних захворювань. Вміст вітаміну Е дозволяє позитивно діяти на гормональну систему організму людини. [16]

Мінерали та мікроелементи. Спіруліна налічує майже всі необхідні мікроелементи, які знаходяться у легкодоступній формі порівняно з іншими препаратами. Так наприклад, залізо, яке необхідне для кровотворної системи людини, засвоюється організмом на 60 % краще, порівняно з рештою добавок. [16]

Антиоксиданти. Натуральні антиоксиданти дозволяють захистити організм від дії кислотних радикалів та від утворення ними пошкоджених клітин. [16]

Полісахариди. Полісахариди складаються з глюкози, ксилози, галактози і рамнози, містять галактуронову та глюкуронову кислоти. За рахунок активації та стимуляції Т-лімфоцитів відбувається покращення імунного захисту, сприяє переборюванню стану пригніченого імунітету, що утворюється в результаті дії інфекції. Регулярне вживання спіруліни сприяє високій готовності організму попереджувати негативний вплив ззовні. [16]

Пігменти. В складі спіруліни наявні три пігменти-барвники, а саме: каротиноїд, хлорофіл, фікоціанін. Ці пігменти сприяють синтезу організму багатьох ферментів, які потрібні для постійного метаболізму організму. Спіруліна має радіозахисні властивості, протекторну захисну дію на мембрану клітин, ефективно виводить токсини, радіонукліди та солі важких металів. Тому спіруліну можливо використовувати як засіб природного ентросорбенту, що може пом'якшити наслідки радіоактивного опромінення. Спіруліна здатна не порушувати баланс життєво необхідних елементів та вітамінів в організмі, вона

чинить захисну дію на стан системи кровотворення та збільшує рівень гемоглобіну. [16]

Споживання спіруліни є необхідне для підростаючого організму, тому що вона багата на повноцінний білок, що легко засвоюється. Також дана водорості сприяє зміцненню дитячої імунної системи, при цьому допомагаю боротись з вірусами та патогенними мікробами. Такій дії спіруліні допомагає і її велика кількість цинку, а хороша засвоюваність заліза сприяє високому рівню гемоглобіну в крові. Вміст жирних кислот, які є в спіруліні потрібні для здійснення нормальної роботи мозку. [16]

Перспектива використання чаю матча як джерела БАР антиоксидантного спрямування у технології маффінів

Чай матча представляє собою японський порошоків зелений чай, отримують за рахунок тонкого помелу чайного листя, в якому присутні вітаміни А, С, Е групи В, залізо, калій, цинк, кальцій, кофеїн, L-теанін, β-каротин, катехіни, амінокислоти, аскорбінова кислота, тіамін, рибофлавін, ніотинова, пантотенова та фолієва кислоти, каротиноїди. Щоб отримати 30 г заварки чаю матча необхідно близько години порівнювати листя, тому процес приготування матча є досить трудомістким. В перекладі з японської мови маття тлумачиться як розтертий.

Чайний порошок містить великий вміст поліфенолів, що є сильними антиоксидантами, флавоноїдів, які мають лікувальні властивості такі як поліпшення роботи серцево-судинної системи, володіють протизапальною дією, амінокислот, фітонутрієнтів та катехінів.

Виробництво чаю матча складається з таких етапів: попереднє затінення чайних кущів за два тижні до збору чайного листя з метою збільшення кількості L-тіаніну; процес оброблення листя паром за температури 180 °С; процес сушіння листя; процес сортування чайного листя та здійснення встановлення його смакових якостей; подрібнення чайного листя на кам'яних валах.

На даний час чай матча застосовують не тільки у вигляді напою, але і для фарбування та ароматизації виробів, наприклад для морозива, напоїв, кондитерських виробів. Чай матча характеризується як різновид корисних чаїв, адже в ньому присутній високий вміст корисних речовин, вітамінів та мікроелементів. Матча здатна посилити імунітет, покращити роботу мозку, зменшити процеси старіння організму. Також вона необхідна для профілактики серцево-судинних захворювань, при зниженні рівню поганого холестерину в крові та сприяє попередженню утворенні каменів в нирках і жовчному міхурі. Головною особливістю чаю матча є те, що він являється потужним антиоксидантом. Напій матча містить великий вміст катехінів, який складає до 137 разів більше порівняно з іншими сортами чаю. При споживанні матча можливо зменшити ризик пошкодження клітин та виникнення хронічних захворювань за рахунок наявності антиоксидантів. Вживання такого чаю в наукових дослідженнях пов'язано із зменшенням ризику хвороб серця, особливо інфаркту, а також вживання матча в щоденному раціоні сприятиме захисту печінки.

Особлива обробка та технологія виготовлення чаю матча робить його одним із найкорисніших напоїв у світі. У складі матча присутні в 137 разів більше

						Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		18

антиоксидантів і в 10 разів більше поживних речовин порівняно з простим листовим чаєм. Хімічний склад даного чаю представлений білками, вміст яких 20-22 %, цукром, вміст якого 3-15 %, геміцелюлозою, вміст якої 6-18 %, пектиновими речовинами, вміст яких 10-12 %. Тому можна сказати, що чай матча є джерелом великої кількості цінних компонентів. [17] Також у складі чаю матча наявні органічні кислоти, ефірні олії та інші компоненти, що приймають участь при утворенні неповторного чайного аромату.

Використання порошку чаю матча доцільне при виготовленні продуктів переробки молока: йогуртів, морозива, глазурованих сирків; хлібобулочних виробів: булочок, кексів, печива, хлібців; соусів та мусів. Присутність великої кількості кофеїну говорить про недоцільність застосування порошку матча уразі виготовлення алкогольних напоїв, тому що таке поєднання є шкідливим для серцево-судинної системи. Було розроблено спосіб виготовлення йогурту з використанням зеленого чаю матча для розширення асортименту йогуртів та збільшення їх харчової і біологічної цінності за допомогою збільшення кількості харчових волокон. Можливе виготовлення майонезів із застосуванням зеленого чаю з метою зменшення рівня холестерину, енергетичної цінності та з меншою кількістю жирних кислот. Калмазан В. та Чорна А. довели, що при застосуванні порошку зеленого чаю матча у складі харчових продуктів дозволить поліпшити органолептичні показники, такі як колір, смак та фізико-хімічні, а саме збільшити кількість вітамінів, амінокислот, мікро- та макроелементів. [18]

На організм людини, екстракт чаю матча впливає у вигляді продукту, що містить не лише харчові властивості, але і володіє тонізуючою дією, яка обумовлена присутністю в його складі різних видів речовин, що знаходяться в легкозасвоюваній формі. Тонізуючої дії чаю матча надають алкалоїди – кофеїн, теофілін, теобромін, що розміщені в чайному листі. Кофеїн характеризується як тонізуюча складова, а катехін здійснює попередження утворення ракових захворювань і володіє протизапальними властивостями. Також він сприяє нормальній роботі при збільшеному артеріальному тиску, зменшує рівень цукру та холестерину в крові, володіє бактерицидними, протівірусними властивостями. В 100 г матча міститься 10 г катехинів. Матча містить β -каротин, що здійснює профілактику ракових захворювань. Порівняно з кавою, матча має вітамін С, що може зменшити стрес. Наявність кофеїну та вітаміну С разом в чаї матча робить даний напій і спокійним і зібраним одночасно. При вживанні матча не виникає зниження вмісту цукру у крові, а кількість вітаміну С становить 60 мг на 100 г. [19]

При споживанні чаю матча відбувається стимулювання роботи мозку, посилюється імунітет, пом'якшується вплив ультрафіолетових променів на шкіру, що сприяє сповільненню старіння, зменшується рівень холестерину в крові, покращується серцево-судинна система, попереджається розвиток ракових клітин та є сильним антиоксидантом. Також матча є детоксикантом за рахунок присутності в її складі великої кількості хлорофілу, що може очищати організм від токсинів, таких як діоксинів, складних метаболітів і важких металів. У складі чаю присутній L-теанін, що дозволяє виробленню дофаміну і серотоніну. L-теанін містить альфа-хвилі, які сприяють розслабленню та не викликають сонливості.

						Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		19

Антонюк І.Ю. було розроблено технологію маффінів із внесенням до рецептури кленового сиропу, цукатів фейхоа, порошку цистозіри та чаю матча. Додавання порошкового чаю сприяє утворенню в солодошах вишуканості та незвичайності. Завдяки особливій обробці та способу виготовлення чай матча більше за інші види чаю насичений корисними нутрієнтами. Виробництво даних маффінів сприятиме можливості розширити асортимент борошняних кондитерських виробів з підвищеною біологічною цінністю, задовольнити споживчі вимоги населення та поліпшити характер харчування, вивести на ринок кондитерських виробів конкурентоздатну продукцію. [20]

Новикова Ж.В., Сергеева С.М. зі співавторами розробили рецептуру збивного кондитерського виробу, який має функціональне призначення. До рецептури даного виробу було додано чай матча. В результаті досліджень було здійснено порівняння хімічного складу маршмеллоу, яке вироблене за класичного рецептурою та з використанням чаю матча. В результаті, встановлено, що 100 г виробу задовольняє добову потребу людини в наступних нутрієнтах: 83 % блоки абсорбційної радикальної здатності кисню, 300 % поліфенолів, 33 % вітаміну А (ретинол), 36 % вітаміну А (β-каротин), 12 % вітаміну В1, 100 % вітаміну К. Аналіз органолептичної оцінки встановив, що порівняно з класичною технологією приготування маршмеллоу, маршмеллоу з додаванням матча має терпкий трав'яний смак та зелений відтінок, а решта показників сильних відмінностей не мають. [21]

Хімічний склад матча показує, що в ній міститься у 100 разів більше епігалокатехіну порівняно з іншим чаєм. Цей антиоксидант є сильнішим за вітаміни С і Е. Епігалокатехін сприяє можливості попередити рак, дозволяє зменшити зайву та має антибіотичні властивості. Матча містить високу кількість кофеїну, проте вміст L-тіаніну сприяє його повільнішому засвоєнню, тому енергетичний ефект відбувається поступово, не утворюючи швидкого перепаду тиску.

Чай матча володіє наступними властивостями: містить велику кількість вітамінно-мінерального комплексу; є потужним антиоксидантом; перешкоджає розвитку ракових клітин; збільшує захисні властивості імунітету; посилює метаболізм, що дозволяє підвищити зниження калорій; поліпшує пам'ять та знімає емоційний стрес; зменшує рівень холестерину в крові; очищує організм від токсинів; знижує ризик утворення діабету; розріджує кров та зменшує кров'яний тиск; покращує серцево-судинну систему; пригнічує вікове старіння шкіри; збільшує працездатність та активність без підвищення тиску; перешкоджає утворенню каменів в нирках та жовчному міхурі; дозволяє попередити розвиток карієсу.

Перспектива використання низькокалорійного харчового волокна полідекстрази у технології маффінів

Полідекстроза представляє собою аморфний полімер, частково зв'язаний продукт каталітичної конденсації розплавленої суміші близько 90 % D-глюкози, 10 % сорбіту та 1 % лимонної чи 0,1 % фосфорної кислоти. Структура даного полімеру представлена переважачим 1,6 глікозидним зв'язком, при цьому можлива наявність зв'язків інших видів. При виробництві глюкозу сплавляють у вакуумі

						Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		20

разом з невеликим вмістом сорбіту та лимонної кислоти, відбувається їх конденсація, отриманий конденсат знебарвлюють, нейтралізують та в деяких випадках направляють на розпилювальне висушування. Утворюється продукт, який являє собою порошок від білого до жовтого кольору, без запаху, з легким солодким смаком, а також можлива наявність невеликої кількості вільної глюкози, сорбіту та D-ангідроглюкози із поміченим вмістом лимонної та фосфорної кислот.

Полідекстроза є харчовою добавкою та пребіотиком, заміником цукру, компонентом продуктів харчування. За функціями, які здійснюються в організмі людини, полідекстроза подібна до целюлози. Застосовують полідекстрозу в харчовій промисловості з метою покращення якості кондитерських виробів та в медичних цілях як зв'язуючий компонент. Полідекстрозу можна використовувати при лікуванні захворювань шлунково-кишкового тракту, покращення процесів обміну, зменшення рівня поганого холестерину в крові. А також полідекстроза міститься в складі низькокалорійних та діабетичних продуктів як заміник сахарози.

Основною характеристикою полідекстрози є її висока розчинність, яка є більшою порівняно з іншими моно- та дисахаридами, поліолами та полісахаридами. Полідекстроза має високу стійкість розчинів до зміни рН середовища та температури, за рахунок цього її можливо використовувати в технологіях різних видів продуктів, а також можливе температурне оброблення продукції. Характеризується полідекстроза як волого утримуючий агент, що сприяє її широкому застосуванню при виробництві кондитерських виробів.

Полідекстроза вперше була утворена в кінці 60-х років американським доктором Х. Реннхардом. Він займався дослідженнями, які стосуються використання різноманітних полісахаридів в якості некалорійних заміників цукру і для часткової заміни жиру, борошна та крохмалю аби розробити полегшенні вироби. В 80-х роках полідекстроза почала широко застосовуватись в харчовій та фармацевтичній промисловості. На даний час вона має велику популярність у всьому світі. Маркування полідекстрози на етикетках продуктів харчування відбувається як E-1200. У наш час полідекстрозу називають як інноваційне харчове волокно.

За рахунок того, що полідекстроза за характеристикою близька до сахарози, вона здатна знизувати калорійність продуктів. Калорійність полідекстрози складає 1 ккал/г, що становить 25 % калорійності цукру та 11 % калорійності жиру. Як харчова добавка, полідекстроза застосовується у вигляді наповнювача, стабілізатора, загущувача, а також вона є регулятор вологи виробів, адже володіє властивостями абсорбування води, які сприяють гальмуванню процесів окислення. Тому можливо стверджувати, що полідекстроза збільшуватиме терміну зберігання виробів. Добова потреба полідекстрози становить 25-30 г, її глікемічний індекс – 8 %.

Полідекстроза не розщеплюється і не всмоктується в шлунку та тонкому кишечнику. Полідекстроза надходить до товстого кишечника, відбувається її збродження мікрофлорою кишечника, в результаті чого утворюється леткі жирні кислоти, які в свою чергу всмоктуються в товстому кишечнику і вони є єдиним

						Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		21

джерелом енергії, яку отримує організм уразі утилізації полідекстрози. Завдяки такій реакції метаболізму і пояснюється низька калорійність полідекстрози. Встановлено, що завдяки полідекстрозі відбувається стимулювання росту біфідобактерій, тобто вона володіє пребіотичними властивостями. Також завдяки низькому глікемічному індексу, вона майже не здійснює вплив на рівень глюкози в крові та засвоюється незалежно від інсуліну. Завдяки таким властивостям полідекстрозу можливо споживати людям у який наявний цукровий діабет. [22]

Застосування полідекстрози дозволяє знизити дефіцит харчових волокон при харчуванні. Завдяки пребіотичним властивостям полідекстроза сприяє нормалізації мікрофлори кишечника та покращення травлення, вона не спричиняє побічних ефектів в шлунково-кишковому тракті. Також полідекстроза сприяє нормалізації метаболізму, зменшенню ризику утворення язв, знижує серцево-судинні захворювання, гіпертонію та підтримує в нормі рівень цукру у крові.

Полунин Е.Г. та Шубина О.Г. було досліджено вплив полідекстрози на органолептичні показники мармеладних виробів за рахунок заміни нею в рецептурі різних вуглеводних частин. В результаті досліджень було встановлено, що полідекстроза сприяє підвищенню міцності драглів мармеладу і більш швидшому процесу драглеутворення. Дослідники дійшли висновку, що полідекстрозу можливо використовувати при розробленні мармеладу з покращеними харчовими властивостями виробу зі зменшеним вмістом легкозасвоюваних цукрів і збагачених розчинним харчовим волокном. При внесенні полідекстрози в рецептуру мармеладу відбувався вплив на структурно-механічні властивості виробу, а саме міцність драглів становилось вищою. Даними дослідниками також було досліджено вплив полідекстрози на органолептичні показники зефірно-пастильних виробів за рахунок заміни нею в рецептурі різних вуглеводних частин. Було встановлено, що полідекстроза приймає участь в процесах перерозподілення вологи та перешкоджає негативному впливу бетаїну на термін зберігання виробів. Застосування полідекстрози в рецептурі зефіру сприяє можливості отримати вироби з кращим збалансованим харчовим ефектом та з покращеними показниками консистенції в процесі зберігання. [23]

Застосовувати полідекстрозу можливо у вигляді цукрозамінника, а також як заміник жиру. Встановлено, що заміна цукру на полідекстрозу при виробництві пісочного печива сприяє отриманню виробів, які характеризуються нормальною твердістю, ламкістю та когезивністю. [24] При використанні даного цукрозамінника в технології кексах відбувається підвищення температури клейстеризації крохмалю, при цьому майже не відбувається зміна температури денатурації білків.

Полідекстрозу використовують при виготовленні морозива, що має чудовий смак та рівну поверхню. Застосування полідекстрози у даній технології пояснюється її властивостями, за яких водні розчини мають вищу в'язкість, порівняно з розчинами сахарози та поліолів при тій же кількості. Встановлено, що виробництво морозива із використанням полідекстрози отримують із більш кремовою текстурою. [25]

						Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		22

В НУХТ було розроблено низькокалорійний кисломолочний продукт із використанням полідекстрази. В результаті досліджень було встановлено, що додавання 2-3 % полідекстрази до маси продукту сприяє утворенню міцного згустку, знижується час сквашування та продовжується термін придатності готового виробу. Також було зроблено висновок, що за допомогою полідекстрази можливо зменшити калорійність готового виробу за рахунок повної або часткової заміни цукру та жиру. [26] Матяс Д.С. було запропонована удосконалена технологія мармеладу фруктово-желейного з пониженим цукровмістом. Було здійснено часткову заміну цукру на полідекстразу. В результаті досліджень, було встановлено, що знизити кількість цукрів при врахуванні деформації та солодкості мармеладу є можливим з 35 г/ до 100г. [27]

Висновки до розділу

1. Наведена характеристика маффінів;
2. Розглянуто перспективу використання борошна сочевиці у технології маффінів для покращення їх харчової та біологічної цінності;
3. Розглянуто перспективу використання спіруліни у технології маффінів як джерела білкових речовин;
4. Розглянуто перспективу використання чаю матча як джерела БАР антиоксидантного спрямування у технології маффінів;
5. Розглянуто перспективу використання низькокалорійного харчового волокна полідекстрази у технології маффінів.

						Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		23

1.2. Об'єкти, методи і методика досліджень

Об'єкти досліджень: маффіни, борошно сочевиці, суха спіруліна, чай матча, харчове волокно полідекстроза.

Об'єктами досліджень були зразки маффінів за ТУ У 15.8-30865220228-001:2011 [30]

При здійсненні досліджень використовувалась наступна сировина:

- борошно пшеничне вищого сорту за ГСТУ 46.004-99 [31];
- борошно сочевиці за ТУ У 82.9-31641954-003:2013 [32];
- цукор білий кристалічний за ДСТУ 4623: 2006 [33];
- полідекстроза за заключенням державної санітарно-епідеміологічної експертизи № 05.03.02-03/36783 [34];
- соняшникова олія за ДСТУ 4492:2017 [35];
- меланж за ДСТУ 8719:2017 [36];
- молоко нативне за ДСТУ 2661:2010 [37];
- спіруліна суха за ТУ 9284-008-17230230-08 [38];
- чай матча за ТУ 10.83.13-031-17923594-18 [39];
- ванільний цукор за ДСТУ 1009:2005 [40];
- вуглеамонійна сіль за ГОСТ 9325-79 [41];
- сіль харчова за ДСТУ 3583:2015 [42].





Рисунок 1.2.1 – Блок схема досліджень

Методи та методики дослідження

Органолептичні показники. Відповідно до ТУ У 15.8-30865220228-001:2011 у маффінах визначають такі органолептичні показники: зовнішній вигляд та форма, смак, запах, колір, вид у розломі.

Визначення органолептичних показників досліджуваних маффінів відбувалось шляхом методу експертних оцінок. В оцінюванні органолептичних показників приймали участь 4 експерти. У досліджуваних зразках маффінах визначали такі органолептичні показники: зовнішній вигляд, форма, смак, запах, колір, вид у розломі.

Зовнішній вигляд та форма маффінів визначається візуально шляхом опису виробу за встановленими нормами. Форма маффінів повинна бути правильна, відповідати формі, яка встановлена згідно рецептури та не повинна мати надломів. Поверхня маффінів має бути невідгорілою. У разі застосування хімічних

розпушувачів поверхня виробу може бути із наявністю тріщин, розривів, які не повинні змінювати товарний вид продукту.

Колір маффінів визначається візуально за допомогою опису виробу з встановленими нормами. Колір повинен бути властивий даному найменуванню виробу, рівномірний, від світло золотистого до коричневого. Уразі застосування різноманітних додаткових інгредієнтів, маффіни повинні бути відповідного кольору. Наприклад при внесенні какао продуктів колір маффінів повинен бути темно коричневий. Колір нижньої кірочки може бути темніший порівняно з верхньою чи боковою кірочкою.

Вид у розломі маффінів визначається візуально шляхом опису виробу відповідно встановлених норм. Вид у розломі повинен бути добре пропечений, без закалу і слідів непромісу. При наявності крупних добавок вони повинні бути достатньо рівномірно розподілені у виробі. М'якушка маффінів повинна бути пористою, еластичною.

Смак маффінів визначається шляхом розжовування виробу і його опису відповідно встановлених норм. Смак повинен відповідати назві виробу, не містити сторонній присмак.

Запах маффінів визначається шляхом відчуття аромату виробу. Аромат маффінів повинен бути описаний відповідно встановлених норм. Запах повинен відповідати назві виробу, не містити стороннього запаху.

Фізико-хімічні показники напівфабрикату. В процесі дослідження було визначено такі фізико-хімічні показники тіста: густина та питомий об'єм.

Густина тіста визначають методом 3.3. Степанович. Цей метод ґрунтується на зважуванні певного об'єму продукту. Для зважування використовують місткість циліндричної форми зі скла чи пластмаси, об'єм посудини повинен бути близько 50 см³. Форму заповнюють водою до країв та зважують на технічних вагах. Даний дослід необхідно повторити не менше трьох разів і здійснити обчислення середнє арифметичне. Отримане значення маси води буде дорівнювати об'єму місткості.

Після визначення об'єму місткості, в ту саму суху посудину вносять досліджуваний напівфабрикат. Вносити напівфабрикат необхідно так, щоб у нього не потрапило повітря. Також необхідно, щоб весь об'єм посудини був заповнений досліджуваним зразком. За допомогою ребра ножа чи шпателя необхідно прибрати надлишок маси та зважити посудину. Щоб отримати точніше вимірювання необхідно здійснити не менше трьох визначень і взяти середнє арифметичне. Зважування на технічних вагах відбувається з точністю до 0,01 г.

Густина маси, ρ , кг/м³, розраховують за формулою:

$$\rho = \frac{q_2 - q_1}{V} \quad (1.2.1)$$

де, q_1 – маса порожнього стаканчика, кг;

q_2 – маса стаканчика з досліджуваним напівфабрикатом, кг;

V – об'єм стаканчика, в якому проводили визначення, м³.

Питомий об'єм є величиною, яка обернена до густини тіста.

						Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		26

Питомий об'єм тіста у, м³/кг, визначають за формулою:

$$y = \frac{V}{q_2 - q_1} \quad (1.2.2)$$

Фізико-хімічні показники готового виробу. В процесі дослідження було визначено такі фізико-хімічні показники маффінів: питомий об'єм, висота виробу, інтенсивність черствіння.

Питомий об'єм - є величиною, що характеризується відношенням об'єму продукту до його маси (см³/г або см³/100 г). Об'єм визначається спеціальними приладами, які називаються об'ємомірниками і працюють за принципом витиснення виробом сипкого заповнювача, наприклад дрібного зерна. Об'єм витисненого зерна дорівнює об'єму досліджуваного виробу.

Дослідження питомого об'єму маффінів здійснювалось у такій послідовності: бралась ємність, яка заповнювалась крупною (в даному випадку рисовою), далі відбувалось її розрівняння. Отриману крупу висипали в мірний стакан та визначали її об'єм. Далі в ємність засипали частину відміряної крупи, завантажували до неї маффіни, які попередньо були зважені та запаковані і потім відбувалось подальше засипання крупи до повного наповнення ємності. Та частина крупи, яка залишилось засипалась в мірний стакан і визначався об'єм маффінів.

Питомий об'єм маффінів виражають у см³/г або см³/100 г і розраховують за формулами:

$$V_{\text{пит}} = \frac{V_{\text{м}}}{G_{\text{м}}}, \text{ см}^3/\text{г}$$

Або

$$V_{\text{пит}} = \frac{V_{\text{м}}}{G_{\text{м}}} \times 100, \text{ см}^3/100\text{г} \quad (1.2.3)$$

де, $V_{\text{м}}$ – об'єм маффінів, см³;

$G_{\text{м}}$ – маса маффінів, г.

Висота маффінів. Визначення висоти маффінів проводилось за допомогою лінійки. Вироби розміщувались на горизонтальну поверхню в ряд і знімались показники.

Інтенсивність черствіння маффінів. Визначення інтенсивності черствіння виробів здійснювалось шляхом щоденного зважування досліджуваних маффінів протягом 14 днів. Маффіни зважувались запакованими в полімерний пакет та не запакованими.

Методика розрахунку харчової та енергетичної цінності

Харчова цінність характеризується як комплекс властивостей харчових продуктів, які здатні забезпечити фізіологічні потреби людини в основних поживних речовинах та енергії.

Харчова цінність розраховується як кількість білків, жирів, вуглеводів у 100 г готового виробу, калорійність (енергетична цінність) розраховується з врахуванням енергетичної цінності білків, жирів, вуглеводів.

Харчову цінність продуктів харчування встановляють за допомогою порівняння хімічного складу 100 г продукту з добовою потребою дорослої людини в харчових речовинах та енергії. Виражають харчову цінність у відсотках.

						Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		27

Харчова цінність, ХЦ, %, розраховується за формулою:

$$ХЦ = \frac{X \times 100}{y} \quad (1.2.4)$$

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

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

Розрахунок енергетичної цінності відбувається за формулою:

$$E_{ц} = (4,0 \times Б + 9,0 \times Ж + 4,0 \times В) \times \frac{СР_{пр}}{СР_{к}} \quad (1.2.5)$$

де, Б – кількість білків у 100 г виробу;

Ж – кількість жирів у 100 г виробу;

В_{пс} – кількість вуглеводів (полісахаридів) у 100 г виробу;

В_{мдс} – кількість вуглеводів (моно- та дисахаридів) у 100 г виробу;

4,0; 9,0; 3,8; 4,1 – коефіцієнти енергетичної цінності білків, жирів, вуглеводів (полісахаридів), вуглеводів (моносахаридів);

СР_{пр} – сухі речовини готового виробу;

СР_к – сума витрат сухих речовин сировини, для виготовлення 100 г виробу.

Розрахунок інтегрального скору

Інтегральний скор розраховується на 100 г готового виробу. Він розраховується для кожного нутрієнта окремо. Необхідно зазначити, що інтегральний скор розраховується з урахуванням добової потреби у відповідному нутрієнті, тому він обчислюється для певної групи населення і це потрібно вказувати при здійсненні розрахунків.

Інтегральний скор розраховується за формулами:

$$Ін.білки = \frac{G_{б}}{D_{б}} \times 100\% \quad (1.2.6)$$

$$Ін.жири = \frac{G_{ж}}{D_{ж}} \times 100\% \quad (1.2.7)$$

$$Ін.вуглеводів = \frac{G_{в}}{D_{в}} \times 100\% \quad (1.2.8)$$

де, G_б, G_ж, G_в – кількість, відповідно, білків, жирів, вуглеводів в 100 г досліджуваного продукту;

D_б, D_ж, D_в – добова потреба, відповідно, у білках, жирах, вуглеводах, яка залежить від віку, статі та фізичного навантаження.

Методика розрахунку біологічної цінності

Біологічна цінність білків харчового продукту визначається методом, що ґрунтується на порівнянні амінокислотного складу досліджуваного білку зі складом «ідеального білка». Міжнародною організацією з харчування і сільського господарства ФАО/ВООЗ було встановлено склад амінокислот у 100 г «ідеального білка»: лізин – 5,5; лейцин – 7,0; ізолейцин – 4,0; метіонін+цистеїн – 3,5; фенілаланін+тирозин – 6,0; треонін – 4,0; валін – 5,0; триптофан – 1,0.

						Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		28

Визначення біологічної цінності білків відбувається за амінокислотним скором (АКС), який розраховується за формулою:

$$\text{АКС} = \frac{A_i}{A_c} \times 100 \quad (1.2.9)$$

де, A_i – вміст незамінної амінокислоти в 100 г білка досліджуваного продукту;

A_c – вміст незамінної амінокислоти в 100 г ідеального білка (шкала ФАО/ВООЗ).

Розрахунок показника глікемічності

Визначення показника глікемічності відбувається за допомогою методики проф. Дорохович А.М. Показник глікемічності визначається за допомогою математичного розрахунку з врахуванням поіменної кількості вуглеводів у 100 г харчового продукту та їх глікемічного індексу.

Насамперед відбувається визначення кількості вуглеводів в 100 г продукту, потім кожний вуглевод перемножують на відповідне йому значення глікемічного індексу.

Показник глікемічності, ПГ, розраховується за формулою:

$$\text{ПГ} = C_1 \times X_1 + C_2 \times X_2 + C_3 \times X_3 + C_4 \times X_4 + \dots + C_n \times X_n \quad (1.2.10)$$

Розрахунок комплексного показника якості виробів

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:

$$K_0 = M_1 \frac{P_1}{P_1^0} + M_2 \frac{P_2}{P_2^0} + M_3 \frac{P_3}{P_3^0} + M_4 \frac{P_4}{P_4^0} + M_5 \frac{P_5}{P_5^0} \quad (1.2.11)$$

P_1 – форма; P_2 – смак; P_3 – запах; P_4 – колір; P_5 – вид у розломі.

Висновки до розділу

1. Вибрано об'єкти дослідження, розроблено блок-схему дослідження;
2. Вибрано методики для визначення якості напівфабрикатів та готових виробів.

						Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		29

1.3. Експериментальна частина

Встановлення раціонального дозування борошна сочевиці, полідекстрози, спіруліни, чаю матча при виробництві маффінів

1.3.1. Розроблення раціональної рецептури маффінів (контроль)

На початку досліджень було встановлено внесення оптимальної кількості рецептурних інгредієнтів з метою розроблення рецептури маффінів.

Розроблена рецептура маффінів наведена у таблиці 1.3.1.

Таблиця 1.3.1

Рецептура маффінів

Назва сировини	Витрати сировини
Борошно пшеничне вищого сорту	200,00
Цукор білий кристалічний	150,00
Соняшникова олія	100,00
Меланж	100,00
Молоко нативне	100,00
Ванільний цукор	2,50
Вуглеамонійна сіль	2,00
Сіль харчова	0,50

Технологія виготовлення маффінів: за допомогою міксера необхідно збити меланж спочатку при малому далі при великому числі обертів машини протягом 5 хвилин. Потім додати цукор білий кристалічний, ванільний цукор і продовжити збивати протягом 5 хвилин до утворення пишної маси. Далі відбувається внесення рослинної олії і збивання маси здійснюється протягом однієї хвилини. Потім при малому числі обертів машини додати борошно пшеничне, вуглеамонійну сіль, сіль харчову і відбувається перемішування маси протягом 2 хвилин до однорідної консистенції. До отриманої маси дозується молоко та відбувається перемішування до однорідності протягом 2 хвилин. Загальна тривалість замішування тіста становить 15 хвилин. Замішане тісто відсаджують у силіконові форми для випікання маффінів масою по 45 г у кожену форму. Далі сформовані тістові заготовки випікаються за температури 180°C протягом 24 хвилин. Далі випечені маффіни охолоджуються.



						Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		30



Маса тіста у формі - 45г. Маса готового маффіну охолодженого – 40г. Маса всіх охолоджених маффінів – 520г.

Вихід маффінів, В, %, розраховується за формулою:

$$B = \frac{G_m \times 100}{G_6} \quad (1.3.1)$$

де, G_m – маса маффінів, г;

G_6 – маса борошна, яка використовувалась при замішуванні тіста, г.

$$B = \frac{520 \times 100}{200} = 260\%$$

Густина тіста, питомий об'єм тіста

Маса порожнього стаканчика – 48г. Маса стаканчика з тістом – 108г. Маса тіста в стаканчику – 60г. Об'єм стаканчика – 55 м³.

Густина маси, ρ , г/см³ розраховується за формулою:

$$\rho = \frac{q_2 - q_1}{V} \quad (1.3.2)$$

де, q_1 – маса порожнього стаканчика, г;

q_2 – маса стаканчика з тіста, г;

V - об'єм стаканчика, м³.

$$\rho = \frac{108 - 48}{55} = 1,09 \text{ г/см}^3$$

Питомий об'єм маси, y , см³/г, розраховується за формулою:

$$y = \frac{V}{q_2 - q_1} \quad (1.3.3)$$

$$y = \frac{55}{108 - 48} = 0,92 \text{ см}^3/\text{г}$$

Питомий об'єм маффінів

Об'єм маффінів: $V_{61} = 1420 \text{ см}^3$, $V_{62} = 1420 \text{ см}^3$, $V_{63} = 1420 \text{ см}^3$

Питомий об'єм маффінів, $V_{\text{пит}}$, см³/г або см³/100г, розраховується за формулою:

$$V_{\text{пит}} = \frac{V}{G} \quad (1.3.4)$$

						Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		31

де, V – об'єм маффінів, см³;

G – маса маффінів, г.

$$V_{\text{пит}} = \frac{1420}{520} = 2,73 \text{ см}^3/\text{г} \text{ або } 273 \text{ см}^3/100\text{г}$$



Висота маффінів – 4,0 см.

Зміна маси маффінів в процесі зберігання в залежності від способу пакування наведена у таблиці 1.3.2

Таблиця 1.3.2

Зміна маси маффінів в процесі зберігання в залежності від способу пакування

Зміна маса	Досліджуваний виріб	
	Контроль	
	Непаковані	Паковані
1 день	40,0	40,0
2 день	37,0	40,0
3 день	37,0	39,0
4 день	37,0	39,0
5 день	36,0	39,0
6 день	36,0	39,0
7 день	35,0	39,0
12 день	35,0	38,0
14 день	34,0	37,0

Отримані результати зміни маси маффінів в процесі зберігання в залежності від способу пакування показують, що запаковані вироби зберігають свою свіжість довше порівняно з непакованими.

1.3.2. Внесення до рецептури маффінів борошно сочевиці, спіруліни та чаю матча

Наступним етапом дослідження було внесення до розробленої рецептури маффінів борошна сочевиці, спіруліни та чаю матча.

Рецептура маффінів наведена в таблиці 1.3.3

Таблиця 1.3.3

Рецептура маффінів (контроль)

Назва сировини	Витрати сировини
Борошно пшеничне вищого сорту	100,00
Цукор білий кристалічний	75,00
Соняшникова олія	50,00
Меланж	50,00
Молоко нативне	50,00
Ванільний цукор	1,00
Вуглеамонійна сіль	1,00
Сіль харчова	0,25



Маса тіста у формі - 45г. Маса готового маффіну охолодженого – 37г. Маса всіх охолоджених маффінів – 222г.

Вихід маффінів, В, %, розраховується за формулою (1.3.1):

$$B = \frac{222 \times 100}{100} = 222\%$$

Густина тіста, питомий об'єм тіста

Маса порожнього стаканчика – 48г. Маса стаканчика з тістом – 108г. Маса тіста в стаканчику – 60г. Об'єм стаканчика – 55 м³.

Густина маси, ρ , г/см³ розраховується за формулою (1.3.2):

$$\rho = \frac{108 - 48}{55} = 1,09 \text{ г/см}^3$$

Питомий об'єм маси, y , см³/г, розраховується за формулою (1.3.3):

$$y = \frac{55}{108 - 48} = 0,92 \text{ см}^3/\text{г}$$

Питомий об'єм маффінів

Об'єм маффінів: $V_{61} = 105\text{см}^3$, $V_{62} = 105\text{см}^3$, $V_{63} = 105\text{см}^3$

Питомий об'єм маффінів, $V_{\text{пит}}$, $\text{см}^3/\text{г}$ або $\text{см}^3/100\text{г}$, розраховується за формулою (1.3.4):

$$V_{\text{пит}} = \frac{105}{37} = 2,84 \text{ см}^3/\text{г} \text{ або } 284 \text{ см}^3/100\text{г}$$

Рецептура маффінів з додаванням борошна сочевиці наведена в таблиці 1.3.4

Таблиця 1.3.4

Рецептура маффінів з додаванням борошна сочевиці

Назва сировини	Витрати сировини
Борошно пшеничне вищого сорту	90,00
Борошно сочевиці	10,00
Цукор білий кристалічний	75,00
Соняшникова олія	50,00
Меланж	50,00
Молоко нативне	50,00
Ванільний цукор	1,00
Вуглеамонійна сіль	1,00
Сіль харчова	0,25

Технологія виготовлення маффінів: за допомогою міксера необхідно збити меланж спочатку при малому далі при великому числі обертів машини протягом 5 хвилин. Потім додати цукор білий кристалічний, ванільний цукор і продовжити збивати протягом 5 хвилин до утворення пишної маси. Далі відбувається внесення рослинної олії і збивання маси здійснюється протягом однієї хвилини. Потім при малому числі обертів машини додати борошно пшеничне, борошно сочевиці, вуглеамонійну сіль, сіль харчову і відбувається перемішування маси протягом 2 хвилин до однорідної консистенції. До отриманої маси дозується молоко та відбувається перемішування до однорідності протягом 2 хвилин. Загальна тривалість замішування тіста становить 15 хвилин. Замішане тісто відсаджують у силіконові форми для випікання маффінів масою по 45 г у кожену форму. Далі сформовані тістові заготовки випікаються за температури 180°C протягом 24 хвилин. Далі випечені маффіни охолоджуються.



Маса тіста у формі - 45г. Маса готового маффіну охолодженого – 37г. Маса всіх охолоджених маффінів – 222г.

Вихід маффінів, В, %, розраховується за формулою (1.3.1):

$$B = \frac{222 \times 100}{100} = 222\%$$

Густина тіста, питомий об'єм тіста

Маса порожнього стаканчика – 48г. Маса стаканчика з тістом – 112г. Маса тіста в стаканчику – 64г. Об'єм стаканчика – 55 м³.

Густина маси, ρ , г/см³ розраховується за формулою (1.3.2):

$$\rho = \frac{112 - 48}{55} = 1,16\text{г/см}^3$$

Питомий об'єм маси, y , см³/г, розраховується за формулою (1.3.3):

$$y = \frac{55}{112 - 48} = 0,86\text{ см}^3/\text{г}$$

Питомий об'єм маффінів

Об'єм маффінів: $V_{61} = 105\text{см}^3$, $V_{62} = 105\text{см}^3$, $V_{63} = 105\text{см}^3$

Питомий об'єм маффінів, $V_{\text{пит}}$, см³/г або см³/100г, розраховується за формулою (1.3.4):

$$V_{\text{пит}} = \frac{105}{37} = 2,84\text{ см}^3/\text{г або } 284\text{ см}^3/100\text{г}$$



Рецептура маффінів з додаванням спіруліни наведена в таблиці 1.3.5

Таблиця 1.3.5

Рецептура маффінів з додаванням спіруліни

Назва сировини	Витрати сировини
Борошно пшеничне вищого сорту	95,00
Спіруліна	5,00
Цукор білий кристалічний	75,00
Соняшникова олія	50,00
Меланж	50,00

Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата	Арк.
					35

Продовження таблиці 1.3.5

Молоко нативне	50,00
Ванільний цукор	1,00
Вуглеамонійна сіль	1,00
Сіль харчова	0,25

Технологія виготовлення маффінів: за допомогою міксера необхідно збити меланж спочатку при малому далі при великому числі обертів машини протягом 5 хвилин. Потім додати цукор білий кристалічний, ванільний цукор і продовжити збивати протягом 5 хвилин до утворення пишної маси. Далі відбувається внесення рослинної олії, сухої спіруліни і збивання маси здійснюється протягом однієї хвилини. Потім при малому числі обертів машини додати борошно пшеничне, вуглеамонійну сіль, сіль харчову і відбувається перемішування маси протягом 2 хвилин до однорідної консистенції. До отриманої маси дозується молоко та відбувається перемішування до однорідності протягом 2 хвилин. Загальна тривалість замішування тіста становить 15 хвилин. Замішане тісто відсаджують у силіконові форми для випікання маффінів масою по 45 г у кожену форму. Далі сформовані тістові заготовки випікаються за температури 180°C протягом 24 хвилин. Далі випечені маффіни охолоджуються.



Маса тіста у формі - 45г. Маса готового маффіну охолодженого – 37г. Маса всіх охолоджених маффінів – 222г.

Вихід маффінів, В, %, розраховується за формулою (1.3.1):

$$B = \frac{222 \times 100}{100} = 222\%$$

Густина тіста, питомий об'єм тіста

Маса порожнього стаканчика – 48г. Маса стаканчика з тістом – 108г. Маса тіста в стаканчику – 60г. Об'єм стаканчика – 55 м³.

Густина маси, ρ, г/см³ розраховується за формулою (1.3.2):

$$\rho = \frac{108 - 48}{55} = 1,09\text{г/см}^3$$

Питомий об'єм маси, у, см³/г, розраховується за формулою (1.3.3):

$$y = \frac{55}{108 - 48} = 0,92 \text{ см}^3/\text{г}$$

						Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		36

Питомий об'єм маффінів

Об'єм маффінів: $V_{61} = 120\text{см}^3$, $V_{62} = 120\text{см}^3$, $V_{63} = 120\text{см}^3$

Питомий об'єм маффінів, $V_{\text{пит}}$, $\text{см}^3/\text{г}$ або $\text{см}^3/100\text{г}$, розраховується за формулою (1.3.4):

$$V_{\text{пит}} = \frac{120}{37} = 3,24 \text{ см}^3/\text{г} \text{ або } 324 \text{ см}^3/100\text{г}$$



Рецептура маффінів з додаванням чаю матча наведена в таблиці 1.3.6

Таблиця 1.3.6

Рецептура маффінів з додаванням чаю матча

Назва сировини	Витрати сировини
Борошно пшеничне вищого сорту	95,00
Чай матча	5,00
Цукор білий кристалічний	75,00
Соняшникова олія	50,00
Меланж	50,00
Молоко нативне	50,00
Ванільний цукор	1,00
Вуглеамонійна сіль	1,00
Сіль харчова	0,25

Технологія виготовлення маффінів: за допомогою міксера необхідно збити меланж спочатку при малому далі при великому числі обертів машини протягом 5 хвилин. Потім додати цукор білий кристалічний, ванільний цукор і продовжити збивати протягом 5 хвилин до утворення пишної маси. Далі відбувається внесення рослинної олії, чаю матча і збивання маси здійснюється протягом однієї хвилини. Потім при малому числі обертів машини додати борошно пшеничне, вуглеамонійну сіль, сіль харчову і відбувається перемішування маси протягом 2 хвилин до однорідної консистенції. До отриманої маси дозується молоко та відбувається перемішування до однорідності протягом 2 хвилин. Загальна тривалість замішування тіста становить 15 хвилин. Замішане тісто відсаджують у силіконові форми для випікання маффінів масою по 45 г у кожену форму. Далі

						Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		37

сформовані тістові заготовки випікаються за температури 180°C протягом 24 хвилин. Далі випечені маффіни охолоджуються.



Маса тіста у формі - 45г. Маса готового маффіну охолодженого – 37г. Маса всіх охолоджених маффінів – 222г.

Вихід маффінів, В, %, розраховується за формулою (1.3.1):

$$B = \frac{222 \times 100}{100} = 222\%$$

Густина тіста, питомий об'єм тіста

Маса порожнього стаканчика – 48г. Маса стаканчика з тістом – 108г. Маса тіста в стаканчику – 60г. Об'єм стаканчика – 55 м³.

Густина маси, ρ , г/см³ розраховується за формулою (1.3.2):

$$\rho = \frac{108 - 48}{55} = 1,09\text{г/см}^3$$

Питомий об'єм маси, y , см³/г, розраховується за формулою (1.3.3):

$$y = \frac{55}{108 - 48} = 0,92 \text{ см}^3/\text{г}$$

Питомий об'єм маффінів

Об'єм маффінів: $V_{61} = 115\text{см}^3$, $V_{62} = 115\text{см}^3$, $V_{63} = 115\text{см}^3$

Питомий об'єм маффінів, $V_{\text{пит}}$, см³/г або см³/100г, розраховується за формулою (1.3.4):

$$V_{\text{пит}} = \frac{115}{37} = 3,11 \text{ см}^3/\text{г} \text{ або } 311 \text{ см}^3/100\text{г}$$



Рецептура маффінів з додаванням борошна сочевиці, спіруліни та чаю матча наведена в таблиці 1.3.7

Таблиця 1.3.7

Рецептура маффінів з додаванням борошна сочевиці, спіруліни та чаю матча

Назва сировини	Витрати сировини
Борошно пшеничне вищого сорту	80,00
Борошно сочевиці	10,00
Спіруліна	5,00
Чай матча	5,00
Цукор білий кристалічний	75,00
Соняшникова олія	50,00
Меланж	50,00
Молоко нативне	50,00
Ванільний цукор	1,00
Вуглеамонійна сіль	1,00
Сіль харчова	0,25

Технологія виготовлення маффінів: за допомогою міксера необхідно збити меланж спочатку при малому далі при великому числі обертів машини протягом 5 хвилин. Потім додати цукор білий кристалічний, ванільний цукор і продовжити збивати протягом 5 хвилин до утворення пишної маси. Далі відбувається внесення рослинної олії, сухої спіруліни, чаю матча і збивання маси здійснюється протягом однієї хвилини. Потім при малому числі обертів машини додати борошно пшеничне, борошно сочевиці, вуглеамонійну сіль, сіль харчову і відбувається перемішування маси протягом 2 хвилин до однорідної консистенції. До отриманої маси дозується молоко та відбувається перемішування до однорідності протягом 2 хвилин. Загальна тривалість замішування тіста становить 15 хвилин. Замішане тісто відсаджують у силіконові форми для випікання маффінів масою по 45 г у кожену форму. Далі сформовані тістові заготовки випікаються за температури 180°C протягом 24 хвилин. Далі випечені маффіни охолоджуються.



Маса тіста у формі - 45г. Маса готового маффіну охолодженого – 37г. Маса всіх охолоджених маффінів – 222г.

Вихід маффінів, В, %, розраховується за формулою (1.3.1):

						Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		39

$$B = \frac{222 \times 100}{100} = 222\%$$

Густина тіста, питомий об'єм тіста

Маса порожнього стаканчика – 48г. Маса стаканчика з тістом – 110г. Маса тіста в стаканчику – 62г. Об'єм стаканчика – 55 м³.

Густина маси, ρ , г/см³ розраховується за формулою (1.3.2):

$$\rho = \frac{110 - 48}{55} = 1,13 \text{ г/см}^3$$

Питомий об'єм маси, y , см³/г, розраховується за формулою (1.3.3):

$$y = \frac{55}{110 - 48} = 0,89 \text{ см}^3/\text{г}$$

Питомий об'єм маффінів

Об'єм маффінів: $V_{61} = 105 \text{ см}^3$, $V_{62} = 105 \text{ см}^3$, $V_{63} = 105 \text{ см}^3$

Питомий об'єм маффінів, $V_{\text{пит}}$, см³/г або см³/100г, розраховується за формулою (1.3.4):

$$V_{\text{пит}} = \frac{105}{37} = 2,84 \text{ см}^3/\text{г} \text{ або } 284 \text{ см}^3/100\text{г}$$



На рисунку 1.3.1. наведені зразки маффінів: контроль, з додаванням борошна сочевиці, спіруліни, чаю матча та все разом



Рис. 1.3.1 - Зразки маффінів: контроль, з додаванням борошна сочевиці, спіруліни, чаю матча та все разом

						Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		40

Показники якості маффінів при додаванні борошна сочевиці, спіруліни та чаю матча наведені в таблиці 1.3.8.

Таблиця 1.3.8

Показники якості маффінів при додаванні борошна сочевиці, спіруліни та чаю матча

Показник	Контроль	10% борошна сочевиці	5% спіруліни	5% чаю матча	10% борошна сочевиці, 5% спіруліни, 5% чаю матча
Висота маффінів, см	4,0	4,0	4,6	4,4	4,0
Густина тіста, г/см ³	1,09	1,16	1,09	1,09	1,13
Питомий об'єм тіста, см ³ /г	0,92	0,86	0,92	0,92	0,89
Питомий об'єм маффінів, см ³ /г	2,84	2,84	3,24	3,11	2,84

Отримані результати показують, що додавання спіруліни та чаю матча зменшують густину тіста, порівно з борошном сочевиці, тобто сприяють її кращому насиченню повітря і відповідно через це збільшується питомий об'єм готових виробів та їх висота. Додавання борошна сочевиці збільшує густину тіста, проте на питомий об'єм готових виробів та їх висоту не впливає.

Контроль



10% борошна



5% спіруліни



5% чаю матча



10% борошна сочевиці, 5% спіруліни, 5% чаю матча



З представлених результатів видно, що внесення спіруліни та чаю матча сприяє збільшенню висоти маффінів, порівняно з контролем та з додаванням борошна сочевиці. У 5 зразку видно, що додавання борошна сочевиці при сумісному внесенні з спіруліною та чаєм матча не сприяє збільшенню висоти виробу. Була проведена оцінка якості випечених маффінів за органолептичними показниками, результати якої наведені в таблиці 1.3.9.

Таблиця 1.3.9

Показники якості маффінів

Показник	Контроль	10% борошна сочевиці	5% спіруліни	5% чаю матча	10% борошна сочевиці, 5% спіруліни, 5% чаю матча
Форма	Правильна, кругла, без надломів	Правильна, кругла, без надломів	Правильна, кругла, без надломів	Правильна, кругла, без надломів	Правильна, кругла, без надломів
Смак	Властивий даному виду виробу, солодкий, без стороннього присмаку	Властивий даному виду виробу, солодкий, без стороннього присмаку	Властивий даному виду виробу, солодкий, без стороннього присмаку, відчувається слабкий присмак спіруліни	Властивий даному виду виробу, солодкий, без стороннього присмаку	Властивий даному виду виробу, солодкий, без стороннього присмаку, відчувається слабкий присмак спіруліни
Запах	Властивий даному виду виробу, ванільний, без стороннього запаху	Властивий даному виду виробу, ванільний, без стороннього запаху	Властивий даному виду виробу, без стороннього запаху	Властивий даному виду виробу, без стороннього запаху, відчувається слабкий запах чаю матча	Властивий даному виду виробу, без стороннього запаху, відчувається слабкий запах чаю матча
Колір	Світло коричневий, рівномірний	Світло коричневий, рівномірний	Світло зелений, рівномірний	Коричневий, рівномірний	Темно зелений, рівномірний

Продовження таблиці 1.3.9

Вид у розломі	Добре пропечений, без закалу та слідів непромісу. М'якушка пориста, еластична	Добре пропечений, без закалу та слідів непромісу. М'якушка пориста, еластична. Більш дрібнопористий, ніж контрольний зразок	Добре пропечений, без закалу та слідів непромісу. М'якушка пориста, еластична	Добре пропечений, без закалу та слідів непромісу. М'якушка пориста, еластична	Добре пропечений, без закалу та слідів непромісу. М'якушка пориста, еластична. Має дрібнопористу структуру
---------------	---	---	---	---	--

Отримані показники якості маффінів показують, що додавання до контрольного зразку борошна сочевиці, спіруліни та чаю матча сприяє покращенню виробу. Вироби набувають відповідних характеристик внесених інгредієнтів: відчувається слабкий присмак спіруліни та слабкий запах чаю матча, м'якушка набуваєш більш дрібнопористу структуру.

Зміна маси маффінів в процесі зберігання в залежності від способу пакування маффінів наведена у таблиці 1.3.10

Таблиця 1.3.10

Зміна маси маффінів в процесі зберігання в залежності від способу пакування

Зміна маси	Досліджуваний виріб									
	Контроль		10% борошна сочевиці		5% спіруліни		5% чаю матча		10% борошна сочевиці, 5% спіруліни, 5% чаю матча	
	Непаковані	Паковані	Непаковані	Паковані	Непаковані	Паковані	Непаковані	Паковані	Непаковані	Паковані
1 день	37	37	37	37	37	37	37	37	37	37
2 день	36	37	36	37	36	37	36	37	36	37
3 день	36	37	36	36	35	36	36	37	35	36
4 день	35	36	35	36	34	36	35	36	34	36
5 день	34	36	34	36	34	36	34	36	34	36
6 день	34	36	34	36	34	36	34	36	33	36
7 день	34	36	34	36	34	36	34	36	33	36
8 день	34	36	34	36	33	35	33	35	33	35
9 день	33	35	33	35	33	35	33	35	32	35
10 день	33	35	33	35	33	35	33	35	32	35

Продовження таблиці 1.3.10

11 день	33	34	33	35	33	34	33	35	32	35
12 день	33	34	33	35	33	34	33	35	32	34
13 день	33	34	33	35	33	34	33	35	32	34
14 день	33	34	33	34	33	34	33	35	32	34

Отримані результати показують, що додавання борошна сочевиці та спіруліни майже не впливає на інтенсивність черствіння маффінів, а додавання чаю матча сприяє невеликому сповільненню інтенсивності черствіння у зразку із запакованими маффінами порівняно з контрольним зразком. При додаванні борошна сочевиці, спіруліни та чаю матча інтенсивність черствіння майже не відрізняється від контрольного зразку.

1.3.3. Встановлення раціональної кількості внесення борошна сочевиці

Наступним етапом дослідження було встановлення раціональної кількості внесення борошна сочевиці

Рецептура досліджуваних зразків наведена в таблиці 1.3.11

Таблиця 1.3.11

Рецептура досліджуваних зразків

Назва сировини	Контроль	10%	20%	30%	40%	50%	75%
Борошно пшеничне вищого сорту	100,00	90,00	80,00	70,00	60,00	50,00	25,00
Борошно сочевиці	-	10,00	20,00	30,00	40,00	50,00	75,00
Цукор білий кристалічний	75,00	75,00	75,00	75,00	75,00	75,00	75,00
Соняшникова олія	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00
Меланж	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00
Молоко нативне	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00
Ванільний цукор	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Вуглеамонійна сіль	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Сіль харчова	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25



Рис.1.3.2. Досліджувані зразки: 1 – контроль, 2 – 10% борошна сочевиці, 3 – 20% борошна сочевиці, 4 – 30% борошна сочевиці



Рис.1.3.2. Досліджувані зразки: 1 – контроль, 5 – 40% борошна сочевиці, 6 – 50% борошна сочевиці, 7 – 75% борошна сочевиці

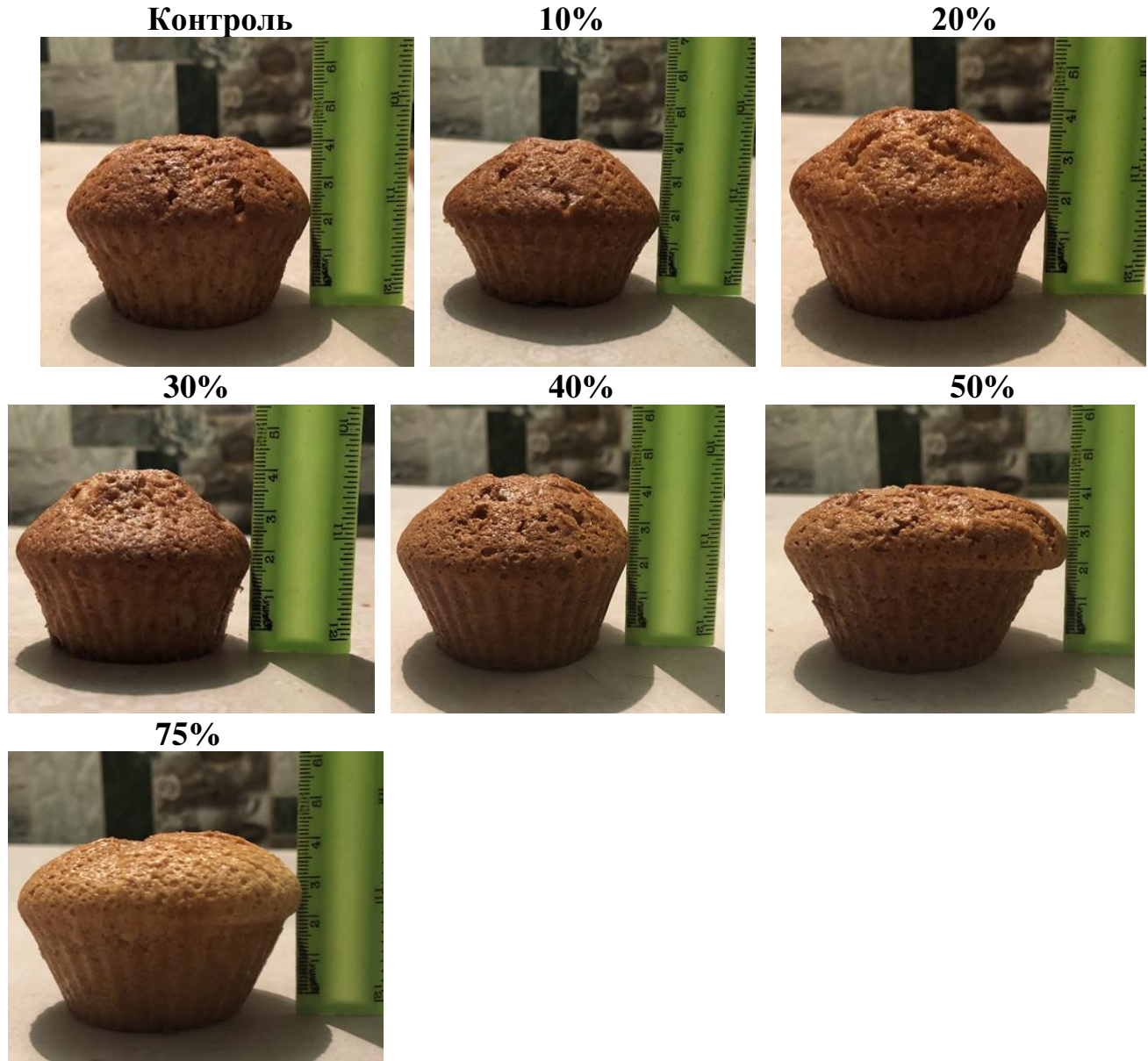
Показники якості маффінів при додаванні борошна сочевиці наведені в таблиці 1.3.12.

Таблиця 1.3.12

Показники якості маффінів при додаванні борошна сочевиці

Показник	Контроль	10%	20%	30%	40%	50%	75%
Висота маффінів, см	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	3,8	4,0
Густина тіста, г/см ³	1,09	1,16	1,14	1,14	1,14	1,14	1,11
Питомий об'єм тіста, см ³ /г	0,92	0,86	0,87	0,87	0,87	0,87	0,90
Питомий об'єм маффінів, см ³ /г	5,0	5,0	5,0	5,0	5,38	4,62	4,5

Отримані результати показують, що при більшому внесенні борошна сочевиці відбувається збільшення густини тіста, порівняно з контрольним зразком, тобто відбувається менше насичення тіста повітрям і відповідно через це не змінюється питомий об'єм готових виробів, а останніх зразках навіть зменшується. Винятком є додавання 40% борошна сочевиці, у якого при збільшенні густини тіста, збільшується і питомий об'єм виробів.



З представлених результатів видно, що внесення більшої кількості борошна сочевиці не впливає на висоту маффінів. Винятком є зразок з 50% борошна сочевиці, де висота виробу трохи зменшилась. Була проведена оцінка якості випечених маффінів за органолептичними показниками, результати якої наведені в таблиці 1.3.13.

						Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		46

Таблиця 1.3.13

Показники якості маффінів

Показник	Контроль	10%	20%	30%	40%	50%	75%
Форма	Правильна, кругла, без надломів	Правильна, кругла, без надломів	Правильна, кругла, без надломів	Правильна, кругла, без надломів	Правильна, кругла, без надломів	Правильна, кругла, без надломів	Правильна, кругла, без надломів
Смак	Властивий даному виду виробу, солодкий, без стороннього присмаку	Властивий даному виду виробу, солодкий, без стороннього присмаку	Властивий даному виду виробу, солодкий, без стороннього присмаку	Властивий даному виду виробу, солодкий, без стороннього присмаку. Мас більш ніжний смак і присмак.	Властивий даному виду виробу, солодкий, без стороннього присмаку. З присмаком горіху	Властивий даному виду виробу, з присмаком горіху, який є неприємний	Властивий даному виду виробу, горіховий мас неприємний присмак в кінці.
Запах	Властивий даному виду виробу, ванільний, без стороннього запаху	Властивий даному виду виробу, ванільний, без стороннього запаху	Властивий даному виду виробу, ванільний, без стороннього запаху	Властивий даному виду виробу, ванільний, без стороннього запаху	Властивий даному виду виробу, ванільний, без стороннього запаху. Легкий запах горіху	Властивий даному виду виробу, горіховий	Властивий даному виду виробу, горіховий
Колір	Світло коричневий, рівномірний	Коричневий, рівномірний	Коричневий, рівномірний	Коричневий, рівномірний. Більш темніший колір скоринки.	Коричневий, рівномірний	Коричневий, рівномірний. Темний колір м'якушки	Коричневий, рівномірний. Світлий колір м'якушки
Вид у розломі	Добре пропечений, без закалу та слідів непромісу. М'якушка пориста, еластична	Добре пропечений, без закалу та слідів непромісу. М'якушка пориста, еластична.	Добре пропечений, без закалу та слідів непромісу. М'якушка пориста, еластична.	Добре пропечений, без закалу та слідів непромісу. М'якушка пориста, еластична.	Добре пропечений, без закалу та слідів непромісу. М'якушка пориста, еластична.	Добре пропечений, без закалу та слідів непромісу. М'якушка пориста, еластична	Добре пропечений, без закалу та слідів непромісу. М'якушка пориста, еластична

Продовження таблиці 1.3.13

		Більш дрібно пористий.	Більш дрібно пористий.	Більш дрібно пористий, краще розвинена пористість.	Більш дрібно пористий, краще розвинена пористість.		
--	--	------------------------	------------------------	--	--	--	--

На основі оцінки органолептичних показників якості досліджуваних зразків було встановлено, що раціональним дозуванням борошна сочевиці є 40%. При меншому дозуванні відсутні виражені показники внесення борошна сочевиці, а при більшому дозуванні відчувається неприємний присмак горіху та спостерігається темний колір м'якушки при дозуванні 50% і світлий колір – при 75%. У зразку з 40% борошна сочевиці відмічається приємний присмак горіху, легкий запах горіху, виріб має більш дрібнопористу структуру та краще розвинену пористість.

Зміна маси маффінів в процесі зберігання в залежності від способу пакування наведена у таблиці 1.3.14

Таблиця 1.3.14

Зміна маси маффінів в процесі зберігання в залежності від способу пакування

Зміна маси	Досліджуваний виріб													
	Контроль		10%		20%		30%		40%		50%		75%	
	Непаковані	Паковані	Непаковані	Паковані	Непаковані	Паковані	Непаковані	Паковані	Непаковані	Паковані	Непаковані	Паковані	Непаковані	Паковані
1 день	40	40	40	40	40	40	40	40	39	39	39	39	40	40
2 день	39	40	40	40	40	40	40	40	37	39	37	38	37	39
3 день	39	40	39	40	40	40	39	40	36	39	35	38	36	39
4 день	37	39	37	39	38	40	38	40	35	38	34	38	36	39
5 день	36	39	37	39	37	40	38	40	35	38	34	38	35	38
6 день	36	39	37	39	37	40	38	40	34	38	34	38	34	38
7 день	35	39	36	39	36	40	37	39	33	37	33	37	33	38
8 день	35	39	36	39	36	39	36	39	33	37	33	36	33	38
9 день	34	38	36	39	36	39	36	39	33	37	33	36	33	37
10 день	34	38	35	39	36	39	36	39	33	37	33	36	33	37
11 день	34	38	35	38	36	39	36	38	33	36	32	35	33	36
12 день	34	38	35	38	36	39	36	38	33	36	32	35	33	36
13 день	34	38	35	38	36	39	36	38	32	36	32	35	33	36
14 день	34	38	35	38	36	39	36	38	32	36	32	35	33	36

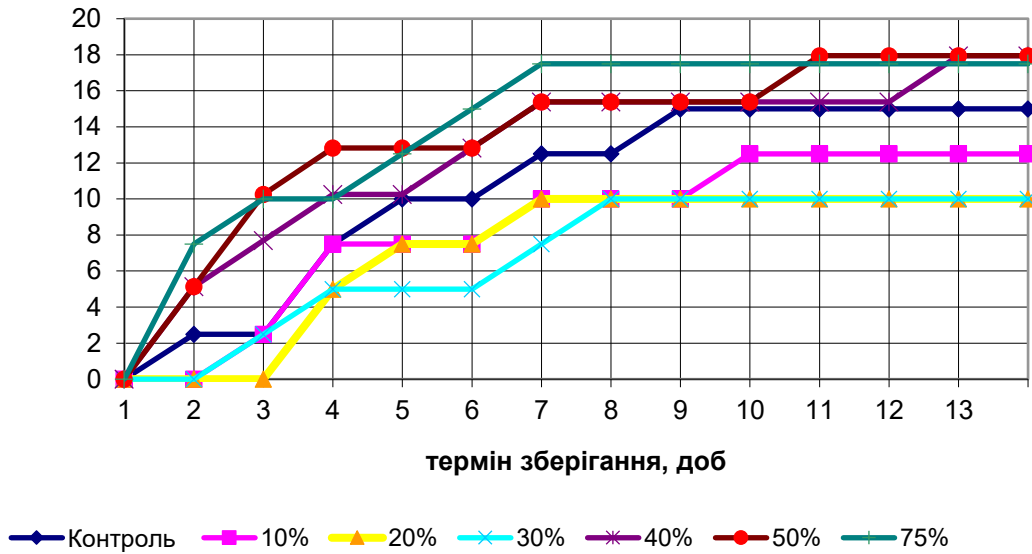
Отримані результати показують, що при додаванні борошна сочевиці інтенсивність черствіння маффінів сповільнюється при внесенні 10,20 та 30%, а при

подальшому збільшенні кількості борошна сочевиці, інтенсивність черствіння виробів прискорюється.

Показник усихання непакованих маффінів наведено на графіку 1.3.1.

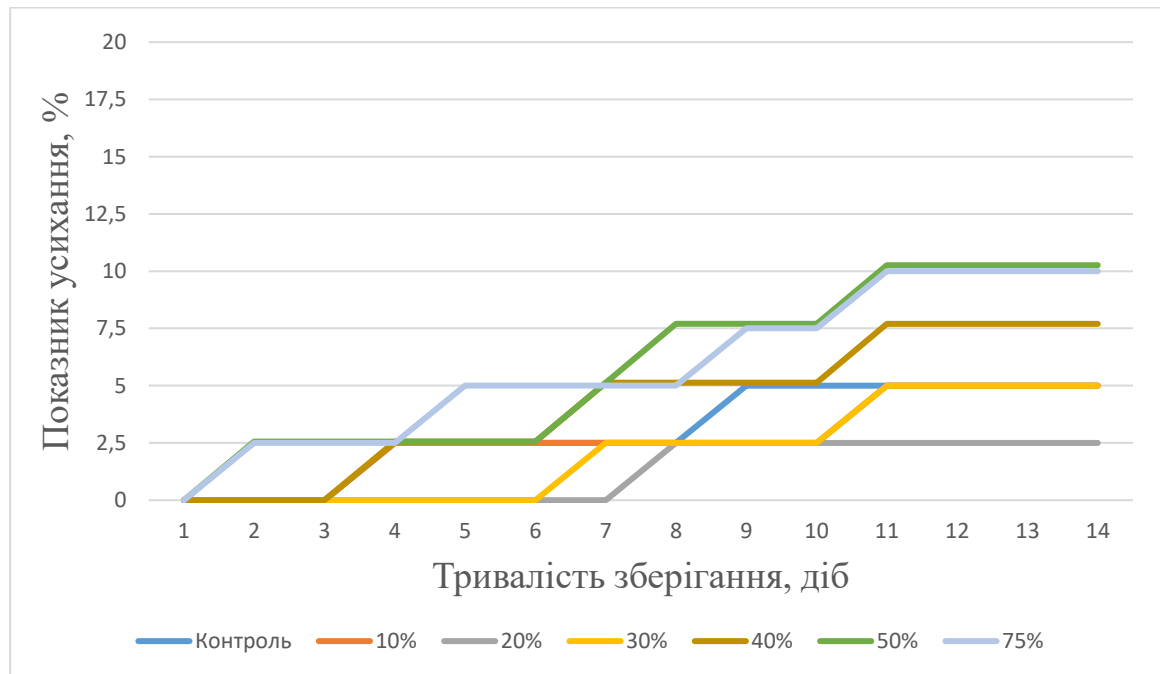
Усихання непакованих маффінів

Усихання, %



Графік 1.3.1. Показник усихання непакованих маффінів

Показник усихання пакованих маффінів наведено на графіку 1.3.2.



Графік 1.3.2. Показник усихання пакованих маффінів

1.3.4. Порівняння зразків – контрольного та з додаванням борошна сочевиці, спіруліни та чаю матча

Наступним етапом дослідження було порівняння зразків – контрольного та з додаванням борошна сочевиці, спіруліни та чаю матча

Рецептура досліджуваних зразків наведена в таблиці 1.3.14

Таблиця 1.3.14

Рецептура досліджуваних зразків

Назва сировини	Контроль	40% борошна сочевиці, 5% спіруліни, 1% чаю матча
Борошно пшеничне вищого сорту	200,00	108,00
Борошно сочевиці	-	80,00
Спіруліна	-	10,00
Чай матча	-	2,00
Цукор білий кристалічний	150,00	150,00
Соняшникова олія	100,00	100,00
Меланж	100,00	100,00
Молоко нативне	100,00	100,00
Ванільний цукор	2,50	2,50
Вуглеамонійна сіль	2,00	2,00
Сіль харчова	0,50	0,50



Рис. 1.3.3. Досліджувані зразки: 1 – контроль, 2 – 40% борошна сочевиці, 5% спіруліни, 1% чаю матча

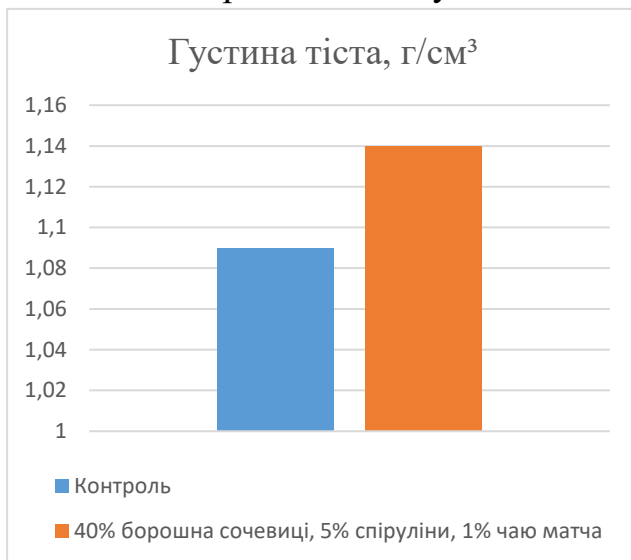
Показники якості маффінів при додаванні борошна сочевиці, спіруліни та чаю матча наведені в таблиці 1.3.15.

Таблиця 1.3.15

Показники якості маффінів при додаванні борошна сочевиці, спіруліни та чаю матча

Показник	Контроль	40% борошна сочевиці, 5% спіруліни, 1% чаю матча
Висота маффінів, см	4,0	4,0
Густина тіста, г/см ³	1,09	1,14
Питомий об'єм тіста, см ³ /г	0,92	0,87
Питомий об'єм маффінів, см ³ /г	4,0	3,88

Отримані результати показують, що при додаванні борошна сочевиці, спіруліни, чаю матча відбувається збільшення густини тіста, порівняно з контрольним зразком, тобто відбувається менше насичення тіста повітрям і відповідно через це зменшується питомий об'єм готових виробів.



**Графік 1.3.3. Густина тіста та питомий об'єм маффінів
Контроль
40% борошна сочевиці, 5% спіруліни,
1% чаю матча**



З представлених результатів видно, що внесення борошна сочевиці, спіруліни та чаю матча не впливає на висоту маффінів. Була проведена оцінка якості випечених маффінів за органолептичними показниками, результати якої наведені в таблиці 1.3.16.

Таблиця 1.3.16

Показники якості маффінів

Показник	Контроль	40% борошна сочевиці, 5% спіруліни, 1% чаю матча
Форма	Правильна, кругла, без надломів	Правильна, кругла, без надломів
Смак	Властивий даному виду виробу, солодкий, без стороннього присмаку	Властивий даному виду виробу, солодкий, без стороннього присмаку. З приємним присмаком горіху та легким присмаком спіруліни, який ледве відчутний
Запах	Властивий даному виду виробу, ванільний, без стороннього запаху	Властивий даному виду виробу, без стороннього запаху. Відчувається легкий запах горіху та ледве відчутний запах спіруліни
Колір	Коричневий, рівномірний	Темно-зелений, рівномірний
Вид у розломі	Добре пропечений, без закалу та слідів непромісу. М'якушка пориста, еластична	Добре пропечений, без закалу та слідів непромісу. М'якушка пориста, еластична. Добре розвинена пористість

На основі оцінки органолептичних показників якості досліджуваних зразків було встановлено, що при додаванні борошна сочевиці, спіруліни та чаю матча, якості виробу покращуються. Маффіни набувають приємний присмак горіху та легкий присмак спіруліни, що ледве відчутний також відчувається легкий запах горіху та ледве відчутний запах спіруліни. Колір виробу набуває привабливого темно-зеленого кольору, м'якушка виробу має добре розвинену пористість.

Зміна маси маффінів в процесі зберігання в залежності від способу пакування наведена у таблиці 1.3.17

Таблиця 1.3.17

Зміна маси маффінів в процесі зберігання в залежності від способу пакування

Зміна маси	Досліджуваний виріб			
	Контроль		40% борошна сочевиці, 5% спіруліни, 1% чаю матча	
	Непаковані	Паковані	Непаковані	Паковані
1 день	40	40	40	40
2 день	38	38	38	38
3 день	37	38	37	38
4 день	37	38	36	37
5 день	36	37	35	36
6 день	35	37	34	36
7 день	35	37	34	36
8 день	35	37	34	36
9 день	35	37	34	36

Продовження таблиці 1.3.17

10 день	34	36	34	36
11 день	34	36	34	36
12 день	34	36	34	36
13 день	34	36	34	36
14 день	34	36	34	36

Отримані результати показують, що при додаванні борошна сочевиці, спіруліни, чаю матча інтенсивність черствіння маффінів порівняно з контролем майже не змінюється.

1.3.5. Встановлення раціональної кількості внесення полідекстрази

Кінцевим етапом дослідження було встановлення раціональної кількості внесення полідекстрази.

Рецептура досліджуваних зразків наведена в таблиці 1.3.18

Таблиця 1.3.18

Рецептура досліджуваних зразків

Назва сировини	Контроль	20% ПД	27% ПД	30% ПД
Борошно пшеничне вищого сорту	200,00	108,00	108,00	108,00
Борошно сочевиці	-	80,00	80,00	80,00
Цукор білий кристалічний	150,00	120,00	110,00	100,00
Полідекстроза	-	30,00	40,00	50,00
Спіруліна	-	10,00	10,00	10,00
Чай матча	-	2,00	2,00	2,00
Соняшникова олія	100,00	100,00	100,00	100,00
Меланж	100,00	100,00	100,00	100,00
Молоко нативне	100,00	100,00	100,00	100,00
Ванільний цукор	2,50	2,50	2,50	2,50
Вуглеамонійна сіль	2,00	2,00	2,00	2,00
Сіль харчова	0,50	0,50	0,50	0,50



Рис. 1.3.4. Досліджувані зразки: 1 – контроль, 2 – 20% полідекстрази, 3 – 27% полідекстрази, 4 – 30% полідекстрази.

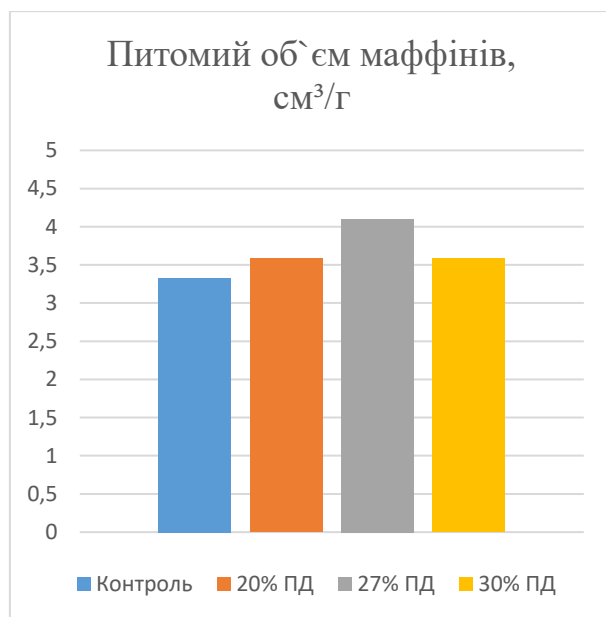
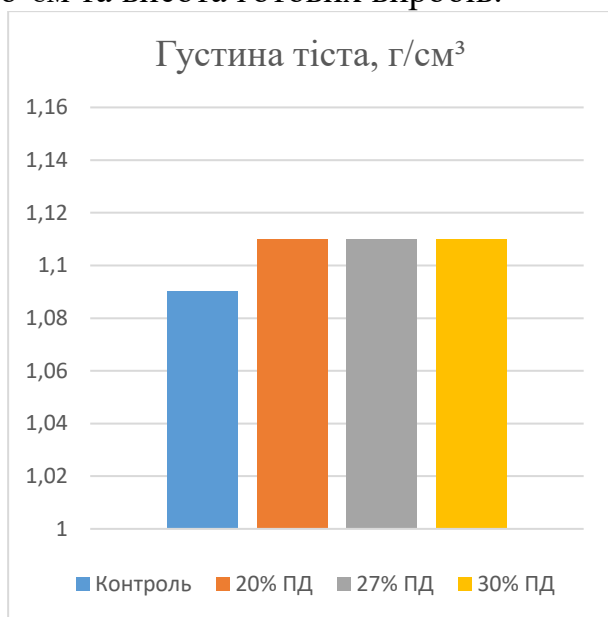
Показники якості маффінів при різному додаванні полідекстрази наведені в таблиці 1.3.19.

Таблиця 1.3.19

Показники якості маффінів при різному додаванні полідекстрази

Показник	Контроль	20% ПД	27% ПД	30% ПД
Висота маффінів, см	3,8	4,2	4,3	4,2
Густина тіста, г/см ³	1,09	1,11	1,11	1,11
Питомий об'єм тіста, см ³ /г	0,92	0,90	0,90	0,90
Питомий об'єм маффінів, см ³ /г	3,33	3,59	4,10	3,59

Отримані результати показують, що при більшому додаванні полідекстрази відбувається збільшення густини тіста, порівняно з контрольним зразком, тобто відбувається менше насичення тіста повітрям і відповідно збільшується питомий об'єм та висота готових виробів.



Графік 1.3.4. Густина тіста та питомий об'єм маффінів

Контроль



20% полідекстрази



27% полідекстрази



30% полідекстрази



З представлених результатів видно, що внесення більшої кількості полідекстрази сприяє збільшенню висоти маффінів. Була проведена оцінка якості випечених маффінів за органолептичними показниками, результати якої наведені в таблиці 1.3.20.

Таблиця 1.3.20

Показники якості маффінів

Показник	Контроль	20% ПД	27% ПД	30% ПД
Форма	Правильна, кругла, без надломів	Правильна, кругла, без надломів	Правильна, кругла, без надломів	Правильна, кругла, без надломів
Смак	Властивий даному виду виробу, солодкий, без стороннього присмаку	Властивий даному виду виробу, солодкий, без стороннього присмаку. 3 приємним присмаком горіху та легким присмаком спіруліни, який ледве відчутний. Має менш солодкий смак, ніж контрольний зразок і має меншу солодкість порівняно з 40% полідекстрази	Властивий даному виду виробу, солодкий, без стороннього присмаку. 3 приємним присмаком горіху та легким присмаком спіруліни, який ледве відчутний. Має найсолодший смак порівняно із всіма зразками з додаванням полідекстрази	Властивий даному виду виробу, солодкий, без стороннього присмаку. 3 приємним присмаком горіху та легким присмаком спіруліни, який ледве відчутний. Має найменш солодкий смак порівняно із всіма зразками з додаванням полідекстрази

Продовження таблиці 1.3.20

Запах	Властивий даному виду виробу, ванільний, без стороннього запаху	Властивий даному виду виробу, без стороннього запаху. Відчувається легкий запах горіху та ледве відчутний запах спіруліни	Властивий даному виду виробу, без стороннього запаху. Відчувається легкий запах горіху та ледве відчутний запах спіруліни	Властивий даному виду виробу, без стороннього запаху. Відчувається легкий запах горіху та ледве відчутний запах спіруліни
Колір	Коричневий, рівномірний	Темно-зелений, рівномірний	Темно-зелений, рівномірний	Темно-зелений, рівномірний
Вид у розломі	Добре пропечений, без закалу та слідів непромісу. М'якушка пориста, еластична	Добре пропечений, без закалу та слідів непромісу. М'якушка пориста, еластична, добре розвинена пористість	Добре пропечений, без закалу та слідів непромісу. М'якушка пориста, еластична, добре розвинена пористість	Добре пропечений, без закалу та слідів непромісу. М'якушка пориста, еластична, добре розвинена пористість

На основі оцінки органолептичних показників якості досліджуваних зразків було встановлено, що раціональним дозуванням полідекстрози є 27%. При дозуванні 20% виробу мають менш солодкий смак, ніж контрольний зразок і меншу солодкість порівняно з 27%, а при внесенні 30% маффіни мають найменш солодкий смак порівняно з всіма досліджуваними зразками. У зразку з 27% полідекстрози відмічається найсолодший смак порівняно із всіма досліджуваними зразками маффінів.

Зміна маси маффінів в процесі зберігання в залежності від способу пакування наведена у таблиці 1.3.21

Таблиця 1.3.21

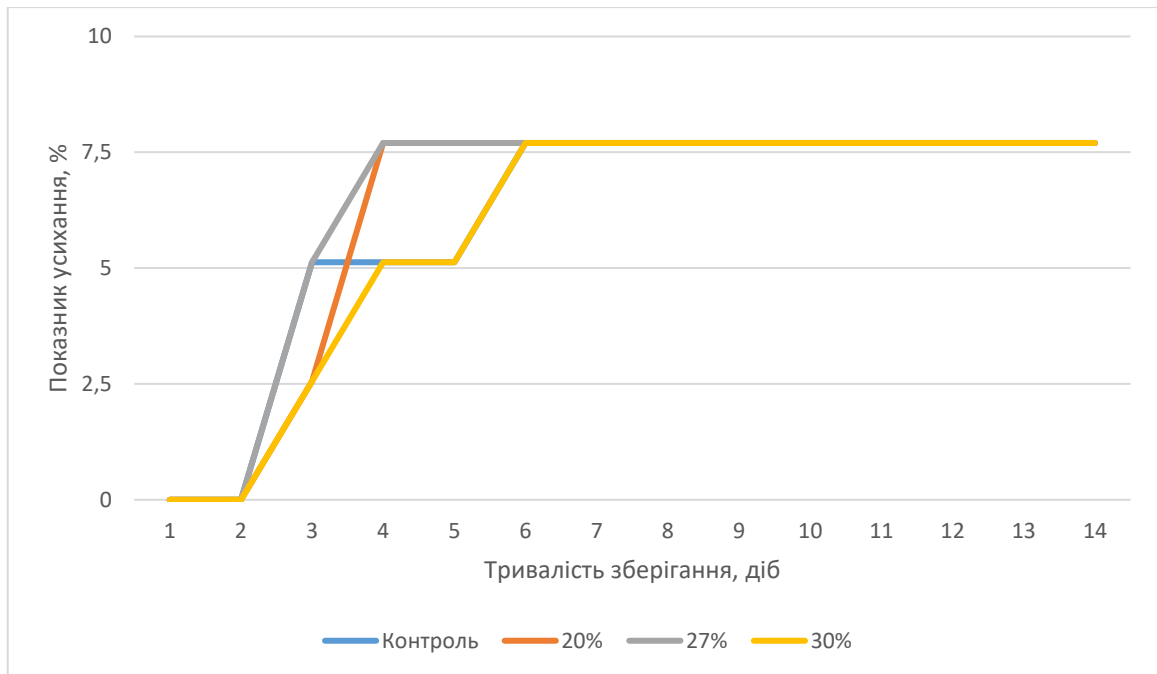
Зміна маси маффінів в процесі зберігання в залежності від способу пакування

Зміна маси	Досліджуваний виріб							
	Контроль		20% ПД		27% ПД		30% ПД	
	Непаковані	Паковані	Непаковані	Паковані	Непаковані	Паковані	Непаковані	Паковані
1 день	39	39	39	39	39	39	39	39
2 день	39	39	39	39	39	39	39	39
3 день	37	38	38	38	37	39	38	38
4 день	37	38	36	38	36	39	37	38
5 день	37	38	36	38	36	39	37	38
6 день	36	38	36	38	36	39	36	38
7 день	36	38	36	38	36	39	36	38
8 день	36	38	36	38	36	38	36	38
9 день	36	38	36	38	36	38	36	38
10 день	36	38	36	38	36	38	36	38
11 день	36	37	36	38	36	38	36	37
12 день	36	37	36	38	36	38	36	37
13 день	36	37	36	37	36	38	36	37
14 день	36	37	36	37	36	38	36	37

Отримані результати показують, що при додаванні полідекстрази інтенсивність черствіння маффінів сповільнюється. Маффіни із внесення 27% полідекстрази зберігають свіжість довше, порівняно із іншими досліджуваними зразками. При збільшенні внесення полідекстрази до 30% інтенсивність черствіння виробів прискорюється. Тому встановлено, що раціональним дозування полідекстрази є 27%.

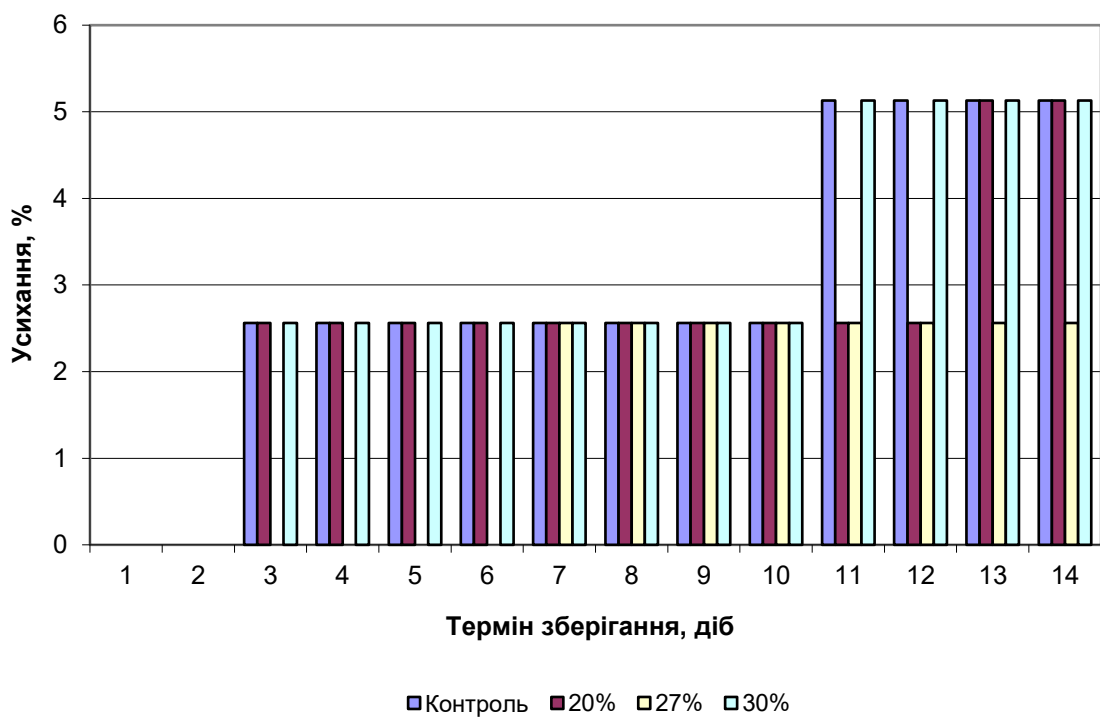
За результатами всіх досліджуваних зразків встановлено, що раціональним дозуванням до рецептури маффінів є 40% борошна сочевиці, 5% спіруліни, 1% чаю матча та 27% полідекстрази. Внесення такої кількості інгредієнтів сприяє отриманню маффінів покращеної якості, а саме правильної, круглої форми, які мають приємний присмак та запах горіху, ледве відчутний присмак та запах спіруліни, темно-зелений колір, пористу, еластичну м'якушку та добре розвинену пористість.

Показник усихання непакованих маффінів наведено на графіку 1.3.5.



Графік 1.3.5. Показник усихання непакованих маффінів

Показник усихання пакованих маффінів наведено на графіку 1.3.6.



Графік 1.3.6. Показник усихання пакованих маффінів

Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата

1.3.6. Оцінка органолептичних показників якості розроблених маффінів

Для встановлення ґрунтовної оцінки якості готових виробів необхідно скористатись комплексним показником якості, що дозволяє оцінити не тільки фізико-хімічні, а й органолептичні показники та при необхідності харчову цінність виробів.

Комплексний показник якості готових виробів розраховується з урахуванням окремих диференціальних показників якості та з врахуванням коефіцієнтів вагомості кожного з них. Щоб повністю врахувати диференціальні показники, необхідно обрати показники якості та скласти ієрархічне дерево властивостей виробу. Для маффінів воно матиме такий вигляд:

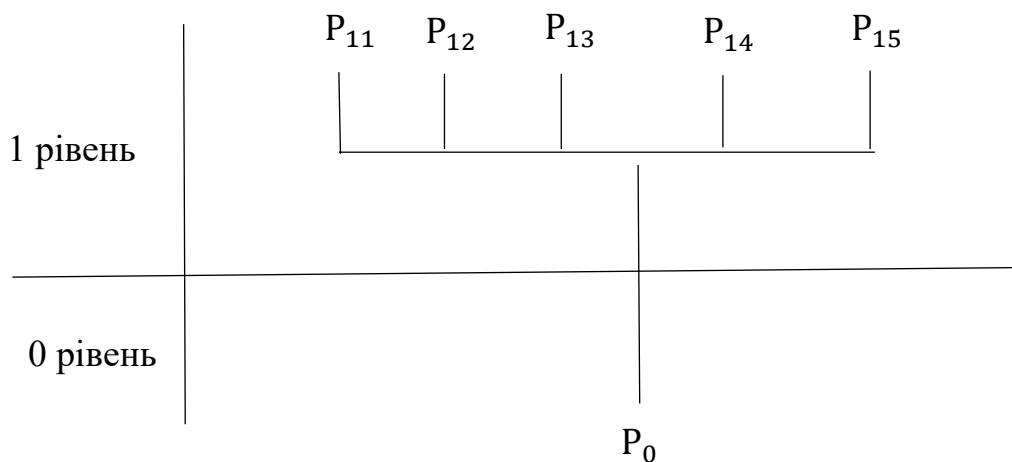


Рис. 1.3.5 – Ієрархічне дерево органолептичних показників якості маффінів

Органолептичні показники P_1 включають в себе: форма P_{11} , смак P_{12} , запах P_{13} , колір P_{14} , вид у розломі P_{15} . Для оцінки відносних органолептичних показників виробів була розроблена бальна шкала, що сприяє вираженню показників у вигляді відносних величин. Їх пропонуємо оцінювати за п'ятибальною шкалою. За базове їх значення приймаємо показники свіжовиготовлених маффінів з оцінкою 5 балів. Значення коефіцієнта вагомості для кожного показника M_i для органолептичних показників маффінів було визначено за допомогою методу експертного опитування Делфі.

Розрахунок коефіцієнта вагомості органолептичних показників маффінів

Таблиця 1.3.22.

№ експерта	Коефіцієнти вагомості M_i показників властивостей					
	P_{11}	P_{12}	P_{13}	P_{14}	P_{15}	$\sum M_i$
1	0,15	0,35	0,3	0,10	0,10	1,0
2	0,15	0,3	0,2	0,2	0,15	1,0
3	0,15	0,35	0,25	0,2	0,05	1,0
4	0,15	0,3	0,25	0,2	0,1	1,0
5	0,15	0,35	0,2	0,2	0,1	1,0
Середнє значення	0,15	0,33	0,24	0,18	0,1	1,0

Значення M_i та $P^{баз}$ для маффінів «Смарагдовий»

Таблиця 1.3.23

Показники	Значення	
	M_i	$P^{баз}$
Органолептичний P_1	1,0	-
Форма P_{11}	0,15	5
Смак P_{12}	0,33	5
Запах P_{13}	0,24	5
Колір P_{14}	0,18	5
Вид у розломі P_{15}	0,1	5

Була здійснена органолептична оцінка якості досліджуваних зразків маффінів «Смарагдовий» з використанням борошна сочевиці, полідекстрази, спіруліни та чаю матча.

Таблиця 1.3.24

№ експерта	Коефіцієнти вагомості M_i показників властивостей				
	P_{11}	P_{12}	P_{13}	P_{14}	P_{15}
1	5	5	5	5	5
2	5	5	4	4	5
3	5	5	5	4	5
4	4	5	4	5	5
Середнє значення	4,75	5,0	4,5	4,5	5,0

В результаті отриманих коефіцієнтів вагомості, комплексний показник якості буде мати вигляд:

$$K = 1,0 \times \left[\left(0,15 \times \frac{4,75}{5} \right) + \left(0,33 \times \frac{5,0}{5} \right) + \left(0,24 \times \frac{4,5}{5} \right) + \left(0,18 \times \frac{4,5}{5} \right) + \left(0,1 \times \frac{5,0}{5} \right) \right] = 0,95$$

Якщо $K_0 = 0,9 - 1,0$ – оцінка «відмінно».

Враховуючи отримані результати проведення органолептичної оцінки якості розроблених маффінів, готовий виріб відповідає нормативній документації та має гарні показники.

1.3.7 Принципова схема виробництва маффінів «Смарагдовий»



Рис. 1.3.6. Принципова схема виробництва маффінів «Смарагдовий»

1.3.8. Застосування системного підходу до аналізу технологій кондитерських виробів

Функціональна схема технологічного процесу виготовлення маффінів

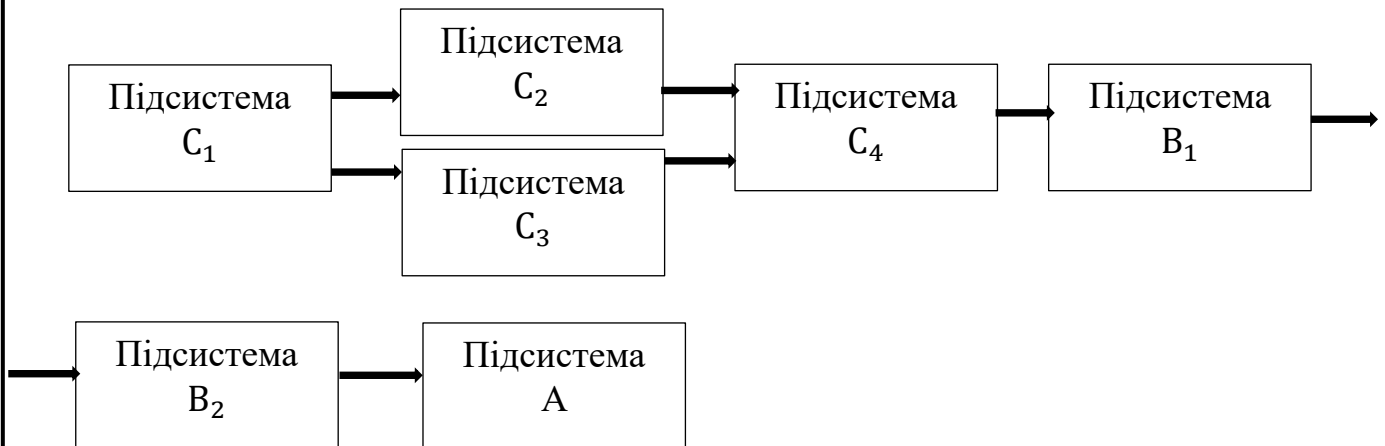


Рис.1.3.7 – Технологія маффінів як велика технологічна система де, C₁ - підготовка сировини до виробництва;
 C₂ – підсистема приготування суміші сипких компонентів;
 C₃ – підсистема приготування суміші рідких компонентів;
 C₄ – підсистема замішування тіста;
 B₁ – підсистема формування тістових заготовок;
 B₂ – підсистема випікання та охолодження маффінів;
 A – підсистема пакування маффінів.

Таблиця 1.3.25

Опис технологічної системи виробництва маффінів

Позначення			Елементи системи та підсистеми
Підсистема	Оператор	Процесор	
C ₂	I		Підсистема утворення продукту із заданими технологічними показниками якості – підготовка сипкої сировини до виробництва
			<u>Оператор утворення рецептурної суміші</u>
		1	Процесор дозування борошна пшеничного, борошна сочевиці
		2	Процесор дозування спіруліни, чаю матча
		3	Процесор дозування вуглеамонійної солі, солі кухонної
II		4	Процесор дозування цукру, полідекстрази, ванільного цукру
		5	Процесор змішування початкових компонентів
			<u>Оператор утворення очищеної від домішок рецептурної суміші</u>
		1	Процесор відділення від рецептурної суміші різних домішок

Продовження таблиці 1.3.25

C ₃	I		Підсистема утворення продукту із заданими технологічними показниками якості – підготовка рідкої сировини до виробництва <u>Оператор утворення рецептурної суміші</u>
		1 2 3 4	Процесор дозування олії соняшникової Процесор дозування молока Процесор дозування меланжу Процесор змішування початкових компонентів
	II		<u>Оператор утворення очищеної від домішок рецептурної суміші</u>
		1	Процесор відділення від рецептурної суміші різних домішок
C ₄	I		Підсистема утворення тіста із заданими показниками якості <u>Оператор утворення тіста із заданими фізико-механічними властивостями</u>
		1	Процесор дозування рецептурної суміші сухих інгредієнтів
		2	Процесор дозування рецептурної суміші рідких інгредієнтів
		3	Процесор змішування рецептурних компонентів
		4	Процесор замішування тіста
B ₁	I		Підсистема утворення із тіста предметів заданої форми <u>Оператор формування тістових заготовок</u>
		1 2	Процесор дозування тіста Процесор утворення тістових заготовок маффінів
B ₂	I		Підсистема утворення виробів з заданими показниками якості, діючого стандарту – комбінований процес випікання – охолодження <u>Оператор термічної обробки (випікання)</u>
		1 2	Процесор нагрівання заготовок маффінів (випікання) Процесор видалення частини вологи під час термічного оброблення тістових заготовок
	II	1	<u>Оператор утворення охолоджених маффінів</u> Процесор охолодження маффінів
A	I		Підсистема утворення пакованих виробів із заданими показниками якості, діючого стандарту <u>Оператор утворення упакованих маффінів</u>
		1 2 3	Процесор дозування пакувальних матеріалів Процесор дозування маффінів Процесор упаковки маффінів

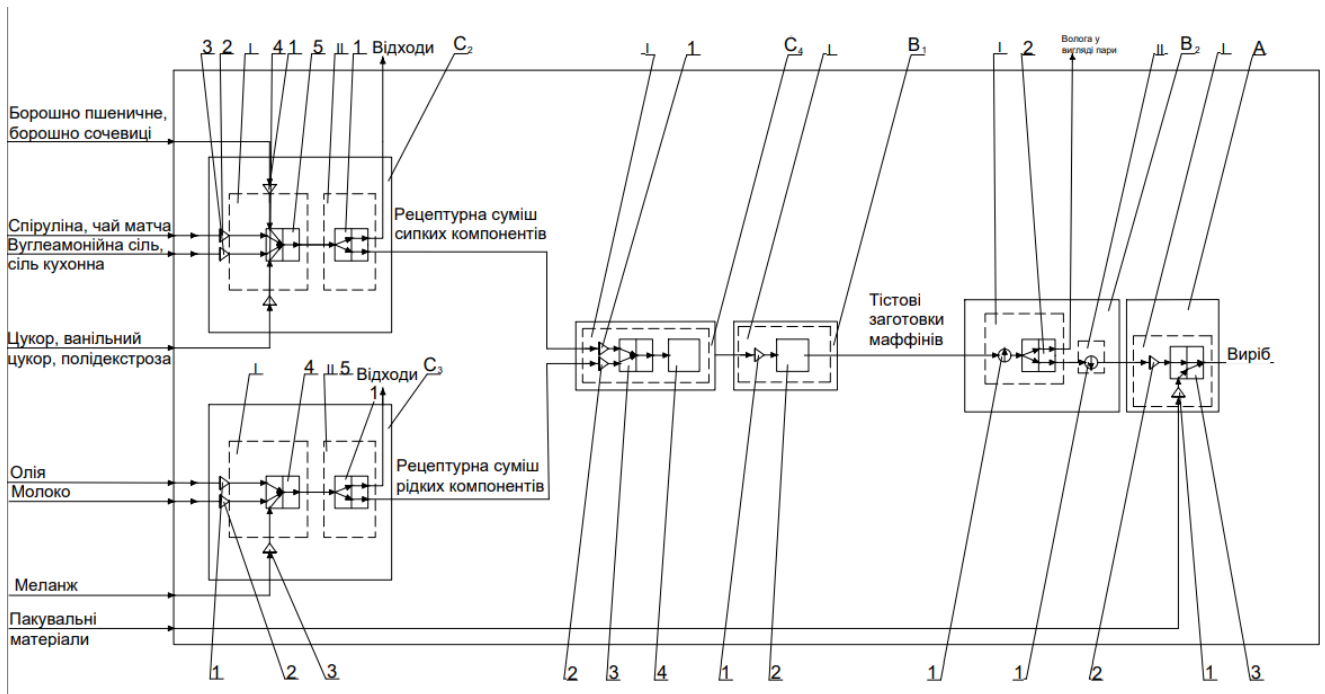


Рис.1.3.8 – Операторна модель технологічної схеми виготовлення маффінів

Параметрична модель приготування тіста для маффінів

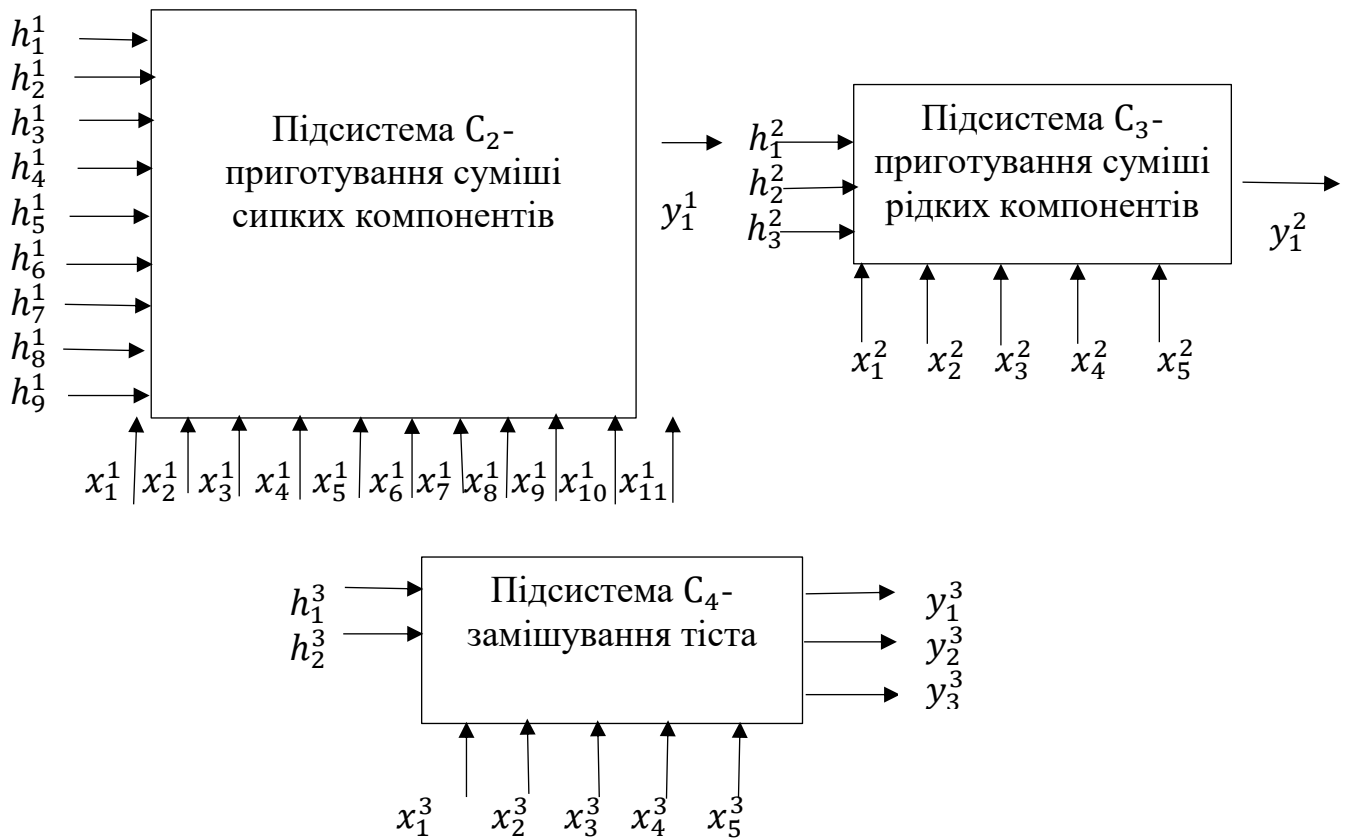


Рис. 1.3.9 – Параметрична модель приготування тіста для маффінів

Підсистема С₂

Вхідні фактори:

Некеровані фактори:

$h_1^1, h_2^1, h_3^1, h_4^1, h_5^1, h_6^1, h_7^1, h_8^1, h_9^1$ – якість борошна пшеничного, борошна сочевиці, цукру, полідекстрази, спіруліни, чаю матча, ванільного цукру, вуглеамонійної солі, солі кухонної.

Керовані фактори:

$x_1^1, x_2^1, x_3^1, x_4^1, x_5^1, x_6^1, x_7^1, x_8^1, x_9^1$ – кількість борошна пшеничного, борошна сочевиці, цукру, полідекстрази, спіруліни, чаю матча, ванільного цукру, вуглеамонійної солі, солі кухонної.

x_{10}^1 – тривалість змішування суміші, хв;

x_{11}^1 – температура рецептурних компонентів, °С.

Вихідний фактор:

u_1^1 – якість суміші сипких компонентів.

Підсистема С₃

Вхідні фактори:

Некеровані фактори:

h_1^2, h_2^2, h_3^2 – якість олії соняшникової, молока, меланжу.

Керовані фактори:

x_1^2, x_2^2, x_3^2 – кількість олії соняшникової, молока, меланжу;

x_4^2 – тривалість змішування суміші, хв;

x_5^2 – температура рецептурних компонентів, °С.

Вихідний фактор:

u_1^2 – якість суміші рідких компонентів.

Підсистема С₄

Вхідні фактори:

Некеровані фактори:

h_1^3 – якість суміші сипких компонентів, що подається на замішування тіста;

h_2^3 – якість суміші рідких компонентів, що подається на замішування тіста.

Керовані фактори:

x_1^3 – температура в тістомісильній машині, °С;

x_2^3 – тривалість замісу тіста, хв;

x_3^3 – інтенсивність замісу тіста, хв⁻¹;

x_4^3 – кількість суміші сипких компонентів, що подається щохвилини в воронку тістомісильної машини;

x_5^3 – кількість суміші рідких компонентів, що подається щохвилини в воронку тістомісильної машини.

Вихідні фактори:

u_1^3 – масова частка вологи тіста, %;

u_2^3 – температура тіста, °С;

u_3^3 – структурно-механічні показники тіста.

									Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата					65

1.3.9. Розрахунок харчової та енергетичної цінності маффінів

Розраховуємо харчову цінність та калорійність контрольного зразку та розроблених маффінів.

Розрахунок енергетичної цінності маффінів «Смарагдовий» наведений у таблиці 1.3.26.

Таблиця 1.3.26

Розрахунок енергетичної цінності маффінів «Смарагдовий»

Найменування сировини	Вміст в 100г	Вміст в 100г, г							
		Білків		Жирів		Вуглеводів			
						МДС/ Полісахариди		Харчові волокна	
		Сировини	Продукту	Сировини	Продукту	Сировини	Продукту	Сировини	Продукту
Борошно пшеничне вищого сорту	20,31	10,3	2,09	1,1	0,22	1,6/68,5	0,32/ 13,91	3,5	0,71
Борошно сочевиці	15,05	24,0	3,61	1,5	0,23	2,9/47,1	0,44/ 7,09	11,5	1,73
Цукор білий кристалічний	20,69	-	-	-	-	99,8/-	20,65/-	-	-
Полідекстроза	7,52	-	-	-	-	-	-	90,0	6,77
Соняшникова олія	18,81	-	-	99,9	18,79	-	-	-	-
Меланж	18,81	12,7	2,39	11,5	2,16	0,7/-	0,13/-	-	-
Молоко нативне	18,81	2,9	0,55	2,5	0,47	4,8/-	0,9-	-	-
Спіруліна суха	1,88	70,0	1,32	5,0	0,09	20,0/-	0,38/-	-	-
Чай матча	0,38	6,6	0,03	2,9	0,01	-/0,3	-/0,001	38,5	0,15
Ванільний цукор	0,47	-	-	-	-	-	-	-	-
Вуглеамонійна сіль	0,38	-	-	-	-	-	-	-	-
Сіль кухонна	0,09	-	-	-	-	-	-	-	-
Всього			9,99		21,97		22,82/ 21,001		9,36

$$\begin{aligned}
 \text{ЕЦ} &= (4,0 \times 9,99 + 9,0 \times 21,97 + 3,8 \times 22,82 + 4,1 \times 21,001 + 1,0 \times 6,77 + 3,12 \\
 &\quad \times 0,15 + 1,0 \times 2,44) \times \frac{850,00}{875,70} = 407,86 \approx 408 \text{ ккал/100г}
 \end{aligned}$$

Розрахунок енергетичної цінності контрольного зразку маффінів наведений у таблиці 1.3.27.

Таблиця 1.3.27

Розрахунок енергетичної цінності контрольного зразку маффінів

Найменування сировини	Вміст в 100г	Вміст в 100г, г							
		Білків		Жирів		Вуглеводів			
						МДС/ Полісахариди		Харчові волокна	
		Сировини	Продукту	Сировини	Продукту	Сировини	Продукту	Сировини	Продукту
Борошно пшеничне вищого сорту	37,85	10,3	3,90	1,1	0,42	1,6/ 68,5	0,61/ 25,93	3,5	1,32
Цукор білий кристалічний	28,39	-	-	-	-	99,8/-	28,33/-	-	-
Соняшникова олія	18,92	-	-	99,9	18,90	-	-	-	-
Меланж	18,92	12,7	2,40	11,5	2,18	0,7/-	0,13/-	-	-
Молоко нативне	18,93	2,9	0,55	2,5	0,47	4,8/-	0,91/-	-	-
Ванільний цукор	0,47	-	-	-	-	-	-	-	-
Вуглеамонійна сіль	0,38	-	-	-	-	-	-	-	-
Сіль кухонна	0,09	-	-	-	-	-	-	-	-
Всього			6,85		21,97		29,98/ 25,93		1,32

$$E_c = (4,0 \times 6,85 + 9,0 \times 21,97 + 3,8 \times 29,98 + 4,1 \times 25,93 + 1,0 \times 1,32) \times \frac{850,00}{875,70} = 432,99 \approx 433 \text{ ккал/100г}$$

Харчову цінність продуктів харчування визначають за рахунок 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 100г певного продукту і буде харчовою цінністю.

Мінеральний та вітамінний склад сировини для маффінів «Смарагдовий» наведений у таблиці 1.3.28.

Таблиця 1.3.28

Мінеральний та вітамінний склад сировини для маффінів «Смарагдовий»

Мінеральні речовини (в мг 100г)			Вітаміни (в мг/100г)		
Борошно пшеничне вищого сорту		Вміст в продукті, мг	Борошно сочевиці		Вміст в продукті, мг
Натрій	3,00	0,61	Натрій	55,00	8,28
Калій	122,00	24,78	Калій	672,00	101,14
Кальцій	18,00	3,66	Кальцій	83,00	12,49
Магній	16,00	3,25	Магній	80,00	12,04
Фосфор	86,00	17,47	Фосфор	390,00	58,70
Залізо	1,20	0,24	Залізо	11,8	1,78
β-каротин	-	-	β-каротин	0,03	0,0045
Вітамін В1	0,17	0,035	Вітамін В1	0,50	0,075
Вітамін В2	0,04	0,008	Вітамін В2	1,8	0,015
Вітамін В9	-	-	Вітамін В9	0,1	0,008
Вітамін РР	1,2	0,24	Вітамін РР	1,8	0,27
Вітамін Е	-	-	Вітамін Е	0,5	0,075
Цукор білий кристалічний			Соняшникова олія		
Натрій	1,00	0,21	Натрій	-	-
Калій	3,00	0,62	Калій	-	-
Кальцій	3,00	0,62	Кальцій	-	-
Фосфор	-	-	Фосфор	2,00	0,38
Залізо	0,3	0,06	Залізо	-	-
Меланж			Молоко нативне		
Натрій	134,00	25,21	Натрій	50,00	9,41
Калій	140,00	26,33	Калій	146,00	27,46
Кальцій	55,00	10,35	Кальцій	120,00	22,57
Магній	12,00	2,26	Магній	14,00	2,63
Фосфор	192,00	36,12	Фосфор	90,00	16,93
Залізо	2,50	0,47	Залізо	0,10	0,019
Вітамін А	0,25	0,047	Вітамін А	0,02	0,004
β-каротин	0,06	0,011	β-каротин	0,01	0,002
Вітамін В1	0,07	0,013	Вітамін В1	0,04	0,008
Вітамін В2	0,44	0,083	Вітамін В2	0,15	0,028
Вітамін РР	0,20	0,04	Вітамін РР	0,10	0,019
Вітамін С	-	-	Вітамін С	1,30	0,25
Спіруліна суха			Чай матча		
Натрій	34,40	0,65	Натрій	0,06	0,00023
Калій	-	-	Калій	27,00	0,10
Кальцій	118,00	2,22	Кальцій	4,20	0,016
Магній	166,30	3,13	Магній	2,30	0,0087
Фосфор	828,00	15,57	Фосфор	3,50	0,013
Залізо	52,80	0,99	Залізо	0,17	0,00065
Йод	0,30	0,006	Йод	-	-
Селен	0,20	0,004	Селен	-	-
Цинк	-	-	Цинк	0,06	0,00023
Вітамін А	170,00	3,20	Вітамін А	0,09	0,00034
β-каротин	-	-	β-каротин	0,59	0,0023

Арк.

68

Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата
-----	-------	----------	--------	------

Продовження таблиці 1.3.28

Вітамін В1	5,50	0,10	Вітамін В1	0,06	0,00023
Вітамін В2	35,00	0,66	Вітамін В2	0,014	0,000053
Вітамін В5	1,10	0,02	Вітамін В5	-	-
Вітамін В6	0,30	0,006	Вітамін В6	0,009	0,000034
Вітамін В9	0,05	0,0009	Вітамін В9	-	-
Вітамін РР	11,80	0,22	Вітамін РР	-	-
Вітамін С	1,50	0,028	Вітамін С	0,6	0,0023
Вітамін Е	19,00	0,36	Вітамін Е	0,28	0,0011
Вітамін К	-	-	Вітамін К	0,029	0,00011
Ванільний цукор			Сіль кухонна		
Натрій	-	-	Натрій	38710	34,84
Калій	-	-	Калій	9,00	0,0081
Кальцій	3,00	0,014	Кальцій	368,00	0,33
Магній	1,00	0,0047	Магній	22,00	0,02
Фосфор	-	-	Фосфор	75,00	0,068
Цинк	0,01	0,000047	Цинк	-	-
Залізо	0,05	0,00024	Залізо	2,90	0,0026
Вітамін В1	0,003	0,000014	Вітамін В1	-	-
Вітамін В2	0,029	0,00014	Вітамін В2	-	-
Вітамін В6	0,008	0,00004	Вітамін В6	-	-

Мінеральний та вітамінний склад сировини для контрольного зразку маффінів наведений у таблиці 1.3.29.

Таблиця 1.3.29

Мінеральний та вітамінний склад сировини для контрольного зразку маффінів

Мінеральні речовини (в мг 100г)			Вітаміни (в мг/100г)		
Борошно пшеничне вищого сорту	Вміст в продукті, мг	в	Цукор білий кристалічний	Вміст в продукті, мг	в
Натрій	3,00	1,14	Натрій	1,00	0,28
Калій	122,00	46,18	Калій	3,00	0,85
Кальцій	18,00	6,81	Кальцій	3,00	0,85
Магній	16,00	6,06	Магній	-	-
Фосфор	86,00	32,55	Фосфор	-	-
Залізо	1,20	0,45	Залізо	0,3	0,085
Вітамін В1	0,17	0,064	Вітамін В1	-	-
Вітамін В2	0,04	0,015	Вітамін В2	-	-
Вітамін РР	1,2	0,45	Вітамін РР	-	-
Сіль кухонна			Соняшникова олія		
Натрій	38710	34,84	Натрій	-	-
Калій	9,00	0,0081	Калій	-	-
Кальцій	368,00	0,33	Кальцій	-	-
Магній	22,00	0,02	Магній	-	-
Фосфор	75,00	0,068	Фосфор	2,00	0,38
Залізо	2,90	0,0026	Залізо	-	-
Меланж			Молоко нативне		
Натрій	134,00	25,35	Натрій	50,00	9,47
Калій	140,00	26,49	Калій	146,00	27,64

Продовження таблиці 1.3.29

Кальцій	55,00	10,41	Кальцій	120,00	22,72
Магній	12,00	2,27	Магній	14,00	2,65
Фосфор	192,00	36,33	Фосфор	90,00	17,04
Залізо	2,50	0,47	Залізо	0,10	0,02
Вітамін А	0,25	0,047	Вітамін А	0,02	0,004
β-каротин	0,06	0,011	β-каротин	0,01	0,002
Вітамін В1	0,07	0,013	Вітамін В1	0,04	0,008
Вітамін В2	0,44	0,083	Вітамін В2	0,15	0,028
Вітамін РР	0,20	0,04	Вітамін РР	0,10	0,02
Вітамін С	-	-	Вітамін С	1,30	0,25
Ванільний цукор					
Кальцій	3,00	0,014			
Магній	1,00	0,0047			
Цинк	0,01	0,000047			
Залізо	0,05	0,00024			
Вітамін В1	0,003	0,000014			
Вітамін В2	0,029	0,00014			
Вітамін В6	0,008	0,000038			

Мінеральний та вітамінний склад сировини для обох виробів наведений в таблиці 1.3.30

Таблиця 1.3.30

Мінеральний та вітамінний склад сировини для обох виробів

Маффіни «Смарагдовий»		Контрольний зразок	
Вміст в 100г маффінів, мг		Вміст в 100г маффінів, мг	
Мінеральні речовини			
Натрій	79,21	Натрій	71,08
Калій	180,44	Калій	101,17
Кальцій	52,27	Кальцій	41,13
Магній	23,34	Магній	11,00
Фосфор	145,25	Фосфор	86,37
Залізо	3,56	Залізо	1,03
Йод	0,006	Йод	-
Селен	0,004	Селен	-
Цинк	0,00028	Цинк	0,000047
Вітаміни			
Вітамін А	3,25	Вітамін А	0,051
β-каротин	0,020	β-каротин	0,013
Вітамін В1	0,23	Вітамін В1	0,09
Вітамін В2	0,79	Вітамін В2	0,13
Вітамін В5	0,02	Вітамін В5	-
Вітамін В6	0,006	Вітамін В6	0,00004
Вітамін В9	0,0089	Вітамін В9	-
Вітамін РР	0,79	Вітамін РР	0,51
Вітамін Е	0,44	Вітамін Е	-
Вітамін С	0,28	Вітамін С	0,25
Вітамін К	0,00011	Вітамін К	-

Харчова цінність, ХЦ, %, розраховується за формулою:

$$ХЦ = \frac{X \times 100}{y} \quad (1.3.5)$$

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

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

Для розрахунку ступеня задоволення добової потреби при споживання 100г маффінів «Смарагдовий» було взято добову потребу для людей II групи інтенсивності праці, віком від 18-29 років, жіночої статі.

Таблиця 1.3.31

Харчова цінність маффінів «Смарагдовий»

Харчові речовини	Добова потреба	Вміст у 100г виробу	Ступінь задоволення добової потреби, %
Білки, г	66	9,99	15,14
Жири, г	73	21,97	30,09
Вуглеводи, г			
Моно- і дисахариди, г	80	22,67	28,34
Полісахариди, г	330	21,001	6,36
Харчові волокна, г	25	9,36	37,44
Мінеральні речовини, мг			
Натрій	550	79,21	14,40
Калій	2500	180,44	7,22
Кальцій	300	52,27	17,42
Магній	400	23,34	5,84
Фосфор	1200	145,25	12,10
Залізо	14	3,56	25,43
Йод	0,3	0,006	2,00
Селен	0,055	0,004	7,27
Цинк	2,5	0,00028	0,011
Вітаміни, мг			
Вітамін А	0,9	3,25	361,11
β-каротин	5,0	0,020	0,4
Вітамін В1	1,65	0,23	13,94
Вітамін В2	2,0	0,79	39,50
Вітамін В5	10,0	0,02	0,20
Вітамін В6	2,0	0,006	0,30
Вітамін В9	0,4	0,0089	2,23
Вітамін РР	15,0	0,79	5,27
Вітамін Е	10	0,44	4,40
Вітамін С	90	0,28	0,31
Вітамін К	70,0	0,00011	0,00015
Калорійність, ккал	2500	408,00	16,32

Таблиця 1.3.32

Харчова цінність контрольного зразку маффінів

Харчові речовини	Добова потреба	Вміст у 100г виробу	Ступінь задоволення добової потреби, %
Білки, г	66	6,85	10,38
Жири, г	73	21,97	30,10
Вуглеводи, г			
Моно- і дисахариди, г	80	29,98	37,48
Полісахариди, г	330	25,93	7,86
Харчові волокна, г	25	1,32	5,28
Мінеральні речовини, мг			
Натрій	550	71,08	12,92
Калій	2500	101,17	4,05
Кальцій	300	41,13	13,71
Магній	400	11,00	2,75
Фосфор	1200	86,37	7,20
Залізо	14	1,03	7,36
Йод	0,3	-	-
Селен	0,055	-	-
Цинк	2,5	0,000047	0,002
Вітаміни, мг			
Вітамін А	0,9	0,051	5,67
β-каротин	5,0	0,013	0,26
Вітамін В1	1,65	0,09	5,45
Вітамін В2	2,0	0,13	6,50
Вітамін В5	10,0	-	-
Вітамін В6	2,0	0,00004	0,002
Вітамін В9	0,4	-	-
Вітамін РР	15,0	0,51	3,40
Вітамін Е	10	-	-
Вітамін С	90	0,25	0,28
Вітамін К	70,0	-	-
Калорійність, ккал	2500	433,00	17,32

						Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		72

1.3.10. Розрахунок показника глікемічності маффінів

Розраховуємо показник глікемічності контрольного зразку та розроблених маффінів.

Таблиця 1.3.33

Розрахунок показника глікемічності для маффінів «Смарагдовий»

Назва сировини	Вміст в 100г продукту	Глюкоза ГІ=100%		Фруктоза ГІ=20%		Мальтоза ГІ=105%		Сахароза ГІ=60%		Крохмаль ГІ=70%		Лактоза ГІ=46%		Полідекстроза ГІ=5%	
		Сировини	Продукту	Сировини	Продукту	Сировини	Продукту	Сировини	Продукту	Сировини	Продукту	Сировини	Продукту	Сировини	Продукту
Борошно пшеничне в/с	20,31	0,02	0,04	0,02	0,04	0,05	0,10	0,11	0,02	68,7	13,95	-	-	-	-
Борошно сочевиці	15,05	0,7	0,11	0,4	0,06	-	-	1,8	0,27	43,4	6,53	-	-	-	-
Цукор білий	20,69	-	-	-	-	-	-	99,80	20,65	-	-	-	-	-	-
Полідекстроза	7,52	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	90,0	6,75
Соняшникова олія	18,81	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Меланж	18,81	0,7	0,13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Молоко нативне	18,81	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01	0,02	-	-	4,8	0,90	-	-
Спіруліна суха	1,88	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Чай матча	0,38	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ванільний цукор	0,47	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Вуглемонійна сіль	0,38	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Сіль кухонна	0,09	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Всього	-	-	0,246	-	0,066	-	0,012	-	20,94	-	20,48	-	0,90	-	6,75

$$ПГ = (1,0 \times 0,246) + (0,2 \times 0,066) + (1,05 \times 0,012) + (0,6 \times 20,94) + (0,7 \times 20,48) + (0,46 \times 0,90) + (0,05 \times 6,75) = 27,92 \text{ од}$$

Виготовлені маффіни мають низький глікемічний індекс.

Таблиця 1.3.34

Розрахунок показника глікемічності для контрольного зразку маффінів

Назва сировини	Вміст в 100г продукту	Глюкоза ГІ=100%		Фруктоза ГІ=20%		Мальтоза ГІ=105%		Сахароза ГІ=60%		Крохмаль ГІ=70%		Лактоза ГІ=46%		Полідекстроза ГІ=5%	
		Сировини	Продукту	Сировини	Продукту	Сировини	Продукту	Сировини	Продукту	Сировини	Продукту	Сировини	Продукту	Сировини	Продукту
Борошно пшеничне вищого сорту	37,85	0,02	0,008	0,02	0,008	0,05	0,02	0,11	0,042	68,7	26,00	-	-	-	-
Цукор білий кристалічний	28,39	-	-	-	-	-	-	99,80	28,33	-	-	-	-	-	-
Соняшникова олія	18,92	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Меланж	18,92	0,7	0,13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Молоко нативне	18,93	0,01	0,002	0,01	0,002	0,01	0,002	0,01	0,002	-	-	4,8	0,91	-	-
Ванільний цукор	0,47	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Вуглеамонійна сіль	0,38	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Сіль кухонна	0,09	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Всього	-	-	0,14	-	0,022	-	0,022	-	28,37	-	26,00	-	0,91	-	-

$$ПГ = (1,0 \times 0,14) + (0,2 \times 0,022) + (1,05 \times 0,022) + (0,6 \times 28,37) + (0,7 \times 26,00) + (0,46 \times 0,91) = 35,71 \text{ од.}$$

Отже, проведені розрахунки показали, що ступінь глікемічності маффінів «Смарагдовий» становить – 27,92 од., а глікемічний показник контрольного зразку – 35,71 од. Тобто розроблені маффіни мають нижчий глікемічний індекс порівняно з контрольним зразком.

1.3.11. Розрахунок біологічної цінності маффінів

Розраховуємо біологічну цінність контрольного зразку та розроблених маффінів.

Таблиця 1.3.35

Розрахунок біологічної цінності для контрольного зразку маффінів

Сировина	Вміст сировини в 100г продукту	Лізин		Ізолейцин		Лейцин		Метіонін+ цистеїн	
		В 100г сировини	В продукті	В 100г сировини	В продукті	В 100г сировини	В продукті	В 100г сировини	В продукті
Борошно пшеничне вищого сорту	37,85	250,00	94,63	430,00	162,76	806,00	305,07	353,00	133,61
Цукор білий кристалічний	28,39	-	-	-	-	-	-	-	-
Соняшникова олія	18,92	-	-	-	-	-	-	-	-
Меланж	18,92	903,00	170,85	597,00	112,95	1081,00	204,53	720,00	136,22
Молоко нативне	18,93	260,00	49,22	198,00	37,48	321,00	60,77	112,00	21,20
Ванільний цукор	0,47	-	-	-	-	-	-	-	-
Вуглеамонійна сіль	0,38	-	-	-	-	-	-	-	-
Сіль кухонна	0,09	-	-	-	-	-	-	-	-
Всього	-	-	314,70	-	313,19	-	570,37	-	291,03
		Фенілаланін+ тирозин		Треонін		Валін		Триптофан	
		В 100г сировини	В продукті	В 100г сировини	В продукті	В 100г сировини	В продукті	В 100г сировини	В продукті
Борошно пшеничне вищого сорту	37,85	750,00	283,88	311,00	117,71	471,00	178,27	100,00	37,85
Цукор білий кристалічний	28,39	-	-	-	-	-	-	-	-

Продовження таблиці 1.3.35

Соняшникова олія	18,9 2	-	-	-	-	-	-	-	-
Меланж	18,9 2	1120,00	211,90	610,00	115,41	772,00	146,06	204,00	38,60
Молоко нативне	18,9 3	316,00	59,82	148,00	28,02	220,00	41,65	46,00	8,71
Ванільний цукор	0,47	-	-	-	-	-	-	-	-
Вуглеамонійна сіль	0,38	-	-	-	-	-	-	-	-
Сіль кухонна	0,09	-	-	-	-	-	-	-	-
Всього	-	-	555,60	-	261,14	-	365,98	-	85,16

Розрахунок біологічної цінності

З таблиці 1.3.35 беремо значення вмісту кожної амінокислоти в 100г продукту і здійснюємо перерахунок на 1г продукту:

У 100г маффінів міститься 6,85 білку і 314,70 мг лізину

В 1г білка - X мг лізину

$$X = \frac{1 \times 314,70}{6,85} = 45,94 \text{ мг лізину в 1г білка}$$

Тоді амінокислотний скор становить:

$$AC = \frac{45,94}{55} \times 100 = 83,53\%$$

У 100г маффінів міститься 6,85 білку і 313,19 мг ізолейцину

В 1г білка - X мг ізолейцину

$$X = \frac{1 \times 313,19}{6,85} = 45,72 \text{ мг ізолейцину в 1г білка}$$

Тоді амінокислотний скор становить:

$$AC = \frac{45,72}{40} \times 100 = 114,30\%$$

У 100г маффінів міститься 6,85 білку і 570,37 мг лейцину

В 1г білка - X мг лейцину

$$X = \frac{1 \times 570,37}{6,85} = 83,26 \text{ мг лейцину в 1г білка}$$

Тоді амінокислотний скор становить:

$$AC = \frac{83,26}{70} \times 100 = 118,94\%$$

У 100г маффінів міститься 6,85 білку і 291,03 мг метіоніну+цистеїну

В 1г білка - X мг метіоніну+цистеїну

$$X = \frac{1 \times 291,03}{6,85} = 42,49 \text{ мг метіоніну + цистеїну в 1г білка}$$

Тоді амінокислотний скор становить:

$$AC = \frac{42,49}{35} \times 100 = 121,40\%$$

									Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата					76

У 100г маффінів міститься 6,85 білку і 555,60 мг фенілаланіну+тирозину
 В 1г білка - X мг фенілаланіну + тирозину

$$X = \frac{1 \times 555,60}{6,85} = 81,10 \text{ мг фенілаланіну + тирозину в 1г білка}$$

Тоді амінокислотний скор становить:

$$AC = \frac{81,10}{60} \times 100 = 135,17\%$$

У 100г маффінів міститься 6,85 білку і 261,14 мг треоніну

В 1г білка - X мг треоніну

$$X = \frac{1 \times 261,14}{6,85} = 38,12 \text{ мг треоніну в 1г білка}$$

Тоді амінокислотний скор становить:

$$AC = \frac{38,12}{40} \times 100 = 95,30\%$$

У 100г маффінів міститься 6,85 білку і 365,98 мг валіну

В 1г білка - X мг валіну

$$X = \frac{1 \times 365,98}{6,85} = 53,43 \text{ мг валіну в 1г білка}$$

Тоді амінокислотний скор становить:

$$AC = \frac{53,43}{50} \times 100 = 106,86\%$$

У 100г маффінів міститься 6,85 білку і 85,16 мг триптофану

В 1г білка - X мг триптофану

$$X = \frac{1 \times 85,16}{6,85} = 12,43 \text{ мг триптофану в 1г білка}$$

Тоді амінокислотний скор становить:

$$AC = \frac{12,43}{10} \times 100 = 124,30\%$$

Таблиця 1.3.36

Результати розрахунку біологічної цінності контрольного зразку

Амінокислота	Вміст АК в ідеальному білку, мг/г	Вміст АК в маффінах, мг/100г	Вміст АК в 1г білка, мг/г	Амінокислотний скор, %
Лізин	55	314,70	45,94	83,53
Ізолейцин	40	313,19	45,72	114,30
Лейцин	70	570,37	83,26	118,94
Метіонін+цистеїн	35	291,03	42,49	121,40
Фенілаланін+тирозин	60	555,60	81,10	135,17
Треонін	40	261,14	38,12	95,30
Валін	50	365,98	53,43	106,86
Триптофан	10	85,16	12,43	124,30

Встановлено, що першою лімітуючою амінокислотою є лізин.

Таблиця 1.3.37

Розрахунок біологічної цінності для маффінів «Смарагдовий»

Сировина	Вміст сировини в 100г продукту	Лізин		Ізолейцин		Лейцин		Метіонін+ цистеїн	
		В 100г сировини	В продукті	В 100г сировини	В продукті	В 100г сировини	В продукті	В 100г сировини	В продукті
Борошно пшеничне вищого сорту	20,31	250,00	50,78	430,00	87,33	806,00	163,70	353,00	71,69
Борошно сочевиці	15,05	740,00	111,37	290,00	43,65	790,00	118,90	880,00	132,44
Цукор білий кристалічний	20,69	-	-	-	-	-	-	-	-
Полідекстроза	7,52	-	-	-	-	-	-	-	-
Соняшникова олія	18,81	-	-	-	-	-	-	-	-
Меланж	18,81	903,00	169,85	597,00	112,30	1081,00	203,34	720,00	135,43
Молоко нативне	18,81	260,00	48,91	198,00	37,24	321,00	60,38	112,00	21,07
Спіруліна	1,88	270,00	5,08	140,00	2,63	370,00	6,96	-	-
Чай матча	0,38	-	-	-	-	-	-	-	-
Ванільний цукор	0,47	-	-	-	-	-	-	-	-
Вуглеамонійна сіль	0,38	-	-	-	-	-	-	-	-
Сіль кухонна	0,09	-	-	-	-	-	-	-	-
Всього	-	-	385,99	-	283,15	-	553,28	-	360,63
		Фенілаланін+ тирозин		Треонін		Валін		Триптофан	
		В 100г сировини	В продукті	В 100г сировини	В продукті	В 100г сировини	В продукті	В 100г сировини	В продукті
Борошно пшеничне вищого сорту	20,31	750,00	152,33	311,00	63,16	471,00	95,66	100,00	20,31

Арк.

78

Продовження таблиці 1.3.37

Борошно сочевиці	15,0 5	490,0 0	73,75	380,00	57,19	350,00	52,68	160,00	24,08
Цукор білий кристалічний	20,6 9	-	-	-	-	-	-	-	-
Полідекст-роза	7,52	-	-	-	-	-	-	-	-
Соняшникова олія	18,8 1	-	-	-	-	-	-	-	-
Меланж	18,8 1	1120,00	210,67	610,00	114,74	772,00	145,21	204,00	38,37
Молоко нативне	18,8 1	316,00	59,44	148,00	27,84	220,00	41,38	46,00	8,65
Спіруліна	1,88	-	-	90,00	1,69	400,0	7,52	300,00	5,64
Чай матча	0,38	-	-	-	-	-	-	-	-
Ванільний цукор	0,47	-	-	-	-	-	-	-	-
Вуглеамонійна сіль	0,38	-	-	-	-	-	-	-	-
Сіль кухонна	0,09	-	-	-	-	-	-	-	-
Всього	-	-	496,19	-	264,62	-	342,45	-	97,05

Розрахунок біологічної цінності

З таблиці 1.3.37 беремо значення вмісту кожної амінокислоти в 100г продукту і здійснюємо перерахунок на 1г продукту:

У 100г маффінів міститься 9,99 білку і 385,99 мг лізину

В 1г білка - X мг лізину

$$X = \frac{1 \times 385,99}{9,99} = 38,64 \text{ мг лізину в 1г білка}$$

Тоді амінокислотний скор становить:

$$AC = \frac{38,64}{55} \times 100 = 70,25\%$$

У 100г маффінів міститься 9,99 білку і 283,15 мг ізoleyцину

В 1г білка - X мг ізoleyцину

$$X = \frac{1 \times 283,15}{9,99} = 28,34 \text{ мг ізoleyцину в 1г білка}$$

Тоді амінокислотний скор становить:

$$AC = \frac{28,34}{40} \times 100 = 70,85\%$$

У 100г маффінів міститься 9,99 білку і 553,28 мг лейцину

В 1г білка - X мг лейцину

$$X = \frac{1 \times 553,28}{9,99} = 55,38 \text{ мг лейцину в 1г білка}$$

Тоді амінокислотний скор становить:

									Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата					79

$$AC = \frac{55,38}{70} \times 100 = 79,11\%$$

У 100г маффінів міститься 9,99 білку і 360,63 мг метіоніну+цистеїну
В 1г білка - X мг метіоніну+цистеїну

$$X = \frac{1 \times 360,63}{9,99} = 36,09 \text{ мг метіоніну + цистеїну в 1г білка}$$

Тоді амінокислотний скор становить:

$$AC = \frac{36,09}{35} \times 100 = 103,11\%$$

У 100г маффінів міститься 9,99 білку і 496,19 мг фенілаланіну+тирозину
В 1г білка - X мг фенілаланіну + тирозину

$$X = \frac{1 \times 496,19}{9,99} = 49,67 \text{ мг фенілаланіну + тирозину в 1г білка}$$

Тоді амінокислотний скор становить:

$$AC = \frac{49,67}{60} \times 100 = 82,78\%$$

У 100г маффінів міститься 9,99 білку і 264,62 мг треоніну
В 1г білка - X мг треоніну

$$X = \frac{1 \times 264,62}{9,99} = 26,49 \text{ мг треоніну в 1г білка}$$

Тоді амінокислотний скор становить:

$$AC = \frac{26,49}{40} \times 100 = 66,23\%$$

У 100г маффінів міститься 9,99 білку і 342,45 мг валіну
В 1г білка - X мг валіну

$$X = \frac{1 \times 342,45}{9,99} = 34,28 \text{ мг валіну в 1г білка}$$

Тоді амінокислотний скор становить:

$$AC = \frac{34,28}{50} \times 100 = 68,56\%$$

У 100г маффінів міститься 9,99 білку і 97,05 мг триптофану
В 1г білка - X мг триптофану

$$X = \frac{1 \times 97,05}{9,99} = 9,71 \text{ мг триптофану в 1г білка}$$

Тоді амінокислотний скор становить:

$$AC = \frac{9,71}{10} \times 100 = 97,10\%$$

						Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		80

Таблиця 1.3.38

**Результати розрахунку біологічної цінності для маффінів
«Смарагдовий»**

Амінокислота	Вміст АК в ідеальному білку, мг/г	Вміст АК в маффінах, мг/100г	Вміст АК в 1г білка, мг/г	Амінокислотний скор, %
Лізін	55	385,99	38,64	70,25
Ізолейцин	40	283,15	28,34	70,85
Лейцин	70	553,28	55,38	79,11
Метіонін+цистеїн	35	360,63	36,09	103,11
Фенілаланін+тирозин	60	496,19	49,67	82,78
Треонін	40	264,62	26,49	66,23
Валін	50	342,45	34,28	68,56
Триптофан	10	97,05	9,71	97,10

Встановлено, що першою лімітуючою амінокислотою є треонін.

Таблиця 1.3.39

Амінокислотний скор маффінів

Амінокислота	Вміст АК в ідеальному білку, мг/г	Амінокислотний скор, %	
		Контрольний зразок	Маффіни «Смарагдовий»
Лізін	55	83,53	70,25
Ізолейцин	40	114,30	70,85
Лейцин	70	118,94	79,11
Метіонін+цистеїн	35	121,40	103,11
Фенілаланін+тирозин	60	135,17	82,78
Треонін	40	95,30	66,23
Валін	50	106,86	68,56
Триптофан	10	124,30	97,10
Коефіцієнт утилітарності, %	-	74,27	83,05

1.4. Висновки

1. Проведено літературний пошук щодо можливості використання в технології борошняних кондитерських виробів борошна сочевиці, полідекстрози, спіруліни та чаю матча;
2. Досліджено вплив різного дозування борошна сочевиці, полідекстрози, спіруліни, чаю матча на показники якості маффінів та встановлено їх раціональне дозування в рецептурі;
3. Була встановлена можливість часткової заміни борошна пшеничного на борошно сочевиці у технології маффінів, кількість внесення борошна сочевиці становить – 40%;
4. Була встановлена можливість часткової заміни цукру білого кристалічного на низькокалорійне харчове волокно полідекстрозу у технології маффінів, кількість внесення полідекстрози становить – 27%;
5. Була встановлена можливість внесення до рецептури маффінів спіруліни та чаю матча, що не погіршує показники якості виробів, кількість внесення спіруліни становить – 5%, а чаю матча – 1%;
6. Розроблена рецептура маффінів «Смарагдовий»;
7. Проведений розрахунок харчової цінності розробленого виробу, а саме маффінів «Смарагдовий». Встановлено, що покращується харчова цінність виробу, за рахунок збільшення кількості білків майже на 46%, харчових волокон в 7 разів; покращується мінеральний та вітамінний склад в порівнянні з контрольним зразком (продукт збагачується важливими мікроелементами йодом та селеном) та поліфенольними сполуками;
8. В розробленому зразку маффінів частково зменшується показник енергетичної цінності в порівнянні з контрольним зразком на 7,0%;
9. Було розраховано показник глікемічності маффінів та його порівняння з контрольним зразком (в розроблених маффінах показник знизився на сім одиниць порівняно з контрольним зразком);
10. Було розраховано біологічну цінність маффінів та її порівняння з контрольним зразком. Встановлено, що біологічна цінність маффінів покращується порівняно з контрольним зразком – коефіцієнт утилітарності білків розробленого маффіну збільшився до 83,05% в порівнянні з контрольним зразком (74,27%).

						Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		82

Список використаних джерел

1. Самохвалова, О.В., Касабова К.Р. Зміни показників якості маффінів оздоровчого призначення під час зберігання. Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі: зб. наук. пр. відпов. ред. О.І. Черевко. Харків. Харків: ХДУХТ, 2014. Вип. 1(19). С.221-231;
2. Дорохович, А.М. Маффины функционального и диетического назначения. А.М. Дорохович, Н.П. Лазоренко. Научн. и трудове на УХТ. 2012. Т. 59, № LIX с. 108-112;
3. Лушакова, В.А., Калмыкова, Е.В.. Расширение ассортимента мучных кондитерских изделий. ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный аграрный университет», Волгоград, Россия с. 475-481;
4. Наукові праці Національного університету харчових технологій. Т. 23, № 2. Національний університет харчових технологій. К. НУХТ, 2017. 248с.;
5. Кривова, Л.П., Горелова, Е.Ю. Использование нетрадиционного сырья для производства маффинов. Самарский государственный технический университет. 2015. С. 78-83.;
6. Січкаренко, А., Лазоренко, Н. Виробництво безглютенових маффінів з овочевовмістною начинкою. Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у ХХІ столітті: програма і матеріали 80 міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів, 10-11 квітня 2014 р. К.: НУХТ, 2014. Ч. 3. С. 428-430;
7. Скурихин, И.М. Химический состав пищевых продуктов: Справочные таблицы содержания основных пищевых веществ и энергетической ценности пищевых продуктов [Текст] / И.М. Скурихин. – М., 1987. – 224 с.;
8. Челябієва, В.Н., Турінова І.В. Використання борошна сочевиці у рецептурі печива. Чернігівський національний технологічний університет. Том 30. Ч. 2 №1. 2019. С. 87-90;
9. Ерзикова, М.О., Панкина, И. А. Перспективы использования семян чечевицы при создании мучных кондитерских изделий. ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого», Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого», Санкт-Петербург, Россия. 2017. С. 149-154;
10. Шипарева, М.Г., Молчанова, Е.Н., Голубева Я.Д., Шипарева, Д.Г. Безглютеновый кекс «Столичный из чечевицы». ФГБОУ ВО «Московский государственный университет пищевых производств». Москва. 2018. С. 248;
11. Иоргачева, Е.Г, Котузаки, Е.Н., Макарова, О.В. Использование муки чечевицы в технологии бисквитных полуфабрикатов. Одесская национальная академия пищевых технологий. г. Одесса, Украина. 2020. С. 230-231;
12. Ключкова, І.С. Кексы с повышенным содержанием растительного белка. Научные труды Дальрыбвтуза. 2020. Т. 54, №4. С. 91-95;

						Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		83

13. Гришина, Л.Н. Разработка технологии хлебобулочных изделий с применением микроводоросли спирулины. Москва. 2012. С. 27;
14. Агафонова, Е.В. Разработка рецептуры обогащённого зефира с использованием спирулины. ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет», Россия, Краснодар. 2019. С. 88-90;
15. Ивонинская, Д.А. Обоснование внесения биологически активной добавки – спирулины в рецептуру замороженного тестового полуфабриката. ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет». 2017. С. 89-94;
16. Шидловська, О.Б., Цирульнікова, В.В., Вихор, К.С., Расторгуєва, І.О. Спіруліна в дитячому харчуванні. Національний університет харчових технологій. №5 (57) 2018. С. 352-360;
17. Sinija V,R., Misha H.V. Green tea: Health benefits. Journal of Nutritional & Environmental Medicine. 2008. №17 (4). P. 232-242;
18. Калмазан, В., Чорна, А. Застосування японського чаю матча для підвищення якості харчових продуктів. Національний університет харчових технологій, Київ. Т, 2019 р. Ч.1 с. 148;
19. Крикливець, Д.О. Шоколад з використанням ізомальту, інуліну та зеленого чаю. Донецький національний університет економіки і торгівлі імені Михайла Туган-Барановського, м. Кривий-Ріг. 2016. С. 304-306;
20. Антонюк, І.Ю. Технологія маффінів підвищеної біологічної цінності. Київський національний торговельно-економічний університет. Вип. 19. Т. 1. С. 170-178;
21. Новикова, Ж.В., Сергеева, С.М., Захарова, А.Д., Семисажонова, Ю.А. Обоснование применения зеленого чая «Матча» в производстве сбивных кондитерских изделий функционального назначения // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий, 2019. №1 (79), с. 168-172;
22. Ludewig H.-G. Quality and keeping properties of Baumkuchen influenced by process measures and variation – of ingredients / H.-G. Ludewig, J. General // Getreidetechnologie. – 2006. – Vol. 60, №4. – P. 119-127;
23. Полунин, Е.Г., Шубина, О.Г. Влияние полидекстрозы на структурные свойства мармеладных масс. Московский государственный университет пищевых производств, г. Москва. 2015. С. 145-151;
24. Carbohydrate Nutrition, Dietary Fiber, Bulking Agents, and Fat Mimetics James N. BeMiller, Carbohydrate Chemistry for Food Scientists (Third Edition), 2019;
25. The influence of ingredients on product stability and shelf / N. W. G. Young, G. R. O`Sullivan Food and Beverage Stability and Shelf Live, 2011;
26. Студзінська, М.О. Розроблення низькокалорійного кисломолочного продукту / М.О. Студзінська, І.Ю. Гойко // Здобутки, проблеми та перспективи розвитку готельно-ресторанного та туристичного бізнесу: матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції, 29-30 жовтня 2012 р. – К.: НУХТ, 2012. – с. 212-214;

						Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		84

27. Матяс, Д.С. Оптимізація рецептурного складу желейного мармеладу з пониженим вмістом цукру / Д.С. Матяс, Ю.В. Камбулова, А.М. Дорохович, І.В. Мандзюк // Наукові праці Національного університету харчових технологій. – 2018. – Т. 24, №4. – с. 221-232;
28. Дорохович А.М. Технологія та лабораторний практикум кондитерських виробів і харчових концентратів: лабораторний практикум / А.М. Дорохович, Ковбаса В.М. – К: Інкос, 2015. – 632 с.;
29. Методичні рекомендації до виконання випускної кваліфікаційної роботи 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. Ю.В. Камбулова, В.В. Дорохович, О.О. Кохан, В.В. Малиновський, О.С. Дорожинська – К.: НУХТ, 2021. – 92 с.;
30. Маффіни. Технічні умови.: ТУ У 15.8-30865220228-001:2011. – К.: Держспоживстандарт України, 2011. – 20с.;
31. Борошно пшеничне. Технічні умови.: ГСТУ 44.004-99. - [Чинний від 1999-02-01 – К.: Держспоживстандарт України, 1999. – 13с.
32. Борошно сочевиці. Технічні умови.: ТУ У 82.9-31641954-003:2013. – К.: Держспоживстандарт України, 2013. – 20с.;
33. Цукор білий. Загальні технічні умови.: ДСТУ 4623:2006. - [Чинний від 2007-07-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2006. – 22с.
34. Полідекстроза. Заключення державної санітарно-епідеміологічної експертизи № 05.03.02-03/36783.
35. Олія соняшникова. Технічні умови.: ДСТУ 4492:2017. - [Чинний від 2019-01-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2017. – 21с.;
36. Продукти яєчні. Технічні умови.: ДСТУ 8719:2017. - [Чинний від 2019-01-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2017. – 23с.;
37. Молоко коров'яче питне. Загальні технічні умови.: ДСТУ 2661:2010.- [Чинний від 2011-10-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2010. – 24с.;
38. Спіруліна. ТУ У 9284-008-17230230-08. - К.: Держспоживстандарт України, 2014. – 21 с.;
39. Чай матча. ТУ 10.83.13-031-17923594-18. - К.: Держспоживстандарт України, 2015. – 22 с.;
40. Цукор ванільний. Технічні умови.: ДСТУ 1009:2005. - [Чинний від 2006-07-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2005. – 12с.
41. Солі вуглеамонійні. Технічні умови.: ГОСТ 9325-79. - [Чинний від 1981-01-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 1979. – 7с.
42. Сіль кухонна. Загальні технічні умови.: ДСТУ 3583:2015. - [Чинний від 2017-07-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2015. – 15с.
- 43.Рецептури на торты, пирожные, кексы и рулеты. – Ч.І. – М.: Пищ. пром-сть, 1978. – 168 с.

						Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		85

2. Характеристика підприємства та обґрунтування заходів з будівництва кондитерського підприємства у місті Нікополь

Аналіз сучасного стану ринку показав, що головною метою для будівництва нового кондитерського підприємства є забезпечення сильної конкуренції для існуючих підприємств. Необхідно побудувати підприємство з такими перевагами, щоб змогти утриматись на ринку та підвищити шанси на довготривале існування.

Підприємства, які планують будівництво повинні бути готові до будь яких змін в країні та вміти швидко і правильно на них реагувати. В основному, необхідно забезпечити хороший маркетинг для свого асортименту виробництва, прикласти досить багато зусиль для створення продукції, яка була б і економічно вигідною для виробника і якісною та безпечною для споживача. Також виробник повинен розробити план дій, які змогли б забезпечити попит на його розроблену продукцію. Перед будівництвом підприємства необхідно провести дослідження, які стосуються вподобань споживачів, це дозволить розробити асортимент виробів, які змогли б забезпечити попит та утримання ринку збуту. Щоб нове підприємство могло існувати, конкурувати та розвиватись необхідно здійснити розроблення такого асортименту виробів, які задовольняли б і ціною і якістю; розробити нові рецептури та технології виготовлення виробів; виробляти високо якісну продукцію; встановити сучасне технологічне обладнання; дотримуватись вимог стандартів.

Будівництво нового кондитерського підприємства передбачається у місті Нікополь, Дніпропетровської області. На основі здійснених маркетингових досліджень щодо вибору міста будівництва була встановлена доцільність його виробництва саме у представленому місті. Доцільність будівництва полягає у тому, що в місті Нікополь не існує кондитерських підприємств, які б виготовляли маффіни, здобне печиво та бісквітне печиво з начинкою. В результаті цього можна дійти висновку, що населення буде забезпечувати попит на запропонований асортимент продукції. Тому будівництво нового кондитерського підприємства у місті Нікополь є досить доцільне і буде спеціалізуватись на виробництві маффінів (асортимент для проекту вибраний у вигляді маффінів «Зазнайка», «Смарагдовий»), здобного печива (асортимент для проекту вибраний у вигляді здобного печива «Листики», «Шоколадно-горіхове») та бісквітного печива (асортимент для проекту вибраний у вигляді бісквітного печива «Чорна перлинка», «Тропікана»).

Нікополь – місто обласного підпорядкування у Дніпровській області, адміністративний центр Нікопольського району. Є центром Нікопольського марганцевого басейну, у місті працюють два підприємства металургійної промисловості, а також декілька машинобудівної промисловості. Основна складова промисловості міста становить металургія та обробка металів, їх частка складає близько 95,6% від загального обсягу виробництва промислової продукції.

Територіально місто розташоване у південній частині області на правому березі Каховського водосховища. Від Нікополя до великих промислових міст відстань становить: 65 кілометрів до Запоріжжя, 80 кілометрів до Кривого Рогу та

						Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		86

120 кілометрів до Дніпра. Населення міста Нікополь складає близько 110669 осіб. У місті наявний річковий порт, залізнична станція.

Головною перевагою міста є досить зручне географічне розміщення, яке полягає в його побудуванні на перетині залізничних та автомобільних шляхів поєднання. А саме місто Нікополь знаходиться недалеко від промислових міст: Запоріжжя, Кривого Рогу, Дніпра. Також у місті добре розвинута транспортна мережа. Завдяки такому розміщенні відбуватиметься легким зв'язок підприємства з постачальниками сировини, зручне транспортування продукції в населенні пункти України та за її межі.

Ще однією перевагою є те, що у місті Нікополь та прилеглих населених пунктах станом на 2022 рік не існує кондитерського підприємства, яке спеціалізувалося б на виробництві маффінів, здобного та бісквітного печива. Одним конкурентом може бути ВАТ «Хлібокомбінат», але дане підприємство не виробляє запропонований асортимент виробів, тому це означає забезпечення попиту на споживання маффінів, здобного печива та бісквітного печива. Будівництво нового кондитерського підприємства у місті Нікополь дозволить покращити рівень життя населення, завдяки створенню нових робочих місць.

Основними джерелами постачання сировини, пакувальних матеріалів для кондитерського підприємства будуть міста та села, які розташовані неподалік від міста Нікополь. Завдяки цьому нове підприємство зможе бути економічно вигідним. Основні постачальники сировини та пакувальних матеріалів наведені у таблиці 2.1.

Таблиця 2.1

Основні постачальники сировини та пакувальних матеріалів

№	Сировина, пакувальні матеріали	Основні постачальники сировини та пакувальних матеріалів
1.	Борошно пшеничне	ДП «Криворізький комбінат хлібопродуктів» м. Кривий Ріг, Дніпропетровська область
2.	Борошно сочевиці	ТОВ «Проденерго» м. Харків, Харківська область
3.	Цукор білий кристалічний	ВАТ «Долинський цукровий завод» смт. Молодіжне, Кіровоградська область
4.	Меланж	ТОВ «Овостар» Завод яечних продуктів с. Крушинка, Київська область
5.	Начинка желейна	ЗАТ «Золота Ера» м. Дніпро, Дніпропетровська область
6.	Олія соняшникова	ТОВ «Агротехнологія» м. Кривий Ріг, Дніпропетровська область
7.	Маргарин столовий Молоко нативне	КП «Магдалинівський маслозавод» смт. Магдалинівка, Дніпропетровська область

Продовження таблиці 2.1

8.	Шоколадна глазур Арахіс Амоній Ванільний цукор	ТОВ «Ніко Фуд» м. Дніпро, Дніпропетровська область
9.	Какао-масло Какао-порошок	ТОВ «Олам Україна» м. Київ, Київська область
10.	Спіруліна порошок Чай матча	«Healthy Food Global» м. Харків, Харківська область
11.	Гофротара	ПАТ «Київський картонно-паперовий комбінат» м. Обухів, Київська область
12.	Пакувальні матеріали	ТОВ «ІТАК» м. Київ, Київська область

Запроектоване підприємство буде здійснювати випуск борошняних кондитерських виробів, а саме: маффінів класичних та з додаванням порошку спіруліни, чаю матчі та борошна сочевиці; здобного печива класичного та з додаванням какао-порошку та арахісу; бісквітного печива, поверхня якого оздоблена желеюною начинкою та заглаурована шоколадною глазур'ю. Вибір представленого асортименту обумовленим тим, що маффіни, здобне та бісквітне печиво мають досить великий попит у споживачів, ця продукція є недорогою, має високу калорійність і великий вміст вуглеводів, що сприятиме швидкому насиченню.

Представлений асортимент продукції буде реалізуватись по місту Нікополь, Нікопольському району та по Дніпропетровській області. А також місто розташоване поблизу великих промислових міст, що дозволить налагодження майбутнього збуту продукції до Запоріжжя, Кривого Рогу, Дніпра і закордон.

Розрахунок чисельності споживачів кондитерських виробів за категоріями наведено у таблиці 2.2.

Таблиця 2.2

Розрахунок чисельності споживачів кондитерських виробів за категоріями

№ п/п	Категорія споживачів кондитерських виробів	Чисельність, тис. чол.
1	Місьцеве населення регіону збуту	506,4
2	Населення пригородів, яке купує вироби в цьому місті (10% від чисельності місцевого населення) або міст, куди вивозять кондитерські вироби	$506,4 \times 0,1 = 50,64$
3	Транзитне населення (5% від чисельності місцевого населення)	$506,4 \times 0,05 = 25,32$

Продовження таблиці 2.2

4	Природний приріст населення за 10 років (з розрахунку 1% за рік від чисельності місцевого населення)	506,4×0,01=5,064
5	Приріст населення за рахунок економічного та культурного розвитку міста за 5 років (із розрахунку 1% за рік від загальної чисельності місцевого населення)	506,4×0,01=5,064
6	Загальна кількість споживачів кондитерських виробів	592,488

Щоб розрахувати доцільність нового проекту будівництва потрібно здійснити розрахунок потреби населення у борошняних výroбах.

Виробничу потужність підприємства, що проектується, визначають за формулою:

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

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 борошняних кондитерських výroбах

Щорічна необхідність кондитерських виробів на душу населення становить 13,0 кг. Потрібно включити поправку шляхом застосування коефіцієнту для України – 0,85.

Отже, норма споживання кондитерських виробів на душу населення становитиме:

$$13,0 \times 0,85 = 11,05 \text{ кг}$$

Частка споживання борошняних кондитерських виробів становить 55% від вище вказаної кількості.

$$11,05 \text{ кг} - 100\%$$

$$X \text{ кг} - 55\%$$

Звідси, споживання борошняних кондитерських виробів – 6,08 кг/людину.

$$P = \frac{\left(0,85 \times \left(\frac{592488 \times 6,08}{1000} - 48,20\right)\right)}{1000} = 3,02 \text{ тис. т/рік}$$

Загальну виробничу потужність нового підприємства розраховують згідно з показниками, наведеними у таблиці 2.3.

Таблиця 2.3

Розрахунок виробничої потужності нового підприємства

Показники	тис.т/рік
Необхідна виробнича потужність підприємств регіону	3,02
Виробнича потужність діючих кондитерських підприємств у місті (якщо такі є)	0,048
Дефіцит виробничих потужностей (різниця рядків 1 і 2)	2,97
Покриття дефіциту (компенсація) виробничих потужностей за рахунок будівництва нового підприємства	$2,42/2,97=0,81$ тобто покриття потреби на 81%

Щоб зменшити втрати при транспортуванні, підготовці сировини до виробництва проектується безтарний спосіб зберігання борошна пшеничного, борошна сочевиці та цукру в силосах тканинних із застосуванням матеріалу «Trevira» та використання пружинної транспортної системи типу «Spiromatic».

На кондитерському підприємстві буде встановлено: лінія АМК-2 для виробництва маффінів, сучасне обладнання для виробництва здобного та бісквітного печива.

Для виробництва маффінів планується встановити наступне обладнання:

1. міксер планетарний РМ 60. Його застосовують при замішуванні тіста, збиванні крему, приготуванні кондитерських мас. В комплект входять дві насадки: вінчик і лопата, а також міксер має дві регульовані швидкості, які забезпечують кращу якість при різному обробленні виробів. Характеризується міксер високою продуктивністю, циклічним рухом, що дозволяє робити повне змішування інгредієнтів. Особливістю міксера РМ 60 є те, що він має простоту в обертанні, електромеханічну систему управління, складається з міцної конструкції, якісних внутрішніх компонентів, що забезпечує чудову роботу на довгі роки. Встановлення представленого міксера сприяє оптимізації процесу виготовлення виробів.

2. Автоматична лінія для виробництва маффінів АМК-2. Лінія призначена для конвеєрного виробництва маффінів, для дозування встановленої кількості термостабільної начинки з тістом перед випіканням. Основною характеристикою роботи машини АМК-2 є її велика продуктивність, необхідність малої кількості працівників для обслуговування. Складається автоматична лінія АМК-2 з: машини відсаджувальної, печі тунельної, пристрою для виймання маффінів з форм, конвеєру охолоджувального.

Механізм роботи: лінія виготовлена на основі тунельної печі, яка має декілька змінних форм. Робота змінних форм відбувається в замкнутому конвеєрному режимі. Машина містить відділ для оброблення антипригарною речовиною перед дозуванням і далі відбувається відсадження тіста. Відсадження тіста у форми відбувається автоматично. Чудовий зовнішній вигляд маффінів досягається за рахунок відсутності використання пергаментної підкладки. Наявність пристрою для перемішування у бункері для тіста дозволяє здійснити рівномірно перемішування компонентів. Відсажені тістові заготовки

						Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		90

направляються на випікання в тунельну піч, з якої на виході здійснюється автоматичне знімання випеченого виробу. Далі готовий виріб направляється до конвеєра для охолодження, який сприяє охолодженню виробів перед етапом пакування.

Перевагами встановлення лінії АМК-2 є: спрощена система виготовлення, необхідність малої площі для здійснення роботи та засобів для встановлення допоміжного обладнання.

Застосування лінії АМК-2 має переваги у:

- досить велика точність дозування тіста;
- застосування різноманітних форм для виробів, які мають комплекти з 6 і 12 одиниць;
- виготовлення виробів з різного тіста, наповнювачів та начинки на одній машині;
- використання мінімальної кількості людського фактору;
- контролювання лінії робить один працівник;
- простота та зручність в роботі, обслуговуванні;
- не складна в налаштуванні режиму роботи обладнання;
- дозволяє легке переміщення в інше місце, незважаючи на свої габаритні розміри.

3. Пакувальна машина флоу пак СВ-350S. Горизонтальна пакувальна машина є високопродуктивною, призначена для швидкого пакування готової продукції у тришовний пакет типу флоу пак. У пакувальній машині виріб розміщується та рухається по обладнанні в горизонтальному положенні, це обумовлюється конструкцією механізму подачі виробу в рукав пакувального матеріалу, який формується з плівки.

Перевагами пакувальної машини флоу пак є:

- можливість пакування різних видів виробів;
- можливість швидкого введення параметрів;
- сенсорна панель керування;
- у разі відсутності виробу ножі запаювання припиняють роботу автоматично і плівка не використовується;
- наявність фотодатчику сприяє автоматичному відстеженню плівки по фотомітці, це дозволяє зробити пакування і відрізання більш точним;
- процеси керування машиною відбуваються за допомогою програм, що спрощує регулювання;
- деталі, які контактують з продуктом, виготовлені з нержавіючої сталі.

Механізм роботи: заготовку пакета розмотують з рулону, що розміщений вище або нижче машини. Формується рукав з плівки, в який за допомогою направляючого механізму надходять вироби, після чого проводиться поперечне зварювання і відрізання плівки.

Пакування виробів способом флоу пак на горизонтальній пакувальній машині сприяє забезпеченню: гігієнічності; міцності; підвищення терміну

						Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		91

зберігання продукту; використанню мінімальної ручної праці; зберігання природних властивостей виробу.

Для виробництва здобного печива планується встановити наступне обладнання:

1. машина тістомісильна ZM 200. Застосовують машину при замішуванні тіста для різних видів печива, пряників, пісочних напівфабрикатів, бараночних виробів. Використання цієї тістомісильної машини дозволяє оптимізувати процес виробництва виробів. Основними перевагами машини є: дві швидкості замішування тіста; наявність зручного блоку управління; має захисне блокування, привід перевертання та повернення діжі. Завдяки наявності механічної частини діжу можливо повністю очистити при виграженні. Вивантаження тіста здійснюється автоматично шляхом перекидання діжі тістомісильної машини за допомогою гідравлічного поршня. Наявність горизонтальної лопаті сприяє якісному замішуванню тіста. Тістомісильна машина має двохшвидкісний двигун, який оснащений автоматичною передачею між швидкою та повільною швидкістю. Перемішування тіста відбувається зі швидкістю 35-70 обертів за хвилину.

В комплектацію тістомісильної машини ZM 200 входять: двигун, додаткові котушки, електрична панель управління, візками з нержавіючою сталі, кришка для автоматичного пристрою завантаження компонентів, PLC для введення часу замішування і різних рецептур.

2. Машина відсаджувальна Impex Drop-600. Дана машина використовується для виготовлення великого асортименту кондитерських виробів, зокрема цукрового, здобного печива, еклерів, кексів, бісквітів та багато інших виробів.

Особливістю відсаджувальної машини є гнучке, багатокрокове налаштування відсаджувального циклу, за рахунок якого представлена машина може виготовляти різноманітні вироби, будь якої форми.

Перевагами використання відсаджувальної машини Impex Drop-600 є:

- наявність герметичного бункера, конструкція якого дозволяє виготовляти різні види тіста;
- виготовлена з нержавіючої сталі;
- наявність зубчастих нержавіючих валків сприяє працюванню з тістом різної консистенції, усуваючи можливість прослизання валків;
- можливість працювання машини в безшумному режимі;
- при роботі машини можливе здійснення зміни параметрів відсаджування;
- можливість регулювання швидкістю руху стрічки;
- автоматичне регулювання висоти столу, можливість встановлення висоти опускання столу, до кожного виду виробів можливо підібрати різну висоту, що дозволить підвищити продуктивність.

3. Піч тунельна J4 PPP. Використовується для виробництва кондитерських виробів, а саме печива, кексів, пряників. Основними перевагами даної печі є:

- висока продуктивність випікання продукції;
- мінімальне використання людського чиннику;

						Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		92

- не складна в експлуатації;
- автоматизація процесу виробництва.
- комфортні умови праці.

Виготовлена піч з нержавіючої сталі, має подовжені зони завантаження, вивантаження, складається з цифрової системи управління. За рахунок наявності не складного налаштування, можливо ввести потрібний режим температури, швидкість руху конвеєра. Щоб не відбувалося тепловтрат та енерговитрат у процесі роботи піч тунельна оснащена теплоізоляцією біля пекарних камер. Таке розміщення дозволяє не виходити теплу з камер назовні і температура в робочій зоні є комфортною для працювання.

4. Машина для охолодження ISE 1/0. Наявність цієї машини сприяє кращій якості виробів, тому що відбувається інтенсифікація охолодження виробів.

Перевагами машини для охолодження ISE 1/0 є:

- не складність в експлуатації;
- контролювання температури і вологості відбувається за допомогою датчику вологості з п'ятьма датчиками температури;
- швидкість лінії контролюється оператором з панелі управління, яка може змінюватись;
- регульована потужність холодильної установки.

5. Пакувальна машина флоу пак FW 3410. Використовується для упаковки кондитерських виробів у тришовний пакет типу флоу пак. Характеризується високою продуктивністю. Готовий виріб розміщується та рухається по обладнанні в горизонтальному положенні, що обумовлено конструкцією механізму подачі продукції в рукав пакувального матеріалу, сформованого з плівки.

Перевагами пакувальної машини FW 3410 є:

- швидке пакування виробів;
- простота в роботі, обслуговуванні;
- не складна система управління;
- має низький рівень шуму роботи;
- виключення вібрації працюючої машини;
- забезпечення пакування різної продукції.
- зручна конструкція машини.

Механізм роботи: заготовку пакета розмотують з рулону, формується рукав з плівки, до якого за допомогою направляючого механізму поступають вироби, далі відбувається поперечне зварювання та відрізання плівки.

Встановлення такої лінії сприятиме оптимізації процесу виробництва великого асортименту виробів із застосуванням мінімальної ручної праці. Завдяки цьому підвищиться економічність нового підприємства.

						Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		93

Для виробництва бісквітного печива планується встановити наступне обладнання:

1.Міксер АК-0938. Призначений для збивання та замішування бісквітного тіста. Основними характеристиками міксеру АК-0938 є: конструкція машини виготовлена з нержавіючого сталі; має захисну решітку, яка містить систему блокування, при її підніманні машина зупиняється; міксер містить три швидкості; механічне піднімання та опускання діжі.

Характеризується міксер АК-0938:

- високою продуктивністю;
- простотою конструкції;
- електромеханічною системою управління;
- міцною конструкцією.

Використання даного міксеру дозволить прискорити процес виробництва виробів.

2.Відсаджувальна машина АК-0909. Призначена для відсадження бісквітних тістових заготовок на под печі. Застосування даної машини дозволяє випускати широкий асортимент виробів різноманітної форми, розмірів.

3.Піч тунельна АК-1171. Використання тунельної печі сприяє виробництву великого асортименту кондитерських виробів. Система обігрівання даної печі циклометрична, що містить примусову циркуляцію продукту згорання на нижніх і верхніх каналах нагрівання секцій печі. Піч може містити різну кількість куполів, залежно від габаритних розмірів і продуктивності. Наявність куполів дозволяє використовувати рідке чи газоподібне паливо при спалюванні. Стрічка транспортеру може бути виготовлена з сітки або сталевого листа. Керування тривалістю випікання виробів – різноманітне. Регулювання та контроль температури в секціях печі відбувається автоматично на пульті управління. Наявність оглядових люків сприяє можливості контролю за процесом випікання виробів.

Використання тунельною печі сприяє високій продуктивності виробництва, дозволяє забезпечити комфортні умови праці, мінімальне використання ручної праці, автоматизації процесу виготовлення.

4.Машина для охолодження АК-0993. Основне призначення машини – охолодження виробів при їх переміщенні. Охолодження відбувається за допомогою наявності п'яти вентиляторів, які встановлені на транспортері. На виході охолоджуючого транспортеру встановлено орієнтатор напрямлення, який вирівнює вироби в рядах.

5.Машина для відсадження начинки АК-0903.01. Машина призначена для дозування начинки на поверхню виробів. Складається відсаджувальна машина з: приймального зігріваючого бункеру з кришкою; дозувальної головки поршневого типу; пристрою для стекерування; механізму подачі одного ряду заготовок на стрічку транспортера; блоку нагрівання; пульту управління.

						Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		94

6.Машина для охолодження АК-0991. Призначена для охолодження виробів кондитерських мас, виробів після відсадження, глазурування. Холодильні камери здійснюють конвекційне охолодження. Температуру у кожній ділянці можливо налаштувати таким чином, щоб глазур з темперованою шоколадною масою охолоджувалась при потрібному режимі.

Всі ділянки охолодження складають зварний каркас, на якому прикріплений повітроохолоджувач. Під повітроохолоджувачем знаходиться піддон, який необхідний для відведення конденсату. За допомогою терморегулятора здійснюється регулювання температури в кожній ділянці окремо.

7.Машина для глазурування АК-0961. Призначена для покриття глазури різної товщини покриття по всій поверхності виробу або знизу, зверху. Процес покриття глазури сприяє рівномірному нанесенні товщини глазури, блискучому вигляду, тривалому терміну зберігання. Машина для глазурування використовуються з шириною сітки 420-800 мм з охолоджувальними тунелями, які призначені для шоколадних цукерок, печива, вафель. Дана машина зручна в управлінні та має великі функціональні можливості.

Характеризується машина АК-0961:

- рівномірним нанесенням глазури, за допомогою вентилятора, який сприяє утворенню оптимального потоку повітря;
- зняттям залишків глазури з виробів;
- тривалий термін роботи сітчастої стрічки;
- правильний температурний режим камери та маси.

8. Пакувальна машина флоу пак СВ-350S. Призначена для пакування кондитерських виробів у полімерну плівку способом флоу пак. Дана машина є високопродуктивна, дозволяє швидко пакувати вироби. Характеризується пакувальна машина: можливість пакування різноманітних видів виробів, швидке введення параметрів, простою системою управління, надійністю та безпечністю роботи.

Механізм роботи: заготовку пакета розмотують з рулону, який знаходиться вище чи нижче машини. Відбувається формування рукаву з плівки, до якого за допомогою направляючого механізму надходять вироби, далі відбувається поперечне зварювання і відрізання плівки.

Пакування готових виробів здійснюється в індивідуальну упаковку способом флоу пак. Завдяки такому пакуванню відбувається дотримання гігієнічних умов, збільшення терміну зберігання, більш зручне транспортування та забезпечення привабливого зовнішнього вигляду виробів.

Технологічні процеси виробництва механізовані, за рахунок чого можливо здійснювати безперервний процес виготовлення маффінів, здобного та бісквітного печива без втрати часу, сировини, а також знизити використання ручної праці.

Проект будівництва даного кондитерського підприємства є досить доцільним, тому що дозволяє побудувати підприємство з виробництва борошняних кондитерських виробів, які не виготовляються у представленому місті, але користуються великою популярністю у населення. Запропонований асортимент

						Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		95

виробів характеризується хорошими органолептичними показниками, високою якістю виробів, недорогою ціною, а саме головне мають великий попит у споживачів протягом всього року. Таким чином ми зможемо реалізувати випуск представлених виробів в даному місті і прилеглих містах, підвищити рейтинг підприємства на ринку, за рахунок створення нових робочих місць і комфортних умов праці для робітників.

						Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		96

3. Характеристика продукції, сировини, пакувальних матеріалів Маффіни ТУ У 15.8-30865220228-001:2011

Маффіни – це популярний вид борошняних кондитерських виробів, що характеризуються круглою, овальною формою, солодким смаком, до складу рецептури можуть входити начинки чи фрукти. Основною відмінністю маффінів від кексів є те, що їх виготовляють на рослинній олії.

Виготовляють маффіни за двома технологіями: англійською та американською. За англійською технологією маффіни виготовляють на дріжджовому тісті, а за американською технологією тісто готують з використанням хімічних розпушувачів.

Основною характеристикою маффінів є менший вміст в своєму складі цукру та жиру порівняно з кексами. Вони мають м'яку, дрібнопористу, вологу м'якушку та здатні до більш швидкого черствіння.

Відповідно до органолептичних, фізико-хімічних показників маффінів повинні відповідати вимогам ТУ У 15.8-30865220228-001:2011 «Маффіни. Загальні технічні умови» [27] наведених у таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

Показники якості маффінів

Назва показника	Характеристика
Органолептичні показники	
Форма	Правильна, що відповідає формі встановленій за рецептурою, без надломів
Поверхня	Непідгоріла. Поверхня маффінів, виготовлених на хімічних розпушувачах може бути з наявністю тріщин і розривів, які не змінюють товарного виду продукції.
Колір	Властивий даному найменуванню маффінів, рівномірний. Від світло золотистого до коричневого. При застосуванні какао продуктів темно коричневий. Колір нижньої кірочки може бути темнішим, ніж у верхньої та бокової кірочки.
Вид в розломі	Добре пропечений маффін, без закалу і слідів непромісу. За наявності крупних добавок вони повинні бути достатньо рівномірно розподілені у виробі. М'якушка пориста, еластична.
Смак та запах	Відповідні даній назві, без стороннього присмаку та запаху.

Продовження таблиці 3.1

Фізико-хімічні показники	
Масова частка вологи, %	Відповідно з затвердженими рецептурами Від 14,0 до 18,0
Лужність в перерахунку на сухі речовини в маффінах, виготовлених на хімічних розпушувачах, градуси, не більше ніж	2,0

Гарантійний термін придатності маффінів до споживання, які виготовлені на хімічних розпушувачах, а також без хімічних розпушувачів та дріжджів, з дня виготовлення становить не більше ніж 6 місяців.

Печиво ДСТУ 3781:2014 «Печиво. Загальні технічні умови»

Печиво – є досить поширеним видом борошняних кондитерських виробів, що в переважній більшості виготовляється з великим вмістом цукру та жиру. Характеризується низькою вологістю, має різноманітну форму, розміри. Печиво має високу калорійність, невеликий розмір та виготовляється в основному з борошна пшеничного вищого, першого сортів. За рецептурою та процесом виробництва печиво поділяється на: цукрове, зтяжне, здобне.

Здобне печиво виробляють різноманітної форми, розмірів, з тіста, що характеризується різними властивостями і містить багато цукру, жиру та яйцепродуктів. Особливість здобного печива полягає в менших розмірах порівняно з іншими видами печива.

Відповідно до методів приготування та рецептури здобне печиво буває чотирьох видів: пісочне (виїмне і відсаджувальне), бісквітно-збивне і білково-збивне, печиво типу сухарика і горіхово-мигдалеве. Пісочне печиво характеризується розсипчастою структурою, тому що містить багато цукру та жиру, а збивне печиво характеризується пористою структурою.

Бісквітно-збивне печиво містить велику кількість яйцепродуктів. Його готують рідкої консистенції. Приготування бісквітного печива відбувається шляхом збивання меланжу з цукром з подальшим внесенням борошна. Характеризується печиво дрібнопористою структурою, пружною консистенцією м'якушки.

Відповідно до органолептичних, фізико-хімічних показників здобне та бісквітне печиво повинно відповідати вимогам ДСТУ 3781:2014 «Печиво. Загальні технічні умови» [36] наведених у таблицях 3.2, 3.3.

										Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата						98

Таблиця 3.2

Органолептичні показники якості здобного та бісквітного печива

Назва показника	Характеристика
Форма	Відповідна цій назві печива, без вм'ятин, краї печива повинні бути рівними чи фігурними, без пошкоджень Допускається наявність надломленого печива – не більше 5 % від маси нетто пакувальної одиниці. В разі механізованого пакування допускається наявність крихти – не більше ніж 2% від маси нетто.
Поверхня	Непідгоріла, без здутин, пухирців, що лопнули, і вкраплень крихт. Оздоблення верхньої поверхні повинне відповідати рецептурі. Поверхня печива, обсипаного цукром, повинна бути покрита рівним шаром цукру. Поверхня печива, глазуrowаного шоколадною, кондитерською чи жирною глазуру, повинна бути без слідів «посивіння», а помадна глазура не повинна бути липкою чи зацукрованою. Для горіхового печива без оздоблення – шорсткувата з характерними тріщинами, допускаються вкраплення крихт горіха. Допускається шорсткувата поверхня здобного печива, яке виготовляється із застосуванням пшеничного обойного борошна, кукурудзяного борошна та пшеничних висівок. Для глазуrowаного печива допускається нерівномірне розподілення глазури за товщиною.
Колір	Властивий печиву цієї назви, різних відтінків, рівномірний. Допускається темніше забарвлення частин рельєфного малюнку, що виступають і країв печива, а також низу печива і темнозабарвлені сліди від сітки печі та трафаретів. У фасованому печиві загальний тон забарвлення окремих виробів повинен бути однаковий у кожній пакувальній одиниці.
Смак та запах	Властивий печиву цієї назви, без сторонніх запахів і присмаків.

Продовження таблиці 3.2

Вигляд у розломі	<p>Для пісочно-виїмкового печива – рівномірно-пористий без порожнин, для решти груп допускається нерівномірна пористість із наявністю невеликих порожнин. Печиво повинне бути пропеченим. Начинка в перешарованому печиві не повинна виступати за його краї.</p> <p>Для печива з начинкою допускається нерівномірне розподілення начинки за товщиною. Начинка однорідної консистенції, без крупинок і грудочок. Дозпускається наявність зерен від ягід в разі додавання в начинку фруктово-ягідних припасів, підварок.</p>
------------------	--

Таблиця 3.3

Фізико-хімічні показники якості здобного та бісквітного печива

Назва показника	Норма для печива
Масова частка вологи, %	Не більше 15,50
Масова частка загального цукру в перерахунку на суху речовину (за сахарозою), % не більше ніж	Не менше 12,0
Масова частка жиру в перерахунку на СР, %	Не менше 2,3
Лужність, град, не більше ніж	2,0
Масова частка золи, нерозчинної в розчині з масовою часткою соляної кислоти 10%, не більше ніж	0,1
Намочуваність, % не більше ніж	110
Масова частка загальної сірчистої кислоти, % не більше ніж	-

Печиво випускають фасованим і ваговим. Здобне печиво випускають з кількістю не менше ніж 100 шт. в 1кг; у пачки печиво фасують масою нетто не більше ніж 400г.

Термін придатності до споживання здобного печива з масовою часткою жиру до 20% - 80 діб, для печива упакованого в полімерну плівку – 3 місяці, для здобного печива з масовою часткою жиру понад 20% - 30 діб.

Термін придатності до споживання глазурованого та перешарованого печива встановлюють за печивом з найбільшою масовою часткою жиру, а у випадку, коли термін придатності до споживання начинки менший, то за терміном придатності до споживання начинки.

При виробництві маффінів «Зазнайка» та «Смарагдовий», здобного печива «Листики» та «Шоколадно-горіхове» і бісквітного печива «Чорна перлінка» та «Тропікана» використовують наступну сировину:

- борошно пшеничне вищого сорту;
- борошно сочевиці;

									Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата					100

- цукор білий кристалічний;
- олія соняшникова;
- меланж;
- молоко нативне;
- цукор ванільний;
- сіль вуглеамонійна;
- сіль кухонна;
- полідекстроза;
- спіруліна;
- чай матча;
- маргарин столовий;
- какао-порошок;
- арахіс;
- глазур шоколадна;
- какао-масло;
- начинка желейна;
- ароматизатор ванільний.

Основні вимоги до якості сировини при виробництві маффінів «Зазнайка», «Смарагдовий», здобного печива «Листики», «Шоколадно-горіхове», бісквітного печива «Чорна перлінка», «Тропікана» наведені у таблиці 3.4.

Таблиця 3.4

Нормативна документація на сировину та вимоги до її якості

Найменування сировини	Номер та назва нормативного документу	Вимоги до якості за	
		органолептичними показниками	фізико-хімічними показниками
Борошно пшеничне вищого сорту	ГСТУ 46.004-99 «Борошно пшеничне. Технічні умови» [1]	Колір: білий або білий з жовтим відтінком. Запах: властивий пшеничному борошну, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий. Смак: властивий пшеничному борошну, без сторонніх присмаків.	Масова частка вологи, %, не більш як: 15,0. Білість, умовних одиниць приладу РЗ-БПЛ: 54 і більше. Зольність у перерахунку на суху речовину, %, не більш як: 0,55.

Продовження таблиці 3.4

		Вміст мінеральних домішок: під час розжовування не повинно відчуватися хрусту.	Крупність помелу, % залишок на ситі, за ГОСТ 4403, не більш як: тканина №43 ПА,5. Клейковина сира: кількість, %, не менш як: 24,0 якість: не нижче другої групи. Число падіння, с, не менш як: 160.
Борошно сочевиці	ТУ У 82.9-31641954-003:2013 «Борошно сочевиці. Технічні умови» [2]	Колір: від світло-жовтого до кремового. Запах: властивий борошну сочевиці, без стороннього запаху, не затхлий, не пліснявий. Смак: властивий борошну сочевиці, без специфічного бобового присмаку, гіркоти, кислуватого та інших сторонніх присмаків.	Масова частка вологи, %, не більш як: 15,0. Зольність (в перерахунку на СР), %, не більш: 0,90. Жир у перерахунку на суху речовину, %, не більш як: 2,5. Крупність помелу: -залишок на ситі, %, не більш як: №23 2; -прохід через сито, %, не менше як: №32 30. Зараженість шкідниками: не допускається.

Продовження таблиці 3.4

<p>Олія соняшникова</p>	<p>ДСТУ 4492:2017 «Олія соняшникова. Технічні умови» [35]</p>	<p>Прозорість: прозора, без осаду. Смак і запах: притаманні олії соняшниковій, без стороннього запаху, присмаку та гіркоти.</p>	<p>Кислотне число, мг КОН/г, не більше: 1,0. Масова частка вологи та летких речовин, %: 0,10. Пероксидне число, ½О, ммоль/кг, не більше ніж: під час випуску з підприємства – 3,0, а наприкінці терміну зберігання – 10,0. Масова частка фосфоровмісних речовин, %, не більше ніж: 0,10.</p>
<p>Маргарин столовий</p>	<p>ДСТУ 4465:2005 «Маргарин. Загальні технічні умови» [26]</p>	<p>Смак і запах: чисті, з присмаком та запахом доданих смакових і ароматичних добавок. Сторонні присмаки та запахи не допустимі. Консистенція: за температури (20± 2) °С пластична, щільна, однорідна, у разі введення смакових добавок допустима мазка консистенція. Поверхня зрізу блискуча або слабко блискуча, у разі введення смакових добавок допустима матова, суха на вигляд.</p>	<p>Масова частка жиру,%, Мжиру: 39,0-84,0. Масова частка вологи та летких речовин, %, не більш як: 100...(Мжиру+ Мсух.знеж. залишку). Масова частка солі,%: 0-2,0. Температура плавлення, °С: 27-38. Пероксидне число, ½ О ммоль/кг, не більш як: - під час відпуску з підприємства: 5; - наприкінці зберігання: 10.</p>

Продовження таблиці 3.4

		Колір: від світло-жовтого до жовтого або обумовлений кольором введених добавок. Однорідний за всією масою.	Масова частка сухого знежиреного залишку, %, не менш як: відповідно до ТО. рН водної або водно-молочної фаз: 4,2-5,5. Масова частка твердих тригліцеридів за 20°C, %: 17-28. Кислотність, в градусах Кеттсторфера: 2,5.
Цукор білий кристалічний	ДСТУ 4623:2006 «Цукор білий. Загальні технічні умови» [48]	Зовнішній вигляд: білий, чистий без плям і сторонніх домішок, сипкий, без грудочок. Запах та смак: солодкий, без стороннього запаху і присмаку, як в сухому цукрі, так і в його водному розчині. Чистота розчину: розчин цукру повинен бути прозорим, без нерозчинного осаду, механічних та інших домішок.	Масова частка сахарози (поляризація), %, не менш як: 99,5. Масова частка редукувальних речовин (у перерахунку на СР), %, не більш як: 0,065. Масова частка вологи, %, не більш як: -у кристалічному цукрі: 0,15; -у цукровій пудрі: -. Масова частка золи (в перерахунку на СР), не більш як, %: 0,05; балів: -. Кольоровість в розчині, не більш як: - одиниць ICUMSA: 195,0; - балів: -; - умовних одиниць: 1,5. Масова частка феродомішок, %, не більше ніж: 0,0003.

Продовження таблиці 3.4

<p>Меланж</p>	<p>ДСТУ 8719:2017 «Продукти яєчні. Технічні умови» [38]</p>	<p>Зовнішній вигляд і консистенція: однорідний продукт, без сторонніх домішок. Без залишків шкаралупи, плівок, твердий у замороженому стані, рідкий в охолодженому та розмороженому стані. Жовток – густий і текучий, непрозорий; білок – світлопроникний. Колір: - меланжу і жовтка: від жовтого до помаранчевого; - білка: від світло- жовтого до світло- зеленого. Запах, смак і присмак: природний, яєчний, без стороннього запаху та присмаку.</p>	<p>Масова частка сухої речовини,%, не менш як: - меланж: 25,0; - жовток: 46,0; - білок: 11,8. Масова частка жиру,%, не менш як:- меланж: 10,0; - жовток: 27,0; - білок: -. Масова частка білкових речовин %, не менш як: - меланж: 10,0; - жовток: 15,0; - білок: 11,0. Концентрація водневих іонів, рН: - меланж не менш як 7,0; - жовток не більш як 5,9; - білок не менш як 8,0.</p>
<p>Молоко нативне</p>	<p>ДСТУ 2661:2010 «Молоко коров'яче питне. Загальні технічні умови» [31]</p>	<p>Зовнішній вигляд та консистенція: однорідна без осаду, пластівців білка та грудочок жиру. Смак і запах: чисті, без сторонніх, не притаманних свіжому молоку присмаків та запахів. Для пастеризованого та ультра пастеризованого молока – з легким присмаком пастеризації.</p>	<p>Масова частка жиру, %, 1,0-6,0. Масова частка білка, %, не менш як: нежирного – 3,00; з масовою часткою жиру 1,00-2,45% - 2,90; з масовою часткою жиру 2,50-4,55% - 2,80; з масовою часткою жиру 4,60-6,00% - 2,70.</p>

Продовження таблиці 3.4

		<p>Для пряженого і стерилізованого молока – виражений присмак пастеризації. Колір: білий, рівномірний за всією масою; для пряженого молока – від світло-кремового до темно-кремового відтінку, для стерилізованого молока – з легким кремовим відтінком; для нежирного молока – зі злегка синюватим відтінком; для пряженого молока може бути злегка буруватий відтінок.</p>	<p>Титрована кислотність, °Т, не більше як: 21. Густина, кг/м³, не менше як: нежирного – 1030; з масовою часткою жиру 1,00-2,45% - 1028; з масовою часткою жиру 2,50-4,55% - 1027; з масовою часткою жиру 4,60-6,00% - 1023. Група чистоти, не нижча за: І. Фосфатаза для пастеризованого: відсутня. Температура під час випуску з підприємства, °С: пастеризованого, пряженого - 4±2; ультра пастеризованого, стерилізованого – 1-25.</p>
Ароматизатор ванільний	<p>ОСТ 18-103-84 «Есенції ароматичні харчові. Технічні умови» [16]</p>	<p>Зовнішній вигляд: прозора рідина, для деяких видів допускається опалесценція та випадіння осаду. Колір: відповідний назві ароматизатора. Запах: відповідний назві ароматизатора.</p>	

Продовження таблиці 3.4

<p>Полідекстроза</p>	<p>Заключення державної санітарно-епідеміологічної експертизи № 05.03.02-03/36783 [37]</p>	<p>Зовнішній вигляд: кристалічний порошок. Колір: від білого до жовтуватого відтінку. Смак та запах: властивий солодкуватий смак без запаху.</p>	<p>Полімер,%, не менше ніж - 90,0. Вміст 1.6 – Агідро-D- глюкози, %, не більше ніж - 4,0. Вміст D-глюкози, %, не більше ніж- 4,0. Вміст сорбітолу, %, не більше ніж – 2,0. Вміст гідроксиметил-фурфуралу, %, не більше ніж – 0,1. Вміст сульфатної золи, %, не більше ніж – 2,0. рН в межах – 5,0-7,0. Розчинність – мін. 70г в 100 мл води при t=20°C. Масова частка вологи, %, не більше ніж – 4,0.</p>
<p>Сіль вуглеамонійна</p>	<p>ГОСТ 9325-79 «Солі вуглеамонійні. Технічні умови» [43]</p>	<p>Зовнішній вигляд: кристали білого кольору.</p>	<p>Масова частка (NH₃), % не менше: 20,9. Масова частка важких металів (Pb), % не більше: 0,0005. Масова частка миш'яку (As),%, не більше: 0,0001. Масова частка заліза (Fe),%, не більше: 0,001.</p>

Продовження таблиці 3.4

			Масова частка хлоридів (Cl),%, не більше: 0,001. Масова частка нерозчинних у воді речовин,%, не більше: 0,005.
Спіруліна	ТУ 9284-008-17230230-08 «Спіруліна» [44]	Зовнішній вигляд: порошок зеленого чи темно-зеленого кольору. Смак та запах: властивий даному продукту, без стороннього присмаку та запаху.	Вміст білку, %: 60-70. Вміст вуглеводів, %: 10-20. Вміст жирів, %: 5. Зольність, %: 7. Масова частка вологи, %, не більше ніж – 8,0.
Чай матча	ТУ 10.83.13-031-17923594-18 «Чай матча» [50]	Зовнішній вигляд: порошок від світло-зеленого до темно-зеленого кольору. Смак та запах: властивий даному продукту, без стороннього присмаку та запаху.	Масова частка вологи, %, не більше ніж: 7,0. Вміст білку в листі чаю матча, %, - 20-22. Вміст цукру в листі, %, -3-15. Вміст пектинових речовин в листі, %, - 10-12.
Глазур шоколадна	ДСТУ 4660:2017 «Напівфабрикати. Глазурі та маси для формування. Загальні технічні умови» [32]	Смак і запах: властиві для конкретного виду глазури і маси, без стороннього присмаку і запаху. Колір: від білого до темно-коричневого. Консистенція за температури: від 0°C до 18°C – тверда, від 28°C до 40°C – плинна.	Масова частка вологи, %, не більше ніж: 1,3. Масова частка золи, нерозчинної в розчині масовою часткою соляної кислоти 10%, не більше ніж, % - 0,1.

Продовження таблиці 3.4

Какао-порошок	<p>ДСТУ 4391:2017 «Какао-порошок. Загальні технічні умови» [19]</p>	<p>Зовнішній вигляд: порошок від світло-коричневого до темно-коричневого кольору, не допускається тьмянний сірий відтінок. Смак та запах: властивий даному продукту, без сторонніх присмаків та запахів.</p>	<p>Масова частка вологи, %, не більше як: 7,5. Масова частка жиру, %, не більше: згідно з розрахунковим вмістом за рецептурами \pm 3,0. Ступінь подрібнення – залишок на шовковому ситі №38: 1,5. Показник рН, не більше: 7,1. Масова частка золи, %, не більше: - в какао-порошку, не обробленому вуглекислими лугами: 6,0; - в какао-порошку, обробленому вуглекислими лугами: 9,0. Масова частка золи, нерозчинної в розчині з масовою часткою соляної кислоти 10%, %, не більше: 0,2. Масова частка феродомішок (частки не більше 0,3мм в найбільшому лінійному вимірі), %, не більше: 0,0003.</p>
---------------	---	--	---

Продовження таблиці 3.4

<p>Какао-масло</p>	<p>ДСТУ 5004:2017 «Какао-масло. Загальні технічні умови» [20]</p>	<p>Смак і запах: властивий какао- маслу, без стороннього присмаку та запаху. Колір: від світло- жовтого до кремового. Консистенція за температури: від +16°C до +18°C – тверда, ламка; +40°C – рідка, текуча.</p>	<p>Вміст вільних жирних кислот (виражається як олеїнова кислота), %, не більше ніж: 1,75. Масова частка неомиляємої речовини, %, не більше ніж: 0,5; для пресованого какао-масла, %, не більше ніж: 0,35. Коефіцієнт рефракції при 40°C: 1,456-1,458. Йодне число г J2/100: 30-38.</p>
<p>Цукор ванільний</p>	<p>ДСТУ 1009:2005 «Цукор ванільний. Технічні умови» [49]</p>	<p>Зовнішній вигляд: дрібнокристалічний порошок, без грудочок і сторонніх включень. Колір: білий або зі злегка жовтуватим відтінком. Смак: солодкий, із гіркуватим присмаком, властивий ваніліну. Запах: явно виражений запах ваніліну, без стороннього запаху.</p>	<p>Масова частка сахарози (в перерахунку на суху речовину), %, не менше: 96,5. Масова частка, %, не менше: - ваніліну: 2,5; - арованілону 4-х супер: 0,625. Масова часта вологи, %, не більше: 0,2. Розчинність у воді за температури 80°C: повна, розчин прозорий або має слабку опалесценцію, без осаду.</p>

Продовження таблиці 3.4

			Масова частка металевих домішок (розмір окремих частинок не повинен перевищувати 0,3 мм в найбільшому лінійному вимірі), %, не більше: $3 \cdot 10^3$.
Сіль кухонна	ДСТУ 3583:2015 «Сіль кухонна. Загальні технічні умови» [41]	Зовнішній вигляд: кристалічний сипкий продукт. Наявність сторонніх механічних домішок, не пов'язаних з походженням солі, не допускається. Смак: солоний без стороннього присмаку. Колір: білий, білий з відтінками: сіруватим, жовтуватим, рожевуватим, блакитним – залежно від походження солі. Запах: відсутній.	Масова частка вологи, %, не більш як: - виварної солі: 0,7; - кам'яної солі: 0,25; - самоосадної та осадної солі: 5,00. Масова частка хлористого натрію, %, не менш як: 97,50. Масова частка, %, не більш як: - кальцій-іону: 0,55; - магній-іону: 0,10; - сульфату-іону: 1,20; - калій-іону: 0,20; - оксиду заліза (III): 0,040; - сульфату натрію: не регламентується. Масова частка нерозчинного у воді залишку (н.з.), %, не більш як: 0,45. рН розчину: не регламентується.

Продовження таблиці 3.4

<p>Начинка желейна</p>	<p>ГОСТ 32741-2014 «Напівфабрикати. Начинки і підварки фруктові, овочеві. Загальні технічні умови» [33]</p>	<p>Зовнішній вигляд: густа маса, яка має желейну консистенцію з рівномірно розподіленими в ній фруктами чи овочами або їх частинки чи без них. Смак та запах: добре виражені, смак кисло-солодкий, властивий компонентам з яких виготовлені напівфабрикати. Сторонні присмаки та запахи не допускаються. Консистенція: желеподібна маса. Колір: властивий фруктам чи овочам, які пройшли теплову обробку, з яких виготовлена начинка.</p>	<p>Масова частка розчинних сухих речовин, %, не менше: 40,0. Масова частка титрованих кислот, %: 0,5- 2,5. Масова частка сорбінової кислоти, %, не більше: 0,1. Масова частка бензойної кислоти, %, не більше: 0,05. Масова частка зального діоксиду сірки, %, не більше: 0,01. Масова частка мінеральних домішок, %, не більше: 0,03. Домішки рослинного походження, сторонні домішки: не допускаються.</p>
----------------------------	---	---	--

Продовження таблиці 3.4

<p>Арахіс</p>	<p>ДСТУ 4504:2005 «Ядра бобів арахісу. Загальні технічні умови» [51]</p>	<p>Зовнішній вигляд: ядра цілі, нормально розвинуті, покриті м'якою шкірочкою світло-коричневого, темно-каштанового або червоного кольору. На розломі – білі. В одній партії ядра одного калібру. Смак та запах: властивий ядрам бобів арахісу, без стороннього присмаку та запаху. Твердість: тверді.</p>	<p>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. Масова частка сторонніх домішок (камінчики, сміття та ін.),%, не більше: 0,2. Масова частка ядер, %, не більше ніж: - ламаних, з механічними пошкодженнями: 5,0; - зморщених, зсохлих, недорозвинених, пошкоджених шкідниками, пророслих: 2,0. - прогірклих, пліснявих, з пожовклою серцевиною: 0,1. - наявність шкідників (живих комах або їх личинок) : не допустима.</p>
---------------	--	--	--

Пакувальні та допоміжні матеріали

Гофрований картон є досить поширеним видом матеріалу для транспортної тари, що характеризується надійністю, багаторазовістю та ефективністю застосування. Його особливість полягає у наявності хвилястого шару.

Використання гофрованого картону має багато переваг, основні з них:

- велика міцність уразі стиснення;
- стійкість при ударних та вібраційних навантаженнях;
- низька проникність води, жиру;
- забезпечення розміщення гофроящиків один на одного;
- легкість при пакуванні і розпаковуванні продукції;
- легка вага дозволяє знизити транспортні витрати;
- можливість поєднання з різними видами матеріалу;
- можливість повторного використання;
- простість утилізації.

До гофрованого картону передбачаються такі вимоги:

- забезпечення високої якості матеріалів;
- екологічна безпека матеріалу;
- забезпечення мінімальних розмірів;
- застосування однотонних кольорів для упаковки, без посиленої яскравості кольорів;
- дотримання фізико-хімічних та мікробіологічних вимог під час виготовлення;
- дотримання відповідності технічних, економічних та гігієнічних вимог.

Гофрокороб являє собою один з видів упаковки, який використовується для здійснення захисту продукції під час зберігання, транспортування. Головними перевагами гофрокоробів є такі:

- легкість;
- забезпечення захисту від сонячного світла, ультрафіолетових променів;
- забезпечення високої міцності коробів;
- гофрокороб не контактує з товаром;
- простота використання;
- має різноманітну конструкцію.

Коробки, які виробляються з гофрованого картону повинні відповідати вимогам ГОСТ 9142-2014 «Ящики з гофрованого картону. Загальні технічні вимоги».

Відповідно до ГОСТ 9142-2014 ящики з гофрованого картону повинні відповідати:

- показники механічної міцності ящиків: опір стисненню, міцність під час штабелювання, опір ударам при вільному падінні, опір горизонтальному удару встановлюють у технічній документації на ящики для конкретних видів продукції в залежності від здатності продукції сприймати чи не сприймати навантаження під час штабелювання;

						Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		114

- здатність продукції сприймати навантаження під час штабелювання встановлюють у технічній документації на упакування продукції з урахуванням вимог, що пред'являють до її пакування, зберігання і транспортування;
 - висоту штабеля встановлюють у технічній документації на ящики для конкретних видів продукції з урахуванням властивостей упакованої продукції, повної міцності та /або вантажопідйомності транспортних засобів;
 - ящики виготовляють з одного аркуша гофрованого картону. За погодженням із замовником допускається виготовляти ящики з двох і більше листів картону, за умови забезпечення механічної міцності ящиків;
 - напрямок гофрів в ящику, в залежності від здатності продукції сприймати чи не сприймати навантаження під час штабелювання, встановлюють у технічній документації на ящики для конкретних видів продукції. Рекомендований напрямок гофрів в ящику – паралельно висоті ящика;
 - спосіб нанесення ліній згину ящиків для конкретних видів продукції узгоджують із замовником. Лінії згину повинні бути взаємно перпендикулярними і забезпечувати формування ящиків із заданими внутрішніми розмірами;
 - відхилення від перпендикулярності ліній згину не повинно перевищувати 8 мм на 1 м довжини;
 - відхилення положення прорізів і отворів від заданого в кресленнях не повинно перевищувати $\pm 5,0$ мм;
 - ящики по сполучному клапану склеюють або зшивають, або зшивають і склеюють;
 - У ящиках не допускаються:
 - зміщення висікання клапанів по висоті ящика більше 5 мм для ящиків з гофрованого картону типу Т; більше 10 мм для ящиків з гофрованого картону типу П; більше 14 мм для ящиків з гофрованого картону типу С.
 - задираки на внутрішніх плоских шарах картону для ящиків, що мають безпосередній контакт з харчовою продукцією;
 - неклеєні ділянки на зовнішньому плоскому шарі картону;
 - плями розміром більше 20 мм в найбільшому вимірі;
 - складки і зморшки довжиною понад 50 мм на зовнішньому плоскому шарі гофрованого картону.
- Маркування ящиків відбувається із позначеннями:
- товарного знака та/або найменування підприємства – виробника ящиків;
 - позначення цього стандарту або іншої технічної документації, по якій виготовлений ящик;
 - знака про можливість утилізації «Петлі Мебіуса» із зазначенням матеріалу, з якого виготовлені ящики, у вигляді цифрового коду та/або аббревіатури за технічним регламентом;

						Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		115

- символу «для харчової продукції» для ящиків, що контактують з харчовою продукцією.

Термозварна полімерна плівка використовується для пакування різних видів продукції. Поліетиленова плівка характеризується використанням якісного матеріалу для пакування, вологонепроникністю, газонепроникністю, легкістю, високою міцністю.

Термозварні пакети флоу пак є поширеним видом упаковки кондитерської продукції. Ця упаковка представляє тришовний пакет, який має один поздовжній та два поперечні шви. Упаковка флоу пак відповідає гігієнічним вимогам, зручна при транспортуванні та дозволяє підвищити термін зберігання виробів. Також пакування способом флоу пак є досить ефективним, а головне дешевим методом упаковки. За рахунок невисокої вартості пакувального матеріалу і великої продуктивності обладнання такий спосіб пакування забезпечує доступні ціни на представлений вид упаковки.

Плюси пакування способом флоу пак:

- низька ціна пакувального матеріалу;
- легкість застосування;
- чудовий зовнішній вигляд упаковки;
- волого-, газо-, та паронепроникність;
- невелика вага пакувального матеріалу;
- герметичність упаковки.

На харчових продуктах мають бути етикетки із зазначенням такої інформації:

- повна назва продукту;
- перелік інгредієнтів, що були застосовані при виробництві виробу, що представлені у порядку поступового зниження;
- вказання продуктів-алергенів;
- маса нетто;
- гарантійний термін придатності;
- при яких умовах повинен зберігатись продукт і спосіб його використання;
- назва фірми-виробника чи постачальника;
- номер (шифр) поставки товару, а в роздрібній торгівлі – його ціна.

						Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		116

4. Обґрунтування, вибір та опис технології та опис технологічних схем виробництва основного асортименту продукції

Обґрунтування технологічних схем виробництва основного асортименту продукції

Маффіни являють собою досить популярний вид борошняних кондитерських виробів в Україні. Це маленька солодка випічка, яка має невеликий розмір круглої чи овальної форми. Основною відмінністю маффінів є те, що вони мають менший вміст цукру та жиру, ніж кекси. Маффіни завжди плутають з кексами, але це різні вироби, тому що в рецептурі маффінів замість вершкового масла або маргарину, застосовується рослинна олія. Також відмінністю маффінів є те, що вони здатні до більш швидшого черствіння, порівняно з кексами. Стан м'якушки маффінів характеризується м'якою, дрібнопористою структурою та має більшу вологість, ніж м'якушка кексів.

Походження слова маффін має декілька варіантів. За першим варіантом слово маффін походить від французького слова *moufflet*, яке перекладається як м'який хліб. Також існує другий варіант походження слова маффін, яке асоціюється з німецьким словом *tuffe*, яке означає один з різновидів хліба. Раніше маффіни виготовлялися у вигляді маленького розміру тістечок, як варіант хліба. Вони були майже не солодкими і мали декілька різновидів, їх особливістю була простота і досить велика швидкість випікання. На сьогоднішній день існує безліч рецептур та різновидів маффінів, які можуть задовольнити потреби найвибагливіших споживачів.

Виготовляють маффіни двох типів: англійські та американські. Особливість виготовлення англійських маффінів полягає у використанні дріжджового тіста, а американських – у використанні хімічних розпушувачів.

Здобне печиво – представляє собою один з різновидів борошняних кондитерських виробів, яке характеризується різною формою, розміром, способом приготування. Поверхня здобного печива може бути оздоблена, а також у печиві можливий прошарок начинки.

Здобне печиво виготовляють з борошна пшеничного вищого сорту з додаванням цукру, жиру та яєць. Характеризується печиво меншими розмірами у порівнянні із звичайним печивом. Особливістю є те, що здобне печиво випікають при більш низькій температурі, оскільки воно може потемніти внаслідок того, що в рецептурі міститься велика кількість цукру та білків. За рахунок наявності в складі печива великої кількості цукру та жиру, воно має розсипчасту структуру. Виготовляють здобне печиво з використанням пластичного тіста. В рецептуру печива входять хімічні розпушувачі.

Бісквітне печиво - це різновид борошняних кондитерських виробів, яке має різні форму, розмір і технологію приготування. Бісквітне печиво виготовляється з начинкою або без неї. В основному поверхня печива оздоблюється шоколадною глазур'ю.

Бісквітне печиво містить в своєму складі велику кількість цукру та яєць. Характеризується рідкою, сметаноподібною консистенцією. Особливість бісквітного печива полягає у пишній дрібнопористій структурі з м'якою,

						Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		117

еластичною м'якушкою. Такий стан бісквітного печива досягається за рахунок збивання яєчного меланжу і цукру з наступним змішуванням збитої маси і борошна пшеничного.

Основною характеристикою тіста високої якості є його розпушеність. Борошняні кондитерські вироби розпушують декількома способами, а саме: дріжджами, содою чи вуглекислим амонієм. Для виробництва представленого асортименту борошняних виробів використовується вуглекислий амоній, який в процесі нагрівання розпадається і утворюється аміак, вуглекислий газ та вода. Саме завдяки вуглекислому амонію і відбувається розпушення виробів.

Тісто в рецептурі, якого міститься багато цукру, жиру та яєць не рекомендується розпушувати дріжджами, адже наявність жиру призводить до гальмування їх розвитку, а присутність цукру підвищує осмотичний тиск, в результаті відбувається зневоднення та розрідження тіста. Найкращим варіантом для розпушення здобного тіста підходить застосування у рецептурі виробів соди чи вуглекислого амонію.

Основною перевагою використання вуглекислого амонію для виготовлення представленого асортименту виробів є те, що виділення газоподібних речовин в тісті практично не відбувається, а в основному в процесі випікання, що дозволяє максимально використати вуглекислий газ та аміак, для розпушення.

Виробництво маффінів, здобного та бісквітного печива передбачає використання охолоджуючого конвеєра. Завдяки конвеєру для охолодження виробів можливо прискорити процес охолодження продукції, що дозволить підвищити термін зберігання.

Пакування виробів є досить важливим процесом. Завдяки пакуванню способом флоу пак вироби можливо захистити від надмірного поглинання вологи, сміття, різноманітного пошкодження, а саме головне прозора упаковка сприяє забезпеченню привабливого зовнішнього вигляду.

Складання технологічної схеми відбувається згідно основних положень і нормативів, які наведено в [3,18,34].

Опис апаратурно-технологічної схеми приймання, зберігання та підготовки сировини до виробництва

Сировина, яка надходить на підприємство звільняється від тари, в якій вона поступає. Відбувається це поза виробничих приміщень, згідно дотримання санітарних норм праці, щоб попередити надходження у вироби сторонніх предметів.

Борошно пшеничне (ГСТУ 46.004-99)

Надходить на підприємство у автоборошновозах партіями. Зберігається борошно окремо від інших видів сировини. Приміщення, де зберігається борошно повинне бути сухе, чисте, опалене та мати хорошу вентиляцію. Температура в складі у зимній період має бути не нижча ніж 8°C, а відносна вологість повітря – не більша за 75%. Склад має бути розрахований на 7-добовий запас борошна.

Борошно на виробництво надходить в автоборошновозах. За допомогою щитка приймального ХЩП-2 (3) борошно надходить у силос тканинний STF 25 (6). Зверху силос складається з фільтруючої тканини, що забезпечує вихід повітря

									Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата					118

без утворення пилу. Зважують борошно за допомогою датчиків, вмонтованих в опорах силосу. Стисненим повітрям, що надходить з повітродувки (10) через живильник М-122 (9) борошно просіюється на просіювачі А6-ПМТ (11). Просіюють борошно за допомогою сит, які мають розмір отворів не більше 2,0мм і пропускають через магніти для відокремлення металевих домішок. Далі просіяне борошно поступає до силосу виробничого ХЕ-63 (12), і за допомогою пристрою для транспортування Spiromatic (13) відправляється на виробництво.

Борошно сочевиці (ТУ У 82.9-31641954-003:2013)

Надходить на виробництво партіями. Зберігається борошно сочевиці окремо від інших видів сировини у складах, які мають бути чистими, сухими, опалюваними та мати ефективну вентиляцію. Температура в складі у зимній період – не нижча за 8°С, відносна вологість повітря – не більша ніж 75%. Склад повинен бути розрахований на 7-добовий запас борошна.

Борошно на підприємство надходить в автоборошновозах. За допомогою щитка приймального ХЦП-2 (3) борошно надходить до силосу тканинного STF 02 (8). Зверху силос складається з фільтруючої тканини, що забезпечує вихід повітря без утворення пилу. Зважують борошно за допомогою датчиків, вмонтованих в опорах силосу. Стисненим повітрям, що надходить з повітродувки (10) через живильник М-122 (9) борошно просіюється на просіювачі А6-ПМТ (11). Просіюють борошно за допомогою сит, які мають розмір отворів не більше 2,0 мм і пропускають через магніти для відокремлення металевих домішок. Далі просіяне борошно поступає до силосу виробничого ХЕ-63 (12), і за допомогою пристрою для транспортування Spiromatic (13) відправляється на виробництво.

Цукор (ДСТУ 4623:2006)

Склад для зберігання цукру має бути сухим, чистим, з відносною вологістю повітря 70% і температурою 12-15°С. На підприємстві повинен бути 10-добовий запас цукру білого кристалічного.

Цукор на виробництво надходить тарним способом, а далі з мішків за допомогою мішкоперекидача (4) подається до пристрою для розтарювання мішків (5), після якого цукор надходить у силос тканинний STF 30 (7). Зверху силос складається з фільтруючої тканини, що забезпечує вихід повітря без утворення пилу. Зважують цукор за допомогою датчиків, які вмонтовані в опори силосу. Стисненим повітрям, що надходить з повітродувки (10) через живильник М-122 (9) цукор подається на просіювання до просіювача А6-ПМТ (11). Просіюють цукор за допомогою сит, які мають розмір отворів 3,0мм і пропускають крізь магнітні металовловлювачі. Просіяний цукор подається у виробничий силос ХЕ-63 (12), з якого за допомогою пристрою для транспортування Spiromatic (13) подається на подрібнення до дробарки 8-М (24). Цукор подрібнюється до цукрової пудри і направляють на виробництво.

Маргарин (ДСТУ 4465:2005)

Маргарин на підприємство надходить у ящиках. В такій упаковці маргарин зберігається у холодильній камері (14) з постійною циркуляцією повітря за температури не вище 10°С і відносної вологості повітря не вище 80%. Перед надходженням на виробництво маргарин звільняють від упаковки, очищують

									Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата					119

поверхню від забруднення на столі (16), подрібнюють на шматки на маслорізці МРБ (22), перевіряють на наявність сторонніх домішок і відправляють на виробництво.

Меланж (ДСТУ 5028:2008)

Меланж це звільнена від шкарлупи суміш яєчних білків та жовтків в природному співвідношенні. Щоб отримати меланж необхідно яєчну суміш профільтрувати, перемішати, гомогенізувати і швидко заморозити у відповідній тарі. Заморожені яєчні продукти зберігають за температури нижче ніж 0°C.

Меланж надходить на виробництво у жерстяних банках, які зберігають в холодильній камері (14) з постійною циркуляцією повітря за температури не вище 10°C і відносної вологості повітря не вище 80%. Меланж розпаковують на виробничому столі (16). Перед використанням меланж необхідно розморозити за температури 45°C у ванні з водою (17) протягом 2-3год. Розморожені банки подають на виробничий стіл (16), де їх відкривають і потім меланж надходить до протирачної машини КПУ-М (18), де його протирають крізь сито з отворами 3,0 мм. Після протирання меланж надходить у діжу (19), а потім його відправляють на виробництво.

Олія соняшникова (ДСТУ 4492:2017)

На підприємство олія надходить в бочках, які зберігають у холодильній камері (14) з постійною циркуляцією повітря за температури не вище 10°C і відносної вологості повітря не вище 80%.

Молоко нативне (ДСТУ 2661:2010)

Молоко надходить на підприємство у бідонах. Зберігається в холодильній камері (14) з постійною циркуляцією повітря за температури не вище 10°C і відносної вологості повітря не вище 80%.

Какао-порошок (ДСТУ 4391:2017)

Какао-порошок зберігають у мішках при температурі не вище 25°C і відносній вологості повітря не більше 80%. Перед використанням просіюють крізь сито (20), яке має отвори 1-1,5мм і далі направляють на виробництво.

Шоколадна глазур (ДСТУ 4660:2017)

Шоколадну глазур надходить на виробництво у вигляді стружки, які упаковані в ящики. Зберігається в холодильній камері (14) з постійною циркуляцією повітря за температури не вище 10°C і відносної вологості повітря не вище 80%. Шоколадну глазур розтоплюють в жиротопці (15) і направляють на виробництво.

Какао-масло (ДСТУ 5004:2017)

Какао-масло надходить на виробництво в ящиках, які зберігають в холодильній камері (14) з постійною циркуляцією повітря за температури не вище 10°C і відносної вологості повітря не вище 80%. Какао-масло розтоплюють в жиротопці (15) і направляють на виробництво.

						Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		120

Начинка желейна (ГОСТ 32741-2014)

Надходить на підприємство бочках, які зберігаються в окремому приміщенні за температури 10-15°C і відносної вологості повітря не вище 75%. Перед використанням начинку відкривають на виробничому столі (16) і направляють на виробництво.

Арахіс (ДСТУ 4504:2005)

Арахіс надходить на підприємство обсмаженим у ящиках. Зберігається арахіс в сухих, чистих приміщеннях, які не мають сторонніх запахів, за температури 0 - 4°C і відносній вологості повітря 75%. Перед використанням арахіс звільняють від упаковки, подрібнюють на машині для подрібнення МДП-11-1 (21), і відправляють на виробництво.

Полідекстроза

Надходить на підприємство герметично упакована в полімерних пакетах, зберігають при температурі не вище 20°C і відносної вологості повітря не більше 75%. Перед використанням просіюють через сито (20) з отворами 2,0 мм і направляють на виробництво.

Спіруліна (ТУ 9284-008-17230230-08)

Надходить на виробництво герметично упакована в полімерних пакетах. Зберігають при температурі не вище 20°C і відносної вологості повітря не більше 75%. Перед використанням просіюють через сито (20) з отворами 2,0 мм і направляють на виробництво.

Чай матча

Надходить на виробництво герметично упакований в герметичних пакетах. Зберігають при температурі не вище 20°C і відносної вологості повітря не більше 75%. Перед використанням просіюють через сито (20) з отворами 2,0 мм і направляють на виробництво.

Амоній вуглекислий (ГОСТ 9325-79)

Надходить на виробництво у ящиках, які зберігають на піддонах при температурі не вищій 20°C і відносній вологості повітря не більше 75%. Перед використанням просіюють крізь сито (20) з отворами 1,5-2,0мм і направляють на виробництво.

Ароматизатор ванільний (ОСТ 18-103-84)

На підприємстві зберігають ароматизатор у герметичній тарі за температури не вище 25°C і відносної вологості повітря не вище 75%, у закритих затемнених приміщеннях.

Цукор ванільний (ДСТУ 1009:2005)

Цукор ванільний зберігають у герметичній тарі за температури не вище 25°C і відносної вологості повітря не більше 80%. Застосовують у сухому вигляді. Перед використанням просіюють крізь сито (20) з отворами 2,0 мм і направляють на виробництво.

Сіль кухонна (ДСТУ 3583:2015)

Сіль зберігають в окремому приміщенні, яке повинне бути сухим, за температури 17°C і відносної вологості повітря не вище 75%. Перед використанням

						Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		121

сіть просіюють крізь сито (20) з отворами не більше 2,0мм і направляють на виробництво.

Опис апаратурно-технологічної схеми лінії з виробництва та зберігання маффінів «Зазнайка» та «Смарагдовий»

Технологічна схема виробництва маффінів складається з таких технологічних етапів:

- приготування тіста;
- формування тістових заготовок;
- випікання та охолодження;
- пакування готової продукції;
- зберігання виробів.

Приготування тіста: у планетарному міксері РМ 60 (25) необхідно збити меланж спочатку при малому, далі при великому числі обертів збивальної машини протягом 5 хвилин. Потім через дозатор (23) додати цукор білий кристалічний, ванільний цукор (полідекстрозу при виробництві маффінів «Смарагдовий») і продовжити збивання протягом 5 хвилин до утворення пишної маси. Далі відбувається дозування рослинної олії (порошку спіруліни, чаю матча уразі виробництва маффінів «Смарагдовий») і збивання маси здійснюється протягом однієї хвилини. Потім при малому числі обертів машини добавляють через дозатор (23) борошно пшеничне, вуглеамонійну сіть, сіть харчову (борошно сочевиці при виробництві маффінів «Смарагдовий») і відбувається перемішування маси протягом 2 хвилин до однорідної консистенції. До отриманої маси дозується молоко та відбувається перемішування до однорідності протягом 2 хвилин. Загальна тривалість замішування тіста становить 15 хвилин. Температура замішування повинна бути 20-22°C, вологість тіста 30-31%.

Формування тістових заготовок: замішане тісто з діжі (26) за допомогою діжеперекидача (27) надходить до відсаджувальної машини, яка входить до складу потоково-механізованої лінії АМК-2 (28), що заповнює форми тістом.

Випікання і охолодження: структура маффінів формується під час випікання за рахунок утворення колоїдних процесів. Також паралельно відбувається формування смаку, аромату та кольору виробів. Відформовані тістові заготовки надходять на випікання до тунельної печі, яка входить до складу потоково-механізованої лінії АМК-2 (29). Випікання маффінів проводиться за температури пекарної камери 180-190°C і триває 24 хв. Випечені маффіни направляються на подовжений під печі для охолодження (30), а далі за допомогою пристрою для виймання маффінів з форм (31), перекладаються на конвеєр для охолодження (32), що входить до складу потоково-механізованої лінії АМК-2. Використання конвеєру для охолодження сприяє охолодженню виробів перед пакуванням.

Пакування готових виробів: пакування маффінів відбувається в індивідуальну упаковку, масою 60г. Упаковуються вироби способом флоу пак на горизонтальній пакувальній машині СВ-350S (33). Запаковані маффіни надходять на стіл (34), де відбувається їх пакування у гофрокороби, які далі потрапляють до

									Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата					122

автомату для заклеювання гофрокоробів (35). Запаковані маффіни складають у візок (36).

Зберігання: маффіни повинні зберігатися в сухих приміщеннях, що мають хорошу вентиляцію, не містять сторонніх запахів та не заражені шкідниками. Температура в приміщенні має знаходитись в межах $18\pm 3^{\circ}\text{C}$ і відносна вологості повітря не більше 75%. Термін зберігання маффінів з дня виготовлення на хімічних розпушувачах чи без них, становить не більше ніж 6 місяців.

Опис апаратурно-технологічної схеми лінії з виробництва та зберігання здобного печива «Листики» та «Шоколадно-горіхове»

Технологічна схема виробництва здобного печива складається з таких основних стадій виробництва:

- приготування тіста;
- формування тістових заготовок;
- випікання-сушіння;
- охолодження;
- пакування, зберігання.

Приготування тіста: у тістомісильній машині ZM 200 (37) відбувається збивання маргарину з цукровою пудрою на малих оборотах лопатей машини, а далі зі збільшенням обертів. Після цього поступово додають сировину, яка залишилась згідно рецептури та перемішують з кожним видом сировини протягом 1-4 хвилин. В кінці перемішування додають борошно, яке надходить через дозатор (23) (какао-порошок при виробництві печива «Шоколадно-горіхове») та відбувається перемішування маси протягом 1-4 хвилин за малих обертів лопатей машини до однорідної консистенції. Замішування тіста відбувається таким чином, щоб тісто було рівномірно перемішане та не затягнуте. Загальна тривалість замішування тіста становить 20 хвилин. Масова частка вологи тіста становить 21,5-23%, температура – $19-22^{\circ}\text{C}$. Швидкість обертання лопаті становить 35-70 обертів за хвилину.

Формування тістових заготовок: замішане тісто по транспортеру (38) надходить на формування до відсаджувальної машини Imprex Drop-600 (39), яка відсаджує тістові заготовки на під печі. Далі тістові заготовки відправляються на термообробку.

Випікання-сушіння: термообробка тіста для здобного печива характеризується як взаємозв'язаний процес випікання-сушіння. Під час термообробки тістових заготовок проходить три періоди. Під час першого та другого періодів здійснюється випікання виробів, а під час третього періоду – сушіння. Відформовані тістові заготовки подаються на термообробку до тунельної печі J4 PPP (40). Термообробка здійснюється за температури: в першій зоні нагрівання пекарної камери - не вище 170°C , в другій зоні – $320-350^{\circ}\text{C}$, в третій зоні – $220-250^{\circ}\text{C}$. Тривалість комбінованого процесу випікання-сушіння становить 6 хвилин.

Охолодження: випечене печиво надходить на охолодження в тунель для охолодження ISE 1/0 (42). Процес охолодження здобного печива відбувається за м'якого режиму охолодження, аби попередити перенапруження в ньому та

									Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата					123

запобігти появі тріщин. Температура повітря становить 20-25°C, відносна вологість повітря – 70-80%, тривалість охолодження печива - 3-5 хв.

Пакування: пакування здобного печива відбувається методом флоу пак у пачки, маса яких становить 100г. Упаковують печиво на горизонтальній пакувальній машині FW 3410 (44). Упаковане печиво надходить на стіл (34), де його пакують у гофрокороби, які подаються до автомату для заклеювання гофрокоробів (35). Запаковане здобне печиво складають у візок (36).

Зберігання: здобне печиво повинне зберігатися в чистих приміщеннях, які забезпечені хорошою вентиляцією, не мають сторонніх запахів. Температура зберігання печива становить 18±3°C і відносна вологість повітря не більше 75%. Термін зберігання здобного печива запакованого в полімерну плівку з дня виготовлення становить 3 місяці.

Опис апаратурно-технологічної схеми лінії з виробництва та зберігання бісквітного печива «Чорна перлинка» та «Тропікана»

Технологічна схема виробництва бісквітного печива складається з таких етапів виробництва:

- приготування тіста;
- формування тістових заготовок;
- випікання;
- охолодження;
- дозування начинки та охолодження;
- глазурування;
- пакування;
- зберігання.

Приготування тіста: у турбоміксер АК-0938 (45) завантажують меланж та цукор білий кристалічний через дозатор (23) і відбувається збивання маси до збільшення в об'ємі в 2-2,5 рази протягом 15-20 хвилин. До збитої маси дозують борошно пшеничне через дозатор (23), ароматизатор ванільний і продовжують збивання маси протягом однієї хвилини до отримання однорідної консистенції. Тривалість замішування тіста становить 20 хвилин. Масова частка вологи тіста становить 20-25%, температура – 20-22°C.

Формування тістових заготовок: сформоване тісто надходить до відсаджувальної машини АК -0909 (46), яка відсаджує тісто на под печі. Далі тістові заготовки надходять на випікання.

Випікання: відформовані тістові заготовки надходять на випікання до тунельної печі АК-1171 (47). Випікання бісквітного печива відбувається за температури: в першій зоні пекарної камери – не вище 170°C, в другій зоні – 320-350°C, в третій зоні – 220-250°C. Тривалість випікання бісквітного печива становить – 25 хвилин.

Охолодження: випечене печиво направляється на охолодження до машини для охолодження печива АК-0993 (48). Тривалість охолодження становить 5 хвилин, температура повітря – 20-25°C, відносна вологість повітря – 70-80%.

						Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		124

Дозування начинки та охолодження: на охолоджене печиво дозується начинка за допомогою машини для відсадження начинки на поверхню печива АК-0903.01 (49). Відсадка начинки здійснюється автоматично і далі печиво направляється на охолодження до охолоджувальної машини АК-0991 (50).

Глазурування: печиво надходить на глазурування до машини для глазурування АК-0961 (52), де відбувається оформлення печива шоколадною глазур'ю та її фіксація на поверхні виробу в охолоджувальній машині АК-0991 (50).

Пакування: пакування бісквітного печива відбувається способом флоу пак у пачки масою по 150 г. Упаковують печиво на горизонтальній пакувальній машині СВ-350S (54). Упаковане печиво надходить на стіл (34), де його пакують у гофрокороби, які подаються до автомату для заклеювання гофрокоробів (35). Запаковане бісквітне печиво складають у візок (36).

Зберігання: бісквітне печиво повинне зберігатися у сухих, чистих приміщеннях, які забезпечені хорошою вентиляцією, не мають сторонніх запахів. Температура зберігання печива становить $18\pm 3^{\circ}\text{C}$ і відносна вологість повітря не більше 75%. Термін зберігання бісквітного печива з дня виготовлення становить 30 діб.

									Арк.
									125
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата					

5. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання

Приймаємо, що цех працює у дві зміни: у першу зміну виготовляють маффіни «Зазнайка», здобне печиво «Листики» та печиво бісквітне «Чорна перлинка», у другу - маффіни «Смарагдовий», здобне печиво «Шоколадно-горіхове» та печиво бісквітне «Тропікана».

Провідним обладнанням для вибраного асортименту буде тунельна піч, яка входить до складу потоково-механізованої лінії АМК -2 для маффінів, тунельна піч – для здобного печива та потоково-механізована лінія з виробництва бісквітного печива з начинкою. Кількість тунельних печей – 3 шт.

Розрахунок потужності потоково-механізованої лінії з виробництва маффінів, здобного печива та печива бісквітного проводять відповідно до потужності тунельної печі, кг/год, за формулою:

$$G = \frac{60 \times L \times m \times N \times C \times C_1}{a_1 \times t}, \quad (5.1)$$

де, L – довжина пекарної камери, м; m – кількість стрічок у печі, шт.; N – кількість тістових заготовок на одному погонному метрі, шт; C – коефіцієнт, який враховує ступінь завантаження печі, ($C = 0,98 - 0,99$); C_1 – коефіцієнт, який враховує вихід стандартної продукції, ($C=0,99$); a_1 – кількість виробів в одному кілограмі (шт. згідно з рецептури); t – тривалість термообробки виробу, хв.

Для маффінів:

$$G = \frac{60 \times 8 \times 1 \times 96 \times 0.98 \times 0.99}{16 \times 24} = 116.42 \text{ кг / год}$$

Для здобного печива:

$$G = \frac{60 \times 25 \times 1 \times 120 \times 0.98 \times 0.99}{120 \times 6} = 242.55 \text{ кг / год}$$

Для бісквітного печива:

$$G = \frac{60 \times 20 \times 1 \times 54 \times 0.98 \times 0.99}{60 \times 25} = 41.91 \text{ кг / год}$$

Згідно рецептури бісквітного печива, для виробництва 1000 кг готових виробів необхідно 532,50 кг печива, отже з 41,91 кг печива виготовляється 78,72 кг готового виробу.

Кількість тістових заготовок на одному погонному метрі, N , шт., обчислюють за формулою:

$$N = n_{ш} \times n_{д}, \quad (5.2)$$

де, $n_{ш}$ - кількість тістових заготовок по ширині поду, шт., $n_{д}$ - кількість тістових заготовок по довжині погонного метру поду печі, шт.

Для маффінів:

$$N = 12 \times 8 = 96 \text{ шт}$$

Для здобного печива:

$$N = 12 \times 10 = 120 \text{ шт}$$

Для бісквітного печива:

$$N = 9 \times 6 = 54 \text{ шт}$$

						Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		126

Продуктивність потоково-механізованих ліній за зміну, кг/зміну, розраховують за формулою:

$$G_{зм} = G_{год} \times T, \text{ кг/зм}, \quad (5.3)$$

де, $G_{год}$ - годинна продуктивність, кг/год;

T - тривалість зміни (якщо підприємство працює у 2 зміни, то тривалість кожної зміни становить 12 годин (11,5 год. – робочий час і 0,5 год. – технічна перерва), якщо 3 зміни, то тривалість кожної зміни становить 8 годин (7,5 год. – робочий час і 0,5 год. – технічна перерва)).

Для маффінів:

$$G_{зм} = 116,42 \times 11,5 = 1338,83 \text{ кг/зм}$$

Для здобного печива:

$$G_{зм} = 242,55 \times 11,5 = 2789,33 \text{ кг/зм}$$

Для бісквітного печива:

$$G_{зм} = 78,72 \times 11,5 = 905,28 \text{ кг/зм}$$

Продуктивність за добу, т/добу, розраховують за формулою:

$$G_{доб} = G_{зм} \div 1000 \quad (5.4)$$

де, $G_{зм}$ - годинна продуктивність, т/зм;

$N_{зм}$ - кількість змін, шт.

Для маффінів:

$$G_{доб} = 1338,83 \div 1000 = 1,338 \text{ т/добу}$$

Для здобного печива:

$$G_{доб} = 2789,33 \div 1000 = 2,789 \text{ т/добу}$$

Для бісквітного печива:

$$G_{доб} = 905,28 \div 1000 = 0,905 \text{ т/добу}$$

Виробничу потужність тис. т/рік, розраховують за формулою:

$$G_{рік} = (G_{доб} \times \text{ФРЧ}) / 1000, \quad (5.5)$$

де, $G_{доб}$ - добова продуктивність, т/добу;

ФРЧ – фонд робочого часу, діб.

Для маффінів:

$$G_{рік} = 1,338 \times 241 / 1000 = 0,322 \text{ тис.т/ рік}$$

Для здобного печива:

$$G_{рік} = 2,789 \times 241 / 1000 = 0,672 \text{ тис.т/ рік}$$

Для бісквітного печива:

$$G_{рік} = 0,905 \times 241 / 1000 = 0,218 \text{ тис. т/рік}$$

						Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		127

Груповий асортимент цеху з узагальнюючими показниками представлено у таблиці 5.1.

Таблиця 5.1

Груповий асортимент цеху

Назва виробу	Виробництво виробу			
	за годину, кг/год	за зміну, кг/зм	за добу, т/добу	за рік, тис. т/рік
Маффіни «Зазнайка» (I зміна)	116,42	1338,83	1,338	0,322
Маффіни «Смарагдовий» (II зміна)	116,42	1338,83	1,338	0,322
Здобне печиво «Листики» (I зміна)	242,55	2789,33	2,789	0,672
Здобне печиво «Шоколадно- горіхове» (II зміна)	242,55	2789,33	2,789	0,672
Бісквітне печиво «Чорна перлінка» (I зміна)	78,72	905,28	0,905	0,218
Бісквітне печиво «Тропікана» (II зміна)	78,72	905,28	0,905	0,218
Всього	-	-	10,06	2,42

6. Продуктовий розрахунок

6.1. Вихідні дані до технологічних розрахунків

Маффіни «Зазнайка»

Форма кругла. Маса виробу 60г. Масова частка вологи $15,0 \pm 3,0\%$.

Уніфікована рецептура маффіни «Зазнайка» наведена в таблиці 6.1

Таблиця 6.1

Уніфікована рецептура маффіни «Зазнайка»

Найменування Сировини	Масова частка сухих речовин,%	Витрати сировини, кг			
		на завантаження		на 1 т готової продукції	
		в натурі	в сухих речовинах	в натурі	в сухих речовинах
Борошно пшеничне вищого сорту	85,50	200,00	171,00	378,48	323,60
Цукор білий кристалічний	99,85	150,00	149,78	283,87	283,44
Соняшникова олія	100,00	100,00	100,00	189,24	189,24
Меланж	27,00	100,00	27,00	189,22	51,09
Молоко нативне	12,00	100,00	12,00	189,25	22,71
Ванільний цукор	99,85	2,50	2,49	4,72	4,71
Вуглеамонійна сіль	-	2,00	-	3,78	-
Сіль харчова	96,50	0,50	0,48	0,94	0,91
Всього	-	655,00	462,75	1239,50	875,70
Вихід	85,00	529,16	449,79	1000,00	850,00

									Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата					129

Маффіни «Смарагдовий»Форма кругла. Маса виробу 60г. Масова частка вологи $15,0 \pm 3,0\%$.

Уніфікована рецептура маффінів «Смарагдовий» наведена в таблиці 6.2.

Таблиця 6.2**Уніфікована рецептура маффінів «Смарагдовий»**

Найменування сировини	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		на завантаження		на 1 т готової продукції	
		в натурі	в сухих речовинах	в натурі	в сухих речовинах
Борошно пшеничне вищого сорту	85,50	108,00	92,34	203,12	173,67
Борошно сочевиці	90,00	80,00	72,00	150,46	135,41
Цукор білий кристалічний	99,85	110,00	109,84	206,89	206,58
Полідекстроза	96,00	40,00	38,40	75,23	72,22
Соняшникова олія	100,00	100,00	100,00	188,08	188,08
Меланж	27,00	100,00	27,00	188,07	50,78
Молоко нативне	12,00	100,00	12,00	188,08	22,57
Спіруліна суха	92,00	10,00	9,20	18,80	17,30
Чай матча	93,00	2,00	1,86	3,76	3,50
Ванільний цукор	99,85	2,50	2,49	4,68	4,68
Вуглеамонійна сіль	-	2,00	-	3,76	-
Сіль харчова	96,50	0,50	0,48	0,93	0,90
Всього	-	655,00	465,61	1231,86	875,70
Вихід	85,00	529,92	450,43	1000,00	850,00

									Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата					130

Здобне печиво «Листики»

Здобне печиво з борошна вищого сорту. Має прямокутну форму. Фасоване. В 1 кг міститься не менше 120 штук. Масова частка вологи 5,0 % (+1,5% ; -1,5%).

Уніфікована рецептура здобного печива «Листики» наведена в таблиці 6.3.

Таблиця 6.3

Уніфікована рецептура здобного печива «Листики»

Найменування сировини	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		на 1 т фази		на 1 т готової продукції	
		в натурі	в сухих речовинах	в натурі	в сухих речовинах
Борошно пшеничне вищого сорту	85,50	546,14	466,95	546,14	466,95
Цукрова пудра	99,85	218,46	218,13	218,46	218,13
Маргарин столовий	84,00	324,68	275,25	324,68	275,25
Меланж	27,00	125,60	33,91	125,60	33,91
Цукор ванільний	99,85	3,67	3,66	3,67	3,66
Вуглеамонійна сіль	-	1,03	-	1,03	-
Всього	-	1222,64	997,90	1222,64	997,90
Вихід	95,00	1000,00	950,00	1000,00	950,00

									Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата					131

Здобне печиво «Шоколадно-горіхове»

Здобне печиво з борошна вищого сорту. Має прямокутну форму. Фасоване. В 1 кг міститься не менше 120 штук. Масова частка вологи 5,0% (+1,5%; -1,5%).

Уніфікована рецептура здобного печива «Шоколадно-горіхове» наведена в таблиці 6.4.

Таблиця 6.4

Уніфікована рецептура здобного печива «Шоколадно-горіхове»

Найменування сировини	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		на 1 т фази		на 1 т готової продукції	
		в натурі	в сухих речовинах	в натурі	в сухих речовинах
Борошно пшеничне вищого сорту	85,50	518,83	443,60	518,83	443,60
Цукрова пудра	99,85	218,46	218,13	218,46	218,13
Маргарин столовий	84,00	327,68	275,25	327,68	275,25
Меланж	27,00	125,60	33,91	125,60	33,91
Цукор ванільний	99,85	3,67	3,66	3,67	3,66
Вуглеамонійна сіль	-	1,03	-	1,03	-
Какао-порошок	95,00	27,31	25,94	27,31	25,94
Арахіс	97,50	113,43	110,60	113,43	110,60
Всього	-	1336,01	1111,09	1336,01	1111,09
Вихід	95,00	1000,00	950,00	1000,00	950,00

Бісквітне печиво «Чорна перлина»

Здобно-бісквітне печиво з борошна пшеничного вищого сорту. Має круглу форму, поверхня печива оздоблена чорносмородиною желейною начинкою та заглаурована шоколадною темною глазур'ю. в 1 кг міститься не менше 60 шт. Масова частка вологи $9,5 \pm 1,5\%$.

Уніфікована рецептура бісквітного печива «Чорна перлина» наведена в таблиці 6.5.

Таблиця 6.5.

Уніфікована рецептура бісквітного печива «Чорна перлина»

Найменування сировини	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		на 1 т фази		на 1 т готової продукції	
		в натурі	в сухих речовинах	в натурі	в сухих речовинах
Печиво бісквітне	94,50	532,50	503,21	532,50	503,21
Начинка желейна чорносмородинова	74,00	245,28	181,51	245,28	181,51
Глазур шоколадна темна	99,14	222,22	220,31	222,22	220,31
Всього	-	1000,00	905,03	1000,00	905,03
Вихід	90,50	1000,00	905,03	1000,00	905,03
Печиво бісквітне				на 532,50 кг	
Борошно пшеничне вищого сорту	85,50	412,47	352,66	226,80	193,91
Цукор білий кристалічний	99,85	552,71	551,88	303,92	303,46
Меланж	27,00	334,10	90,20	183,70	49,60
Ароматизатор ванільний	-	1,24	-	0,68	-
Всього	-	1300,52	994,74	715,10	546,97
Вихід	94,50	1000,00	945,00	532,50	503,21
Глазур шоколадна темна				на 222,22 кг	
Шоколадна глазур темна	99,10	989,69	980,78	219,93	217,95
Какао масло	100,00	41,24	41,24	9,16	9,16
Всього	-	1030,93	1022,02	229,09	227,11
Вихід	99,14	1000,00	991,40	222,22	220,31

Продовження таблиці 6.5.

Зведена рецептура					
		Витрати сировини по сумі фаз, кг		Загальні витрати сировини на 1 т готової продукції, кг	
		в натурі	в сухих речовинах	в натурі	в сухих речовинах
Борошно пшеничне вищого сорту	85,50	226,80	193,91	227,18	194,24
Цукор білий кристалічний	99,85	303,92	303,46	304,44	303,98
Меланж	27,00	183,70	49,60	184,04	49,69
Шоколадна глазур темна	99,10	219,93	217,95	220,31	218,32
Какао масло	100,00	9,16	9,16	9,62	9,62
Начинка желейна чорносмородинова	74,00	245,28	181,51	245,70	181,82
Ароматизатор ванільний	-	0,68	-	0,68	-
Всього	-	1189,47	956,03	1191,97	957,67
Вихід	90,50	1000,00	905,00	1000,00	905,00

Бісквітне печиво «Тропікана»

Здобно-бісквітне печиво з борошна пшеничного вищого сорту. Має круглу форму, поверхня печива оздоблена желейною начинкою зі смаком манго та заглаурована шоколадною білою глазур'ю. В 1 кг міститься не менше 60 шт. Масова частка вологи $9,5 \pm 1,5\%$.

Уніфікована рецептура бісквітного печива «Тропікана» наведена в таблиці 6.6.

Таблиця 6.6.

Уніфікована рецептура бісквітного печива «Тропікана»

Найменування сировини	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		на 1 т фази		на 1 т готової продукції	
		в натурі	в сухих речовинах	в натурі	в сухих речовинах
Печиво бісквітне	94,50	532,50	503,21	532,50	503,21
Начинка желейна зі смаком манго	74,00	245,28	181,51	245,28	181,51
Глазур шоколадна біла	99,14	222,22	220,31	222,22	220,31
Всього	-	1000,00	905,03	1000,00	905,03
Вихід	90,50	1000,00	905,03	1000,00	905,03
Печиво бісквітне				на 532,50 кг	
Борошно пшеничне вищого сорту	85,50	412,47	352,66	226,80	193,91
Цукор білий кристалічний	99,85	552,71	551,88	303,92	303,46
Меланж	27,00	334,10	90,20	183,70	49,60
Ароматизатор ванільний	-	1,24	-	0,68	-
Всього	-	1300,52	994,74	715,10	546,97
Вихід	94,50	1000,00	945,00	532,50	503,21
Глазур шоколадна біла				на 222,22 кг	
Шоколадна глазур біла	99,10	989,69	980,78	219,93	217,95
Какао масло	100,00	41,24	41,24	9,16	9,16
Всього	-	1030,93	1022,02	229,09	227,11
Вихід	99,14	1000,00	991,40	222,22	220,31

Продовження таблиці 6.6.

Зведена рецептура					
		Витрати сировини по сумі фаз, кг		Загальні витрати сировини на 1 т готової продукції, кг	
		в натурі	в сухих речовинах	в натурі	в сухих речовинах
Борошно пшеничне вищого сорту	85,50	226,80	193,91	227,18	194,24
Цукор білий кристалічний	99,85	303,92	303,46	304,44	303,98
Меланж	27,00	183,70	49,60	184,04	49,69
Шоколадна глазур біла	99,10	219,93	217,95	220,31	218,32
Какао масло	100,00	9,16	9,16	9,62	9,62
Начинка железна зі смаком манго	74,00	245,28	181,51	245,70	181,52
Ароматизатор ванільний	-	0,68	-	0,68	-
Всього	-	1189,47	956,03	1191,97	957,67
Вихід	90,50	1000,00	905,00	1000,00	905,00

6.2. Розрахунок витрат сировини

Розрахунок витрат сировини проводиться відповідно до продуктивності лінії та уніфікованих рецептур, в яких наведено норми витрат сировини на 1 т готової продукції.

Витрати цукру білого кристалічного для виробництва здобного печива «Листики» та «Шоколадно-горіхове». Для виробництва 1000 кг цукрової пудри необхідно 1003 кг цукру білого кристалічного. Звідси:

1000 кг цукрової пудри – 1003 кг цукру білого кристалічного

218,46 кг цукрової пудри – x кг цукру білого кристалічного

X= 219,12 кг

Розрахунок витрат сировини з виробництва маффінів, здобного печива та бісквітного печива наведено в таблиці 6.7.

Таблиця 6.7

Розрахунок витрат сировини по виробництву маффінів «Зазнайка», «Смарагдовий», здобного печива «Листики», «Шоколадно-горіхове» та бісквітного печива «Чорна перлинка», «Тропікана»

Найменування сировини	Витрати сировини													
	Маффіни «Зазнайка»		Маффіни «Смарагдовий»		Здобне печиво «Листики»		Здобне печиво «Шоколадно-горіхове»		Бісквітне печиво «Чорна перлинка»		Бісквітне печиво «Тропікана»		Всього	
	на 1т, кг	на зміну, 1,3 т, кг	на 1т, кг	на зміну, 1,3 т, кг	на 1т, кг	на зміну 2,8т, кг	на 1т, кг	на зміну 2,8т, кг	на 1т, кг	на зміну 0,9т, кг	на 1т, кг	на зміну 0,9т, кг	за добу, кг	за рік, т
Борошно пшеничне вищого сорту	378,48	492,02	291,02	378,33	546,14	1529,19	518,83	1452,72	22,18	20,44	22,71	20,44	42,61	10,26
Борошно сочевиці	-	-	75,59	98,27	-	-	-	-	-	-	-	-	98,27	23,68

Продовження таблиці 6.7.

Цукор білий кристалічний	283,87	369,03	207,87	270,23	219,12	613,54	219,12	613,54	304,44	273,9	304,4	273,99	2414,32	581,85
Полідекстроза	-	-	75,58	98,25	-	-	-	-	-	-	-	-	98,25	23,68
Соняшникова олія	189,24	246,02	188,97	245,66	-	-	-	-	-	-	-	-	491,68	118,49
Маргарин столовий	-	-	-	-	324,68	909,10	327,68	917,50	-	-	-	-	1826,60	440,21
Меланж	189,22	245,99	188,96	245,65	125,60	351,68	125,60	351,68	184,04	165,64	184,04	165,64	1526,28	367,83
Молоко нативне	189,25	246,03	188,92	245,60	-	-	-	-	-	-	-	-	491,63	118,48
Шоколадна глазур темна	-	-	-	-	-	-	-	-	220,31	198,28	-	-	198,28	47,79
Шоколадна глазур біла	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	220,31	198,28	198,28	47,79
Какао масло	-	-	-	-	-	-	-	-	9,62	8,66	9,62	8,66	17,32	4,17
Начинка желейна чорносмородинова	-	-	-	-	-	-	-	-	245,70	221,13	-	-	221,13	53,29
Начинка желейна зі смаком манго	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	245,70	221,13	221,13	53,29
Спіруліна суха	-	-	9,44	12,27	-	-	-	-	-	-	-	-	12,27	2,96
Чай матча	-	-	1,89	2,46	-	-	-	-	-	-	-	-	2,46	0,59
Цукор ванільний	4,72	6,14	4,72	6,14	3,67	10,28	3,67	10,28	-	-	-	-	32,84	7,91
Вуглеамонійна сіль	3,78	4,91	3,78	4,91	1,03	2,88	1,03	2,88	-	-	-	-	15,58	3,75
Сіль харчова	0,94	1,22	0,94	1,22	-	-	-	-	-	-	-	-	2,44	0,59

Продовження таблиці 6.7.

Какао-порошок	-	-	-	-	-	-	27,31	76,47	-	-	-	-	76,47	18,43
Арахіс	-	-	-	-	-	-	113,43	317,60	-	-	-	-	317,60	76,54
Ароматизатор ванільний	-	-	-	-	-	-	-	-	0,68	0,61	0,68	0,61	1,22	0,29

6.3. Розрахунок витрат напівфабрикатів власного виробництва

До напівфабрикатів власного виробництва для маффінів відносять тісто, для здобного печива: тісто, цукрова пудра, для бісквітного печива: тісто, начинка, шоколадна глазур.

Визначають кількість води, потрібної для замішування тіста:

$$P_{\text{в}} = \frac{100 \times C}{100 - W_m} - B, \quad (6.3.1)$$

де, C – витрати сухих речовин сировини, необхідної для виготовлення 1 т готової продукції, кг;

W_m – масова частка вологи в тісті, %;

B – маса всієї сировини у натурі без води для виготовлення 1 т готової продукції, кг.

Всі дані беруть за уніфікованими рецептурами, наведеними в рецептурних збірниках.

Для здобного печива «Листики»:

$$P_{\text{в}} = \frac{100 \times 997,90}{100 - 5,0} - 1222,64 = -172,22$$

Для здобного печива «Шоколадно горіхове»:

$$P_{\text{в}} = \frac{100 \times 1111,09}{100 - 5,0} - 1336,01 = -166,44$$

Для маффінів «Зазнайка»:

$$P_{\text{в}} = \frac{100 \times 875,70}{100 - 15,0} - 1239,50 = -209,26$$

Для маффінів «Смарагдовий»:

$$P_{\text{в}} = \frac{100 \times 875,70}{100 - 15,0} - 1237,68 = -207,44$$

Для бісквітного печива «Чорна перлинка» та «Тропікана»:

$$P_{\text{в}} = \frac{100 \times 957,67}{100 - 9,5} - 1191,97 = -133,77$$

При розрахунку кількості води, отримали від'ємне значення, це означає, що вода в рецептурі не використовується.

Розрахунок витрат напівфабрикатів наведено в таблиці 6.8.

						Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		140

Таблиця 6.8

Розрахунок витрат напівфабрикатів

Назва напівфабрикату	Маффіни «Зазнайка»		Маффіни «Смарагдовий»		Здобне печиво «Листики»		Здобне печиво «Шоколадно-горіхове»		Бісквітне печиво «Чорна перлинка»		Бісквітне печиво «Тропікана»	
	на 1 т, кг	на зміну (1,3 т), кг	на 1 т, кг	на зміну (1,3т), кг	на 1т, кг	на зміну (2,8т) кг	на 1т, кг	на зміну (2,8т) кг	на 1т, кг	на зміну (0,9 т), кг	на 1 т, кг	на зміну (0,9 т), кг
Тісто	1239,50	1611,35	1237,68	1608,98	1222,64	3423,39	1336,01	3740,83	715,10	643,59	71,5,10	64,3,5,9
Печиво бісквітне	-	-	-	-	-	-	-	-	532,50	479,25	53,2,50	47,9,2,5
Цукрова пудра	-	-	-	-	219,12	613,54	219,12	613,54	-	-	-	-

6.4. Розрахунок витрат тари, допоміжних та пакувальних матеріалів

Витрати пакувальних матеріалів та тари обчислюють за чинними нормами для кожного виду кондитерських виробів згідно із «Нормами технологічного проектування підприємств кондитерської промисловості» [3,34].

Маффіни, здобне печиво та бісквітне печиво пакуємо спочатку методом флоу-пак, а потім у гофрокороби. У таблиці 6.9 наведено норми витрат тари (добу, рік), у таблиці 6.10 – витрати пакувальних матеріалів для маффінів «Зазнайка», «Смарагдовий», здобного печива «Листики», «Шоколадно-горіхове» та бісквітного печива «Чорна перлінка», «Тропікана» на 1 тону продукції та на виробництво за добу, рік, при умові, що вони пакуються спочатку в пачки по 60г (для маффінів), 100г (для здобного печива), і 150г (для бісквітного печива), а потім виробу пакуються в гофрокороби.

Таблиця 6.9

Витрати тари

Маффіни, здобне печиво та печиво бісквітне	Тара	Фактичн а місткість , кг	Виробіток за добу, т	Потреба, шт., коробів	
				на добу	на рік
«Зазнайка»	Короб №22	4,0	1,338	335,00	80735
«Смарагдовий»	Короб №22	4,0	1,338	335,00	80735
«Листики»	Короб №22	4,0	2,789	698,00	168218
«Шоколадно- горіхове»	Короб №22	4,0	2,789	698,00	168218
«Чорна перлінка»	Короб №22	4,0	0,905	227,00	54707
«Тропікана»	Короб №22	4,0	0,905	227,00	54707
Всього			10,064	2520	607320

1 короб – 4 кг маффінів
 $X = 1338,8 \text{ кг/зм маффінів}$
 $X = 334,7 = 335 \text{ коробів за добу}$

1 короб – 4 кг здобного печива
 $X = 2789,33 \text{ кг/зм здобного печива}$
 $X = 697,3 = 698 \text{ коробів за добу}$

1 короб – 4 кг бісквітного печива
 $X = 905,28 \text{ кг/зм бісквітного печива}$
 $X = 226,32 = 227 \text{ коробів за добу}$

Для пакування 1 маффіну потрібно 3г пакувального матеріалу, тоді для пакування 1кг маффінів потрібно: $3 \cdot 16 = 48\text{г}$, для пакування 1 т маффінів – 48кг.

Для пакування 100 г пачки здобного печива потрібно 17г пакувального матеріалу, тоді для пакування 1кг здобного печива потрібно 170г пакувального матеріалу, для пакування 1 т здобного печива – 170кг.

Для пакування 150 г пачки бісквітного печива потрібно 22г пакувального матеріалу, тоді для пакування 1кг бісквітного печива потрібно 147г пакувального матеріалу, для пакування 1 т бісквітного печива – 147кг.

Етикетка буде наклеюватись на кожен гофрокороб, тому для пакування 1 т виробів потрібно: $1000/4 = 250$ шт. гофрокоробів, вага 1 етикетки, приймаємо 3г, тому щоб запакувати 1 т виробів потрібно етикетки: $250*3 = 750г = 0,75кг$.

Клейова стрічка необхідна для того, щоб заклеювати гофрокороби. Тому приймаємо, що для заклеювання 1 коробу потрібно 22г клейової стрічки, тоді для пакування 1 т виробів потрібно стрічки: $250*22 = 5500г = 5,5кг$.

Таблиця 6.10

Витрати пакувальних матеріалів

Сировина	Маффіни «Знайка»	«Смарагдовий»		Здобне печиво «Листики»		Здобне печиво «Шоколадно-горіхове»		Бісквітне печиво «Чорна перлинка»		Бісквітне печиво «Гропикана»		Всього		
		за зміну на 1,3 т, кг		за зміну на 2,8 т, кг		за зміну на 2,8 т, кг		за зміну на 0,9т, кг		за зміну на 0,9т, кг		за добу, кг	за рік, т	
		на 1 т, кг	на 1 т, кг	на 1 т, кг	на 1 т, кг	на 1 т, кг	на 1 т, кг	на 1 т, кг	на 1 т, кг					
Етикетка	0,75	0,75	0,98	0,75	2,10	0,75	2,10	0,75	0,68	0,75	0,68	7,52	1,81	
Полімерний матеріал для пакування виробів	48,0	62,40	48,00	62,40	170,00	476,00	170,00	476,00	14,7,00	13,2,30	14,7,00	13,2,30	1341,40	323,28
Стрічка клейова	5,50	7,15	5,50	7,15	5,50	15,40	5,50	15,40	5,50	4,95	5,50	4,95	55,00	13,26

7. Розрахунок складських приміщень

7.1. Розрахунок складів сировини у разі безтарного зберігання

Кількість силосів (бункерів), N , шт. для зберігання борошна пшеничного визначають за формулою:

$$N = \frac{M_c \times n}{Q}, \quad (7.1)$$

де, M_c - добові витрати сировини, кг;

n – термін зберігання сировини на підприємстві, діб (для борошна n не менше 7);

Q – місткість силосу (бункеру), кг.

$$N = \frac{4261,16 \times 7}{15000} = 1,99 \approx 2 \text{шт}$$

До розрахункового значення кількості силосів додатково приймають один запасний, тобто 3 шт.

Кількість силосів (бункерів), N , шт для зберігання борошна сочевиці визначають за формулою:

$$N = \frac{98,27 \times 7}{1200} = 0,57 \approx 1 \text{шт}$$

До розрахункового значення кількості силосів додатково приймають один запасний, тобто 2 шт.

Кількість силосів (бункерів), N , шт. для зберігання цукру визначають за формулою:

$$N = \frac{2414,32 \times 10}{28000} = 0,86 \approx 1 \text{шт}$$

Місткість силосу (бункеру) для цукру Q , кг, розраховується за формулою:

$$Q = V \times \varphi, \quad (7.2)$$

де, V – корисний об'єм продукту в силосі, м³;

φ – насипна вага продукту, кг/м³.

$$Q = 35 \times 0,8 = 28 \text{ 000кг}$$

До розрахункового значення кількості силосів додатково приймають один запасний, тобто 2 шт.

Обладнання для безтарного приймання, зберігання і транспортування сировини на виробництво проектується відповідно до вимог, наведених у [34].

						Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		144

7.2. Розрахунок складів сировини у разі тарного зберігання

Розрахунок складів сировини відбувається відповідно до норм запасів сировини, норм зберігання кожного виду сировини на 1м² площі [3,34].

Запаси, що мають зберігатись на складі, визначаються множенням добової витрати кожного виду сировини, кг, на нормативний термін зберігання певного виду сировини на підприємстві, діб.

Добові витрати сировини беруть з продуктового розрахунку (таблиця 6.7 - Розрахунок витрат сировини), нормативний термін зберігання – з норм проектування [3].

Розрахунок площ складських приміщень у разі тарного зберігання сировини наведено у таблиці 7.1.

Таблиця 7.1

Розрахунок складських приміщень у разі тарного зберігання сировини

Сировина	Добові витрати, кг	Термін зберігання, діб	Підлягає зберіганню на складі, т	Площа зберігання 1т/м ²	Необхідна площа складу, м ²
Склад зберігання основної сировини					
Полідекстроза	98,25	30	2,95	4,55	13,42
Какао-порошок	76,47	30	2,29	2,00	4,58
Арахіс	317,60	60	19,06	1,05	20,01
Всього	492,32	-	24,30	-	38,01
Холодний склад зберігання сировини, що швидко псується					
Маргарин столовий	1826,60	15	27,40	0,95	26,03
Соняшникова олія	491,68	30	14,75	1,3	19,18
Меланж	1526,28	15	22,89	1,47	33,65
Молоко нативне	491,63	3	1,47	0,95	1,40
Какао масло	17,32	3	0,05	0,95	0,05
Шоколадна глазур темна	198,28	30	5,95	1,27	7,56
Шоколадна глазур біла	198,28	30	5,95	1,27	7,56
Всього	4750,07	-	78,46	-	95,43
Склад фруктової сировини					
Начинка желейна чорносмородинова	221,13	60	13,27	1,33	17,65

7.3. Розрахунок складів для тари та допоміжних матеріалів

Запаси готової тари на складах при виробничих цехах приймають у розмірі добової потреби виробництва. Норми складування тари та пакувальних матеріалів наведено в праці [34].

Розрахунок проводять за нормами запасів тари та пакувальних матеріалів, нормами зберігання кожного виду тари та пакувальних матеріалів на 1м² площі [3,34]. Запаси, що мають зберігатися на складі, визначають множенням добової витрати кожного виду тари та пакувальних матеріалів, кг, на нормативний термін їх зберігання на підприємстві, 30 діб.

Розрахунок площ складів для тари та пакувальних матеріалів наведено у таблиці 7.2.

Таблиця 7.2

Розрахунок площ складських приміщень для зберігання тари

Маффіни, здобне печиво та печиво бісквітне	Добові витрати, шт.	Термін зберігання, діб	Вага одного коробка, кг	Підлягає зберігання на складі, т	Площа для зберігання 1т, м ²	Необхідна площа складу, м ²
«Зазнайка»	335,00	30	0,50	5,025	2,90	14,57
«Смарагдовий»	335,00	30	0,50	5,025	2,90	14,57
«Листики»	698,00	30	0,50	10,47	2,90	30,36
«Шоколадно горіхове»	698,00	30	0,50	10,47	2,90	30,36
«Чорна перлінка»	227,00	30	0,50	3,41	2,90	9,89
«Тропикана»	227,00	30	0,50	3,41	2,90	9,89
Всього	2520,00	-	-	37,81	-	109,64

Розрахунок площ складських приміщень для зберігання пакувальних матеріалів

Розрахунок площ складських приміщень для зберігання пакувальних матеріалів наведено у таблиці 7.3.

Таблиця 7.3

Сировина	Добові витрати, кг	Термін зберігання, діб	Підлягає зберіганню на складі, т	Площа для зберігання 1т, м ²	Необхідна площа складу, м ²
Етикетка	7,52	30	0,23	2,17	0,50
Полімерний матеріал для пакування виробів	1341,40	30	40,24	1,39	55,93
Стрічка клейова	55,00	30	1,65	1,39	2,29
Всього	1403,92	-	42,12	-	58,72

Загальна площа складу тари та пакувальних матеріалів становить:
 $109,64 + 58,72 = 168,36 \approx 169 \text{ м}^2$

7.4. Розрахунок складу готової продукції

Термін зберігання готової кондитерської продукції на складі підприємства становить п'ять діб – для виробів тривалого зберігання.

Площу складу готової продукції обчислюють за нормами площі, необхідної для зберігання 1т кожного виду кондитерських виробів [3,34].

Розрахунок площ складу готової продукції наведено у таблиці 7.4.

Таблиця 7.4

Розрахунок складських приміщень готової продукції

Маффіни, здобне печиво, бісквітне печиво	Добовий виробіток, т	Термін зберігання, діб	Підлягає зберігання на складі, т	Площа для зберігання 1т, м ²	Необхідна площа складу, м ²
«Зазнайка»	1,338	5	6,69	2,5	16,73
«Смарагдовий»	1,338	5	6,69	2,5	16,73
«Листики»	2,789	5	13,95	2,5	34,88
«Шоколадно-горіхове»	2,789	5	13,95	2,5	34,88
«Чорна перлинка»	0,905	5	4,53	2,5	11,33
«Тропікана»	0,905	5	4,53	2,5	11,33
Всього	10,064	-	50,37	-	125,88

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

$$S_{експ} = 125,88 \times 0,2 = 25,18 \approx 26 м^2$$

Приймаємо, що площа експедиції становить 50м².

									Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата					149

8. Підбір та розрахунок основного технологічного обладнання

Розрахунок обладнання для виробництва борошняних кондитерських виробів

Розрахунок тістомісильних і збивальних машин періодичної дії, Π , кг/год, для маффінів, здобного печива та бісквітного печива проводиться за формулою:

$$\Pi_m = \frac{60 \times G}{\tau_p + \tau_e}, \quad (8.1)$$

де, G – кількість кондитерської маси, яку отримують за один цикл (заміс), кг;
 τ_p – робочий час, який витрачається на один цикл приготування (заміс), хв;

τ_e – додатковий час, який витрачається на один заміс, на завантаження і розвантаження машини, хв ($\tau_e = 5-7$ хв).

Для маффінів:

$$\Pi_m = \frac{60 \times 61,44}{15 + 6} = 175,54 \text{ кг/год}$$

Для здобного печива:

$$\Pi_m = \frac{60 \times 204,80}{20 + 6} = 472,62 \text{ кг/год}$$

Для бісквітного печива:

$$\Pi_m = \frac{60 \times 30,72}{20 + 6} = 70,89 \text{ кг/год}$$

Кількість кондитерської маси на один цикл (заміс) G , кг, розраховується за формулою:

$$G = V \times K \times \rho, \quad (8.2)$$

де, V – геометричний об'єм ємності, м³;

K – коефіцієнт заповнення ємності, ($K = 0,8$);

ρ – густина кондитерської маси, кг/м³.

Для маффінів:

$$G = 0,06 \times 0,8 \times 1280 = 61,44 \text{ кг}$$

Для здобного печива:

$$G = 0,20 \times 0,8 \times 1280 = 204,80 \text{ кг}$$

Для бісквітного печива:

$$G = 0,03 \times 0,8 \times 1280 = 30,72 \text{ кг}$$

Кількість тістомісильних, збивальних машин періодичної дії N , шт., розраховується за формулою:

$$N = \frac{\Pi}{\Pi_m}, \quad (8.3)$$

де, Π – годинні витрати напівфабрикату (тіста, оздоблювальних н/ф), кг/год;

Π_m – продуктивність тістомісильної машини, кг/год.

Для маффінів:

$$N = \frac{140,12}{175,54} = 0,80 \approx 1 \text{ шт}$$

						Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		150

Для здобного печива:

$$N = \frac{325,29}{472,62} = 0,69 \approx 1шт$$

Для бісквітного печива:

$$N = \frac{41,67}{70,89} = 0,59 \approx 1шт$$

Розрахунок кількості загортальних машин

Продуктивність загортальних машин і автоматів Π , кг/год, розраховується за формулою:

$$\Pi_3 = \frac{60 \times n_1 \times K_1 \times K_2}{n}, \quad (8.4)$$

де, n_1 - число робочих циклів машини за одну хвилину;

K_1 - коефіцієнт, що враховує зворотні відходи при загортанні, ($K_1 = 0,99-0,97$);

K_2 - коефіцієнт використання продуктивності автомату, ($K_2 = 0,97$);

n – кількість пачок з виробами в 1кг, шт.

Для маффінів:

$$\Pi_3 = \frac{60 \times 40 \times 0,97 \times 0,97}{16} = 141,14 \text{ кг / год}$$

Для здобного печива:

$$\Pi_3 = \frac{60 \times 600 \times 0,97 \times 0,97}{120} = 282,27 \text{ кг / год}$$

Для бісквітного печива:

$$\Pi_3 = \frac{60 \times 90 \times 0,97 \times 0,97}{60} = 84,68 \text{ кг / год}$$

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

$$N = \frac{\Pi_n}{\Pi_3}, \quad (8.5)$$

де, Π_n - продуктивність печі по готовим виробам, кг/год;

Π_3 - продуктивність загортального автомату, кг/год.

Для маффінів:

$$N = \frac{116,42}{141,14} = 0,82 \approx 1шт$$

Для здобного печива:

$$N = \frac{242,55}{282,27} = 0,86 \approx 1шт$$

Для бісквітного печива:

$$N = \frac{78,72}{84,68} = 0,92 \approx 1шт$$

						Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		151

Продовження таблиці 9.1

18	Машина протиручна	КПУ-М	1	<p>Продуктивність, кг/год: 5000 -7000. Габаритні розміри, мм: 1940*1130*1015. Потужність електродвигунів, кВт: 4,0. Число обертання вала за хвилину: 450-700. Маса машини, кг: 280.</p>
22	Маслорізка	МРБ	1	<p>Продуктивність, кг/год: 750,0. Габаритні розміри, мм: 1060*1100*1200. Потужність електродвигунів, кВт: 5,5.</p>
21	Машина для подрібнення горіхів	МДП-11-1	1	<p>Продуктивність, кг/год: 20. Габаритні розміри, мм: 365*310*240. Потужність електродвигунів, кВт: 1,1. Частота обертання робочих органів, x^{-1}: 170-220. Маса, кг: 16,0.</p>
15	Жиротопка	ИПКС-070-01	2	<p>Споживання пари, кг/год: 50,0. Габаритні розміри, мм: 1500*950*700. Об'єм ванни, л, не менше: 400. Температура плавлення, °С, не більше: 140. Маса, кг: 90.</p>
25	Міксер планетарний	PM60	1	<p>Продуктивність, кг/год: 120,0. Габаритні розміри, мм: 650*980*1470. Потужність електродвигунів, кВт: 1,5-2,5. Частота обертання, об/хв: 109/143/216. Маса, кг: 280.</p>

Продовження таблиці 9.1

39	Машина формуюча-відсаджувальна	Impex Drop-600	1	Кількість насадок, шт: 9. Кількість параметрів відсадки, шт: 14. Потужність, кВт: 2,1. Продуктивність, кг/год: 130,0. Габаритні розміри, мм: 1300*1200*1350. Маса, кг: 380,0.
40	Піч тунельна	J4 PPP	1	Продуктивність, кг/год: 259,0. Габаритні розміри, мм: 26600*2080*2850.
42	Тунель для охолодження	ISE 1/0	1	Потужність, кВт/год: 3,3. Споживання електроенергії, В: 3,0. Габаритні розміри, мм: 2000*1500*2000.
44	Машина пакувальна Flow-pack	FW 3410	1	Продуктивність, шт/хв: до 800. Габаритні розміри, мм: 1205*4140*1492. Потужність електродвигунів, кВт: 4,1. Довжина пакету, мм: 60-350,0. Розмір продукту: висота – до 100 мм; ширина – до 140 мм.
45	Міксер для бісквітного тіста	АК-0938	1	Габаритні розміри, мм: 570*1070*1140. Потужність, кВт: 2,2. Напруга: 3*330 В, 50 Гц. Місткість: об'єм діжі – 30, 60 л. Маса, кг: 330.
46	Машина відсаджувальна	АК-0909	1	Продуктивність, кг/год: до 300. Габаритні розміри, мм: 870*1100*400. Потужність, кВт: 0,55. Напруга: 3*380В + (-) 10%.

Продовження таблиці 9.1

				Кількість виробів в ряді: 9 штук. Ширині лінії, мм: 800/1000/1200. Маса, кг: 260.
47	Піч тунельна	АК-1171	1	Габаритні розміри, мм: 25500*1600*2980. Ширина лінії, мм: ширина поду (сітки, лінії) – 600/900.
48	Машина охолоджувальна	АК-0993	1	Потужність, кВт: 1,0. Напруга, В: 380. Частота току, Гц: 50. Габаритні розміри, мм: 8000*1000*1320. Маса, кг: 480.
49	Машина для відсадження начинки	АК-0903.01	1	Продуктивність, кг/год: 200. Кількість виробів в ряді: 9 штук. Ширина лінії, мм: 650. Потужність, кВт: 3,3. Напруга, В: 380. Частота току, Гц: 50. Габаритні розміри, мм: 1800*800*1480. Маса, кг: 650.
50	Машина охолоджувальна	АК-0991	2	Габаритні розміри, мм: 6000/20000*850*1500. Потужність, кВт: 7/12. Напруга, В: 380. Ширина лінії, мм: 400, 600, 800. Маса, кг: 1500/2500.
52	Машина для глазурування	АК-0961	1	Продуктивність, кг/год: 150-300. Габаритні розміри, мм: 1700*800*1600. Потужність, кВт: 6,0. Ширина сітки, мм: 420-800. Швидкість руху сітки, м/хв: 0,5-4,0. Маса, кг: 450-650.

10. Технохімічний контроль виробництва, управління якістю продукції та метрологічне забезпечення

Організація технохімічного контролю виробництва на підприємстві необхідна для раціонального здійснення технологічних процесів, забезпечення високої якості готової продукції. Завдяки технохімічному контролю сировини, напівфабрикатів, готової продукції відбувається підвищення якості продукції, зменшення втрат при виробництві, зниження собівартості продукції. Також технохімічний контроль виробництва сприяє виготовленню продукції високої якості за рахунок використання якісної сировини, дотримання правил належного проведення технологічного процесу та швидкому реагуванню у разі його порушення.

Метою технохімічного контролю є попередження виготовлення та реалізації готової продукції підприємством, що не відповідає всім вимогам нормативних документів та є низькоякісною продукцією. А також технохімічний контроль сприяє підвищенню якості та безпечності виробів, які випускаються підприємством, забезпечує зменшенню затрат на матеріальні, трудові та енергетичні ресурси. Щоб досягти такої мету підприємству необхідно організувати технохімічний контроль виробництва.

Технохімічний контроль виробництва повинен охоплювати усі виробничі процеси, які існують на підприємстві. Основними місцями контролю можуть бути технологічні операції, які стосуються підготовки сировини та виготовлення продукції, також підлягає контролю підготовка тари, фасування продукції, пакування виробів. Тому технохімічний контроль на підприємстві необхідний для ведення правильного технологічного процесу, усунення та виправлення втрат, які попереджають здійснення безпечного та якісного процесу виробництва виробів. Велику роль технохімічний контроль відіграє при його правильному організуванню, адже він дає змогу підприємству скоротити втрати, випускати вироби високої якості та безпечності та бути сильним конкурентом на ринку.

Контроль якості продукції – це забезпечення відповідності виробів та процесів встановленим вимогам нормативно-технічної документації. Також контроль якості продукції це інформація про перебіг технологічного процесу та дотримання його стабільності. Завдяки контролю якості продукції підприємство має змогу захистити себе від постачання недоброякісної сировини, матеріалів та вчасно виявити дефекти продукції щоб запобігти реалізації неякісної продукції.

На підприємстві повинно бути організовано триступеневий контроль якості, який поділяють залежно від етапу виробництва на вхідний, оперативний та приймальний контроль. Вхідний контроль являє собою контроль якості сировини; оперативний контроль – контроль параметрів технологічного процесу та якості напівфабрикатів; приймальний контроль – контроль якості готової продукції за фізико-хімічними та органолептичними показниками.

Вхідний контроль – це контроль якості сировини, напівфабрикатів, таропакувальних і загортальних матеріалів. Головними задачами вхідного контролю є: отримання оцінки якості продукції, що знаходиться на контролі; встановлення єдиного визначення результатів оцінки якості продукції між

						Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		158

постачальником та споживачем, яка здійснюється по однакових методиках і планах контролю; встановлення відповідності якості продукції чинним нормам для вчасного оформлення претензій постачальникам; попередження випуску продукції, що не відповідає встановленим нормам.

Впровадження вхідного контролю на підприємстві дозволяє виготовити якісну та безпечну продукцію, за рахунок попередження використання на виробництві сировини, напівфабрикатів та таропакувальних матеріалів, якість яких не відповідає дотриманню вимог нормативної документації. У разі не правильного вхідного контролю підприємство може зазнати значних збитків, а також принести збитки і споживачеві. Вхідний контроль забезпечує: оформлення документів за результатами проведеного контролю; контроль ведення проб та аналізів сировини, напівфабрикатів, пакувальних матеріалів в місцях, де буде відбуватись аналіз (цехах, лабораторіях); контролювання дотримання працівниками правил зберігання і надходження у виробництво продукції, яка надійшла; складання актів з дефектів, які були виявлені під час контролю.

Кожна партія сировини, напівфабрикатів, таропакувальних матеріалів, які поступають на виробництво повинні бути забезпечені сертифікатами якості, сертифікатами відповідності та іншими документами, які підтверджують їх якість. Працівники, що здійснюють вхідний контроль відповідають за якість сировини, що надходить на виробництво. Вхідний контроль є важливий, тому що завдяки йому можливо відбракувати сировину, яка є неякісною та забезпечити випуск безпечної та якісної продукції.

Документи, які надходять з сировиною, напівфабрикатами, таропакувальними матеріалами передаються у центральну лабораторію, яка здійснює їх перевірку, реєстрацію у журналах і в кінці робить висновок про подальші дії. Вхідний контроль здійснюється вибірково згідно вимогами нормативних документів. Проводиться відбір вибірки, складається середня проба, за якою здійснюється вхідний контроль за показниками нормативної документації на певний об'єкт. Отримані результати аналізів поширюють на всю партію. При не відповідності показників якості складається акт відбору проб для подальшого оформлення претензій.

Оперативний контроль – це контроль продукції, процесу при виконанні чи після завершення технологічної операції. Здійснення оперативного контролю необхідне для проведення контролю якості напівфабрикатів та контролювання правильного дотримання параметрів технологічного процесу.

Порушення оперативного контролю виробництва відбувається через:

- недотримання вимог правильного ведення технологічного процесу;
- застосування у виробництві неякісної сировини, напівфабрикатів, матеріалів;
- застосування у технологічному процесі пошкодженого обладнання;
- відсутність технічної документації.

Запровадження оперативного контролю дозволяє підприємству попередити виникнення неполадок при здійсненні технологічних операцій, за рахунок

						Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		159

виправлення яких забезпечити виготовлення якісної продукції без втрат. Оперативний контроль виробництва проводять особи, які відповідають за технологічних процес у цеху, інженер-технолог, працівники лабораторії.

Приймальний контроль – це контроль готової продукції, який проводять після завершення всіх технологічних операцій виготовлення продукції. Приймальний контроль виробництва дає змогу сказати про придатність продукції для випуску у торговельну мережу чи використання.

Приймальний контроль проводять у кожній партії продукції відповідно до органолептичних, фізико-хімічних показників та правильного пакування і маркування готової продукції. Здійснює приймальний контроль центральна лабораторія, яка робить висновок про відповідність продукції нормативним вимогам та висновок про реалізацію виробів.

Підприємство повинно мати **центральну виробничу та цехову лабораторії**. Розташування центральної лабораторії має бути окремо від виробничих приміщень, а цехова лабораторія повинна знаходитись в цеху, в окремому приміщенні.

Центральна та цехова лабораторія здійснює технохімічний контроль виробництва залежно від об'єму продукції, який випускається. Зазвичай цехова лабораторія контролює якість сировини за органолептичними показниками і перевіряє наявність сторонніх предметів у сировині, а також здійснює контроль технологічних параметрів на важливих ділянках виробництва продукції, перевіряє дотримання рецептур та технологічних інструкцій. Центральна лабораторія здійснює постійну перевірку якості всієї сировини, що надійшла на підприємство.

Центральна лабораторія являє собою головний контрольний орган на підприємстві, який несе відповідальність за якість та безпечність продукції, а цехова лабораторія є головним контрольним органом у цеху.

Основними функціями центральної лабораторії є:

- здійснення перевірки контролю сировини, напівфабрикатів, допоміжних матеріалів, які надійшли на виробництво;
- систематична перевірка якості сировини, напівфабрикатів при зберіганні;
- здійснення перевірки готової продукції відповідно до нормативної документації;
- визначення масової частки сухих речовин у сировині, напівфабрикатах і готових виробів для виявлення втрат сухих речовин при переробці сировини;
- проведення аналізів та встановлення причин браку, розроблення способів їх зменшення або усунення;
- здійснення розробки зниження відсотків відходів або їх перероблення;
- проведення бактеріологічного контролю сировини і напівфабрикатів, які використовуються без термічної обробки;
- розроблення нових видів продукції;
- здійснення контролю правильного застосування технологічних інструкцій щодо потрапляння сторонніх предметів;
- контроль роботи цехів та лабораторій.

						Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		160

Основними функціями цехової лабораторії є:

- здійснення контролю якості сировини, напівфабрикатів, матеріалів, які поступають на виробництво;
- здійснення контролю технологічних процесів на головних етапах виробництва;
- здійснення контролю дотримання рецептур та технологічних інструкцій;
- здійснення контролю дозування сировини, барвників, харчових кислот, есенцій.

Якщо на підприємстві немає цехової лабораторії її функції здійснює центральна лабораторія. На кондитерському підприємстві діяльність будь-якої лабораторії записується у відповідних документах, журналах.

На підприємстві у центральній та цеховій лабораторіях повинні вести такі види журналів:

1. Журнал контролювання виробництва кондитерських виробів;
2. Журнал визначення вмісту масової частки цукру та жиру в кондитерських виробах;
3. Журнал визначення результатів аналізів вмісту масової частки цукру та жиру в кондитерських виробах;
4. Журнал визначення контролю дозувальної апаратури;
5. Журнал визначення результатів аналізу готових виробів та напівфабрикатів;
6. Журнал запису приготування реактивів;
7. Реєстраційний журнал приготування розчинів;
8. Журнал обліку скла і обладнання;
9. Журнал рецептур та технологічних вказівок по сортам кондитерських виробів.

Головні ділянки виробництва, що підлягають контролю, методи контролю наведено у таблиці 10.1.

Таблиця 10.1

Головні ділянки виробництва, що підлягають контролю, методи контролю

Об'єкт контролю	Періодичність контролю	Контрольовані показники	Методи контролю
Сировина:			
Борошно	Кожна партія, що надійшла	Колір, запах, смак. Хрусткість. Масова частка вологи	Органолептично Розжовуванням Висушуванням
Цукор	Кожна партія, що надійшла	Колір, запах, смак, чистота розчину. Масова частка вологи	Органолептично Висушуванням

Продовження таблиці 10.1

Маргарин	Кожна партія, що надійшла	Колір, запах, смак, консистенція. Масова частка вологи	Органолептично Висушуванням
Соняшникова олія	Кожна партія, що надійшла	Прозорість, запах, смак. Масова частка вологи	Органолептично Висушуванням
Меланж	Кожна партія, що надійшла	Зовнішній вигляд, консистенція, колір, запах, смак. Масова частка вологи	Органолептично Висушуванням
Молоко нативне	Кожна партія, що надійшла	Колір, запах, смак, консистенція.	Органолептично
Полідекстроза	Кожна партія, що надійшла	Колір, смак, запах.	Органолептично
Спіруліна	Кожна партія, що надійшла	Колір, запах, смак	Органолептично
Чай матча	Кожна партія, що надійшла	Колір, запах, смак	Органолептично
Какао-порошок	Кожна партія, що надійшла	Колір, запах, смак	Органолептично
Арахіс	Кожна партія, що надійшла	Колір, запах, смак	Органолептично
Шоколадна глазур	Кожна партія, що надійшла	Колір, запах, смак, консистенція.	Органолептично
Какао-масло	Кожна партія, що надійшла	Зовнішній вигляд, колір, запах, смак.	Органолептично
Начинка желейна	Кожна партія, що надійшла	Колір, смак, запах, консистенція	Органолептично
Сіль харчова	Кожна партія, що надійшла	Зовнішній вигляд, колір, смак, чистота розчину. Масова частка вологи	Органолептично Висушуванням
Сіль вуглеамонійна	Кожна партія, що надійшла	Зовнішній вигляд	Органолептично
Цукор ванільний	Кожна партія, що надійшла	Зовнішній вигляд, колір, запах	Органолептично

Продовження таблиці 10.1

Ароматизатор ванільний	Кожна партія, що надійшла	Зовнішній вигляд, запах, консистенція	Органолептично
Напівфабрикати:			
Цукрова пудра	Кожна партія	Колір, запах, смак	Органолептично
Печиво бісквітне	Не менше двох разів за зміну	Масова частка вологи. Температура	Висушуванням. Вимірюванням термометром
Тісто	Не менше двох разів за зміну	Масова частка вологи. Температура	Висушуванням. Вимірюванням термометром
Готова продукція:			
Маффіни	Кожна партія	Колір, смак, запах, форма. Маса одного виробу. Масова частка вологи. Лужність	Органолептично. Зважуванням. Висушуванням. Титруванням
Здобне печиво	Кожна партія	Колір, смак, запах, форма. Маса в одній пачці. Масова частка вологи. Лужність. Намочуваність	Органолептично. Зважуванням. Висушуванням. Титруванням. Зважуванням
Бісквітне печиво	Кожна партія	Колір, смак, запах, форма. Маса в одній пачці. Масова частка вологи. Лужність. Намочуваність.	Органолептично. Зважуванням. Висушуванням. Титруванням. Зважуванням

Метрологічне забезпечення виробництва – це організаційно-технічні заходи, що необхідні для здійснення точної характеристики виробів, напівфабрикатів, матеріалів та сировини, параметрів технологічних процесів та технологічного обладнання, а також за рахунок яких поліпшується якість і безпечність виготовлення продукції, знижуються затрати на виробництво виробів.

Головною метою метрологічної служби є покращення якості продукції, підвищення ефективності управління і використання матеріальних цінностей, здійснення належного обліку. Метрологічне забезпечення виробництва має забезпечувати оптимізацію управління технологічними процесами і в цілому саме підприємство, підтримувати стабільність процесів та якість виготовлення продукції. Основні затрати, які відведені на метрологічне забезпечення мають відповідати масштабам виробництва, складності технологічних операцій, щоб в кінцевому результаті вернутись у вигляді прибутку.

Системи метрологічного забезпечення виробництва повинна здійснювати завдання, які стосуються вимірювання, надати виробництву правильну інформацію значення параметрів технологічних операцій. Досить важливою на виробництві є метрологічна служба, яка сприяє забезпеченню якості. Метрологічне забезпечення вимірювання відрізняється індивідуальними можливостями надходження інформації, яка стосується матеріальних, енергетичних ресурсів, якості сировини, матеріалів та якості технологічних процесів і продукції.

Основними положеннями метрологічного забезпечення виробництва є:

- впровадження єдиної номенклатури вимірювання параметрів, норм точності вимірювань, завдяки яким здійснюється правильний контроль виробів, матеріалів, технологічних процесів та технологічного обладнання;
- запровадження процесів, які стосуються нових і точних способів здійснення вимірювання, щоб вимірювання було найточнішим;
- надходження засобів вимірювання на виробництво і передача результатів здійснення вимірювання;
- проведення повірки засобів вимірювання;
- здійснення контролю за дотриманням вимог нормативної документації, щодо вимірювання.

Метрологічне забезпечення виробництва необхідне для:

- раціонального управління виробничими процесами;
- високого рівня дотримання правильного ведення технологічного процесу виготовлення продукції;
- контролювання якісного та безпечного виготовлення продукції.

Основні завдання метрологічного забезпечення виробництва наступні:

- здійснення контролю правильного ведення документації відповідно з метрологічними правилами і нормами, єдиній системі технологічної документації, єдиній системі технологічної підготовки виробництва;
- здійснення контролю дотримання вимірювань відповідно до вимог метрологічного забезпечення процесів виробництва і контролю якості продукції;
- розроблення нових методик і засобів вимірювання;
- контролює правильне застосування фізичних величин, заокруглення числових значень.

Повірка – являє собою послідовних заходів, що обов'язкові для засобів вимірювальної техніки та на яку поширюється державний метрологічний нагляд. Повірку необхідно здійснювати засобами, які випускаються підприємством чи

						Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		164

надходять з нього після ремонту. Відповідно до вимог, які стосуються засобів правильної експлуатації, всі засоби вимірювальної техніки мають відповідати вимогам точності.

Повірка необхідна для здійснення перевірення роботи засобу, наявності маркування та належних документів, які б гарантували відповідність приладу чинним стандартам.

Існують наступні види повірок:

- первинна повірка, яка проводиться коли засоби вимірювальної техніки не були повірені раніше;
- інспекційна повірка, яка відбувається при метрологічному нагляді;
- експертна повірка, яка здійснюється при визначенні метрологічних характеристик, правильної експлуатації та справності засобів;
- позачергова повірка, яка відбувається у разі перевірки справності засобів вимірювальної техніки чи втрачено свідоцтво про повірку;
- періодична повірка, яка проводиться протягом експлуатації засобів вимірювальної техніки через встановлений проміжок часу.

Метрологічне забезпечення контролю виробництва наведено у таблиці 10.2.

Таблиця 10.2

Метрологічне забезпечення контролю виробництва

Стадія технологічного процесу, що контролюється	Найменування засобів вимірювання, заводське устаткування, позначення, стандарт або технічні умови	Межі вимірювання	Клас точності, допустимі похибки
Зважування борошна	Прилад тензометричний, тип УЕДВУ-3 та інші засоби вимірювання з вказаними метрологічними параметрами	0-40 т	± 0,5%
Приготування тіста	Прилад для вимірювання вологості	0% - 100% RH	0,05%
Дозування тіста	Магнітоіндукційний витратомір	0 – 10177 м ³ /год	0,01%
Контроль температури пекарної камери	Термометри опору манометричні та інші, що забезпечують вимірювання з вказаними метрологічними параметрами	0 - 400°C	+ ₋ °C

11. Система НАССР, обґрунтування контрольно-критичних точок (ККТ) технологічної схеми обраного виробу

Введення системи управління якістю на підприємстві є стратегічним рішенням, яке дозволить поліпшити діяльність та забезпечить сталий розвиток підприємства. Запроваджуючи систему управління якістю підприємство повинно здійснювати такі вимоги: виробляти продукцію, яка б задовольняла вимоги споживачів та дотримуватись вимог стандарту; створити можливості, щоб реалізовувати вимоги споживачів; буди готовим до ризиків, які стосуються можливостей і цілей підприємства. Система управління якістю на підприємстві характеризується як взаємодія організації структури, технологічних процесів, ресурсів та заходів, що потрібні для відповідності виробленої продукції вимогам якості.

Система управління якістю ISO – це сукупність взаємопов'язаних елементів підприємства, що спрямовують та контролюють діяльність підприємства відносно якості. Діяльність системи управління якістю направлена на налаштування всіх видів діяльності на підприємстві так, щоб була мінімальна можливість виникнення невідповідності на будь-якому процесі виготовлення продукції. ISO є аббревіатурою, які пішла від назви Міжнародна організація зі стандартизації, вона розробляє стандарти, дотримання яких забезпечує впевненість, що продукт або послуги є безпечним та якісним, а виробничі процеси створені на застосуванні ефективних ресурсів з мінімальним впливом на навколишнє середовище.

Наявність на підприємстві системи управління якістю ISO сприяє забезпеченню впевненості у безпечності та якості продукції. Загальноприйняті стандарти ISO визначають виробничі характеристики та норми, за яких повинне здійснюватися виробництво продукції. Тому саме завдяки системі управління якістю споживач може бути впевнений у якості та безпечності продукції.

Перевагами запровадження системи ISO на підприємстві є:

- сприяє забезпеченню поліпшення діяльності та створенню міцної основи для постійного розвитку підприємства;
- дозволяє покращити якість виготовленої продукції;
- забезпечую можливість бути сильним конкурентом на внутрішньому та зовнішньому ринках;
- можливість продавати продукцію за світовою ціною;
- забезпечення налагодження співпраці з закордонними партнерами;
- можливість легкого управління системою якості;
- забезпечення постійного удосконалення системи управління якістю та збільшення ефективності роботи працівників.

Система управління якістю необхідна для оптимізації роботи підприємства, вона сприяє здійсненню його дієздатності, тобто конкурентоспроможності продукції, яка виробляється та для збільшення ефективності виробництва. Також ця система потрібна для забезпечення стабільного випуску продукції високої якості, яка б задовольнила вимоги споживачів.

						Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		166

Впровадження системи якості є досить складним, тривалим та трудомістким процесом. Основними етапами впровадження системи управління якістю є:

- аналіз наявної на підприємстві ситуації або навчання працівників;

Необхідно створити робочу групу із впровадження системи управління якістю, визначити особу, яка буде головною в управлінні діяльністю справ системи управління якістю. Це повинна бути людина, яка розбирається в питаннях управління якістю. Вони повинні здійснювати аналіз діючого стану справ і розробити систему якості.

- розроблення документації, зміна роботи персоналу;

Цей етап передбачає планування будови системи якості, її сферу застосування, процеси, що входять до системи якості. Робоча група повинна насамперед формувати процеси, що входять в зону дії системи якості в тому вигляді, як вони є, а далі внести зміни в процеси, відповідно до вимог стандарту. Всі процеси організації повинні бути задокументованими. Процес документації повинен виконуватись з такою деталізацією, щоб працівники, які задіяні в процесі могли розуміти порядок ходу операції процесу і знайти своє місце в цьому процесі.

- здійснення внутрішнього аудиту системи якості.

Головною метою цього етапу є перевірення роботи системи якості підприємства перед аудитом. При аудиті перевіряються працівники підприємства на відповідність їх роботи згідно процедури системи якості. Аудитори перевіряють наявність документації системи якості на робочих місцях, роботу згідно цих документів та наявність записів відповідно яких вимагає система.

НАССР (аналіз ризиків і критичних контрольних точок) – це система з ідентифікації, оцінки і управління небезпечними чинниками, можуть впливати на харчову продукцію. Система НАССР є міжнародно визнаним способом визначення та управління ризиків, що стосуються безпечності харчових продуктів. За допомогою системи НАССР встановлюються контрольні точки в критичних зонах, які можуть вплинути на безпеку харчової продукції. Головною метою НАССР є знаходження небезпечних для споживачів чинників, що можуть виникнути на виробничому процесі та здійснення контролю для створення безпечної харчової продукції.

Запровадження системи НАССР на підприємстві є досить дієвим рішенням, що дозволить:

- оптимізувати виробничі процеси;
- можливість пошуку невідповідності, браку на початкових етапах;
- здійснення раціонального використання ресурсів;
- здійснення відповідності продукції вимогам ринку та стандартам;
- здійснити виконання законодавчих вимог до харчового підприємства;
- можливість виходу на міжнародний ринок.

Система НАССР є досить сильною системою, яка може застосовуватись для будь-яких операцій. Її необхідності впровадження полягає у забезпеченні безпечності харчових продуктів на всьому технологічному процесі виробництва та реалізації. Для запровадження системи НАССР підприємству необхідно дослідити

						Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		167

свою продукцію та методи її виробництва. Також такі вимоги повинні дотримуватись постачальники сировини і допоміжних матеріалів.

Запровадження системи НАССР на підприємстві має такі переваги:

- дозволяє підтвердити здійснення нормативних вимог підприємством;
- дозволяє показати високий рівень свідомості та відповідальності перед споживачами;
- працівники розуміють вимоги безпечності харчових продуктів та методи їх виконання;
- забезпечення високого рівня безпечності продукції;
- сприяє конкурентоспроможності та збільшення переваг на внутрішньому ринку;
- оптимізація роботи персоналу та робочого часу;
- сприяє можливості розширенню експортних ринків;
- ефективність витрат та зменшення втрат;
- можливість виявлення прихованих небезпек і здійснення направлення потрібних ресурсів в критичні точки виробництва;
- сприяє зменшенню витрат, які пов'язані негативного наслідку повернення продукції, харчових отруєнь та решти проблем безпечності виробів.

Наявність на підприємстві системи НАССР сприяє здійсненню контролю на всіх етапах виробництва продукції, на будь-якій точці процесу виготовлення, зберігання, підготовки та реалізації виробів, у місцях де можуть бути небезпечні ситуації. Особлива увага надається критичним контрольним точкам, де ризики, які відносяться до використання харчової продукції можуть попереджатись, усуватись чи зменшуватись до допустимих рівнів за рахунок здійснення заходів контролю. Система НАССР це не система, яка гарантує відсутність ризиків, вона сприяє можливості зменшення ризиків, які викликані можливими проблемами з безпекою продукції. Основними методами системи є аналіз ризиків, небезпек, визначення браку виробів, які відносяться до виробничих факторів, профілактичний контроль, звітність та відповідність.

Критична контрольна точка являє собою етап здійснення безпеки харчової продукції, на якому можливо провести заходи, які стосуються керування для попередження, усунення чи зменшення до належного рівня небезпеки, що може спричинити небезпеку продукції. Дуже часто критична контрольна точка не є точкою в якій виник ризик, вона показує місце процесу виробництва, де необхідно здійснювати контроль для попередження виникнення небезпеки. Завдяки контролю всіх критичних точок процесу виробництва, зміни які виникають на різних технологічних операціях матимуть низьку інтенсивність і не будуть завдавати негативний вплив на якість кінцевого продукту.

Системи безпеки харчової продукції побудовані на принципах НАССР. Існує сім принципів НАССР: аналіз небезпек; визначення критичних контрольних точок; визначення критичних значень; встановлення процедур моніторингу; визначення коригувальних дій; визначення процедур верифікації; визначення процедур документування та ведення записів. Застосування цих принципів сприяє

						Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		168

ідентифікації небезпеки та керування ними, до того як вони можуть спричинити загрозу харчової продукції для споживачів.

Для проведення аналізу небезпечних чинників щоб розробити план НАССР необхідно мати робочі знання щодо джерел небезпеки. Метою плану НАССР є контролювання небезпечних факторів, що загрожують безпеці продукції. Небезпечні чинники поділяються на три групи: біологічні (мікроорганізми, бактерії, віруси, паразити, гриби), хімічні (хімічні речовини, які виникли природним шляхом, спеціально внесені хімічні речовини, неспеціально або випадково внесені хімічні речовини) та фізичні (потенційно шкідливі сторонні предмети: скло, метал, каміння).

Впровадження системи НАССР ґрунтується на чотирьох стадіях:

- планування та підготовка;
- розроблення НАССР-плану;
- документування та перевірка дієвості;
- постійне покращення.

Впровадження системи НАССР на підприємстві це досить тривалий процес, який стосується всіх служб та всього персоналу. Необхідно не тільки розробити документацію та здійснити забезпечення порядку на виробництві. Щоб запровадити систему НАССР на підприємстві необхідно здійснити навчання найвищого керівництва, групи НАССР, працівників, що виконують роботу, що впливає на безпеку продукції і працівників, які відповідальні за проведення оперативного контролю. Можливе виникнення потреби у зміні технологічних процесів чи способів пакування, перегляд вимог до постачальників сировини, пакувальних та допоміжних матеріалів, а також можлива заміна технологічного обладнання чи перепланування приміщень.

Головним завданням розроблення системи НАССР є створення робочої групи. Знання та досвід цієї групи повинні бути достатніми, щоб визначити небезпечні чинники, критичні контрольні точки, розробити НАССР-план, зможти запровадити та підтримувати на належному рівні систему НАССР. Склад робочої групи повинен складатися з шести осіб. До складу робочої групи повинні входити фахівці, що володіють спеціальними знаннями та відрізняються профілем. Серед учасників робочої групи повинен обратись керівник. Обов'язком робочої групи є підготовка інформації та документації, згідно яких буде здійснюватися розроблення та впровадження системи управління безпечністю. Повинен бути здійснений діагностичний аудит, опис харчової продукції, визначення сфери застосування продукції, складання блок-схеми послідовності виконання технологічного процесу.

Аналіз ризиків при виробництві маффінів наведено в додатку Б. Результати визначення критичних точок контролю наведено в додатку Б. Встановлення граничних значень для критичних точок контролю наведено в додатку Б. Встановлення процедур моніторингу програмами-передумовами наведено в додатку Б. НАССР план для виробництва маффінів наведено в додатку Б.

						Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		169

12. Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства

Холодне та гаряче водопостачання

На підприємство вода поступає з міської водопровідної мережі. Якість води, що застосовується для здійснення технологічних, питних та господарсько-побутових потреб, має відповідати вимогам санітарних правил та норм: СанПіН 2.1.4.1074-01 «Питна вода. Гігієнічні вимоги до якості води централізованих систем питного водопостачання. Контроль якості». Кондитерське підприємство застосовує воду на господарсько-побутові потреби, технологічні процеси, забезпечення пожежної безпеки. Розрахунок витрат води на технологічні та господарсько-побутові потреби проводять відповідно до таблиці 12.1.

Таблиця 12.1

Витрати води на технологічні та господарсько-побутові потреби

Обладнання	Кількість одиниць обладнання	Витрати за годину, м ³		Вода	Обсяг каналізаційних стоків за годину, м ³
		на одиницю обладнання	загальні, $Q_{вт}^2$		
Технологічні потреби:					
Мийка протиральної машини	1	0,02	0,02	Холодна	0,02
Мийка маслорізки	1	0,02	0,02	Гаряча	0,02
Мийка жиротопки	1	0,03	0,03	Гаряча	0,03
Мийка машини для подрібнення	1	0,02	0,02	Холодна	0,02
Мийка міксера	2	0,02	0,04	Холодна	0,04
Мийка відсаджувальної машини	3	0,04	0,12	Холодна	0,12
Мийка машини для глазурування	1	0,02	0,02	Гаряча	0,02
Мийка тістомісильної машини	1	0,03	0,03	Холодна	0,03
Господарсько-побутові потреби:					
Мийка інвентарю	4	0,80	3,20	Холодна	3,20
Душ	6	0,04	0,24	Гаряча	0,24
Всього	-	-	3,74	-	3,74
У тому числі гарячої води	-	-	0,31	-	0,31

Загальні витрати води за годину $Q_{в.заг}^2, м^3$, обчислюють відповідно до формули:

$$Q_{в.заг}^2 = Q_{\phi}^2 \times g_{в}, \quad (12.1)$$

де, Q_{ϕ}^2 - продуктивність ліній, цеху за годину, т;

$g_{в}$ - норма витрати води на виробництво 1 т продукції, $м^3$.

$$Q_{в.заг}^2 = 0,438 \times 1,3 = 0,57 м^3$$

Витрати підігрітої води за годину (суміш холодної й гарячої) $Q_{в.п}^2, м^3$, обчислюють відповідно до формули:

$$Q_{в.п}^2 = \frac{80 \times Q_{в}^2}{100}, \quad (12.2)$$

де, 80 – частка підігрітої води в загальній витраті води.

$$Q_{в.п}^2 = \frac{80 \times 0,57}{100} = 0,46 м^3$$

Витрату гарячої води за годину для отримання необхідної кількості підігрітої води за годину $Q_{в.г}^2, м^3$, обчислюють відповідно до формули:

$$Q_{в.г}^2 = \frac{Q_{в.п}^2 \times (t_{см} - t_x)}{t_2 - t_x}, \quad (12.3)$$

де, $t_{см}$ - температура підігрітої води (суміші), $^{\circ}C$ (у середньому буває від 50 до $55^{\circ}C$);

t_2 - температура гарячої води, $^{\circ}C$ (приймають від 70 до $75^{\circ}C$);

t_x - температура холодної води, $^{\circ}C$ (приймають $5^{\circ}C$).

$$Q_{в.г}^2 = \frac{0,46 \times (55 - 5)}{75 - 5} = 0,33 м^3$$

Запас води в баках $Q_{в}^3, м^3$, обчислюють відповідно до формули:

$$Q_{в}^3 = Q_{в}^2 \times 8, \quad (12.4)$$

де, 8 – запас води на 8 годин роботи підприємства.

$$Q_{в}^3 = 0,57 \times 8 = 4,56 м^3$$

Витрати води для душів за зміну $Q_{в}^{\phi}, м^3$, обчислюють відповідно до формули:

$$Q_{в}^{\phi} = \frac{N_p \times 100}{1000}, \quad (12.5)$$

де, N_p - кількість робітників у зміні, осіб;

100 – норма витрати води на одного працівника за зміну, $дм^3$.

$$Q_{в}^{\phi} = \frac{35 \times 100}{1000} = 3,5 м^3$$

Об'єм бака холодної води $V_x, м^3$, знаходять за формулою:

$$V_x = \frac{(Q_{в}^3 - Q_{в.г}^3 - Q_{в}^{\phi}) \times 1,1}{\rho}, \quad (12.6)$$

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

						Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		171

$$V_x = \frac{(4,56 - 0,57 - 3,5) \times 1,1}{1} = 0,45 \text{ м}^3$$

Об'єм бака гарячої води V_2 , м^3 , розраховують за формулою:

$$V_2 = \frac{(Q_{e,z}^3 + Q_e^d) \times 1,1}{\rho}, \quad (12.7)$$

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

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

$$V_2 = \frac{(0,57 + 3,5) \times 1,1}{0,984} = 4,55 \text{ м}^3$$

Каналізація

Стічні води діляться на два типи: нормативно-чисті води, що складаються з невеликої кількості забруднення і їх не очищують і забруднені води, що містять рівень забруднення більший, ніж норму та їх необхідно очищувати. На кондитерському підприємстві відведення стічних вод проводиться до міської каналізаційної системи. Відведення вод з покрівель будівель здійснюється за допомогою зливовідводів. Відведення стічних вод, які отримуються після миття обладнання здійснюється через вмонтовані в підлогу зливи з сифонами. Внутрішня мережа каналізації складається з чавунних труб, діаметр яких становить 100 і 50 мм.

Способи очищення, видалення та спуск стічних вод, мають узгоджуватись з органами державного нагляду і відповідати вимогам діючих «Правил охорони поверхневих вод від забруднення стічними водами».

Кількість стічних вод для цеху приймається 4,2 м^3 на 1 т потужності:

$$4,2 \times 0,438 = 1,84 \text{ м}^3/\text{год}$$

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

Кількість дощових вод, л/с, визначається за формулою:

$$K = S \times V / 10000, \quad (12.8)$$

де, S – площа забудови, (м);

V – швидкість руху зливи, (л/с);

$$K = 2335 \times 80 / 10000 = 18,68 \text{ л/с}$$

Паропостачання

На кондитерському підприємстві система паропостачання необхідна для виконання технологічних, побутових потреб, для технологічного обладнання для проведення відповідних процесів, де необхідне застосування гарячого теплоносія, для вентиляції і кондиціювання повітря. Паропостачання на підприємство надходить за допомогою наявності парогенератора.

Витрати пари для технологічних потреб розраховуються, залежно від середньої норми витрати пари на 1 т готової продукції. Для виробництва 1 т борошняних кондитерських виробів необхідно 100 кг пари.

Витрати пари за годину Q_n^c , кг, обчислюють відповідно до формули:

$$Q_n^c = Q_\phi^c \times g_n, \quad (12.9)$$

						Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		172

де, Q_{ϕ}^z - продуктивність ліній, цеху за годину, т;

g_n - норма витрати пари на виробництво 1 т продукції.

$$Q_n^z = 0,438 \times 100 = 43,80 \text{ кг}$$

$$Q_{\phi}^z = 116,42 + 242,55 + 78,72 = 437,69 = 0,438 \text{ т}$$

Витрати палива для котельні за годину $Q_{n.к}^z$, м³ (або кг), обчислюють відповідно до формули:

$$Q_{n.к}^z = \frac{Q_n^z \times (i_n - i_g)}{Q_p^h \times \eta}, \quad (12.10)$$

де, Q_n^z - витрати пари, кг;

i_n - ентальпія пари, кДж/кг (2757 кДж/кг);

i_g - ентальпія живильної води для котлів, кДж/кг (419 кДж/кг);

Q_p^h - нижча теплотворна здатність натурального палива, кДж/кг або кДж/м³ (для газу – 33500 кДж/м³, для мазуту – 39900 кДж/кг);

η – коефіцієнт корисної дії котла (0,85).

$$Q_{n.к}^z = \frac{43,80 \times (2757 - 419)}{33500 \times 0,85} = 3,60 \text{ м}^3$$

Електропостачання

Підприємство забезпечується електропостачанням від міських високовольтних ліній напруги 6-10 кВт до трансформаторних підстанцій, що розміщені біля точок з найближчим споживанням. Забезпечення під'єднання виробничого обладнання та світла підприємства до електричних мереж здійснюється по трансформаторній підстанції через силовий кабель по розподільчих щитах. Запис використання електроенергії проводиться за допомогою лічильників.

Витрати електроенергії обчислюються відповідно до формули:

$$Q_g^z = Q_{\phi}^z \times g_g, \quad (12.11)$$

де, Q_{ϕ}^z - продуктивність ліній, цеху за годину, т;

g_g - норма витрати електроенергії на виробництво 1 т продукції, кВт/год.

$$Q_g^z = 0,438 \times 450 = 197,10 \text{ кВт / год}$$

Холодозабезпечення

Підприємству холод потрібен холодильним камерам, у яких зберігається сировина, яка здатна до швидкого псування, для здійснення охолодження напівфабрикатів та для кондиціонування повітря. Основним джерелом холоду є централізовані холодильні машини. Холодоносієм є водний розчин хлористого кальцію.

Площу холодильної камери F, м², обчислюють відповідно до формули:

$$F = \frac{G}{0,2}, \quad (12.12)$$

де, G – маса охолоджуваних продуктів, т/добу;

0,2 – норма завантаження, т/м².

						Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		173

$$F = \frac{4,750}{0,2} = 23,75 \text{ м}^2$$

Витрати холоду в кондитерському цеху Q_x^2 , кВт, обчислюють відповідно до формули:

$$Q_x^2 = \frac{Q_\phi^2 \times g_x}{1,163 \times 10^3}, \quad (12.13)$$

де, Q_ϕ^2 - продуктивність виробничих ліній цеху за годину, т;

g_x - норма витрати холоду на 1 т продукції.

$$Q_x^2 = \frac{0,438 \times 2000}{1,163 \times 10^3} = 0,75 \text{ кВт}$$

Холодопродуктивність холодильної камери $Q_x^{кам}$, ккал/доб, обчислюють відповідно до формули:

$$Q_x^{кам} = q_x \times F, \quad (12.14)$$

де, q_x - витрати холоду на 1 м² площі камери, ккал/м² за добу, приймається за довідником в залежності від типу камери, температури в камері, площі камери (до 100 м² або більше 100 м²);

F – площа камери, м².

$$Q_x^{кам} = 300 \times 23,75 = 7125 \text{ ккал./ доб}$$

Робочу продуктивність компресора $Q_{к.роб}$, ккал/год, обчислюють відповідно до формули:

$$Q_{к.роб} = \frac{Q_x^{кам}}{T} \times K, \quad (12.15)$$

де, T – тривалість роботи холодильної машини (20-22 год);

K – к.к.д. (0,8-0,9).

$$Q_{к.роб} = \frac{7125}{22} \times 0,9 = 291,48 \text{ ккал/ год}$$

						Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		174

13. Заходи щодо ресурсо- та енергозбереження

На кондитерському підприємстві особлива увага відводиться для здійснення заходів відносно ресурсозбереження та енергозбереження. Це пояснюється тим, що в даних умовах для всіх харчових підприємств є досить важливим економне витрачання енергетичних ресурсів та вміння їх раціонального використання у процесі виробництва. Енергозбереження відноситься до одного з перших завдань, які необхідно здійснити для оптимального витрачання енергії. Вирішення цього завдання дозволить збільшити ефективність роботи підприємства, а також його прибутковість. Завдяки правильному використанні енергії на підприємстві можливо здійснити правильне розпорядження роботи без додаткових витрат і можливість забезпечення сильної конкуренції.

Основними способами збереження енергетичних ресурсів є:

- розроблення та введення удосконалених методів виробництва продукції;
- збільшення виробництва тим самим отримання можливості зменшити питомі енергозатрати;
- розміщення підприємства у місцевості з хорошими кліматичними умовами та сировинною базою;
- розроблення і запровадження енергозберігаючих технологій та апаратури для виготовлення продукції;
- покращення технологічних процесів та технологічного обладнання для зменшення питомого використання енергії та матеріалів;
- встановлення високопродуктивного технологічного обладнання з меншим питомим споживанням енергії;
- розроблення та встановлення раціональних систем стисненого повітря, промислового опалення, освітлення;
- застосування теплоізоляційних матеріалів та теплоізоляції трубопроводів;
- використання лічильників витрати води, газу, тепло, електроенергії, повітря;
- застосування пуск регульованого обладнання для газу, води, пари;
- запровадження маловідходних технологій продукції, які передбачають застосування досить ефективних методів очищення стічних вод за допомогою мікроорганізмів.

Збільшення рівня освітленості приміщень при будівництві нового підприємства можливо досягти завдяки застосуванню світлих відтінків стін та стелі, правильному розміщенні вікон для можливості більшого використання природного освітлення, оптимальному розташуванню штучного освітлення. Такі дії дозволять знизити енергоспоживання. Технологічними методами енергозбереження є використання регуляторів освітлення, ламп освітлення, які реагують на рух.

Досягти економії енергії дозволяє контролювання вмикання та вимикання освітлення, коли воно необхідне, встановлення чистих світильників і тримання їх в чистоті, встановлення енергозберігаючих люмінесцентних ламп (ртутні чи ксенонові), можливість застосування вторинних енергетичних ресурсів,

						Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		175

покращення системи тепlopостачання та використання автоматичної системи керування освітлення. Використання енергозберігаючих ламп сприяє зменшенню витрат на експлуатацію та обслуговування, вони є безпечнішими у використанні, споживають менше енергії, а також дані лампи мають триваліший термін роботи.

Застосування безперервної конвеєрної системи, при якій транспортні та технологічні операції пов'язані часом і відсутній періодичний режим роботи для виконання послідовного технологічного процесу дозволяє отримати високу продуктивність обладнання та низьке споживання енергії. Використання рекупераційної системи вентиляції тепла дозволяє більшу частину тепла повітря, яке виходить, передати повітрю, що поступає ззовні до приміщення.

Заощадити енергоспоживання дозволяє часткова зміна газових пальників на більш енергоефективні, заміна поршневих компресорів на гвинтові, встановлення теплоізоляції для труб пари, гарячої води, використання сонячних колекторів, генеруючих установок, удосконалення умов охолодження трансформаторів, вимкнення трансформаторів при їх неробочих годинах чи змінах, використання економних вентиляторів, встановлення автоматичного керування вентиляційним обладнанням, часте очищення ламп, світильників.

Одним із способів заощадження теплової енергії є встановлення теплоізоляції обладнання, трубопроводів та теплоізоляції приміщення, в яких вони розміщені, використанні клапанів, які сприяють балансуванню системи і встановлення автоматичних терморегуляторів. Встановлення теплових насосів дозволяє отримати раціональне споживання енергії. Вони забезпечують можливість перероблення низькотемпературної відновлювальної енергії з ґрунту або повітря у високо потенційне тепло, яке необхідне при опаленні приміщення чи гарячого водопостачання.

Заощадження використання води можливе при ремонті та правильному догляді трубопроводів, встановленні санітарно-технічного обладнання з новітніми параметрами роботи, використанні обладнання, датчиків для проведення обліку, забезпечення автоматичного миття обладнання, налаштування систем використання дощової води.

Основними технічними методами енергозбереження є:

- встановлення енергоефективних технологій, які сприяють генеруванню та транспортуванню енергії;
- встановлення технологічного обладнання, які мають низький рівень використання енергії;
- встановлення лічильників;
- використання відновлювальних джерел енергії.

При будівництві нового кондитерського підприємства передбачаються наступні технологічні заходи з ресурсо- та енергозбереження:

- безтарне зберігання борошна пшеничного, борошна з сочевиці та цукру в тканинних силосах із застосуванням матеріалу Trevira. Такий метод зберігання сприяє зниженню втрати борошна та цукру, тому що зникає можливість розсипання сировини при перекиданні мішків та втрати від

						Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		176

залишків сировини у мішках. Силоса, які виготовлені з тканини Trevira дозволяють перешкодити попадання борошняного пилу в оточуюче середовище, характеризуються високою міцністю, доброю вентиляцією, тривалою зносостійкістю та в них не відбувається злежування борошна;

- використання пружинної транспортної системи типу «Spiromatic», яка необхідна при транспортуванні сировини від виробничих силосів до тістомісильних машин. Завдяки застосуванню даної пружинної транспортної системи відбувається забезпечення мінімального споживання енергії відносно решти способів транспортування. Характеризується представлення транспортна система малогабаритністю, герметичністю, малим рівнем шуму, простотою в монтажі та обслуговуванні;
- встановлення потоково-механізованої лінії АМК-2 для виробництва маффінів та сучасного технологічного обладнання для виробництва здобного, бісквітного печива забезпечує зменшення споживання електроенергії;
- встановлення тунельних печей, що мають теплоізоляцію навколо пекарних камер. Це дозволяє знизити тепловтрати та енерговитрати при їх роботі;
- встановлення горизонтальних пакувальних машин. Дані машини характеризуються високою швидкістю пакування, малим рівнем шуму, не мають вібрації працюючої машини та мають велику енергоекономічність.

						Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		177

14. Будівельна частина

14.1. Обґрунтування генерального плану підприємства

Будівництво нового кондитерського підприємства передбачається у місті Нікополь Дніпропетровської області. Генеральний план підприємства розроблений із здійсненням раціональних зв'язків для виробничих процесів та для потоків, що створюються при застосуванні прогресивних способів внутрішньоцехового транспорту.

На території кондитерського підприємства компонування будівель та допоміжних споруд виконане у такий спосіб, щоб відбувалося правильне визначення та територіальне розміщення зон, які мають різне призначення. Генеральний план підприємства створюється з наявністю поїздів, які необхідні для вантажного транспорту, доставки сировини та вивезення з підприємства готової продукції. Здійснення одностороннього руху транспорту відбувається за шириною проїзду 3,5 м. Підприємство повинне бути забезпечене майданчиками, які необхідні для розвороту автотранспорту. Це автотранспорт, що привозить сировину, допоміжні матеріали та вивозить готову продукцію. Ширина майданчиків проектується не менше 25 м.

На підприємстві територія, де відсутні будівлі, розміщуються зелені насадження, такі як насадження різних видів кущів, квітів, сосни, ялини та трав'яними насадженнями. Головний фасад цеху спроектований на основну магістраль. Відступ від червоної лінії становить 10-12 м.

На території кондитерського підприємства при в'їзді розміщується контрольно-пропускний пункт, що представляє собою одноповерхову будівлю. В'їзд та виїзд на підприємство здійснюється через ворота, що розміщені біля пропускного пункту. Територія цеху огорожена парканом, висота якого становить 2,5 м.

14.2. Обґрунтування планування відділень підприємства та вибору будівельних конструкцій

Виробничий корпус цеху складається з трьох видів основних відділень, а саме: складу сировини, основного виробництва, складу готової продукції. Виробничих цех облаштовується потоково-механізованою лінією з виробництва маффінів та сучасним технологічним обладнанням для виробництва здобного і бісквітного печива. Процес випікання виробів здійснюється у електричних тунельних печах. Проектується будівництво підсобно-виробничих та побутових приміщень.

Для забезпечення поточності процесу виробництва і оптимальному зв'язку між виробничими ділянками необхідно здійснити правильне компонування між відділеннями і приміщеннями. Компонування обладнання було виконано з дотриманням всіх правил та норм його розміщення, а також правильному розташуванні проходів між обладнанням та до стін.

Проектується безтарний спосіб зберігання борошна пшеничного, борошна сочевиці та цукру. Такий спосіб зберігання дозволяє механізувати процес просіювання та транспортування по виробництву, а також можливість зменшення втрати сировини на розпилення. Місткість силосів розрахована згідно з нормами

						Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		178

зберігання сировини, відповідно до яких для борошна розраховується на семи добовий запас і для цукру на десяти добовий запас.

Приміщення, які призначені для зберігання сировини розміщені біля приміщень для її підготовки. Проектування даних приміщень відбувається таким чином, щоб було зручне розтарювання сировини та її відправлення на виробництво. Встановлюється холодильна камера, яка необхідна для зберігання сировини, що швидко псується. Вона розміщується у блоці приміщень, які призначені для зберігання сировини.

Виробничі лінії містять технологічне обладнання, яке призначене для здійснення процесів, які починаються з замішування тіста та завершуються отриманням готового виробу. Даним технологічним обладнанням для виготовлення маффінів, здобного та бісквітного печива є планетарні міксери, тістомісильна машина, відсаджувальні машини, обладнання для випікання тістових заготовок, обладнання для охолодження виробів, глазурувальна машина та машини для фасування, пакування готової продукції.

Компонування обладнання необхідними ділянками здійснюється з дотриманням відстані між ними не менше 1 м. Відстань від стіни до обладнання повинна бути не менше 0,8 м. Проектуються рампи, які необхідні для здійснення приймання сировини, допоміжних матеріалів, відвантаження готової продукції.

Вбиральні розташовують якнайближче до роздягальнь та побутових приміщень. При цьому відстань до найбільш віддаленого робочого місця має становити не більше за 75 м.

Кондитерський цех містить виробничий корпус, який представляє собою двоповерхову будівлю, з розмірами першого поверху 60×38 м та другого поверху 60×38 м, висота приміщення становить 9,6 м. Сітка колон проектується з кроком 6 м. Дане приміщення проектується без будівництва горища та підвалу.

Стійкість конструкції відбувається за рахунок защемлення колон у фундаменти та за допомогою шарнірного обпирання балок покриття на колони. Приварювання плит відбувається не менше, ніж у трьох місцях, а шви між плитами замоноличуються бетоном із застосуванням дрібного заповнювача. Проектуються фундаменти різних типів. Фундаменти під колонами монолітні з залізобетонну стаканного типу, під стіни - стрічкові з збірних бетонних балок, а під печі – окрумні. Виготовлення зовнішніх стін відбувається з силікатної цегли, а внутрішніх стін – із звичайної цегли.

Покриття це збірні залізобетонні плити, що прокладаються на залізобетонні балки покриття. Крівля багат шарова, має внутрішній водостік, утеплювач з газобетону. Колони в розрізі мають розмір 600×600 мм. Підлога в цеху проектується з асфальтобетону, верхній шар оформлюється керамічною плиткою. Підлога в роздягальнях оформлюється ламінатом. По фасаду розташовується плитка. З внутрішньої сторони стіни оформлюються глазурованою плиткою світлого відтінку. Висота покриття складає 1,8 м. Площина, що міститься вище плиткового покриття, фарбується білою фарбою. У вбиральнях і душових приміщеннях стіни покривають плиткою на всю висоту.

						Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		179

15. Система екологічного управління

Система екологічного управління являє собою сукупність організаційної структури, діяльності, способів для створення, виконання та аналізу екологічної політики. Оптимальне застосування ресурсів навколишнього середовища є важливим завданням для кондитерського підприємства. Значна увага належить захисту природного середовища від впливу негативних чинників виробничого процесу.

Діяльність кондитерського підприємства несе значно нижчий шкідливий вплив в навколишнє середовище, ніж підприємства хімічної чи металургійної промисловості. В процесі виробництва кондитерські підприємства також утворюють відходи за рахунок великого використання сировинних ресурсів, але ці відходи виділяються в незначній кількості. Процес виготовлення харчової продукції передбачає наявність рідких, газоподібних та твердих відходів, які здатні спричинити забруднення для води, ґрунту чи повітря. Тому система екологічного управління повинна регулюватись законом України, а саме законом «Про охорону навколишнього природного середовища».

Запровадження системи екологічного управління на кондитерському підприємстві дозволяє отримати такі переваги:

- сприяє забезпечення економії виробничих витрат та ресурсів. Введення системи екологічного управління сприяє оптимальному використанні сировинних матеріалів, води, енергії, завдяки цьому можливо зменшити виробничі витрати;
- забезпечення конкурентоспроможності. Завдяки системі екологічного управління можливо покращити екологічну характеристику продукції;
- можливість розширення ринків збуту. Вихід на нові ринки збуту можливий за рахунок дотримання екологічних стандартів;
- зниження ризиків забруднення середовища;
- можливість виходу на новий рівень розвитку.

Будівництво кондитерського підприємства передбачається із встановленням основного технологічного обладнання, яке буде працюватиме з використанням електроенергії. Вибір такого рішення обумовлюється тим, що виготовлення продукції буде здійснюватися без великого утворення шкідливих речовин, що здатні погіршити стан навколишнього середовища в районі, де здійснюватиметься будівництво нового підприємства. Проте виділення деякої частини шкідливих речовин не можливо попередити, адже вони будуть попадати в повітря через пари миючого розчину та хлору. Також на кондитерському підприємстві при виготовленні виробів може здійснюватися викиди пилу від борошна та цукру на етапі їх підготовки до виробництва. Але ці викиди пилу можливо попередити за рахунок наявності тканинних фільтрів на силосах.

Виробництво кондитерської продукції передбачає використання великої кількості води, що потрібна для проведення технологічних операцій, миття обладнання, тари, інвентарю, трубопроводів, здійснення санітарно-гігієнічних операцій та щоб отримати пару. На виробничі цілі використовується вода, що є

						Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		180

відпрацьованою і вона називається стічною. Склад стічної води залежить від типу продукції, що виготовляється, від виду сировини, що застосовується при виробництві виробів, а також від технологічних особливостей виготовлення продукції.

Кондитерське підприємство містить нормативно-чисті стічні води, що характеризуються невеликою кількістю забруднення і їх не потрібно очищувати. Більша частина води, яка представлена незначними забрудненими стоками виводиться з виробництва та надходить у довкілля. На харчовому підприємстві середня кількість стічних вод на 1 т кондитерських виробів припадає приблизно 2,9 м³. В основному стічна вода кондитерського підприємства забруднена частинками сировини, напівфабрикатів, що становлять невелику небезпеку у разі їх скидання у водоймища. А також стічні води забруднюються мікроорганізмами, що наявні на стінах, тарі, обладнанні, інвентарі чи підлозі. Для мікроорганізмів вода є комфортним місцем для життя, тому стічні води повинні знезаражувати хлоруванням газоподібним хлором, хлорним вапном чи рештою хлороутримувальними засобами, озонуванням або опроміненням ультрафіолетовими променями. Основним способом, який сприяє перешкодити розвиток мікроорганізмів є здійснення дезінфекції побутових приміщень і санітарних вузлів підприємства. У разі спуску в міську каналізаційну систему, стічні води, потребують механічне очищення крізь пропускання сит, де можливе відділення крупних нерозчинних забруднювачів. Завдяки таким способам можливо знизити рівень забруднення стічних вод.

На кондитерському підприємстві можливе забруднення ґрунтів виробничими відходами, такими як: ящики, паперові, картонні коробки, скляні бляшанки та іншою тарою з сировини. Такі виробничі відходи можуть спричинити погіршення санітарного режиму на підприємстві. При будівництві підприємства слід розробити заходи, які зможуть знизити чи попередити виникнення виробничих відходів. Одним із таких заходів може бути складання дерев'яних відходів, пакувальних матеріалів у спеціальних майданчиках з подальшим їх вивезенням; вчасне збирання, вивезення та усунення рідких, твердих відходів виробничого процесу. Виконання цих заходів забезпечить попередження виникнення скупчення шкідливих відходів, що можуть нанести негативний вплив на ґрунт.

Виникнення забруднюючих речовин, що викидають на кондитерських підприємствах, залежать від:

- виду технологічного обладнання, що експлуатується;
- типу технології виробничого процесу;
- виду якості сировини, допоміжних матеріалів, що використовуються;
- типу організації технологічного процесу, способу зберігання і реалізації виробів.

Для зменшення обсягів накопичення виробничих відходів необхідно провести наступні заходи:

- забезпечити можливість створення маловідходного процесу виробництва;
- розроблення раціонального застосування природних ресурсів;

						Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		181

- виконання вимог природоохоронних заходів;
- застосування обладнання, пристроїв, які необхідні для очищення викидів чи їх усунення;
- застосування приладів для контролю кількості, складу забруднюючих речовин;
- дотримання вимог нормативів гранично допустимих викидів забруднюючих речовин у навколишнє середовище.

						Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		182

16. Безпека життєдіяльності

Безпека життєдіяльності являє собою систему, яка складається з організаційних та технічних заходів, що сприяють попередженню впливу небезпечних виробничих факторів на робітників і завдяки яким можливо зберегти здоров'я та забезпечити належні умови праці. Згідно з законом, власник підприємства зобов'язується створити безпечні умови праці для працівників, щоб попередити утворення травм та професійних захворювань.

При будівництві підприємства необхідно створити службу з охорони праці, в якій головним повинен бути інженер з охорони праці чи головний інженер. Це необхідно для того, щоб підприємство було забезпечене безпечними умовами праці для працюючих, а також щоб здійснювалось навчання працівників з виконання правил охорони праці. Згідно з Законом України «Про охорону праці» власник підприємства створює службу охорони праці з метою розроблення правових, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних, соціально-економічних, лікувально-профілактичних заходів, що застосовуються аби запобігти утворенню нещасних випадків, аварій, професійних захворювань під час виконання роботи. У свою чергу служба з охорони праці зобов'язується дотримання робітниками вимог, що затверджені законодавством України з питань охорони праці і забезпечити нормативно-правовими актами з охорони праці, що діють на підприємстві.

Керівник підприємства залежно від виду виробництва, типу діяльності, кількості робітників повинен створити Положення про службу охорони праці для свого підприємства, встановити склад служби, кількість в ній працівників, розробити завдання, план дій, функції та контролювати всю діяльність служби. Запровадження служби охорони праці на підприємстві відбувається коли чисельність працюючих становить 50 і більше чоловік. При чисельності робітників менше 50, діяльність служби охорони праці виконують працівники, що мають необхідну підготовку.

Головними завданнями служби охорони праці є:

- управління роботою щодо здійснення робітниками вимог з охорони праці;
- запровадження системи керування охорони праці на підприємстві та постійне оновлення її діяльності;
- формування документів з охорони праці на підприємстві;
- регулярний контроль дотримання працівниками законів та вимог з охорони праці;
- періодичне проведення профілактичних заходів, які відносяться до виробничого травматизму, професійних захворювань або інших випадків загрози життя, здоров'я для персоналу;
- проведення заходів з покращення умов праці;
- регулярне надання інформації працівникам, які стосуються охорони праці.

Функції служби охорони праці наступні:

- створення та запровадження проектів щодо розпорядження питань з охорони праці та їх надсилання власнику підприємства.

						Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		183

- періодичне здійснення перевірок виконання вимог нормативно-правових актів з охорони праці для всього персоналу;
- проведення інструктажу з охорони праці для працівників підприємства;
- проведення обліку, аналізу причин виробничого травматизму, професійних захворювань, аварій на підприємстві;
- ведення документації, дотримання вимог її правильного оформлення;
- формування звіту з охорони праці відповідно до вимог;
- постійне надання інформації робітникам щодо оновлених законів, нормативно-правових актів та актів з охорони праці, які діють на підприємстві;
- слідкувати за здійсненням перевірки роботи та технічного огляду обладнання;
- забезпечити та підтримувати безпечність території підприємства, внутрішніх доріг;
- здійснювати контроль за проведенням періодичного медичного огляду працівників;
- проводити внутрішній аудит з охорони праці для персоналу.

Підприємстві повинно виділяти кошти на здійснення заходів з питань охорони праці у розмірі не менше 0,5% від прибутку. Фінансування витрат відбувається через фонд охорони праці. Такими заходами є: ремонтні роботи та роботи, які стосуються інженерно-технічних засобів безпеки, засобів індивідуального захисту робітників; придбання спецодягу, мийних засобів; надання пільг і компенсацій працівникам; упорядкування та озеленення території; здійснення природоохоронних заходів. Завдяки заходам з охорони праці можливо збільшити рівень охорони праці на виробництві.

Шкідливі та небезпечні виробничі фактори

Під час здійснення виробничого процесу працівники можуть відчутти чинники, що здійснюють вплив на їх самопочуття та рівень працездатності. Такі чинники залежно від інтенсивності та тривалості дії поділяються на шкідливі та небезпечні.

Шкідливими виробничими факторами являються фактори, що можуть спричиняють негативний вплив на працездатність людини чи зумовлюють професійні захворювання. Небезпечними виробничими факторами є фактори, що спричиняють гострі порушення здоров'я людини.

В процесі здійснення виробничої діяльності на підприємстві можуть виникати наступні небезпечні та шкідливі виробничі фактори: машини та механізми, які здійснюють рух; підвищена чи знижена температура поверхонь обладнання, техніки; збільшений від норми рівень шуму, вібрації; відсутність природного освітлення; не повне освітлення робочої зони.

Мікроклімат виробничих приміщень

На життєдіяльності та працездатності персоналу може впливати мікроклімат підприємства, а саме такі його параметри: температура виробничого приміщення, відносна вологість та швидкість руху повітря. До параметрів мікроклімату

										Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата						184

відносять теплове випромінювання та температуру поверхні. Норми мікроклімату встановлені в нормативному документі ДСН 3.3.6.042-99 «Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень» [12].

На підприємстві необхідно здійснювати ведення запису параметрів мікроклімату для того, щоб забезпечити тепловий баланс між організмом працівника та зовнішнім середовищем виробничих приміщень. Це забезпечить утворення належних умов праці для робітників, а також не виникають температурні відчуття холоду чи перегріву. Відповідно до пори року, категорії робіт оптимальні норми параметрів мікроклімату робочої зони виробничих приміщень, згідно з вимогами ДСН 3.3.6.042-99 «Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень» [12], повинні бути в таких межах: температура повітря в холодну пору року - 16-24°C, а в теплу пору року – 18-25°C; відносна вологість повітря - 40-60% незалежно від пори року та категорій робіт; швидкість руху повітря в холодну пору року - 0,1-0,3 м/с, а в теплу пору року – 0,2-0,4 м/с. Температура внутрішніх поверхонь робочої зони (стіни, підлога, стеля), технологічного обладнання, зовнішніх поверхонь технологічного устаткування, огорожуючих конструкцій не повинна бути більше ніж на 2°C за межі оптимальних параметрів температури повітря. [12].

Забезпечення чистого повітря у виробничих приміщеннях є головною вимогою для нормальної працездатності. На кондитерському підприємстві відбувається виділення пилу на таких технологічних операціях: завантаження, вивантаження, просіювання, транспортування, змішування сипкої сировини. При виробництві борошняних кондитерських виробів головним джерелом запиленості є борошняний пил, що спричиняє негативний вплив на здоров'я працівників. Відповідно до санітарних норм встановлені гранично допустимі концентрації (ГДК) пилу в повітрі виробничих приміщень, згідно з ГОСТ 12.1.005-88. За цим нормативним документом величина ГДК пилу для мало небезпечних шкідливих речовин становить 10,0 мг/м³.

Необхідно дотримуватись наступних заходів, щоб створити оптимальні параметри мікроклімату та чистоту повітря:

- здійснити автоматизацію та механізацію виробництва;
- покращити технологічні процеси, щоб попередити виникнення шкідливих речовин та їх потрапляння у виробничий процес;
- провести герметизацію процесів;
- встановлення витяжної вентиляції у місцях виникнення пилу;
- здійснення контролю вмісту шкідливих речовин в повітрі робочої зони;
- застосування засобів індивідуального захисту всіма працівниками.

Шум та вібрація

На будь-якому підприємстві присутні шум та вібрація, які утворюють несприятливі виробничі умови та здатні здійснювати негативний вплив на здоров'я людини і в результаті спричиняють зменшення продуктивності праці. При постійному впливі на організм людини шуму та вібрації можливе утворення негативних наслідків, таких як запаморочення, головний біль, зниження

						Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		185

працездатності, розлади нервово-психічної, серцево-судинної систем, погіршення слуху та зору. Також при постійній дії шуму, вібрації можливе виникнення нещасних випадків та травм. Тому для кожного підприємства є важливим дотриманням рівня виробничого шуму, який має відповідати допустимим значенням, згідно з ДСН 3.3.6.037-99 [10], а також дотриманням рівня вібрації, який має відповідати значенням, згідно з ДСН 3.3.6.039-99 [11].

Основними джерелами вібрації та шуму на підприємстві є: технологічне обладнання, електродвигуни, насоси, сита, вентиляційні системи. Щоб знизити рівень шуму, вібрації необхідно дотримуватись таких заходів:

- знизити рівень шуму та вібрації в джерелі виникнення;
- застосування засобів колективного та індивідуального захисту;
- розміщення джерела шуму та вібрації на віддалених відстанях;
- застосування засобів звуко- та віброізоляції.

Освітлення

Оптимальний рівень освітлення на підприємстві необхідний для поліпшення умов праці, підвищення безпеки, збільшення продуктивності праці. При поганому освітленні можливе виникнення травм чи нещасних випадків.

Кондитерське підприємство повинне бути забезпечене природнім та штучним освітленням у виробничих приміщеннях з метою проведення безпечного виробництва та обслуговування обладнання. Завдяки використанню природного освітлення спостерігається покращення стану організму людини, зменшується стомлюваність. Також при застосуванні люмінесцентних ламп, світильників у захисному виконанні створюються умови для хорошого освітлення виробничих приміщень. Вимоги до природного та штучного освітлення повинні відповідати згідно з ДБН В.2.5-28-2006 «Природне і штучне освітлення» [6].

Пожежна безпека

Підприємству необхідно розробити комплекс заходів, які спрямовані на створення пожежної безпеки на виробництві. Завдяки створенню протипожежних заходів можливо забезпечити безпечні умови праці, проводити контролювання за дотриманням вимог протипожежної безпеки, дотриманням вимог стандартів, знизити ризик утворення пожеж, поширення та запровадження нормативів, які стосуються гасіння пожеж, евакуації і порятунку з місць пожежі, здійснення навчання працівників.

Працюючи на підприємстві працівники повинні виконувати інструкції з пожежної безпеки, щоб попередити виникнення пожежі. Оптимальний рівень пожежної безпеки повинен забезпечити власник підприємства. Працівники повинні пройти та дотримуватись вступний, первинний протипожежний інструктаж. Кондитерське підприємство повинне дотримуватись пожежної безпеки згідно з вимог Кодексу цивільного захисту України та «Правил пожежної безпеки в Україні». Виконання цим вимог сприятиме усуненню утворенню пожежі та можливості забезпечення безпечних умов праці та збереженню життя. Правильне виконання технологічного процесу, обслуговування обладнання, попередження

						Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		186

утворення причини пожежі та формування порядку дій при пожежі забезпечить створенню пожежної безпеки на кондитерському підприємстві.

Пропозиції для покращення умов праці:

- покращення технологічних операцій, механізації, автоматизації виробничих процесів;
- впровадження дистанційного керування виробничими операціями;
- оптимальне планування будівництва виробничих приміщень;
- запровадження інженерно-технічних засобів з охорони праці, таких як: загорож, засобів сигналізації, автоматичного контролю перевірки шкідливих і небезпечних виробничих факторів, блокуючих пристроїв, які відключають обладнання при виникненні загрози;
- виконання вимог щодо оптимального рівня шуму, вібрації, температурних режимів;
- створення комфортних умов праці з дотриманням оптимальних режимів праці та відпочинку працівників.

						Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		187

17.Економічна частина

Соціально-економічна ефективність виготовлення маффінів «Смарагдовий»

Метою магістерської роботи було: удосконалення технології маффінів підвищеної харчової цінності та зниженої калорійності за рахунок часткової заміни пшеничного борошна на борошно з сочевиці та заміни цукру білого кристалічного інноваційним низькокалорійним харчовим волокном полідекстрозою. Для розширення асортименту виробів та забезпечення їх стійкості в процесі зберігання запропоновано вносити в рецептуру суху спіруліну як високобілкову добавку та джерело фарбуючих речовин та чай матча, що володіє високими антиокисними властивостями.

Собівартість продукції являє собою витрати підприємства, які пов'язані з виробництвом продукції, виконанням робіт та наданням послуг. Характеризується собівартість ефективністю всього процесу виробництва на підприємстві тому що саме завдяки ній можливо зрозуміти який рівень організації виробничого процесу, технічний рівень та яка продуктивність праці. При умові ефективного застосування виробничих ресурсів можливо знизити рівень собівартості продукції.

Основна мета обліку витрат та встановлення собівартості продукції полягає у вчасному, повному та правильному встановленню фактичних витрат, які пов'язані з виготовленням і реалізацією продукції і проведенні контролю по застосуванню матеріальних, трудових і грошових ресурсів. Ефективність роботи всіх підприємств багато в чому встановлюється рівнем собівартості продукції.

Здійснюючи обчислення собівартості важливо знати склад витрат, які до неї входять. Собівартість має містити витрати, які здійснюються відображення усіх чинників виготовлення продукції, при цьому не додавати витрати додаткової праці, які відшкодовуються прибутком. Особливою роллю для встановлення належного рівня собівартості є здійснення аналізу, який дозволяє здійснити оптимальне застосування виробничих ресурсів, знизити витрати на виробництво, реалізацію та збільшити прибуток. Для виробництва маффінів «Смарагдовий» передбачаються усі умови для їх виготовлення, крім того на ці продукти здійснюється великий попит.

Стаття 1. Розрахунок витрат на сировину і матеріали

До статті «Сировина та матеріали» входить вартість: сировини, основних матеріалів, що входять до складу продукції, яка виробляється, формуючи її основу; допоміжних матеріалів, які застосовуються при виробництві продукції у виробничому процесі та пакування продукції (якщо пакування згідно з встановленим технологічним процесом здійснюється при виготовленні продукції до передавання її на склад готової продукції). Розрахунок вартості сировини на виробництво 1000 кг маффінів «Смарагдовий» наведено в таблиці 17.1.

									Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата					188

Таблиця 17.1

**Розрахунок вартості сировини на виробництво 1000 кг маффінів
«Смарагдовий»**

Вид сировини	Одиниця виміру	Норми витрат на 1 т виробу	Ціна одиниці сировини, грн.	Сума, грн.
Борошно пшеничне вищого сорту	кг	203,12	20,0	5820,40
Борошно сочевиці	кг	150,46	50,0	3779,50
Цукор білий кристалічний	кг	206,89	20,0	4157,40
Полідекстроза	кг	75,23	92,0	6953,36
Соняшникова олія	кг	188,08	53,00	10015,41
Меланж	кг	188,07	52,0	9825,92
Молоко нативне	кг	188,08	20,0	3778,40
Спіруліна суха	кг	18,80	750,0	7080,0
Чай матча	кг	3,76	1200,0	2268,0
Ванільний цукор	кг	4,68	60,0	283,20
Вуглеамонійна сіль	кг	3,76	33,0	124,74
Сіль харчова	кг	0,93	10,0	9,40
Разом витрат на сировину				54095,73
Пакувальні матеріали				
Етикетка	кг	0,75	180,0	135,0
Полімерний матеріал для пакування	кг	48,00	29,0	1392,0
Стрічка клейова	кг	5,50	38,0	209,0
Короб	кг	335,0	2,0	670,0
Разом пакувальні матеріали				2406,00
Транспортно-заготівельні витрати				2825,09
Витрати по статті				59326,82

Транспортно-заготівельні витрати на 1 т:
(54095,73 + 2406,00) * 0,05 = 2825,09

Стаття 2. Розрахунок витрат на водопостачання та електроенергію на технологічні потреби

До цієї статті відносять витрати на ресурси, що застосовуються в процесі виробництва продукції. Розрахунок витрат палива та електроенергії наведено в таблиці 17.2.

						Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		189

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.	Електроенергія	380,0	1,68	638,40
2.	Водозабезпечення	106,0	14,31	1516,86
	Всього			2155,26

Стаття 3. Основна заробітна плата

До статті калькуляції «Основна заробітна плата» належать витрати на здійснення виплати основної заробітної плати для працівників. Основна заробітна плата обчислюється відповідно з встановленою підприємством системою оплати праці, яка має вигляд тарифних ставок і відрядних розцінок для працівників, які зайняті виготовленням продукції. Заробітна плата для працівників, які зайняті виготовленням відповідної продукції, належить до собівартості цих видів продукції. Частина основної заробітної плати для працівників, які зайняті виготовленням відповідної продукції, що належить до собівартості окремих видів продукції є ускладнене, тому що входить до калькуляції на основі розрахунку кошторисної ставки.

Погодинна форма оплати праці застосовується уразі виготовлення продукції на поточних лініях, на ділянках при здійсненні робіт з встановленим режимом виготовлення. Фонд основної заробітної плати встановлюється, за рахунок прийнятих на підприємстві годинних тарифних ставок, розподілення працівників на лініях відбувається згідно технологічного процесу, при розрахунку кількості змін роботи технологічного обладнання і тривалості зміни. Тривалість даних змін визначається технологічним процесом і встановлюється на рівні 12.00.

Періодичність зміни роботи технологічного обладнання встановлюється за рахунок технології виготовлення і обсягів виробництва продукції. Присутня чисельність працівників у зміну розраховується як добуток змінної чисельності та кількості змін на добу. Розрахунок трудових витрат на виробництво 1 т продукції наведено в таблиці 17.3.

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 підготовки сировини	1	3	33,00	12	396,00
Оператор дозування компонентів	2	4	33,00	12	792,00

Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата	Арк.
					190

Продовження таблиці 17.3

Оператор приготування напівфабрикату	1	4	35,00	12	420,00
Оператор лінії	1	5	45,00	12	540,00
Працівник лінії	2	3	33,00	12	792,00
Майстер лінії	1	5	40,00	12	480,00
Укладальник-пакувальник	2	3	30,00	12	720,00
Всього					4140,00

Витрати по заробітній платі (ЗП) на 1 т продукції складають:

$$S_3 = \frac{S_2}{N} \quad (17.1)$$

де, N – норма виробітку продукції за зміну, т; τ зміни;

S_2 – витрати по ЗП на зміну, грн.

$$S_3 = \frac{4140}{1,3} = 3184,62 \text{ грн}$$

Стаття 4. Розрахунок додаткової заробітної плати

До додаткової заробітної плати належать виплати виробничим працівникам підприємства, які нараховуються за здійснення праці більше встановленої норми, за трудові успіхи та винахідливість, а також за особливі умови праці.

Додаткова заробітна плата складається з доплати, надбавки, гарантійних та компенсаційних виплат, які передбачені законодавством, премії, що пов'язані із здійсненням виробничих завдань, оплата відпусток та решти невідпрацьованого часу. Розмір доплат становить 95 %.

$$\begin{aligned} \text{ДЗП} &= 3184,62 \times 0,95 = 3025,39 \text{ грн} \\ \sum \text{ЗП} &= 3184,62 + 3025,39 = 6210,01 \text{ грн} \end{aligned}$$

Стаття 5. Нарахування на заробітну плату

Відповідно до законодавства єдиний соціальний внесок (єдиний внесок на загальнообов'язкове державне соціальне страхування) складає 22 % від фонду оплати праці.

$$\text{НЗП} = 6210,01 \times 0,22 = 1366,20 \text{ грн}$$

Стаття 6. Розрахунок витрат на утримання та експлуатацію устаткування

Витрати на утримання та експлуатацію обладнання відносяться до тої продукції, що виробляється на даному обладнанні. Розподіл витрат на утримання та експлуатацію устаткування за видами продукції здійснюється за допомогою бази розподілу (годин праці, заробітної плати, обсягу діяльності, ваги продукції в структурі виробництва), що розроблена підприємством.

Для здійснення розрахунку витрат на утримання та експлуатацію обладнання їх розмір приймаємо на рівні 70 % від суми основної заробітної плати працівників.

$$УЕО = 3184,62 \times 0,7 = 2229,23$$

Стаття 7. Розрахунок загальновиробничих витрат

До собівартості продукції відносять загальновиробничі витрати кожного цеху, які виробляються тільки даним цехом. У разі відсутності заводських даних загальновиробничі витрати приймаються в розмірі 70 % від основної заробітної плати працівників.

$$ЗВ = 3184,62 \times 0,7 = 2229,23$$

Стаття 8. Розрахунок адміністративних витрат

До адміністративних витрат належать загальні комерційні витрати на обслуговування та управління підприємством, а саме: витрати на управління підприємством; витрати на утримання та обслуговування основних засобів та інших матеріальних фондів; витрати на утримання виробничого процесу; витрати на професійну підготовку або перепідготовку робітників апарату управління. Розмір адміністративних витрат приймаємо в розмірі 10 % від виробничої собівартості.

$$АВ = 73516,75 \times 0,1 = 7351,68$$

Стаття 9. Розрахунок витрат на збут

Витрати, які належать до даної статті калькуляції, відносяться на певний вид продукції. При неможливості їх розрахунку, вони можуть належати до кожного виду продукції у розмірі 9 % від виробничої собівартості.

$$ВЗ = 73516,75 \times 0,09 = 6616,51$$

Планову калькуляцію 1 т маффінів «Смарагдовий» на 2022 рік наведено в таблиці 17.4.

Таблиця 17.4

Планова калькуляція 1 т маффінів «Смарагдовий» на 2022 рік

№ п/п	Статті калькуляції	Витрати на 1 т, грн
1	Сировина та пакувальні матеріали	59326,82
2	Електроенергія та водозабезпечення	2155,26
3	Основна заробітна плата	3184,62
4	Додаткова заробітна плата	3025,39
5	Нарахування на заробітну плату	1366,20
6	Утримання та експлуатація устаткування	2229,23
7	Загальновиробничі витрати	2229,23
8	Виробнича собівартість	73516,75
9	Адміністративні витрати	7351,68
10	Витрати на збут	6616,51
	Повні витрати	87484,94

Відпускна ціна продукції підприємства складається з: виробничої собівартості, визначених адміністративних витрат, витрат на збут, норму прибутку.

$$Ц = ВС + Ва + Vz + П \quad (17.2)$$

де, Ц – ціна;

ВС – виробнича собівартість продукції;

Ва – адміністративні витрати;

Vz – витрати на збут;

П – сума прибутку.

$$Ц = 73516,75 + 7351,68 + 6616,51 + 4374,25 = 91859,19 \text{ грн}$$

Суму прибутку розраховують за формулою:

$$П = \frac{P \times (ВС + Ва + Vz)}{100} \quad (17.3)$$

де, Р – рівень рентабельності, що планується підприємством (або встановлюється законодавчо). Приймаємо 5 %.

$$П = \frac{5 \times 87484,94}{100} = 4374,25$$

Витрати на 1 грн продукції, грн:

$$V_{1\text{грн}} = \frac{\text{Повні витрати}}{Ц} \quad (17.4)$$

$$V_{1\text{грн}} = \frac{87484,94}{91859,19} = 0,95 \text{ грн}$$

Також враховується ПДВ. Ставка податку складає 20 %.

$$\text{ПДВ} = Ц \times 0,2$$

$$\text{ПДВ} = 91859,19 \times 0,2 = 18371,84 \text{ грн}$$

Відпускна ціна підприємства становить:

$$\text{ВЦ} = Ц + \text{ПДВ}$$

$$\text{ВЦ} = 91859,19 + 18371,84 = 110231,03 \text{ грн}$$

Відпускна ціна за 1 кг становить – 110,23 грн.

При торгівельній націнці 15 %.

$$\text{ТЦ} = 110,23 \times 1,15 = 126,76 \text{ грн}$$

Розрахунок відпускної ціни наведено в таблиці 17.5.

Таблиця 17.5

Розрахунок відпускної ціни, грн за 1 тону

№ п/п	Показники	Маффіни «Смарагдовий»
1	Виробнича собівартість	73516,75
2	Адміністративні витрати	7351,68
3	Витрати на збут	6616,51
4	Повні витрати	87484,94
5	Рентабельність, %	5
6	Прибуток	4374,25
7	Відпускна ціна підприємства (ціна без ПДВ)	91859,19
8	ПДВ (при ставці податку 20 %)	18371,84

Продовження таблиці 17.5

9	Відпускна ціна	110231,03
10	Відпускна ціна за 1 кг, грн	110,23
11	Торгівельна націнка, %	15
12	Роздрібна ціна 1 кг виробу	126,76

Висновок: при виконанні представленої роботи були здійснені розрахунки витрат, прибутку, витрати на одну гривню та ціни маффінів «Смарагдовий».

При аналізі українського ринку маффінів було встановлено, що середня ціна на даний виріб складає 152-240 гривень/кг. Відповідно до наших розрахунків роздрібна ціна на маффіни «Смарагдовий» складає 126,76 грн. Один виріб масою 60 г буде коштувати близько 8 грн. Тому можливо припустити їх високу конкурентоспроможність на ринку збуту за рахунок присутності вищих фізіологічних впливів на організм людини з відповідно нижчих цін.

20. Какао-масло. Загальні технічні умови.: ДСТУ 5004:2017. - [Чинний від 2018-01-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2017. – 10 с.;
21. Карнаушенко Л.И. Основы проектирования предприятий кондитерской промышленности о элементами САПР / Карнаушенко Л.И, Каминский А.Я, Ткаченко Т.З. – К.: УМКВО, 1989. – 80 с.;
22. Кафка Б.В. Технохимический контроль кондитерского производства / Кафка Б.В., Лурье И.С. – М.: Пищевая пром-сть, 1967. – 282 с.;
23. Лурье И.С. Технология кондитерского производства. – М.: Агропромиздат, 1992. – 399 с.: ил.;
24. Лурье И.С. Технохимический и микробиологический контроль в кондитерском производстве: Справочник / Лурье И.С., Скокан Л.Е., Цитович А.П. – М.: Колосс, 2003- 416 с.;
25. Магомедов, Г.О. Технология мучных кондитерських изделий / Г.О. Магомедов, А.Я. Олейникова, Т.А. Шевякова. – М.: ДеЛиПринт, 2009. – 296 с.;
26. Маргарин. Загальні технічні умови: ДСТУ 4465:2005. - [Чинний від 2007-01-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2005. – 24 с.;
27. Маффіни. Технічні умови.: ТУ У 15.8-30865220228-001:2011. – К.: Держспоживстандарт України, 2011. – 20с.;
28. 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.;
29. Методичні рекомендації до виконання випускної кваліфікаційної роботи 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. Ю.В. Камбулова, В.В. Дорохович, О.О. Кохан, В.В. Малиновський, О.С. Дорожинська – К.: НУХТ, 2021. – 92 с.;
30. Методичні рекомендації «Методика розрахунку поживної (харчової) цінності кондитерських виробів» / уклад. Асоціація «Укркондпром» - К.: 2013. – 11 с.;
31. Молоко коров'яче питне. Загальні технічні умови.: ДСТУ 2661:2010.- [Чинний від 2011-10-01].–К.: Держспоживстандарт України, 2010. – 24 с.;
32. Напівфабрикати. Глазурі та маси для формування. Загальні технічні умови.: ДСТУ 4660:2017. - [Чинний від 2018-01-01]. – К. : Держспоживстандарт України, 2017. – 22 с.;
33. Напівфабрикати. Начинки і підварки фруктові, овочеві. Загальні технічні умови.: ГОСТ 32741-2014. - [Чинний від 2016-01-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2016. – 17 с.;

						Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата		196

34. Олейникова А.Я. Проектирование кондитерских предприятий: Учебник. – 2-е изд., расшир. и доп. / Олейникова А.Я., Магомедов Г.О. – СПб.: ГИОРД, 2004. – 416 с.: ил.;
35. Олія соняшникова. Технічні умови.: ДСТУ 4492:2017. - [Чинний від 2019-01-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2017. – 21 с.;
36. Печиво. Загальні технічні умови.: ДСТУ 3781:2014. - [Чинний від 2015-07-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2014. – 23 с.;
37. Полідекстроза. Заключение державної санітарно-епідеміологічної експертизи № 05.03.02-03/36783;
38. Продукти яєчні. Технічні умови.: ДСТУ 8719:2017. - [Чинний від 2019-01-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2017. – 23 с.;
39. Рецептуры на торты, пирожные, кексы и рулеты. – Ч.І. – М.: Пищ. пром-сть, 1978. – 168 с.;
40. Рецептуры на печенье. – М.: Пищ. пром-сть, 1988. – 297 с.;
41. Сіль кухонна. Загальні технічні умови.: ДСТУ 3583:2015. - [Чинний від 2017-07-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2015. – 15 С.;
42. Скурихин, И.М. Химический состав российских пищевых продуктов: справочник. / И.М. Скурихин, В.А. Тутельян. – М.: ДеЛи принт, 2002. – 236 с.;
43. Солі вуглеамонійні. Технічні умови.: ГОСТ 9325-79. - [Чинний від 1981-01-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 1979. – 7 с.;
44. Спіруліна. ТУ У 9284-008-17230230-08. - К.: Держспоживстандарт України, 2014. – 21 с.;
45. Технологічні інструкції по підготовці сировини та напівфабрикатів до виробництва, по виробництву борошняних, кондитерських виробів. – К.:ЗАТ «Укркондитер», 1996. – 280 с.;
46. Технологія та лабораторний практикум кондитерських виробів і харчових концентратів: навч. посіб. / за ред. проф. А.М. Дорохович і проф. Ковбаса В.М. – К: Інкос, 2015. – 632 с.;
47. 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.;
48. Цукор білий. Загальні технічні умови.: ДСТУ 4623:2006. - [Чинний від 2007-07-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2006. – 22 с.;
49. Цукор ванільний. Технічні умови.: ДСТУ 1009:2005. - [Чинний від 2006-07-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2005. – 12 с.;
50. Чай матча. ТУ 10.83.13-031-17923594-18. - К.: Держспоживстандарт України, 2015. – 22 с.;
51. Ядра бобів арахісу. Загальні технічні умови.: ДСТУ 4504:2005. - [Чинний від 2006-10-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2005. – 11 с.

									Арк.
Зм.	Лист.	№ докум.	Підпис	Дата					197