

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) 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)

«___» _____ 2022 р.

«До захисту допущено»
Завідувач кафедри
Володимир КОВБАСА
(підпис) (ім'я, прізвище)

«___» _____ 2022р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТРА

зі спеціальності 181 Харчові технології

(код та назва спеціальності)

освітньо-професійної програми «Харчові технології та інженерія»

на тему: Обґрунтування доцільності використання водорозчинних харчових волокон для пониження калорійності БКВ і впровадження технологічних рішень на кондитерському підприємстві в м. Вишневе Київської області

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

Ворвихвост Андрій Миколайович

(прізвище, ім'я, по батькові повністю)

(підпис)

Керівник Камбулова Юлія Вікторівна

(прізвище, ім'я та по батькові повністю)

(підпис)

Консультанти _____

(прізвище та ініціали)

(підпис)

(прізвище та ініціали)

(підпис)

(прізвище та ініціали)

(підпис)

Рецензент _____

(прізвище та ініціали)

(підпис)

Я як здобувач Національного університету харчових технологій розумію і підтримую політику університету з академічної доброчесності. Я не надавав і не одержував 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

Напрямок підготовки технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів

Спеціальність 181 Харчові технології

(шифр і назва)

(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач

кафедри _____

“ _____ ” _____ 20__ року

З А В Д А Н Н Я

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Ворвихвоста Андрія Миколайовича

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Обґрунтування доцільності використання водорозчинних харчових волокон для пониження калорійності БКВ і впровадження технологічних рішень на кондитерському підприємстві в м. Вишневе Київської області

Керівник роботи Камбулова Юлія Вікторівна, проф., д.т.н.

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

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

2. Строк подання здобувачем роботи 01.02.2022

3. Вихідні дані до роботи технологія здобного пісочно-вівсяного, вівсяного, цукрового печива; збагачувальні добавки: суміш здрібнених пророщених зерен пшениці, ячменю, вівса, кукурудзи; харчові добавки, що можуть бути використані на заміну цукру і жиру, а саме водорозчинні харчові волокна – полідекстроза та мальтодекстрин.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Вступ. 1. Науково-дослідна робота. 2 Характеристика підприємства та обґрунтування заходів з його будівництва. 3 Характеристика продукції, сировини, пакувальних матеріалів. 4 Обґрунтування, вибір та опис технологічних схем виробництва основного асортименту продукції. 5 Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання. 6 Продуктовий розрахунок. 7 Розрахунок складських приміщень. 8 Підбір та розрахунок основного технологічного обладнання. 9 Специфікація основного технологічного обладнання. 10 Технохімічний контроль виробництва, управління якістю продукції та метрологічне забезпечення. 11 Система НАССР, обґрунтування контрольно-критичних точок (ККТ) технологічної схеми виробництва печива. 12 Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства. 13 Заходи щодо ресурсо- та енергозбереження. 14 Будівельна частина. 15 Система екологічного управління. 16 Безпека життєдіяльності. 17 Економічна частина. Список використаної літератури

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

Апаратурно-технологічна схема підготовки сировини до виробництва (А1); Апаратурно-технологічні схеми ліній виробництва здобного пісочно-вівсяного, вівсяного та цукрового печива (А1); План кондитерського цеху на відм. +0.000 (А1); План кондитерського цеху на відм. +4.800 (А1); Розріз 1-1 (А1); генеральний план (А1); експлікація обладнання (А2).

ЗМІСТ:

ВСТУП.....	7
РОЗДІЛ 1 НАУКОВО-ДОСЛІДНА РОБОТА.....	10
ВСТУП.....	10
РОЗДІЛ 1.1 АКТУАЛЬНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ПРОРОЩЕНИХ ЗЕРЕН ТА ВОДОРОЗЧИННИХ ХАРЧОВИХ ВОЛОКОН ПРИ ВИРОБНИЦТВІ НИЗЬКОКАЛОРИЙНИХ ВИДІВ ПЕЧИВА (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)	13
1.1.1 Значення пророщених зерен та водорозчинних харчових волокон (бета-глюканів зернових, полідекстрази, резистентних крохмалів, мальтодекстрину) для організму людини	13
1.1.2 Аналіз функціональних властивостей пророщених зерен та водорозчинних харчових волокон.....	18
1.1.3 Аналіз наукових і практичних розробок борошняних кондитерських виробів з пророщеними зернами та водорозчинними харчовими волокнами	24
1.1.4 Висновки	30
РОЗДІЛ 1.2 ОБ'ЄКТИ, МЕТОДИ І МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ	31
1.2.1 Характеристика сировини для досліджень	31
1.2.2 Методика досліджень.....	33
1.2.3 Методи оцінки якості сировини, напівфабрикатів та готової продукції.....	34
1.2.4 Висновки	35
РОЗДІЛ 1.3 ПРАКТИЧНІ ПІДХОДИ ДО РОЗРОБЛЕННЯ РЕЦЕПТУР ЗДОБНОГО ПЕЧИВА ПОНИЖЕНОЇ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ЦІННОСТІ І ЗБАГАЧЕНОГО СУМІШШЮ ПРОРОЩЕНИХ ЗЛАКОВИХ КУЛЬТУР	36
1.3.1 Удосконалення технологічної схеми виробництва, розроблення уніфікованої рецептури здобного пісочно-в'ймного печива, збагаченого сумішшю пророщених зерен злакових та пониженої енергетичної цінності.....	43
1.3.2 Висновки	55
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	56
2 ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА ТА ОБҐРУНТУВАННЯ ЗАХОДІВ З ЙОГО БУДІВНИЦТВА.....	61
3 ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОДУКЦІЇ, СИРОВИНИ, ПАКУВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ	64
4 ОБҐРУНТУВАННЯ, ВИБІР ТА ОПИС ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ ВИРОБНИЦТВА ОСНОВНОГО АСОРТИМЕНТУ ПРОДУКЦІЇ	76
4.1 Обґрунтування технологічних схем виробництва основного асортименту продукції.....	76

					Обґрунтування доцільності використання водорозчинних харчових волокон для пониження калорійності БКВ і впровадження технологічних рішень на кондитерському підприємстві в м. Вишневе Київської області		
Змін	Лист	№ докум	Підпис	Дата			
Розроб.		Ворвихост А.М.			Кваліфікаційна робота		
Перевір.		Камбулова Ю.В.					
Реценз.							
Н. Контр.							
Затверд.		Ковбаса В.М.					
					Лім.	Лист	Листів
					КР	4	157
					ННІХТ, ТХ-2-4М		

4.2	Опис апаратурно-технологічної схеми приймання, зберігання та підготовки сировини до виробництва.....	76
4.3	Опис апаратурно-технологічних схем ліній з виробництва та зберігання продукції.....	80
5	ВИБІР І РОЗРАХУНОК ПРОДУКТИВНОСТІ ПРОВІДНОГО ОБЛАДНАННЯ.....	82
6	ПРОДУКТОВИЙ РОЗРАХУНОК.....	85
6.1	Вихідні дані до технологічних розрахунків.....	85
6.2	Розрахунок витрат сировини.....	88
6.3	Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва.....	90
6.4	Розрахунок потреби в допоміжних матеріалах і тарі.....	91
7	РОЗРАХУНОК СКЛАДСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ.....	94
7.1	Розрахунок складів сировини у разі безтарного зберігання.....	94
7.2	Розрахунок складів сировини у разі тарного зберігання.....	95
7.3	Розрахунок складів для тари та пакувальних матеріалів.....	95
7.4	Розрахунок складу готової продукції та експедиції.....	96
8	ПІДБІР ТА РОЗРАХУНОК ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ.....	97
9	СПЕЦИФІКАЦІЯ ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ.....	100
10	ТЕХНОХІМІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА, УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ПРОДУКЦІЇ ТА МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ.....	102
11	СИСТЕМА НАССР, ОБҐРУНТУВАННЯ КОНТРОЛЬНО-КРИТИЧНИХ ТОЧОК (ККТ) ТЕХНОЛОГІЧНОЇ СХЕМИ ВИРОБНИЦТВА ПЕЧИВА.....	108
12	ІНЖЕНЕРНІ СИСТЕМИ ТА ЕНЕРГЕТИЧНЕ ГОСПОДАРСТВО ПІДПРИЄМСТВА.....	120
12.1	Опалення.....	120
12.2	Вентиляція і кондиціонування.....	121
12.3	Водопостачання.....	121
12.4	Каналізація.....	124
12.5	Газопостачання.....	124
12.6	Паропостачання.....	125
12.7	Електропостачання.....	125
12.8	Холодозабезпечення.....	126
13	ЗАХОДИ ЩОДО РЕСУРСО- ТА ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ.....	127
14	БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА.....	129
15	СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ.....	131
16	БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ.....	133
17	ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА.....	136
	ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ.....	143
	СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	144

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		5

Анотація

В даній кваліфікаційній роботі проведено обґрунтування доцільності використання водорозчинних харчових волокон в технології здобного пісочно-виїмного печива для зниження калорійності, а також розглянуто можливість будівництва кондитерського підприємства в м. Вишневе та впровадження технологічних рішень.

Встановлено актуальність проблеми виробництва вітчизняними виробниками борошняних кондитерських виробів функціонального призначення та її недостатню освоєність. Визначено доцільність застосування пророщених зерен злакових та водорозчинних харчових волокон в технології печива, а також їх вплив на організм людини. Проведено експеримент з пониження калорійності здобного пісочно-виїмного печива шляхом заміни частини борошна сумішшю пророщених зерен злакових, цукрової пудри на полідекстрозу та частини масла вершкового на мальтодекстрин. Здійснено органолептичну оцінку та встановлено оптимальне дозування збагачувальних інгредієнтів. Проведено розрахунок енергетичної цінності, інтегрального скору, показника глікемічності та забезпеченості основними макро- та мікронутрієнтами.

Ключові слова: здобне пісочно-виїмне печиво, суміш пророщених зерен, водорозчинні харчові волокна, полідекстроза, мальтодекстрин, енергетична цінність, харчова цінність, показник глікемічності.

Annotation:

In this qualification work the substantiation of expediency of use of water-soluble dietary fibers in technology of buttery shortbread cookies for reduction of caloric content is carried out, and also possibility of construction of the confectionery enterprise in Vyshneve and introduction of technological decisions is considered.

The urgency of the problem of production of functional flour confectionery by domestic producers and its insufficient development have been established. The expediency of the use of germinated grains of cereals and water-soluble dietary fibers in the technology of cookies, as well as their impact on the human body. An experiment was carried out to reduce the caloric content of buttery shortbread cookies by replacing part of the flour with a mixture of germinated cereal grains, powdered sugar for polydextrose and part of butter for maltodextrin. Organoleptic evaluation was performed and the optimal dosage of enriching ingredients was established. The calculation of energy value, integral score, glycemic index and supply of basic macro- and micronutrients was performed.

Key words: butter shortbread cookies, mixture of germinated grains, water-soluble dietary fibers, polydextrose, maltodextrin, energy value, nutritional value, glycemic index.

ВСТУП

Кондитерське виробництво є одним з найрозвинутіших серед галузей харчової промисловості України, асортимент продукції якого охоплює майже всі групи кондитерських виробів, що споживаються різними верствами населення. Кондитерська продукція характерна вишуканими смаковими властивостями, завдяки чому має сталий попит і складає велику частину раціону харчування людей.

Ринок кондитерської продукції умовно поділяється на три основні сегменти:

- борошняні вироби - печиво, галети, крекери, торти, тістечка, кекси, рулети, пряники, вафлі, бісквіти;
- цукристі вироби - карамель, драже, м'які цукерки, глазуrowані та неглазуrowані шоколадом, шоколад, ірис, халва тощо;
- шоколадні вироби.

Найбільшим сегментом виробництва кондитерської продукції в Україні є борошняні вироби, що становлять 45% всього обсягу. Сегмент цукристих кондитерських виробів займає до 23% всього обсягу продукції, а частка сегменту шоколадних виробів – 32%. Великий попит борошняної продукції задають печиво та вафлі. Практично всі товарні групи кондитерської промисловості розвиваються завдяки освоєнню виробниками нових рецептур та покращенню технологічного обладнання.

Ринок кондитерських виробів досить висококонкурентний, а по своїй насиченості майже не відрізняється від ринку європейських країн. Головне джерело пропозиції – вітчизняне виробництво, продукція якого складає 95 % загального обсягу. Структуру імпорту переважно складають шоколадні вироби. Виробництво та реалізація більшої частини продукції здійснюється переважно 5-10 кондитерськими компаніями. Основними з них є Кондитерська Корпорація «Roshen», Компанія «АВК», Компанія «Конті», Житомирська кондитерська фабрика «Житомирські ласощі», Корпорація «Бісквіт-Шоколад», Компанія «Nestle», кондитерська фабрика «Лагода», Компанія «CraftFoods», ПАТ «Полтавакондитер» та ЗАТ «Одесакондитер» [1, с. 46].

Обсяги виробництва в кондитерській галузі складають понад 1 млн. т продукції / рік, що окрім задоволення потреб внутрішнього ринку дозволяє експортувати продукцію у великих обсягах за кордон [2]. Щорічно близько третини української кондитерської продукції направляється в інші країни. Структура експорту в більшій мірі приходить на країни СНД та ближнього зарубіжжя. Головна перевага української продукції на зовнішньому ринку – її ціна.

Динамічний розвиток сектору кондитерських виробів, а також збільшення виробництва відбувається завдяки постійному розширенню асортименту продукції, використанню сучасних матеріалів пакування, впровадженню нових технологій, а також значним вітчизняним та іноземним інвестиціям. Завдяки посиленню конкурентної боротьби за покупця, на ринок постійно виводяться інноваційні продукти.

Провідні кондитерські фабрики достатньо модернізовані, для даних підприємств не відчувається нестачі фінансів. Там встановлюються досить сучасні виробничі лінії, підприємства займаються підвищенням технологічності та наукомісткості, будуються нові фабрики. Провідні підприємства галузі впроваджують системи менеджменту якості ISO. Цьому в більшій мірі сприяє жорстка конкуренція в галузі кондитерського виробництва, тому відбувається вдосконалення процесів управління та забезпечення високих світових стандартів якості продукції, що виробляється. Продукція вітчизняних виробників не відрізняється від закордонної за багатьма параметрами, що майже повністю дозволяє витіснити іноземних конкурентів.

Незважаючи на загальну перспективність галузі кондитерського виробництва в Україні, важливо відмітити, що великих обмежень зазнають малі підприємства. За нестачі власних фінансів більшість цих підприємств працюють на застарілому обладнанні, не здатні конкурувати з великими виробниками, виробництво часто здійснюється з використанням ручної праці та на замовлення роздрібних торгових мереж, необхідним є також впровадження новітніх технологій [4]. Через низьку цінову політику такі підприємства вимушені скорочувати собівартість виробництва, використовуючи при цьому більш дешеву сировину. Невеликі фірми потребують залучення інвестицій для вирішення фінансових проблем, в іншому випадку виробництво й далі буде концентруватися в великих корпораціях.

Проблемами, що перешкоджають розвитку кондитерської галузі, є наступні:

- впровадження нових технологій та випуск високоякісної кондитерської продукції здійснюється лише провідними виробниками ринку кондитерських виробів, які мають необхідне обладнання для здійснення моніторингу якості продукції;

- торговельні обмеження мають негативне відображення на динаміці розвитку кондитерського виробництва, що створює необхідність у пошуку нових ринків збуту;

- проведення воєнних дій на сході України посприяли зупиненню виробництва на декількох провідних кондитерських фабриках.

Кондитерське виробництво України має всі передумови для гарного розвитку і конкурентоспроможності. Виробникам малих підприємств слід провести модернізацію виробництва, замінити старе обладнання на високотехнологічне нове, а також приділяти увагу застосуванню якісної сировини у виробництві. Важливо розширювати асортимент, особливо шляхом створення інноваційної продукції. Потребується залучення інвестицій для ефективного розвитку і функціонування. Необхідно звернути увагу на сегменти споживчого попиту, що недостатньо заповнені, це дозволить скоротити споживання українцями продукції іноземних виробників.

Перспективними також є європейські ринки збуту, що не до кінця освоєні українськими виробниками, для цього необхідним є підвищення якості продукції та її сертифікація відповідно світових норм, а також поліпшення рівня менеджменту. Так як кондитерська галузь в Україні є досить прибутковою, є

необхідність у стимулюванні її розвитку. По-перше, потрібно вдосконалювати виробництво, що потребує значних капіталовкладень. Поставки до ЄС свідчать про високу конкурентоспроможність вітчизняної продукції та її здатність витримати тиск імпорتنих конкурентів на внутрішньому ринку.

Для підтримання фінансової стійкості та конкурентоспроможності, для розвитку діяльності підприємства, а також запобігання кризовим ситуаціям, необхідним є впровадження та удосконалення стратегічного управління, що полягає у формуванні та вдосконаленні конкурентних стратегій.

Одним із важливих та перспективних напрямів збільшення ринку збуту кондитерських виробів є розширення асортименту борошняних виробів для здорового харчування. Для цього необхідно ширше використовувати у виробництві кондитерських виробів функціональні інгредієнти, які їх збагачують, роблять поживними та корисними, забезпечують організм необхідними мікроелементами та речовинами при одночасному зниженні енергетичної цінності продукту.

Невеликі кондитерські компанії можуть зайняти ніші у ще неосвоєних секторах кондитерського ринку. Наприклад, виробництво солодоців для людей, які стежать за здоровим харчуванням, або тих, хто потребує спеціалізованих продуктів.

Серед великої кількості продукції, що виробляється харчовою промисловістю, особливої уваги потребують кондитерські вироби функціонального призначення, що окрім високих органолептичних показників, гарної засвоюваності і харчової цінності будуть справляти позитивний вплив на здоров'я людини.

Борошняні кондитерські вироби, в першу чергу здобне печиво, відносяться до висококалорійних харчових продуктів з підвищеним вмістом вуглеводів, жиру і низьким вмістом біологічно активних компонентів.[5]

Через нераціональне харчування людей і значне зменшення енергозатрат на життєдіяльність постає проблема виникнення ожиріння, яке має досить вагомі негативні медичні наслідки [6]. Виходячи з цього, є необхідність у наукових і прикладних дослідженнях, що спрямовані на створення кондитерських виробів зниженої калорійності. Метою досліджень в даній кваліфікаційній роботі є розроблення борошняних кондитерських виробів зниженої калорійності шляхом зменшення вмісту високоенергетичних компонентів за рахунок введення сировини зі зниженою калорійністю.

РОЗДІЛ 1 НАУКОВО-ДОСЛІДНА РОБОТА на тему:
Обґрунтування доцільності використання водорозчинних харчових волокон для пониження калорійності БКВ і впровадження технологічних рішень на кондитерському підприємстві в м. Вишневе Київської області

Вступ

Актуальність. Однією з найважливіших соціально-економічних задач харчової промисловості є забезпечення населення здоровим харчуванням, як масового споживання, так і цільового призначення. Харчовий раціон населення України за фізіологічними нормами не задовольняє встановлених потреб у необхідних харчових та біологічно активних речовинах. Це призводить до порушення обміну речовин в організмі, а також до виникнення хронічних захворювань [7].

Споживання борошняних кондитерських виробів в порівнянні з іншими продуктами є досить значним. Здобне печиво відноситься до висококалорійних кондитерських виробів, що відрізняється достатньо високою енергетичною цінністю, при цьому має низьку фізіологічну та біологічну цінність.

Переважання в раціоні харчування населення рафінованої їжі сприяє розвитку різних захворювань, зокрема серцево-судинних та ожиріння. Тому постає необхідність в розробці якісно нових продуктів харчування, що будуть збагачені незамінними нутрієнтами, а також матимуть дієтичні властивості. Все більш активно відбувається заміна рафінованих продуктів харчування такою нерафінованою сировиною, що багата природними біологічно активними речовинами та харчовими волокнами.

Сьогодні функціональні харчові продукти увійшли до числа самих популярних об'єктів інноваційних розробок у всьому світі. Харчова технологія значно просунулась в збагаченні продуктів харчування фізіологічно функціональними інгредієнтами, перш за все, харчовими волокнами [8].

У зв'язку зі збільшенням споживання населенням борошняних кондитерських виробів, пріоритетним напрямком стає створення печива зі зниженою калорійністю та підвищеною фізіологічною цінністю.

Використання пророщених зерен та водорозчинних харчових волокон у рецептурах печива дозволяє збільшити харчову цінність виробів, а також надати їм імуностимулюючої та пребіотичної дії, при цьому знизити енергетичну цінність за рахунок значного зменшення рецептурної кількості цукру та жиру.

Таким чином, вивчення можливості застосування суміші пророщених зерен та водорозчинних харчових волокон у борошняних кондитерських виробках функціонального призначення потребує особливої уваги, оскільки є необхідність у створенні печива, що окрім гарних смакових властивостей буде корисним для здоров'я людини.

Під час аналізу науково-технічної літератури встановили, що провідне виробництво борошняних кондитерських виробів із застосуванням пророщених зерен та водорозчинних харчових волокон в більшій мірі зосереджене за

кордоном. У вітчизняній кондитерській промисловості дана сировина для виробництва печива застосовуються доволі рідко.

Виходячи з цього, є необхідність у наукових і прикладних дослідженнях, що спрямовані на створення кондитерських виробів зниженої калорійності.

Зв'язок з науковими програмами, планами, темами. Дослідження було виконано відповідно до тематики науково-дослідної роботи кафедри технології хлібопекарських і кондитерських виробів «Розробка інноваційних технологій кондитерських виробів спеціального, оздоровчого та дієтичного призначення» (Держ. реєстр. номер 0117u003717).

Мета і завдання досліджень. Мета роботи - розроблення борошняних кондитерських виробів зниженої калорійності шляхом заміни рафінованої сировини сумішшю пророщених зерен та водорозчинних харчових волокон, а також зменшення вмісту жирних компонентів за рахунок введення сировини з подібними до жиру властивостями.

Відповідно до мети поставлені такі завдання:

- підбір сировини, збагачувальних компонентів, аналіз їх якості, підбір методів для досліджень;
- підбір водорозчинних харчових волокон;
- визначення раціональних концентрацій для заміни борошна пшеничного вищого сорту сумішшю здрібнених пророщених зерен;
- встановлення можливості зменшення вмісту цукру та жиру шляхом використання полідекстрази та мальтодекстрину;
- визначення органолептичних показників якості готових виробів;
- розрахунок рецептури і вдосконалення технологічної схеми виробництва здобного печива;
- розрахунок глікемічного індексу, енергетичної цінності і забезпеченості потреби людського організму в хімічних сполуках за рахунок споживання здобного печива та пророщених зерен (інтегрального скору);
- розроблення маркування для печива.

Об'єкт досліджень – технологія здобного печива.

Предмет досліджень – суміш здрібнених пророщених зерен, водорозчинні харчові волокна (полідекстроза, бета-глюкани зернові, резистентні крохмалі, мальтодекстрин), їх хімічний склад та функціональні властивості, структурно-механічні характеристики емульсії з сумішшю здрібнених пророщених зерен та водорозчинними харчовими волокнами, процес випікання виробів з сумішшю здрібнених пророщених зерен та водорозчинними харчовими волокнами, показники технологічного процесу та якості печива.

Методи досліджень – органолептичні методи досліджень.

Практичне значення одержаних результатів.

За результатами роботи підготовлено проект нормативної документації: рецептуру та технологічні інструкції на виробництво здобного печива із застосуванням пророщених зерен, водорозчинних харчових волокон – полідекстрази та мальтодекстрину. Впровадження нових видів виробів сприятиме розширенню асортименту виробів з оздоровчими властивостями, що має важливе соціальне значення.

Наукова новизна результатів роботи.

В результаті досліджень по розробленню здобного печива пониженої енергетичної цінності вперше встановлена можливість заміни пшеничного борошна на суміш пророщених зерен злакових в кількості 30 %, додавання полідекстрази на заміну цукру білого, а також мальтодекстрину на заміну масла вершкового в кількості 40 %. Визначено, що структурно-механічні характеристики тіста для здобного печива передбачають формування на ротаційних формуючих машинах; печиво потребує підвищених температур і меншого часу випікання порівняно з традиційними виробами. Доведено, що печиво з сумішшю пророщених зерен злакових, полідекстразою та мальтодекстрином має значно нижчу калорійність в порівнянні з традиційними виробами. Встановлено, що печиво з сумішшю пророщених зерен та полідекстразою відрізняється зі зменшеною на 87 ккал/100 г або 364 кДж/100 г калорійністю в порівнянні з контрольним виробом, а печиво з мальтодекстрином на 38 ккал/100 г або 159 кДж/100 г. Харчова цінність розробленої продукції позиціонує виробу як функціональні, оскільки споживання печива «Зернятко» в кількості 100 г забезпечує на 14,87 % добову потребу у вітаміні А, на 14,2 % у вітаміні РР, на 9,5 % у вітаміні В1, на 7,8 % у вітаміні Е, на 4,78 % у вітаміні В2; серед макроелементів на 90,08 мг у кремнії, на 12,59 мг у фосфорі, на 7,85 мг у натрії, на 5,92 мг у магнії та на 5 мг у калії; серед мікроелементів на 77,14 мкг у ванадії, на 15,2 мг у марганці, на 8,37 мг у залізі, на 6,66 мкг у селені, на 5,97 мкг в кобальті, на 5,35 мкг у борі, на 4,77 мкг у міді; печива «Фітнес» - на 14,67 % у вітаміні А, на 11,5 % у вітаміні РР, на 6,67 % у вітаміні Е та на 6,67 у вітаміні В1; серед мікроелементів на 8,13 мг у фосфорі, на 7,54 у натрії; серед мікроелементів на 4,44 мг у залізі.

РОЗДІЛ 1.1

АКТУАЛЬНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ПРОРОЩЕНИХ ЗЕРЕН ТА ВОДОРОЗЧИННИХ ХАРЧОВИХ ВОЛОКОН ПРИ ВИРОБНИЦТВІ НИЗЬКОКАЛОРИЙНИХ ВИДІВ ПЕЧИВА (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

Створення нового асортименту виробів інноваційної спрямованості з метою зниження калорійності, підвищення харчової цінності, а також удосконалення структури є пріоритетним і доволі перспективним напрямком для розвитку кондитерської галузі.

Борошняні кондитерські вироби, особливо здобне печиво, є висококалорійними харчовими продуктами, для яких характерний низький вміст біологічно-активних речовин. Дефіцит незамінних нутрієнтів викликає поступовий розвиток порушень обміну речовин, а також призводить до хронічних захворювань у людей.

Оскільки споживання кондитерських виробів населенням зростає, постає важливим питання створення борошняних кондитерських виробів оздоровчого призначення, в першу чергу, збагачених харчовими волокнами.

Кондитерські вироби, а також продукти зі злаків, є перспективними об'єктами модифікації для створення функціональних властивостей. Це є необхідним, оскільки кондитерська галузь виробляє продукти постійного вжитку, асортимент яких невпинно збільшується. Саме тому актуальним завданням для кондитерської галузі є створення нового асортименту печива з підвищеною харчовою та біологічною цінністю, а також зниженою калорійністю, збагаченого водорозчинними харчовими волокнами.

1.1.1 Значення пророщених зерен та водорозчинних харчових волокон (бета-глюканів зернових, полідекстрази, резистентних крохмалів, мальтодекстрину) для організму людини

Останнім часом людство особливо зазнає ослаблення захисних сил організму, формується синдром хронічної втоми, зниження розумової та фізичної працездатності. Крім цього, невідповідність харчового раціону населення потребам у необхідних речовинах призводить до порушеного обміну речовин і хвороб цивілізації.

Включення в комплекс лікувально-профілактичних засобів харчових продуктів, збагачених біологічно активними речовинами сприяє підвищенню ефективності профілактики, лікування та реабілітації захворювань.

Вирішити дану проблему можливо виробництвом продуктів здорового харчування з цільного зерна. Вони представляють значне джерело харчових волокон, вітамінів, мікроелементів, амінокислот. За харчовою і енергетичною цінністю такий продукт різко перевищує продукцію всього асортименту, приготованого за традиційними технологіями [9].

Пророщене зерно - натуральний, природний продукт, всі поживні речовини знаходяться в ньому в природних формах і поєднаннях, тому краще засвоюється організмом людини. Про цілющі властивості пророщеного зерна

відомо давно, в сучасному світі пророщене зерно широко використовують у різних оздоровчих дієтах, вони є частиною раціону людей, які ведуть здоровий спосіб життя. У харчовій промисловості найширше використовується пророщене зерно пшениці [10].

У складі пророщених зерен пшениці міститься багато корисних речовин, а також білків, вуглеводів та вітамінів різних груп. При пророщуванні в ньому збільшується вміст вітамінів: С – у 5 разів, В1 – у 1,5 рази, В12 – у 13,5 разів, В9 – у 4 рази, зростає вміст антиоксидантів, стимуляторів росту, значно зростає мінеральний склад. В порівнянні з пшеничним борошном вміст в проростках калію є в 2,6 рази вищим, магнію – в 7, фосфору – в 4 [11].

Ферменти, які утворюються в пророщеному зерні, можуть розщеплювати складні запасні речовини на простіші. Вони є необхідними для перетравлення та засвоєння їжі. При вживанні пророщеного зерна як продукту харчування організм людини витрачає набагато менше сил з їх засвоєння і перетравлення в порівнянні з іншими продуктами харчування, отриманими з сухого зерна [12]. Аденозинтрифосфорна кислота, що синтезується в період проростання, забезпечує енергією організм людини.

Продукція з додаванням дробленого пророслого зерна призначена для хворих атеросклерозом, захворюваннями серцево-судинної системи, шлунково-кишкового тракту. Жива енергія проростків стимулює внутрішнє самоочищення організму і здатність самовідновлення, допомагає утворенню гемоглобіну, очищує кров; пророщене зерно є засобом профілактики раку; високий вміст магнію сприяє пониженню тиску, виведенню з організму холестерину, зменшує ймовірність серцевих нападів [13].

Додавання пророслих зерен у раціон людини благотворно впливає на обмін речовин, також компенсує вітамінну і мінеральну недостатність організму людини, підвищує імунітет, стабілізує кислотнолужний баланс, допомагає організму людини виводити різні токсичні елементи і сприяє інтенсивному травленню, проросле зерно покращує загальний стан волосся та шкіри і навіть уповільнює процес старіння [12].

Біохімічний склад пророщеного зерна є унікальною харчовою добавкою, яка здатна підвищувати здатність опору організму, застосовується для лікування онкологічних захворювань. В пророщеному зерні корисні речовини знаходяться в активному стані, їх вміст балансований, тому вони позитивно впливають на роботу нервової системи, шлунково-кишкового тракту та інші органи людини. За умови правильного харчування і помірного фізичного навантаження пророщені зерна справляють дію на позбавлення від зайвої ваги [13].

В основному як харчові інгредієнти використовують пророщену пшеницю, а також овес, ячмінь та кукурудзу. Цей набір може бути значно розширений завдяки популярності користі зерен. Пророщені зерна перерахованих вище культур мають у складі дуже широкий набір корисних речовин, мікроелементів і вітамінів і, крім загального позитивного впливу на організм людини, надають специфічну оздоровлюючу дію.

Печиво, виготовлене з використанням пророщених зерен, можна вважати гарним джерелом вітамінів, особливо В1 та В2, а також виробом з високим

вмістом харчових волокон. Заміна частини борошна пророщеним зерном дозволяє збільшити вміст волокон приблизно в 3 рази, вітамінів – в 2 рази. Таким чином можна забезпечити майже третину добової потреби організму людини у вітамінах групи В [14].

Вже відомо, що харчові волокна, а саме водорозчинні, мають здатність надавати профілактичної, дієтичної та лікувальної дії на людський організм. Управління по контролю ліків та продуктів США офіційно заявили про те, що водорозчинні харчові волокна, отримані з цільних зернівок вівса та ячменю у вигляді борошна, висівок та пластівців здатні знижувати ризик серцево-судинних захворювань посилаючись на наявні докази залежності спожитої кількості β -глюканів та помітного зниження холестерину. Європейська Організація по безпеці харчових продуктів також дійшла висновку про значну цінність β -глюканів. Останніми роками деякі західні країни розпочали роботи з вивчення зерна вівса та ячменю, що містить в своєму складі β -глюкан - речовину, яка здатна сприяти профілактиці серйозного переліку людських захворювань.

Головним джерелом β -глюканів є овес, що давно розглядається в якості поживної зернової культури, окрім цього існують докази, що продукти, отримані з неї, допомагають запобігти деяких хронічних хвороб [16]. Під час розчинення в воді β -глюкан, за рахунок великої молекулярної маси, утворює гідроколоїди високої в'язкості [17, 18].

β -глюкани є харчовими волокнами, вуглеводами високої молекулярної маси рослинного походження, що мають позитивний вплив на життєво важливі функції шлунково-кишкового тракту, а також системні процеси в організмі людини. β -глюкани здатні знижувати ризик серцево-судинних захворювань, знижувати кількість холестерину у крові, а також ризик гіперглікемічного синдрому [19]. Було відзначено гіпохолестеринемічний ефект даного препарату злаків під час порівняння двох раціонів, до одного з яких входив хліб з цільнозернового пшеничного борошна, другий було збагачено мононенасиченими жирними кислотами і включено β -глюкан вівса. Було виявлено, що у випробувачів відбувалося зниження вмісту холестерину, при цьому в першій групі його концентрація низької щільності в плазмі крові зменшувалась на 16,8%, у другій - на 27,3%. Обидва раціони сприяли зниженню надлишкової маси тіла, в більшій мірі у другій групі [20].

Харчові волокна мають здатність до зниження глікемічного індексу їжі, у складі якої вони наявні. Доза прийому харчових волокон є важливою у разі захворювання на глікемію для контролювання надходження в кров глюкози, а також реакції організму у вигляді секреції інсуліну, так як у пацієнтів, що мають зайву вагу, в результаті надходження 3,8 г β -глюканів вівса секреція інсуліну значно знижувалася [21]. Вівсяні β -глюкани при взаємодії з іншими вуглеводами здійснюють вплив на їх засвоєваність і, в результаті, на зниження глікемічної реакції. Здатність до зниження глікемічного індексу напряму пов'язана з в'язкістю β -глюканів, що обумовлює їх фізіологічні та функціональні ефекти [22].

Споживання харчових волокон подовжує тривалість почуття насичення. Також, інтенсивно проводяться дослідження можливості застосування β -глюканів в онкології.

Неперетравлювані в тонкій кишці зернові харчові волокна здатні функціонувати в якості субстрату для ферментації в кишківнику або в якості наповнювача, слугують засобом для запобігання кишкових захворювань і, в якійсь мірі, можуть виконувати роль терапевтичного агента [23].

Одним з безпечних цукрозамінників вважається полідекстроза (відноситься до водорозчинних харчових волокон). В якості харчової добавки полідекстроза широко застосовується при створенні продуктів зі зниженим вмістом цукру, так як по технологічним характеристикам вона близька до сахарози і успішно замінює цукор в багатьох рецептурах [24]. Полідекстроза не тільки безпечна для здорових людей, але і сприяє зниженню вмісту глюкози крові в порівнянні з харчовими продуктами, що містять цукор.

Полідекстроза - харчова добавка (E1200), дозволена до застосування у виробництві харчових продуктів. Максимальний рівень її в харчових продуктах не встановлено. Виконує технологічні функції стабілізатора, згущувача, вологоутримуючого агента, носія [25]. Має нейтральний смак, в поєднанні з цукрозамінниками полідекстроза застосовується при повній або частковій заміні сахарози в різних харчових системах. Вона не володіє каріогенним ефектом.

Полідекстроза виготовляється з натуральних продуктів, для неї характерна низька калорійність, ефективно попереджає діабет, гіпертонію, запор, регулює обмін ліпідів в організмі людини, знижує рівень холестерину в крові, виводить з організму людини токсичні речовини. Енергетична цінність полідекстрози становить всього 1 ккал / г, тобто в 4 рази менше, ніж у цукру.

Полідекстроза має високорозгалужену структуру, синтезована із залишків глюкози, з'єднаних переважно 1,6 – зв'язками, з незначним вмістом сорбіту, вона є менш доступним для мікрофлори кишечника субстратом в порівнянні з іншими пребіотиками, тому утилізується рівномірно і поступово. Виходячи з цього, рівень переносимості полідекстрози, порівняно з іншими пребіотиками, є досить високим. В організмі людини не спостерігається небажаних наслідків навіть при одноразовому прийомі 50 г полідекстрози. Властивості полідекстрози при її кількості в продукті, виробленому з додаванням 3 г в порцію, перетворюють продукт в функціональний виріб з поліпшеним вуглеводним складом, який в організмі практично в незмінному вигляді доходить до товстого кишечника, де повільно перетравлюється, надаючи пребіотичний ефект [24].

Не менш важливим джерелом водорозчинних харчових волокон є резистентний крохмаль, який також може бути використаний як замітник жиру, оскільки він здатний диспергувати несумісні фази (жир і вода) і підтримувати отриману структуру емульсії в стабільному стані. Даний вид модифікації крохмалю не перетравлюється в шлунковокишковому тракті людини, таким чином, знижуючи калорійність, та надає приємної консистенції продукту зі зниженим вмістом жиру. Це перспективна харчова сировина для створення продуктів лікувально-профілактичного призначення [26]. Резистентні крохмалі –

це ті крохмалі, що не гідролізуються і не абсорбуються в тонкому кишечнику і тому досягають товстої кишки.

Відомо, що рафінований крохмаль має високий глікемічний індекс, викликає високий і різкий підйом рівня глюкози в крові. Однак резистентний крохмаль здатний протистояти ферментативному гідролізу в тонкому кишечнику людини, забезпечуючи організм глюкозою протягом тривалого періоду і на більш сталому рівні. Вживання продуктів з високим вмістом резистентного крохмалю призводить до зниження в крові постпрандіальної концентрації глюкози, холестерину, тригліцеридів і інсулінової реакції, поліпшенню чутливості всього організму до інсуліну, збільшенню почуття ситості і зменшенню відкладення жирів [27]. Резистентний крохмаль надає біфідогенний вплив на мікрофлору кишечника людини, призводить до збільшення кількості лактобацил і біфідобактерій і підвищення вироблення масляної кислоти в товстому кишечнику. У зв'язку з цим резистентний крохмаль є необхідним компонентом в харчуванні при лікуванні і профілактиці таких захворювань людини, як цукровий діабет, ожиріння, коліт, рак товстого і прямого кишечника.

Деякі автори запропонували ефективні способи використання в борошняному виробництві крохмалевмісних продуктів. Наприклад, мальтодекстрини з картопляного або кукурудзяного крохмалю, що володіють функціональними властивостями, рекомендуються для заміни жирів в харчових продуктах [28].

З позиції харчової хімії мальтодекстрин є продуктом неповного гідролізу крохмалю, що складається з глюкози, олігосахаридів і мальтози.

Мальтодекстрини дозволяють створювати новий широкий асортимент високоякісних виробів, забезпечуючи високу конкурентоспроможність продукції, сприяючи при цьому просуванню інноваційних ідей і стратегій. Мальтодекстрин є однією з найсучасніших і зручних добавок на сьогоднішній день, тому що він здатний виконувати одночасно багато функцій. Це здешевлює процес виготовлення виробів і дозволяє зробити їх якісними та корисними для споживача.

Мальтодекстрин є продуктом, стійким до кислот, не розщеплюється в шлунку людини, не викликає алергічних реакцій, надає на кишечник позитивну дію, близьку до дії харчових волокон, тим самим знижує глікемічний індекс готового виробу.

Мальтодекстрин має пребіотичну властивість за рахунок наявності в його складі олігосахаридів. Не розщеплюючись у верхніх відділах шлунково-кишкового тракту, доходячи до дистальних відділів кишечника, мальтодекстрин сприяє зростанню корисної мікрофлори. Таким чином, виріб з мальтодекстрином може характеризуватись як синбіотичний продукт. Мальтодекстрин з декстрозним еквівалентом 19 має меншу солодкість (близько 30 ум. од.), ніж сахароза (100 ум. од.). При цьому він надає продукту слабо солодкуватий смак, що забезпечує його гарні органолептичні властивості. Повільно розщеплюючись, мальтодекстрин не надає посиленого навантаження на інсулярний апарат та сприяє більш тривалому почуттю насичення [29].

Мальтодекстрин має здатність до стимулювання росту кишкової нормофлори (лактобактерій та біфідобактерій), що є профілактикою дисбактеріозу. За класифікацією Управління з продовольства та медикаментів мальтодекстрин є нетоксичним компонентом, який не має побічних ефектів та використовується в харчовій та фармацевтичній галузі. Мальтодекстрин активно фіксує пробіотики в товстій кишці, підтримує кислотно-лужний баланс кишківника, а також бере участь у стимулюванні синтезу енергії ентероцитами. Мальтодекстрин здатний добре очищати організм від токсинів, радіонуклідів, солей важких металів, а також знижує рівень холестерину [30].

1.1.2 Аналіз функціональних властивостей пророщених зерен та водорозчинних харчових волокон

Метою пророщування зерен є синтез та активізація ферментів, під дією яких при пророщуванні значна частина складних речовин (крохмаль, білок) перетворюється на мальтозу, глюкозу, декстрини, пептони, пептиди, амінокислоти та інші, відбувається перехід макро- та мікроелементів у легкозасвоювану форму. Разом з тим активується біосинтез і виникають такі нові речовини, яких нема в непророслому зерні. Зерно після пророщення стає легкозасвоюваним продуктом [31].

Прості цукри і амінокислоти, що утворюються при проростанні, надалі послужать гарною їжею для мікроорганізмів при дозріванні тіста. Крім того, ці речовини є смаковими приправами, а також сприяють фарбуванню скоринок печива в приємний золотисто-коричневий колір [33].

Білки, що входять до складу зернових солодів, відрізняються кількісним складом та співвідношенням амінокислот. Найбільшу кількість білку містить пшеничний солод, зокрема незамінних амінокислот (більше 30 % від загального вмісту білка). Борошно солоду пшениці містить 19 амінокислот, з яких 7 незамінних (валін, лізин лейцин, ізолейцин, треонін, метіонін, фенілаланін). Також слід відзначити, що для борошна солоду пшениці характерна значна відмінність у кількісному і якісному складі вільних амінокислот порівняно з пшеничним борошном вищого гатунку. Було визначено, що 100 г пшеничного борошна містить 124 мг вільних амінокислот, з яких незамінних 9 мг; в 100 г борошна солоду пшениці вільних амінокислот міститься 773 мг, з яких незамінних - 174 мг. Отже в процесі пророщування кількість вільних амінокислот збільшується у 6,2 рази, з них незамінних – у 19 разів.

Вітаміни та мінерали також визначають біологічні властивості пророщених злаків. Пророщені зерна злакових містять високу кількість вітамінів групи В, С, Е. Під час пророщування зерна пшениці активність вітаміну Е збільшується в декілька раз, за ферментативного гідролізу відбувається синтез вітаміну С. Відповідно до результатів досліджень, у борошні з пророщених зерен зростає вміст тіаміну у 1,7 раза, рибофлавіну – у 2,8, ніацину – у 2,2, токоферолу – у 7,8 разів в порівнянні з пшеничним борошном.

Харчові волокна, що містить пророщене зерно, необхідні нормалізації функції органів травлення та виведенню з організму токсичних речовин.

Встановлено, що вміст нерозчинних харчових волокон (целюлози та геміцелюлози) у борошні солоду пшениці становило 7,8 г/100 г, що у 4,9 рази вище, ніж у пшеничному борошні.

Мінеральні речовини виконують важливу роль у різних обмінних процесах в організмі (пластична функція, регулювання водно-сольової та кислотно-лужної рівноваги, входять до складу ферментних систем). Макро- та мікроелементи наявні в солоді злакових у вигляді солей фосфорної, сірчаної або соляної кислот або можуть входити до складу органічних сполук. В борошні з пророщених зерен пшениці також відбувається збільшення вмісту мінеральних речовин.

Проведений аналіз щодо визначення хімічного складу борошна солоду пшениці показує, що за вмістом вітамінів, мінеральних речовин, незамінних амінокислот та харчових волокон використання борошна з пророщених зерен пшениці є доцільним в якості фізіологічно-функціональної сировини для створення нового асортименту печива підвищеної харчової та біологічної цінності.

Солод злакових культур особливий також тим, що в процесі пророщення відбувається ріст рослинних ферментів, що представлені амілазами, протеазами та цистазами. Найбільш високою активністю амілолітичних ферментів володіє солод ячменю та пшениці, що сприяє більш повному оцукрюванню крохмалю і підвищенню його засвоюваності. Також встановлено, що в борошні солоду пшениці, на відміну від пшеничного борошна, вміст цукрів був в 11 разів вищим. Виходячи з досліджень зроблено висновок, що часткова або навіть повна заміна пшеничного борошна дозволить зменшити калорійність здобного печива [34].

Зразки печива з використанням пророщених зерен відрізняються добрими смаковими характеристиками, мають більш пористу структуру, щільність виробів знизилася на 45% [32].

У процесі пророщування зерна вміст мікронутрієнтів збільшується у 2-4 рази, сума незамінних амінокислот – у 1,2 рази.

Також зазначається, що під час фізико-хімічних досліджень було встановлено покращення якості готового здобного печива з внесенням 25-75% пророщеного зерна пшениці: намочуваність зростала на 36%, питомий об'єм – на 30%, щільність зменшувалась на 14%, помітно знижувалась солодкість. Повна заміна борошна на пророщене зерно призводила до погіршення показників якості – печиво погано зберігало форму та кришилося [35].

Велика кількість азотистих сполук зерна вівса перебувають у формі високомолекулярних, що під впливом протеолітичних ферментів в процесі пророщення гідролізуються до амінокислот та низькомолекулярних. Під час досліджень було відзначено, що борошно солоду вівса та пшениці має 18 амінокислот.

Кількість амінокислот борошна солоду вівса майже в 2 рази перевищує кількість амінокислот борошна солоду пшениці, а також в 1,3 рази за кількістю незамінних. При цьому вільних амінокислот борошно солоду пшениці містить вдвічі більше, а незамінних – у 2,6 рази.

Харчову цінність пророщених зерен значною мірою зумовлюють легкозасвоювані цукри та інші продукти гідролізу крохмалю. Після накопичення в зерні вони зберігаються в солоді в процесі пророщення, коли проходить гідроліз полісахаридів під дією амілолітичних ферментів з утворенням цукрів. Зважаючи на актуальність зменшення цукру в кондитерських виробках та підвищення на нього цін, використання пророщених зерен є дуже привабливим фактором для виробництва.

Загальний вміст цукру борошна з пшеничного та вівсяного солоду збільшувався в п'ять разів в порівнянні з пшеничним борошном і становив 12,5-13,0 г/100 г. Вміст глюкози підвищувався в 6 разів, фруктози – в 5,6-6,4, сахарози – в 5 разів.

Протягом декількох місяців зберігання підвищувалась кількість моно- та поліненасичених жирних кислот на 5,7 %. Виходячи з цього, додавання борошна солоду вівса до пшеничного або його повна заміна надає можливості зменшити вміст жиру в здобному печиві, знизити його калорійність, а також збагатити вироби поліненасиченими жирними кислотами [36].

Літературні джерела свідчать, що в процесі пророщування зерна в декілька разів підвищується кількість вітамінів, особливо групи В, які регулюють обмін макронутрієнтів та активізують процеси обміну [37].

За результатами досліджень вміст вітамінів В1 та В2 в борошні солоду вівса та пшениці збільшувався на 25-38 % в порівнянні з борошном пшеничним та вівсяним. Вміст вітаміну Е зріс в борошні вівсяного солоду майже в 20 разів, в борошні пшеничного солоду – в 30.

Дослідження хімічного складу борошна солодів показують, що використання нетрадиційних видів борошна в якості функціонально-фізіологічної сировини є доцільним для створення нового асортименту печива оздоровчої дії.

Як вже зазначалося, водорозчинні харчові волокна, зокрема бета-глюкан, характеризуються широким спектром різних біологічних процесів. Тому досить перспективним є їх внесення до складу харчових продуктів, а також вивчення властивостей отриманих виробів. Вченими багатьох країн бета-глюкани, отримані з вівса та інших злакових, включаються до складу функціональної продукції для надання їй додаткових корисних властивостей для людини [38].

Окрім переваг для харчування та здоров'я, β-глюкани володіють різними функціональними властивостями, такими як стабілізація, згущення, емульгування та гелеутворення. Дані властивості підтверджують можливість включення β-глюканів в супи, соуси, напої та інші харчові продукти, особливо в кондитерські вироби [39]. β-глюкан вівса має здатність надавати рідинам однорідної консистенції, а також робити напій гарним джерелом харчових волокон. β-глюкани можна включати до складу напоїв в якості альтернативи таким загусникам як альгірати, пектини, ксантанової камеді. β-глюкани витягуються з різних джерел і виробляються в різних формах, таких як концентрат β-глюкана, виділений з вівса, β-глюкан з ячменю і β-глюкан, витягнутий з рису [40]. Наприклад, є можливість використання деяких видів β-глюкана в якості заміника жиру, оскільки він здатний імітувати його текстуру і

органолептичні властивості. Успішно знайшов застосування у складі печива, листового кексу, гарбузового пудингу, соусу [41].

Бета-глюкани знаходять різні можливості для застосування в харчовій промисловості, зокрема в кондитерській. Вони можуть включатися в продукти в якості загусників, замінників жиру, як джерела харчових волокон, а також для покращення реологічних властивостей. При включенні бета-глюканів до складу макаронних виробів було відзначено, що знижувалася глікемічна відповідь. Подібні результати було отримано при збагаченні сухих сніданків бета-глюканами [40]. Внесення β -глюканів до складу хліба спричиняє уповільнення вивільнення відновлюваних цукрів, що збільшує доступність крохмалю для процесу травлення, в підсумку це знижує гіперінсулініемічні та гіперглікемічні стани [42].

β -глюкан включється не лише в зернові продукти, а й, наприклад, в напої і молочні продукти. Бета-глюкани успішно знаходять застосування у виробництві нежирних йогуртів та морозива, а також можуть додаватися в разі з іншими розчинними харчовими волокнами до молочних продуктів зниженого і сиркової маси низького вмісту жиру заради покращення реологічних характеристик та гелеутворення [40].

Полідекстро́за, як харчова добавка, добре зарекомендувала себе при внесенні в продукти, що мають знижений вміст цукру, оскільки за технологічними властивостями схожа на сахарозу і тому здатна успішно замінювати її в рецептурах. Полідекстро́зу часто застосовують при створенні низькожирних або знежирених продуктів в якості імітатора та замінника жиру.

Полідекстро́за викликала особливий інтерес останнім десятиліттям, коли було проведено ряд досліджень, що показали прояв полідекстро́зою властивостей розчинного харчового волокна, що свідчить про важливі фізіологічні переваги при використанні її в харчових продуктах.

Енергетична цінність полідекстро́зи становить лише 1 ккал / г, що в 4 рази менше, ніж у цукру, і в 9 разів менше, ніж у жиру. Популярності полідекстро́зи сприяло і те, що вона є поліфункціональним інгредієнтом, і при цьому забезпечує при створенні низькокалорійного продукту смак і текстуру, що не відрізняються від традиційного продукту.

Полідекстро́за проявляє властивості резистентних полісахаридів, має середню ступінь полімеризації [43]. До харчових волокон вона відноситься завдяки тому, що вона є стійкою до розщеплення в шлунку, особливо в тонкому кишечнику, збільшує вміст кишківника, скорочує час проходження через кишечник, і також здатна знижувати рівень холестерину та глюкози в крові. Таким чином полідекстро́за відповідає так званому фізіологічному визначенню харчових волокон.

Як і інші харчові волокна, полідекстро́за не здатна розщеплюватися і всмоктуватися в шлунку і тонкому кишечнику [43]. Коли полідекстро́за досягає товстого кишечника, вона зброджується мікрофлорою кишківника з утворенням при цьому летючих жирних кислот, що є єдиним джерелом енергії, одержуваним організмом при утилізації полідекстро́зи. Цей шлях метаболізму і визначає її низьку калорійність - 1 ккал / г. Також показано, що полідекстро́за

бере участь у стимулюванні росту біфідобактерій, отже володіє пребіотичним ефектом, прояв якого помітний вже при дозуванні 4 г / добу [52, 54].

Крім невисокої енергетичної цінності, полідекстроза характеризується низьким значенням глікемічного індексу, тобто вона практично не впливає на рівень глюкози в крові і засвоюється незалежно від інсуліну [43]. Таким чином, вона може споживатися людьми, страждаючими на цукровий діабет.

Полідекстроза на відміну від інших пребіотиків зброджується поступово, що обумовлює не тільки її кращу переносимість, але і позитивний вплив на стан кишечника і організму в цілому.

Полідекстроза є менш доступним субстратом для мікрофлори кишечника, порівняно з іншими пребіотичними волокнами, завдяки своїй високорозгалуженій структурі, і утилізується тому поступово і досить рівномірно не лише у верхніх відділах товстого кишечника, а аж до дистального відділу. Зазначається також, що навіть при одноразовому прийомі 50 г полідекстрози небажаних явищ у шлунково-кишковому тракті не відбувається [45].

Поступове збродження полідекстрози обумовлює і інші аспекти її користі для кишківника, що надають їй значних переваг порівняно з іншими харчовими волокнами. Сукупність таких характеристик, без перебільшення, надає полідекстрозі унікальності серед інших пребіотичних волокон.

Не так давно з'явилось уявлення, що одними з найбільш перспективних пребіотиків є резистентні крохмалі. Є припущення, що збільшення вмісту резистентного крохмалю в денній дієті здатне знижувати ризик виникнення раку товстої кишки, а також запальних процесів в товстому кишечнику.

На відміну від ферментованих крохмалів, резистентні крохмалі, внаслідок низької швидкості розщеплення в тонкому кишечнику, мають низький глікемічний індекс, що, можливо, пояснюється тим, що резистентні крохмалі покидають тонкий кишечник практично в незмінному вигляді, виконуючи функцію харчових волокон. Це має велике значення для людей, хворих на діабет та інші порушення глюкозного метаболізму, так як, наприклад, знижує потребу в додатковому введенні інсуліну і, з іншого боку, знижує ризик настання гіпоглікемічного шоку при передозуванні інсуліну.

Механізм впливу резистентного крохмалю також включає зміну імунних параметрів крові, підвищення імунітету кишкового тракту, вплив на синтез ДНК, а також біфідогенний і бутирогенний ефекти [45].

Резистентний крохмаль визначається як «крохмаль і продукти його деградації, що не абсорбуються в тонкому кишечнику здорових людей». З цього слідує, що такий вид крохмалю є недоступним до ферментації в тонкому кишечнику. При цьому, при потраплянні в товстий кишечник і пряму кишку, резистентний крохмаль стає доступним для ферментації наявними тут бактеріями, після чого перетравлюється з утворенням короткоцепних жирних кислот, водню, вуглекислоти і метану. Виходячи з цього, такі крохмалі за фізіологічною функціональністю подібні до функціональності харчових волокон з різних джерел. Як ті, так і інші покращують стан товстого кишечника і збільшують вихід фекальних мас [47]. Проте саме резистентні крохмалі,

порівняно з іншими видами харчових волокон, беруть участь в утворенні великого числа бутиратів, які, як передбачається, поліпшують стан товстого кишечника і прямої кишки. Також резистентні крохмалі справляють позитивний вплив на глюкозний і ліпідний метаболізм, знижуючи рівень глюкози в крові і, відповідно, сприяють зниженню ваги, завдяки зниженню глікемічного навантаження на організм. Резистентні крохмалі відносять до класу пребіотиків, так як вони виступають субстратом для мікрофлори шлунково-кишкового тракту.

Резистентні крохмалі широко використовуються в дієтах для схуднення, а також в раціоні спортсменів в якості джерела вуглеводів з низьким глікемічним індексом, а також як продукти, що подовжують на тривалий час почуття насичення.

Включення резистентних крохмалів в раціон людини покращує ряд фізіологічних показників людини: глікемічний і інсуліновий індекс, ліпідний склад крові, зменшується споживання енергії і збільшується відчуття насичення [46].

На підставі аналізу харчових інгредієнтів та добавок, представлених на ринку, доцільно досліджувати можливість використання мальтодекстрину.

Мальтодекстрини володіють важливою технологічною властивістю утворювати термореверсивні гелі, для яких характерний нейтральний смак і текстура, дуже близька до текстури жиру, і тим самим здатні імітувати властиві жиру смакові характеристики, завдяки чому широко застосовуються при виробництві низькокалорійних продуктів харчування в якості заміників жиру. У складі харчових продуктів мальтодекстрин відтворює текстуруючі властивості жирів, що допомагає значно знижувати їхню рецептурну кількість. Крім цього мальтодекстрин має фізіологічно функціональні властивості: має порівняно невелику швидкість розщеплення, тим самим забезпечує тривале та рівномірне надходження глюкози в кров, що дуже важливим є для дітей першого року життя та людей похилого віку з ослабленою ферментативною функцією шлунково-кишкового тракту. Також мальтодекстрин цінний своєю здатністю стимулювати зростання корисної мікрофлори кишечника (біфідобактерій), що є гарною профілактикою дисбактеріозу, тобто виконує для організму роль харчових волокон. Саме тому використання мальтодекстрину при виробництві печива зниженої жирності є досить актуальним та перспективним напрямком [56].

Мальтодекстрини отримуються шляхом ферментативного розщеплення крохмалю. Це полімери, молекули яких складаються з 5-10 глюкозних залишків. Важливі властивості мальтодекстринів - це низька калорійність і солодкість, гігроскопічність, здатність підсилювати аромат продуктів, висока в'язкість, емульсійна та антикристалізаційна здатність [57].

Мальтодекстрини мають здатність підвищувати вологоутримуючу здатність, що збільшує срок зберігання продукції [58].

Мальтодекстрини призначаються для застосування в якості вуглеводного компоненту, структуроутворювача, формуючого агента, натурального

цукрозамінника, регулятора солодкості, стабілізатора, нейтрального носія смакових добавок у різних галузях промисловості.

У кондитерському виробництві мальтодекстрин використовується для покращення смаку та в'язкості продуктів, запобігає зацукрованню, а також як пластифікатор та ін.

Здатність мальтодекстрину покращувати процес розчинення білків уможливорює його застосування у виробництві дієтичного та дитячого харчування. Також він широко використовується в спортивних сумішах, які застосовують як джерело добре засвоюваного вуглеводу та для набору м'язової маси.

Завдяки своїй низькій гігроскопічності та спроможності покращувати ріст біфідобактерій у кишечнику, мальтодекстрин є інгредієнтом-носієм при виробництві комплексних харчових систем – функціональних сумішей, підсолоджувачів, приправ та ін [59].

1.1.3 Аналіз наукових і практичних розробок борошняних кондитерських виробів з пророщеними зернами та водорозчинними харчовими волокнами

В роботі Оболкіної В. І., Скрипка А. П. та Кияниці С. Г. «Здобне печиво функціонального призначення з використанням борошна з пророщеного зерна пшениці та гуміарабіку» було проведено дослідження хімічного складу борошна пророщених зерен пшениці, а також його технологічних властивостей. Після проведених досліджень авторами було зроблено висновок щодо доцільності заміни борошна пшеничного на борошно з пророщених зерен, а також використання гуміарабіку з метою покращення структурно-механічних властивостей тіста. Була також запропонована технологія, що передбачає застосування борошна з пророщених зерен пшениці при виготовленні низькокалорійного здобного печива функціонального призначення з підвищеним вмістом біологічно активних речовин.

Дослідження технологічних властивостей борошна пророщених зерен пшениці вказують на те, що порівняно з борошном пшеничним кількість клейковини зменшувалася, окрім цього погіршувалися такі показники, як розтяжність та еластичність. Це пояснюється тим, що частина гліадину та глютеніну під впливом протеолітичних ферментів під час пророщення зерна гідролізується до водорозчинних низькомолекулярних білків.

Таблиця 1.1 – Показники якості клейковини з борошна пророщеного зерна та борошна пшеничного

Назва зразку	Кількість сирі клейковини г/100 г	Органолептичні показники	Розтяжність, см	ІДК
Борошно пшеничне	28,5	Клейковина світла, кремового відтінку, еластична, пружна	15,0	70

Продовження табл. 1.1

Борошно з пророщеного зерна	19,2	Клейковина сіруватого відтінку, нееластична, кришиться	7,5	50
-----------------------------	------	--	-----	----

Під час аналізу наукових праць було встановлено, що покращити структурно-механічні властивості тіста можна шляхом додавання гуміарабіку. Даний полісахарид має здатність брати участь в міжмолекулярній взаємодії з борошном пшеничним, тому було досліджено його вплив на клейковину борошна солоду пшениці. Для дослідження змін клейковини, як кількісних, так і якісних, вносили гуміарабік в кількості від 1,5 до 3,5 % до кількості борошна пророщених зерен пшениці.

Таблиця 1.2 – Вплив додавання гуміарабіку на зміну якості клейковини борошна пророщених зерен пшениці

Зразок	Кількість клейковини, г/100 г	Органолептична оцінка	Розтяжність, см	ІДК
Без гуміарабіку	19,2	Клейковина сіруватого відтінку, світла, нееластична	7,5	50,0
Борошно пророщених зерен пшениці з додаванням: 1,5 % гуміарабіку	18,8	Еластична клейковина	8,2	58,0
3,0 % гуміарабіку	18,6		8,6	62,0
3,5 % гуміарабіку	18,6		8,8	62,5

Встановлено, що додавання гуміарабіку дозволило отримати більш розтяжну та еластичну клейковину борошна з пророщеного зерна пшениці. Структурні характеристики зразків тіста, а також водопоглинальну здатність борошна пророщених зерен визначали на фаринографі.

Таблиця 1.3 – Характеристика фаринограм зразків тіста з борошном солоду пшениці та гуміарабіком

Назва показників	Показники зразків тіста		
	З борошном солоду пшениці	З борошном солоду пшениці і додаванням	
		1,5 % гуміарабіку	3,0 % гуміарабіку
Водопоглинальна здатність, %	54,0	51,8 - 50,9	51,2 - 49,6
Максимальна консистенція тіста ОФ	520	524	528
Час утворення тіста β , хв.	1,0	1,5	1,5
Розрідження, ОФ	140	128	124
Стійкість, хв.	1,2	1,0	1,0
Еластичність тіста, мм	22	28	29,5

За аналізом фаринограм встановлено, що додавання гуміарабіку зменшує водопоглинальну здатність борошна пророщених зерен пшениці. Відбувалося збільшення еластичності, а також зменшення розрідженості в зразках тіста з додаванням гуміарабіку та борошна солоду пшениці. Виходячи з цього був зроблений висновок, що при заміні борошна пшеничного на борошно пророщених зерен можна покращити структурні властивості тіста за рахунок додавання гуміарабіку.

За результатами досліджень була розроблена рецептура здобного печива з борошном з пророщених зерен пшениці та гуміарабіком, що мало підвищену біологічну та харчову цінність. Окрім цього, порівняно з контрольним зразком тіста з пшеничного борошна, вміст жиру було знижено на 25 %, а цукру – на 64 %.

З літературних джерел відомо, що зерно ячменю має в своєму складі бета-глюкан. Це полісахарид, що розчиняється, здатний легко набухати у воді з утворенням клейких в'язких розчинів. Завдяки цим властивостям бета-глюкан може зв'язувати в 4 рази більше води за власну масу, що робить можливим його використання в якості замітника жиру, а також дозволяє виробникам домогтися нових технологічних можливостей.

З огляду на вищевикладене, було використано ячмінне борошно у виробництві цукрового печива в різних співвідношеннях. Тісто готувалося за рецептурою популярного печива «Ювілейне» з уніфікованого збірника рецептур. Пробні лабораторні випічки проводилися за стандартною методикою.

Таблиця 1.4 - Вплив ячмінного борошна на органолептичні показники якості цукрового печива

Найменування показників	Кількість вівсяного борошна в зразках печива, %										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Форма	Краї печива рівні, без вм'ятин и пошкоджень										
Поверхня	Рівна, без вздутин і краплень										
Колір	Світло-золотистий			Золотисто-коричневий				Світло-шоколадний			
Смак і запах	Властивий даному виду виробу, без стороннього смаку і запаху										
Вид в розломі	Пропечений виріб з рівномірною пористістю, без пустот і слідів непромісу, структура розсипчаста										

Під час органолептичної оцінки готових виробів було визначено, що при внесенні різної кількості ячмінного борошна змін зазнав лише колір готових виробів, який був від світло-золотистого до світло-шоколадного. Інші якісні показники не змінювалися.

Досліджувався також вплив ячмінного борошна на фізико-хімічні показники печива. Аналіз отриманих результатів вказує на те, що збільшення кількості ячмінного борошна в цукровому печиві впливає на збільшення показника намоочуваності, що пов'язано з вмістом в ячмінному борошні оболонки зерна та бета-глюкану.

Лужність печива зі збільшенням кількості ячмінного борошна знижувалася завдяки наявності в ячмінному борошні вільних жирних кислот.

Таблиця 1.5 - Залежність лужності цукрового печива від кількості ячмінного борошна

Найменування показників	Частка жиру в цукровому печиві, %			
	19,1	16,2	12,9	11,36
Форма	Краї печива рівні, без вм'ятин та пошкоджень			
Поверхня	Рівна, без вздутин і вкраплень			
Колір	Властивий даному виду печива			
Смак і запах	Без стороннього присмаку з запахом властивому даному найменуванню			
Вид в розломі	Пропечений виріб з рівномірною пористістю без пустот і слідів непромісу			

Визначали органолептичні і фізико-хімічні показники якості готових виробів, що відрізняються вмістом жирового компонента, з метою визначення мінімальної кількості жиру в печиві, при якому зберігатимуться споживчі властивості цукрового печива.

Кількість ячмінного борошна, що використовувалося при приготуванні тіста, становило 8%. Результати органолептичних досліджень свідчать, що зменшення вмісту жиру в печиві не відбивається на формі, поверхні, кольорі та виді в зламі. За смаковими якостями краще було печиво з вмістом жиру 12,9%.

Досліджувався також вплив вмісту жиру в печиві на намочуваність.

Дослідження показали, що зі зменшенням вмісту жиру намочуваність виробів незначно знижувалася.

Щільність цукрового печива при зниженні вмісту в ньому жиру дещо зростає. За аналізом отриманих даних зроблено висновок, що показники якості печива відповідають нормативним значенням при зниженні жиру в цукровому печиві до 11,36%.

На підставі проведених досліджень було розроблено рецептуру на цукрове печиво з використанням ячмінного борошна в кількості 8% і зниженням вмісту жиру до 12,9%.

Органолептичні і фізико-хімічні показники даного цукрового печива з ячмінної борошною представлені в наступних таблицях.

Таблиця 1.6 - Органолептичні показники якості цукрового печива з ячмінної борошною (вміст жиру 12,9%)

Назва показників	Характеристика печива
Форма	Краї печива рівні, без вм'ятин и пошкоджень
Поверхня	Гладка, без вздутин і вкраплень
Колір	Золотисто-коричневий, властивий даному найменуванню
Смак і запах	Без стороннього присмаку і запаху
Вид в розломі	Пропечений виріб з рівномірною пористістю, структура розсипчаста

Показники якості печива знаходяться на рівні нормативних значень.

Таблиця 1.7 - Фізико-хімічні показники печива з ячмінної борошною (вміст жиру 12,9%)

Найменування показників	Значення показників
Масова частка вологи, %	4,5
Лужність, %	1,5
Намочуваність, %	190
Масова частка жиру, %	13
Масова частка загального цукру, %	20,1
Енергетична цінність, ккал	429

Енергетична цінність печива з ячмінним борошною становить 429 ккал, а енергетична цінність печива «Ювілейне» -458 ккал.

З урахуванням експериментальних даних можна зробити висновок, що використання ячмінного борошна при виробництві цукрового печива дозволяє знизити вміст жиру [53].

Внесення полідекстрази до рецептури цукрового печива дозволяє забезпечити два технологічних ефекти: зниження калорійності та збагачення харчовими волокнами. Саме з цією метою досліджувалася можливість часткової заміни кількості цукру за рецептурою на препарати полідекстрази, що відрізняються вмістом редукувальних цукрів за рахунок різного ступеня очистки. Досліджувався вплив цих препаратів на зміну пластичної та пружної деформації тіста, а також органолептичні та фізико-хімічні показники цукрового печива. Задача полягала у визначенні найбільш раціонального способу введення полідекстрази. Дослідження проводились у два способи: заміна лише цукру (30 %) та заміна цукру і борошна (30 % і 5 % відповідно).

Під час дослідження властивостей цукрового тіста з внесенням полідекстрази було встановлено збільшення пластичної деформації тіста - на 23-29% і зменшення пружної - на 7-13%, при цьому ці зміни залежали від ступеню очищення даного препарату.

Досліджувався також вплив полідекстрази на органолептичні та фізико-хімічні показники, а саме намочуваність та щільність готових виробів, препарати вводились в рецептуру замість цукру в кількості 15-60% (5, 10, 15 та 20 г полідекстрази на 172 г тіста). Полідекстразу вводили в емульсію, змішуючи спочатку з цукровою пудрою. Зразки, що містять препарат полідекстрази замість 30% кількості цукру, відзначалися найменшою щільністю. Обидва зразки полідекстрази «Litasse» та «Litasse Ultra» здійснювали гарний вплив на структуру печива, оскільки спостерігалася збільшення показника намочуваності всіх зразків печива. Оцінка органолептичних показників готового печива показала відповідність контролю варіантів з 5 та 10 г полідекстрази одного та іншого виду.

Враховуючи сукупність показників якості печива, було обрано препарат «Litasse Ultra» з дозуванням 10г на 150г печива.

Готове печиво в результаті містило в своєму складі 7% полідекстрази, що дає можливість позиціонувати виріб, як збагачений харчовими волокнами.

Також було вивчено можливість заміни борошна полідекстозою, проводилося дослідження впливу препарату на показники цукрового печива.

Встановлено, що заміна 5% борошна полідекстозою (5г на 150г печива) значно покращує якісні показники печива. Додаткове збільшення вмісту полідекстози в рецептурі печива цукрового має негативне відображення на показниках якості готових виробів.

Під час заключного етапу проведення досліджень додавання полідекстози до рецептури печива цукрового здійснювалося за схемою: 2/3 кількості препарату до емульсії замість частки цукру і третина в сипкому вигляді замість визначеної частки борошна. Дослідження показало, що такий спосіб внесення полідекстози поліпшує якісні показники і дозволяє збагатити виріб харчовими волокнами аж на 10%, виготовлене печиво відрізняється гарними органолептичними показниками.

При дослідженні спільного впливу нативного кукурудзяного і резистентного високоамілозного крохмалів на якість готових виробів, було випробувано шість комбінацій цих інгредієнтів спільно з гречаним борошном в складі безглютенової суміші при співвідношеннях кукурудзяний нативний крохмаль: резистентний крохмаль: гречана мука, рівними 60: 35: 5, 60:25:15, 70: 25: 5, 70: 5: 25, 80: 15: 5, 80: 5: 15. Контрольної пробою було цукрове печиво з 100% гречаного борошна.

При одночасному використанні нативного і резистентного крохмалю в суміші з гречаним борошном було встановлено, що намочуваність виробів збільшувалася на 2,6-16,5% в порівнянні з контрольною пробою.

При спільному внесенні 25% нативного кукурудзяного крохмалю і 15% резистентного в складі безглютенової суміші на основі гречаної муки були відзначені найкращі органолептичні показники готового виробу і максимальне значення загальної бальної оцінки (4,8 бала) в порівнянні з контрольною пробою.

Внесення кукурудзяного крохмалю сприяло отриманню виробів з хрусткими, розсипчастими властивостями, характерними для цукрового печива.

Встановлено, що спільне застосування кукурудзяного нативного і резистентного крохмалю при співвідношенні 25:15 в складі безглютенової суміші призводило до покращення показника розжовуваності, стану і кольору поверхні, форми цукрового печива при проведенні органолептичного аналізу в порівнянні з контрольною пробою з 100% гречаного борошна. Цукрове печиво, отримане на основі борошняної суміші з кукурудзяного нативного і резистентного крохмалю, гречаного борошна мало якості, властиві традиційним виробам з пшеничного борошна [60].

1.1.4 Висновки

1. За аналітичним оглядом літератури встановили, що актуальною проблемою кондитерської галузі є виготовлення вітчизняними підприємствами борошняних кондитерських виробів функціонального призначення, зокрема печива з використанням пророщених зерен та водорозчинних харчових волокон.

2. Перспективною сировиною для виготовлення борошняних кондитерських виробів в Україні, зокрема печива, є пророщені зерна та водорозчинні харчові волокна через свою здатність надавати дієтичної, профілактичної і лікувальної дії.

3. Тема використання пророщених зерен та водорозчинних харчових волокон в технології борошняних кондитерських виробів на даний час в Україні є недостатньо освоєною, про це свідчить досить мала кількість наукових і практичних розробок. Є необхідність у подальшому проведенні прикладних досліджень.

РОЗДІЛ 1.2 ОБ'ЄКТИ, МЕТОДИ І МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

1.2.1 Характеристика сировини для досліджень

Об'єктом дослідження є технологія виробництва низькокалорійних видів печива з використанням суміші здрібнених пророщених зерен та водорозчинних харчових волокон.

При проведенні досліджень було використано такий перелік сировини:

- борошно пшеничне вищого сорту (ГСТУ 46.004-99);
- цукор білий (ДСТУ 4623:2006);
- масло вершкове (ДСТУ 4399:2005);
- молоко згущене (ДСТУ 4274:2003);
- меланж (ДСТУ 8719:2017);
- сода (ГОСТ 2156-76);
- амоній (ГОСТ 9325-79);
- мед (ДСТУ 4497:2005);
- суміш здрібнених пророщених зерен (виробник ТОВ «Чойс», Україна, м. Київ);
- полідекстроза;
- мальтодекстрин.

Показники якості сировини, що використовувалася для проведення досліджень, наведені в табл. 1.8.

Таблиця 1.8 – Показники якості сировини

Сировина	СР, %	Органолептичні показники якості			
		Консистенція	Колір	Запах	Смак
Борошно пшеничне вищого сорту	85,5	Порошок	Білий	Без запаху	Властивий
Цукрова пудра	99,85				Солодкий
Сода	50,0				-
Вуглеамоній на сіль	-				-
Суміш подрібнених пророщених зерен	92,0		Сірий з жовтим відтінком	Зерновий	Притаманний
Полідекстроза	96,0		Білий	Без запаху	Нейтральний
Мальтодекстрин	94,0			Властивий	Властивий
Молоко згущене	74,0	Густа, в'язка рідина		Солодкий	Солодкий

Продовження табл. 1.8

Масло вершкове	84,0	Пластична	Світло-жовтий	Вершковий	Вершковий
Меланж	27,0	Рідина	Помаранчевий	Властивий	Властивий
Мед	78,0	Рідка, в'язка	Жовтий	Солодкий	Солодкий

Методи дослідження включають в себе аналіз і систематизацію інформації стосовно питань стану та подальших перспектив розвитку використання пророщених зерен та водорозчинних харчових волокон в технології борошняних кондитерських виробів.

Пророщені зерна є гарним джерелом біологічно активних речовин, амінокислот, вітамінів, мінеральних речовин та полісахаридів. Амінокислотний склад представлений великою кількістю необхідних організму амінокислот, в тому числі всіма незамінними. Серед них є такі як валін, ізолейцин, лейцин, лізин, метіонін, треонін, триптофан, фенілаланін, а також аланін, аргінін, аспарагінова кислота, гістидин, гліцин, глютамінова кислота, пролін, серин, тирозин та цистин. Ферменти в складі пророщених зерен представлені амілазами, протеазами та ліпазами. Пророщені зерна містять велику кількість вітамінів групи В, а саме В1, В2, В6, В5, В9, а також холін, ніацін, вітамін С, РР та Н. Серед мінералів наявні бор, селен, хром, залізо, ванадій, марганець, цинк, йод, мідь, фтор, калій, кальцій, кремній, магній та фосфор.

Харчова (поживна) цінність суміші подрібнених пророщених зерен пшениці, вівса, ячменю та кукурудзи 100 г становить: білки – 11,1 г, жири – 1,9 г, вуглеводи – 62,5 г. Енергетична цінність (калорійність) 100 г: 234 ккал / 979,71 кДж.

Досить важливою складовою, що міститься у вівсяних волокнах, є β -глюкани, які сповільнюють процес всмоктування нутрієнтів, перш за все, вуглеводів, і тим самим знижують рівень глюкози в крові у хворих на цукровий діабет і нормалізують його у здорових осіб. При рівні споживання з їжею не менше 3 г в день β -глюкан вівсяних волокон знижує рівень холестерину в крові і, таким чином, може знизити ризик серцево-судинних захворювань.

Полідекстроза, що є полісахаридом, який складається з залишків глюкози, зарекомендувала себе як універсальний інгредієнт, що використовується в якості харчової добавки (наповнювача), і як джерело розчинних харчових волокон з пребіотичною дією. Низька енергетична цінність (1 ккал/г), що в 4 рази менша, ніж в цукру, і в 9 раз менша, ніж в жиру, дозволяє широко застосовувати даний інгредієнт при створенні продукції зі зниженим вмістом цукру [8].

Значним попитом в кондитерських виробках користуються також мальтодекстрини. Хімічний склад мальтодекстрину представлений декстрином (до 70%), глюкозою (не більш ніж 50%) та мальтозою (20-80%).

1.2.2 Методика досліджень

Експериментальні дослідження виконувались на базі лабораторій кафедри технології хлібопекарських і кондитерських виробів НУХТ. Дослідження проводились згідно блок-схеми, що приведена на рис. 1.1.

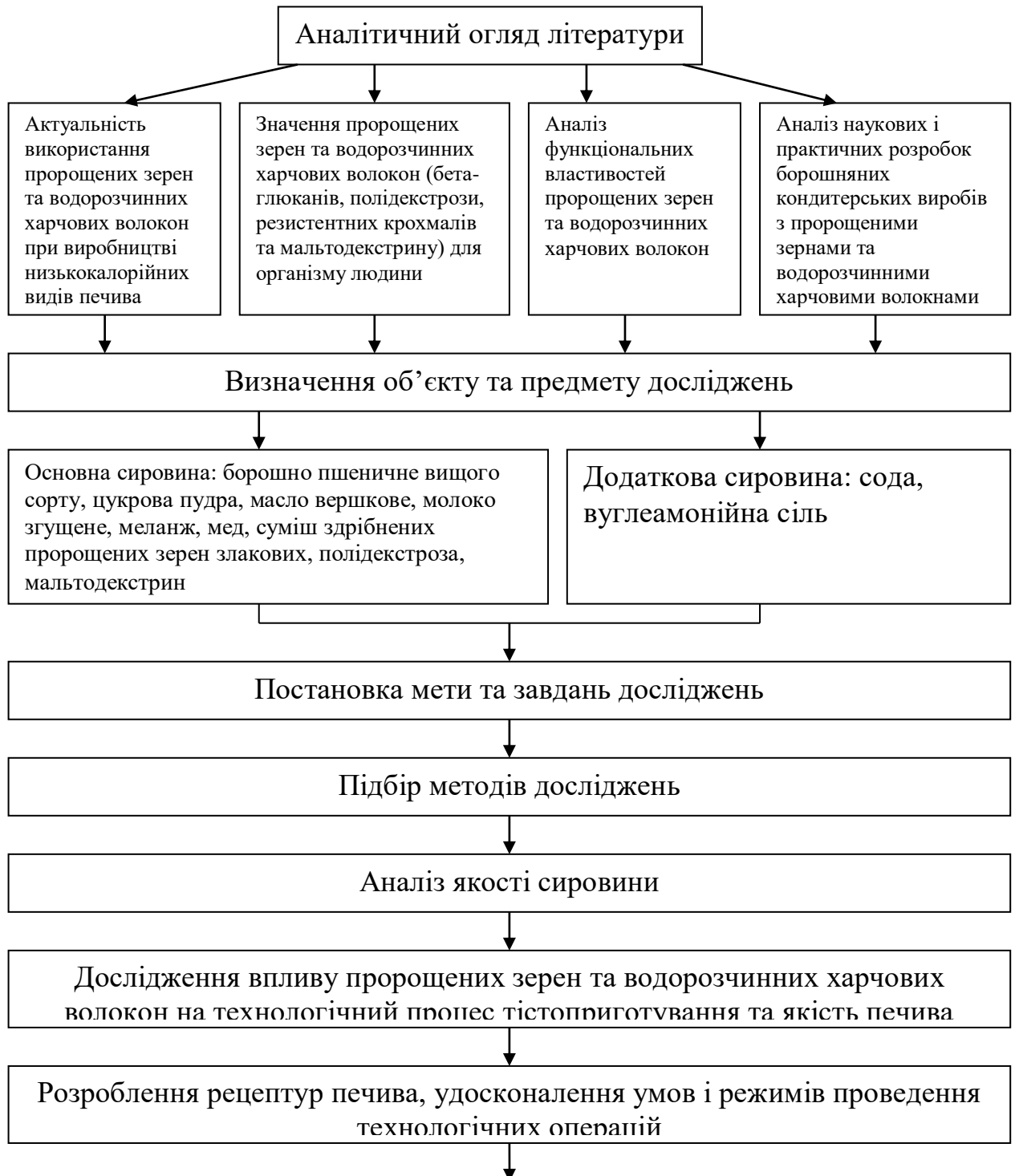




Рисунок 1.1. Блок-схема проведення досліджень

Приготування здобного печива проводилося наступним чином. Було проведено розрахунок рецептури печива на 200 г пшеничного борошна.

Всю сировину, за винятком борошна, завантажували в ємність швидкісної тістомісильної машини у такій послідовності: жир, цукор, меланж, розпушувачі. Жир, цукор і меланж збивали протягом 5-7 хв до утворення пишної однорідної пухкої маси з повним розчиненням, добавляли розпушувачі, перемішували 30 с і замішували тісто з борошном 1-4 хв. Тісто розкачували в пласт товщиною 4-5 мм та за допомогою металевих виїмок формували заготовки пісочного печива.

Відформоване печиво викладали на листи і піддавали термообробленню в печі за температури 230 °С протягом 5-6 хв.

1.2.3 Методи оцінки якості сировини, напівфабрикатів та готової продукції

Контроль якості напівфабрикатів: В технології здобного печива контролюється масова частка води тіста, густина та питомий об'єм.

Масова частка води визначається експрес-методом на приладі Чижової в попередньо висушених пакетах за температури 160 °С протягом 3 хвилин.

Густина та питомий об'єм визначається методом З. З. Степанович. Циліндричну місткість об'ємом близько 50 см³ повністю заповнюють водою і зважують на технічних вагах. Дослід повторюється не менш трьох разів, після чого обчислюється середнє арифметичне. Маса води повинна дорівнювати об'єму місткості. Після визначення об'єму в ту саму місткість вноситься досліджуване тісто так, щоб у нього не потрапило повітря. Увесь об'єм стаканчика повинен бути заповненим кондитерською масою. Ножом чи шпателем зчищається надлишок маси і зважується посудина. Проводиться не менше трьох визначень і береться середнє арифметичне. Зважують на технічних вагах з точністю до 0,01 г.

Визначення якості готових виробів.

Згідно з ДСТУ 3781-98 якість печива оцінюється за такими органолептичними показниками, як форма, стан поверхні, колір, смак і запах, вид в розломі та фізико-хімічними показниками (масовою часткою води, лужністю, намочуваністю).

Масова частка вологи печива має становити $5,0(\pm 1,5\%)$. У виготовленому зразку вологість визначають експрес-методом на приладі Чижової висушуванням за температури $160\text{ }^{\circ}\text{C}$ протягом 3 хв.

Лужність печива. 25 г подрібненого печива поміщають у конічну колбу місткістю 500 см^3 , доливають дистильовану воду з мірної колби місткістю 250 см^3 , збовтують, закривають колбу пробкою і залишають на 30 хв, кожні 10 хв збовтуючи. Вміст колби фільтрують крізь вату в суху колбу. 50 см^3 фільтрату наливають у конічну колбу місткістю $200\text{—}250\text{ см}^3$, додають 2—3 краплі індикатора бромтимолового синього і титрують $0,1\text{ моль/дм}^3$ розчином сульфатної або хлоридної кислоти до появи жовтого забарвлення.

Намочуваність. У кожену секцію сухої трьохсекційної камери розміщують одне печиво (прямокутні вироби ріжуть по діагоналі, круглі — по діаметру). Камера з виробами зважується з точністю до $0,01\text{ г}$, потім розміщують у посудину, наповнену водою температурою $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ і витримують 2 хв. Потім камеру виймають з води, нахиляють і витримують близько $30\text{—}40\text{ с}$ для видалення залишку води, ретельно витирають ззовні фільтрувальним папером і зважують.

Інтегральний скор та енергетичну цінність визначають стандартним розрахунком за методиками, викладеними в лабораторному практикумі для кондитерських виробів і харчоконцентратів [61].

Показник глікемічності визначали математичним розрахунком з урахуванням поіменної кількості вуглеводів у 100 г готового продукту та їх глікемічного індексу [62].

1.2.4. Висновки

1. Наведено показники якості сировини, що використовуються під час дослідження. Розроблено блок-схему проведення досліджень.

2. Підібрано методики визначення якості сировини, напівфабрикатів та готової продукції, а також методи обробки експериментальних даних.

РОЗДІЛ 1.3

ПРАКТИЧНІ ПІДХОДИ ДО РОЗРОБЛЕННЯ РЕЦЕПТУР ЗДОБНОГО ПЕЧИВА ПОНИЖЕНОЇ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ЦІННОСТІ І ЗБАГАЧЕНОГО СУМІШШЮ ПРОРОЩЕНИХ ЗЛАКОВИХ КУЛЬТУР

Останнім часом все більш активно відбувається заміна рафінованих продуктів харчування виробами, які багаті природними біологічно активними речовинами та харчовими волокнами. Особливо цінною є продукція з включенням пророщеного зерна, оскільки під час пророщування важкозасвоювані з'єднання перетворюються на низькомолекулярні. Використання пророщених зерен у вигляді функціональної добавки при виробництві здорових продуктів харчування актуально, є цікавим і сучасним напрямом розвитку харчової промисловості. Збільшити оздоровчий ефект печива, як висококалорійної продукції, дозволяє застосування легкорозчинних або водорозчинних харчових волокон на заміну цукру і жиру. Включення в рецептуру печива здрібнених пророщених зерен, полідекстрози або мальтодекстрину сприятиме підвищенню харчової цінності і зниженню енергетичної. Проте, будь-яке застосування новітніх компонентів в рецептурах традиційних виробів вимагає ретельного вивчення і проведення експериментальних досліджень, оскільки нові інгредієнти сприятимуть зміні органолептичних, фізико-хімічних показників і можуть змінювати вимоги державних стандартів на даний вид продукції. У зв'язку з цим, досліджено поведінку запропонованих нами інгредієнтів в технологічному процесі виробництва здобного печива і їх вплив на показники його якості.

Для досліджень використана рецептура здобного пісочно-виїмного печива «Виїмне»[63]. Контрольний зразок печива включав цукрову пудру, вершкове масло, молоко згущене, меланж, мед, розпушувачі і борошно пшеничне; дослідні зразки мали суттєві зміни. Насамперед, частину, а саме 30 і 70 % борошна пшеничного було замінено на суміш пророщеного зерна злакових, а також цукрова пудра повністю замінена на полідекстрозу, таблиця 1.9.

Таблиця 1.9 – Таблиця рецептур здобного пісочно-виїмного печива «Виїмне» (контроль) та проб

Найменування сировини	Контроль	Проба 1	Проба 2
Борошно пшеничне вищого сорту	45,00	31,50	13,5
Пророщене зерно злакових	-	13,50	31,5
Цукрова пудра	28,44	-	-
Полідекстроза	-	23,00	15,0
Масло вершкове	13,60	13,50	13,50
Молоко згущене	2,35	2,35	2,35
Меланж	8,16	7,78	7,78
Сода	0,37	0,37	0,37
Амоній	0,12	0,12	0,12
Мед	1,86	1,86	1,86
Всього	100,0		

Таким чином, для досліджень було взято 3 зразки:

- Зразок № 1 (контроль) – рецептура здобного пісочно-виїмного печива «Виїмне»;
- Зразок № 2 – борошно пшеничне 70 % + суміш пророщеного зерна злакових 30 %; полідекстроза (на заміну цукрової пудри);
- Зразок № 3 – борошно пшеничне 30 % + суміш пророщеного зерна злакових 70 %; полідекстроза (на заміну цукрової пудри).

Технологія приготування здобного пісочно-виїмного печива здійснюється за описом, наведеним в розділі 1.2.2. Виключенням є заміна цукрової пудри на полідекстросу і борошна пшеничного на суміш пророщених зерен злакових.

Контрольний і пробні зразки тіста та печива представлені на рисунках 1.2-1.7.



Рисунок 1.2 – Зразки тіста (контроль)



Рисунок 1.3 – Зразки печива (контроль)



Рисунок 1.4 – Зразки тіста (зразок № 2)



Рисунок 1.5 – Зразки печива (зразок № 2)



Рисунок 1.6 – Зразки тіста (зразок № 3)



Рисунок 1.7 – Зразки печива (зразок № 3)

Після охолодження готову продукцію оцінювали за органолептичними показниками (за зовнішнім виглядом, кольором, запахом, смаком). Оцінку

проводили експерти за п'ятибальною шкалою, де 5 – це відмінно, 1 – незадовільно. При цьому експерти розділили показники якості за важливістю і надали оцінку в балах виробам з урахуванням коефіцієнту важливості.

Органолептична оцінка отриманих виробів наведена в таблиці 1.10.

Таблиця 1.10 – Органолептична оцінка здобного пісочно-виїмного печива «Виїмне»(контроль) та пробних зразків з пророщеними зернами злакових

Показники якості	Оцінка в балах			
	Коефіцієнт вагомості	Зразок № 1 (контроль)	Зразок № 2	Зразок № 3
Зовнішній вигляд	2	4	4	4
Колір	2	5	5	4
Запах	2	5	5	4
Консистенція (пористість)	1	5	5	5
Смак	3	5	5	4
Сума балів	10	48	48	41
Оцінка		відмінно	відмінно	добре

Дані таблиці 1.10 показують, що введення суміші пророщених зерен злакових відображається на органолептичних показниках якості печива. Порівняно зі зразком № 1 (контроль), проби набувають дещо темнішого забарвлення, що особливо характерно для зразка № 3. Запах та смак проб набувають зернового відтінку, який має надмірне вираження у зразка № 3 з заміною борошна пророщеними зернами в кількості 70 %. Заміна цукру на полідекстрозу також відобразилось на смаку, а саме вироби стали менш солодкими, приємними за смаковим відчуттям.

Для зразка № 2 притаманна гладенька з тріщинами поверхня, але їх значно менше в порівнянні з контрольним зразком. Для зразка № 3 тріщин також менше, ніж у контрольного зразка. Збільшення гладкості поверхні пов'язано із застосуванням полідекстрози. За зовнішнім виглядом всі зразки отримали оцінку «добре» від експертів.

Застосування полідекстрози також відобразилось і на кольорі печива. Як було сказано вище, що зразки набувають темнішого забарвлення. В зразку № 3 зі значним вмістом пророщених зерен колір було оцінено на «добре», в інших зразках – на «відмінно». Аналогічно оцінили експерти і запах, інтенсивність якого пропорційно залежить від кількості внесених добавок. За пористістю всі зразки печива отримали оцінку «відмінно». Смак, як найважливіший показник якості, який здобув найбільший коефіцієнт важливості за думкою експертів, оцінено для зразків № 1 та № 2 на «відмінно», для зразка № 3 – «добре».

Процес термообробки і якість готової продукції було оцінено з позиції показника упікання, який характеризував здатність виробів утримувати вологу. На рисунку представлено упік дослідних зразків.

Таким чином, зразок № 2 з заміною борошна пшеничного на суміш пророщених зерен злакових в кількості 30 % отримав оцінку «відмінно»

(48 балів) за показниками якості, як і контрольний зразок № 1. В свою чергу, зразок № 3, в якому заміна борошна сумішшю пророщених зерен злакових була здійснена в кількості 70 %, отримав оцінку «добре» (41 бал). Виходячи з цього, вважаємо доцільним рекомендувати для впровадження на підприємствах кондитерської галузі зразок № 2 із внесенням 30 % пророщеного зерна на заміну борошна пшеничного.

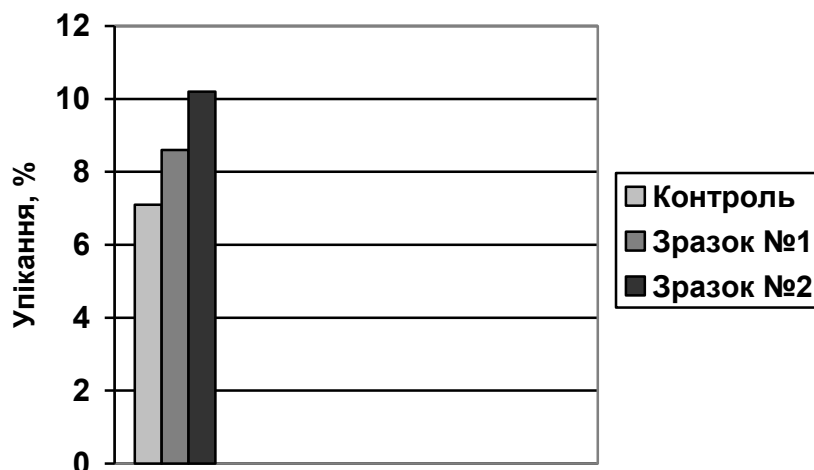


Рисунок 1.8 – Упикання дослідних зразків печива

Як видно, з рисунку, упикання дослідних зразків є вищим, що пов'язано із застосуванням пророщених зерен, до складу яких входять низькомолекулярні водорозчинні з'єднання. Тобто, зменшення кількості клейковини борошна, зменшення високомолекулярних полісахаридів, в тому числі крохмалю, зменшує здатність утримувати воду в тісті під час випікання. Печиво отримують з більш розсипчастою консистенцією у порівнянні із традиційними виробами.

На наступному етапі досліджень було здійснено спробу понизити енергетичну цінність здобного пісочно-виїмного печива шляхом заміни частини масла вершкового на мальтодекстрин. В літературних джерелах зустріли інформацію про можливість внесення мальтодекстрину в кількості 40 % на заміну масла в рецептурах борошняних кондитерських виробів, але докладної інформації дослідники не представляють. В експериментальних розробках нами було використано три зразки здобного пісочно-виїмного печива:

- Зразок № 1 (контроль) – рецептура пісочно-виїмного печива «Виїмне»;
- Зразок № 2 – печиво «Виїмне», в рецептурі якого 40 % вершкового масла замінено мальтодекстрином;
- Зразок № 3 – печиво «Виїмне», в якому 100 % масла вершкового замінено мальтодекстрином.

Для досліджень використана рецептура здобного пісочно-виїмного печива «Виїмне» [63].

Таблиця 1.11 – Таблиця рецептур здобного пісочно-виїмного печива «Виїмне» (контроль) та проб з мальтодекстрином

Найменування сировини	Контроль	Проба 1	Проба 2
Борошно пшеничне вищого сорту	45,00	45,00	45,00
Цукрова пудра	28,44	23,00	15,00
Мальтодекстрин	-	5,40	13,50
Масло вершкове	13,60	8,10	-
Молоко згущене	2,35	2,35	2,35
Меланж	8,16	7,78	7,78
Сода	0,37	0,37	0,37
Амоній	0,12	0,12	0,12
Мед	1,86	1,86	1,86
Всього	100,0		

Технологія приготування здобного пісочно-виїмного печива здійснюється за описом, наведеним в розділі 1.2.2. Технологічна схема відрізнялася від традиційної тим, що мальтодекстрин гідратували за гідромодулем 1:1, вводили у вигляді колоїдного розчину. Приготування тіста здійснювалось шляхом збивання вершкового масла, мальтодекстрину, цукру та меланжу.

Пробні зразки тіста та печива з мальтодекстрином зображені на малюнках 1.9-1.12.



Рисунок 1.9 – Зразки тіста (зразок № 2)



Рисунок 1.10 – Зразки печива (зразок № 2)



Рисунок 1.11 – Зразок тіста (зразок № 3) Рисунок 1.12 – Зразки печива (зразок № 3)

Випечені вироби охолоджували і оцінювали за органолептичними показниками експерти.

Органолептичні показники отриманої продукції представлені в таблиці 1.12 з урахуванням коефіцієнтів вагомості.

Таблиця 1.12 - Органолептична оцінка зразків здобного пісочно-виїмного печива з мальтодекстрином

Показники якості	Оцінка в балах			
	Коефіцієнт вагомості	Зразок № 1 (контроль)	Зразок № 2	Зразок № 3
Зовнішній вигляд	2	4	4	2
Колір	2	5	5	4
Запах	2	5	5	5
Консистенція (пористість)	1	5	5	3
Смак	3	5	5	4
Сума балів	10	48	48	37
Оцінка		відмінно	відмінно	задовільно

Результати, наведені в таблиці 1.12, свідчать про те, що внесення мальтодекстрину до рецептури печива має певне відображення на якісних показниках. Порівняно зі зразком № 1 (контрольним), зразок № 2 з внесенням мальтодекстрину на заміну жиру в кількості 40 % особливих змін за показниками якості не зазнав і отримав оцінку «відмінно» за сумою балів в 48. Проте повне виключення жирового компоненту і повна заміна його мальтодекстрином має негативне відображення, в першу чергу, на зовнішньому

вигляді, утворюються великі тріщини на поверхні зразків. Спостерігається нерівномірний характер забарвлення та консистенції виробу, а саме його пористості. Запах зразків особливий змін не зазнав, проте смак печива незначно погіршився. Зразок № 3 отримав в сумі 37 балів і оцінку «задовільно».

Виходячи з наведених результатів можна зробити висновок, що доцільним є впровадження у виробництво зразка № 2 з заміною масла вершкового на 40 % мальтодекстрину у вигляді колоїдного розчину.

1.3.1 Удосконалення технологічної схеми виробництва, розроблення уніфікованої рецептури здобного пісочно-виїмного печива, збагаченого сумішшю пророщених зерен злакових та пониженої енергетичної цінності

З врахуванням наведених вище досліджень було розроблено уніфіковані рецептури печива здобного пісочно-виїмного «Зернятко» та «Фітнес».

Таблиця 1.13 – Уніфікована рецептура печива «Зернятко»

Сировина та напівфабрикати	Масова частка С.Р., %	Витрати сировини, кг			
		На завантаження		На 1 т готової продукції	
		В натурі	В СР	В натурі	В СР
1	2	3	4	5	6
Борошно пшеничне вищого сорту	85,5	100,00	85,5	400,06	342,05
Суміш пророщених зерен	92,0	42,86	39,43	171,45	157,73
Полідекстро́за	96,0	73,01	70,09	292,10	280,42
Масло вершкове	84,0	42,86	36,00	171,45	144,02
Молоко згущене	74,0	7,45	5,51	29,82	22,07
Меланж	27,0	24,70	6,67	98,81	26,68
Сода	50,0	1,18	0,59	4,72	2,36
Вуглеамонійна сіль	-	0,39	-	1,57	-
Есенція	-	0,29	-	1,18	-
Мед	78,0	5,89	4,59	23,56	18,38
Всього	-	298,63	243,79	1194,72	993,72
Вихід	95,0	245,33	233,06	1000,00	950,00

Таблиця 1.14 – Уніфікована рецептура печива «Фітнес»

Сировина та напівфабрикати	Масова частка С.Р., %	Витрати сировини, кг			
		На завантаження		На 1 т готової продукції	
		В натурі	В СР	В натурі	В СР
1	2	3	4	5	6
Борошно пшеничне вищого сорту	85,5	100,0	85,50	529,75	452,94

Продовження табл. 1.14

Цукрова пудра	99,85	63,19	63,10	334,77	334,27
Мальтодекстрин	94,0	12,09	11,36	64,04	60,20
Масло вершкове	84,0	18,13	15,23	96,06	80,69
Молоко згущене	74,0	5,22	3,86	27,65	20,46
Меланж	27,0	18,13	4,90	96,07	25,94
Сода	50,0	0,82	0,41	4,36	2,18
Вуглеамонійна сіль	-	0,28	-	1,46	-
Есенція	-	0,21	-	1,09	-
Мед	78,0	4,12	3,21	21,83	17,03
Всього	-	222,19	187,57	1177,08	993,72
Вихід	95,0	188,76	179,32	1000,00	950,00

Було здійснення удосконалення технологічної схеми виробництва, рисунок 1.13.

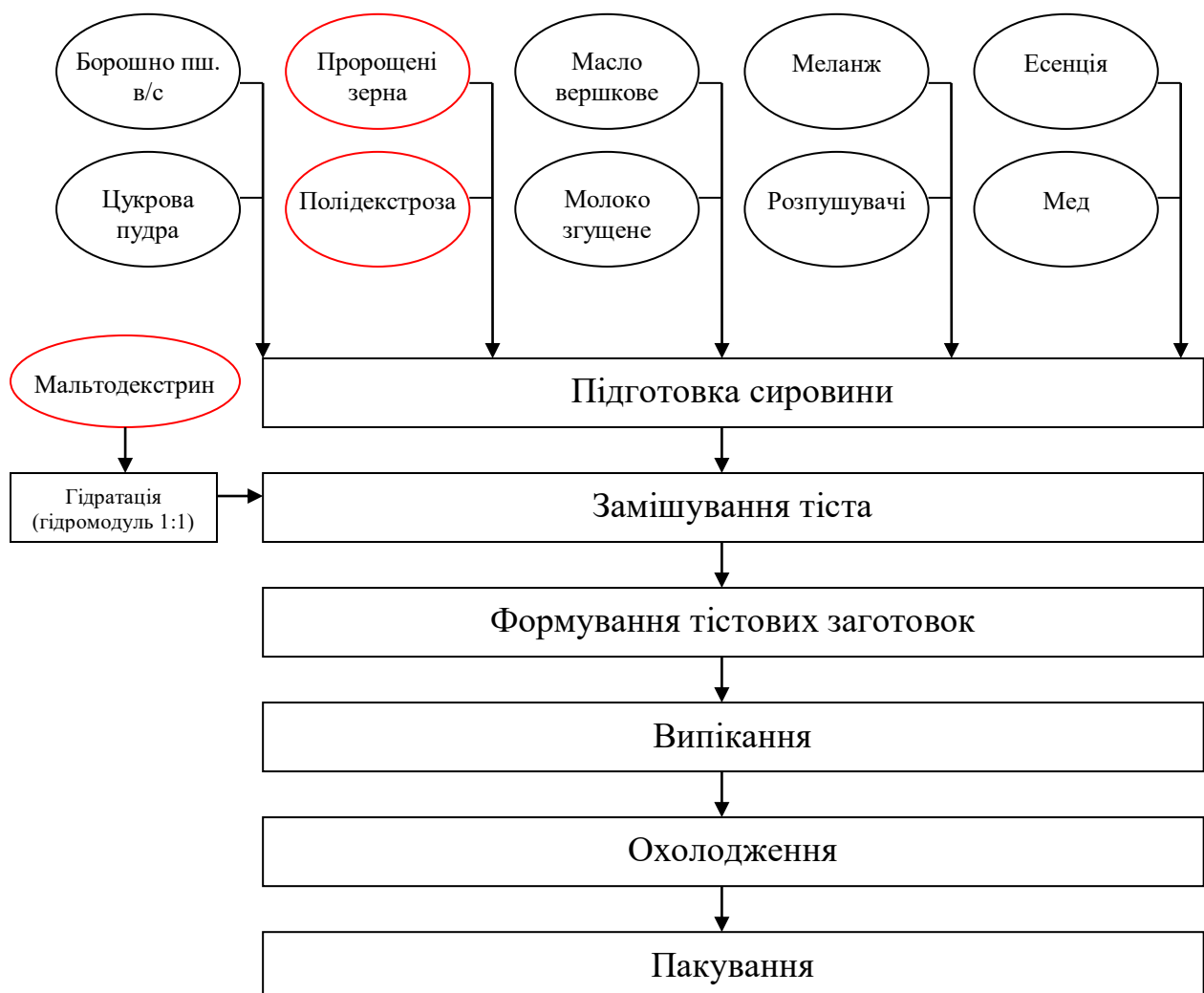


Рисунок 1.13 – Технологічна схема виробництва печива «Зернятко» та «Фітнес»

Опис технологічної схеми виробництва печива «Зернятко» та «Фітнес»

Підготовка сировини

Вся сипка сировина просіюється та пропускається через магнітні вловлювачі. Цукор білий подрібнюють на млині до цукрової пудри, оскільки кристали цукру під час замісу не розчиняються повністю. Масло закладають до маслорізки. Молоко згущене підігривають та фільтрують. Меланж розморожують, попередньо дезінфікують, перед виробництвом протирають і проціджують. Мед нагрівають і проціджують через сито.

Замішування тіста

В тістомісильну машину завантажується вся сировина за рецептурою, окрім борошна та меланжу. Для печива «Зернятко» внесення в рецептурну суміші пророщених зерен та полідекстрази відбувається разом з борошном пшеничним на останньому етапі. Для печива «Фітнес» мальтодекстрин вносять у вигляді колоїдного розчину (гідромодуль 1:1). Вся сировина перемішується протягом 6-8 хв. В процесі замішування додають меланж і перемішують ще протягом 2-4 хв. В останню чергу додається борошно пшеничне, після чого тісто замішується ще на протязі 5-8 хв.

Формування тістових заготовок

Замішане тісто надходить до ротаційної формуючої машини, де тісто запресовується в заглиблення формуючого валу рифленим валом. В ході обертання ротора тісто витягується з комірок стрічковим конвеєром, який рухається.

Випікання

Відформовані тістові заготовки надходять до тунельної печі, де випікаються за температури 230 °С протягом 5-6 хв.

Охолодження

Після випікання печиво надходить на охолоджуючий транспортер, де перші хвилини охолоджується без примусової циркуляції повітря, а потім зі швидкістю 3 м/с.

Пакування

Охоложене печиво пакується в пачки та коробки, що обклеюються та потім укладаються в штабелі.

Оскільки головною метою роботи було пониження енергетичної цінності, представляє інтерес розрахунок калорійності виробів, що наведений в таблицях 1.15-1.17.

Таблиця 1.15 – Розрахунок макронутрієнтів та калорійності печива «Віймне»

Сировина	Кількість сировини в 100 г продукту	Білки, г		Жири, г		Вуглеводи, г (моно-, ди/полісахариди)	
		В 100 г сировини	В 100 г продукту	В 100 г сировини	В 100 г продукту	В 100 г сировини	В 100 г продукту
1	2	3	4	5	6	7	8
Борошно пшеничне вищого сорту	45,00	10,8	4,86	1,3	0,59	1/68,9	0,45/31,01

Продовження табл. 1.15

Цукрова пудра	28,44	-	-	-	-	99,8/0	28,38/0
Масло вершкове	13,60	0,8	0,11	72,5	9,86	1,3/0	0,18/0
Молоко згущене	2,35	7,2	0,17	8,5	0,20	55,5/0	1,30/0
Меланж	8,16	12,7	1,04	11,5	0,94	0,7/0	0,06/0
Сода	0,37	-	-	-	-	-	-
Амоній	0,12	-	-	-	-	-	-
Есенція	0,09	0,1	0,0001	0,1	0,0001	12,6/0	0,01/0
Мед	1,86	0,8	0,01	-	-	74,6/5,5	1,39/0,10
Всього			6,19		11,59		31,77/31,11
Всього (з врахуванням правил округлення)			6,2		11,6		31,8/31

Енергетична цінність розраховується за формулою (1.1):

$$E_{\text{ц}} = (4,0 \cdot B + 9,0 \cdot Ж + 4,0 \cdot В) \cdot \frac{CP_{\text{пр}}}{CP_{\text{к}}} \quad (1.1)$$

де B – кількість білків у 100 г виробу; $Ж$ – кількість жирів у 100 г виробу; V_{nc} – кількість вуглеводів (полісахаридів) у 100 г виробу; $V_{\text{мс}}$ – 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); $CP_{\text{пр}}$ – сухі речовини готового виробу; $CP_{\text{к}}$ – сума витрат сухих речовин сировини, для виготовлення 100 г виробу.

Енергетична цінність печива «Виїмне»:

$$E_{\text{ц}}^{100} = (6,2 \cdot 4,0 + 11,6 \cdot 9,0 + 31,8 \cdot 3,8 + 31 \cdot 4,1) \frac{95,0}{99,37} = 360,5 \approx 361 \text{ ккал / 100 г}$$

печива або 1511 кДж/100 г печива.

Таблиця 1.16 – Розрахунок макронутрієнтів та калорійності печива «Зернятко»

Сировина	Кількість сировини в 100 г продукту	Білки, г		Жири, г		Вуглеводи, г (моно-, ди/полісахариди)	
		В 100 г сировини	В 100 г продукту	В 100 г сировини	В 100 г продукту	В 100 г сировини	В 100 г продукту
1	2	3	4	5	6	7	8
Борошно пшеничне вищого сорту	31,50	10,8	3,40	1,3	0,41	1/68,9	0,32/21,7
Суміш пророщених зерен злаків	13,5	11,1	1,5	1,9	0,26	3,0/59,5	0,41/8,03
Полідекстроза	23,0	-	-	-	-	25,0	5,75
Масло вершкове	13,50	0,8	0,11	72,5	9,79	1,3/0	0,18/0

Молоко згущене	2,35	7,2	0,17	8,5	0,20	55,5/0	1,30/0
Меланж	7,78	12,7	0,99	11,5	0,89	0,7/0	0,05/0
Сода	0,37	-	-	-	-	-	-
Амоній	0,12	-	-	-	-	-	-
Есенція	0,09	0,1	0,0001	0,1	0,0001	12,6/0	0,01/0
Мед	1,86	0,8	0,01	-	-	74,6/5,5	1,39/0,10
Всього			6,18		11,55		9,41/29,83
Всього (з врахуванням правил округлення)			6,2		11,6		9,4/29,8

Енергетична цінність печива «Зернятко»:

$$ЕЦ^{100} = (6,2 \cdot 4,0 + 11,6 \cdot 9,0 + 9,4 \cdot 3,8 + 29,8 \cdot 4,1) \frac{95,0}{99,37} = 274,4 \approx 274 \text{ ккал / 100 г}$$

печива або 1147 кДж/100 г печива.

Таблиця 1.17 – Розрахунок макронутрієнтів та калорійності печива «Фітнес»

Сировина	Кількість сировини в 100 г продукту	Білки, г		Жири, г		Вуглеводи, г (моно-, ди/полісахариди)	
		В 100 г сировини	В 100 г продукту	В 100 г сировини	В 100 г продукту	В 100 г сировини	В 100 г продукту
1	2	3	4	5	6	7	8
Борошно пшеничне вищого сорту	45,00	10,8	4,86	1,3	0,59	1/68,9	0,45/31,01
Цукрова пудра	23,0	-	-	-	-	99,8/0	22,95/0
Мальтодекстрин	5,4	-	-	-	-	96,0	5,18
Масло вершкове	8,1	0,8	0,06	72,5	5,87	1,3/0	0,11/0
Молоко згущене	2,35	7,2	0,17	8,5	0,20	55,5/0	1,30/0
Меланж	7,78	12,7	0,99	11,5	0,89	0,7/0	0,05/0
Сода	0,37	-	-	-	-	-	-
Амоній	0,12	-	-	-	-	-	-
Есенція	0,09	0,1	0,0001	0,1	0,0001	12,6/0	0,01/0
Мед	1,86	0,8	0,01	-	-	74,6/5,5	1,39/0,10
Всього			6,09		7,55		31,44/31,11
Всього (з врахуванням правил округлення)			6,1		7,6		31/31

Енергетична цінність печива «Фітнес»:

$$ЕЦ^{100} = (6,1 \cdot 4,0 + 7,6 \cdot 9,0 + 31 \cdot 3,8 + 31 \cdot 4,1) \frac{95,0}{99,37} = 322,85 \approx 323 \text{ ккал / 100 г}$$

печива або 1352 кДж/100 г печива.

Розрахунок інтегрального скору проводився за наступними формулами:

$$Ін_{білки} = \frac{G_6}{D_6} \cdot 100\% \quad (1.2)$$

$$I_{\text{жири}} = \frac{G_{\text{ж}}}{D_{\text{ж}}} \cdot 100\% \quad (1.3)$$

$$I_{\text{вуглеводи}} = \frac{G_{\text{в}}}{D_{\text{в}}} \cdot 100\% \quad (1.4)$$

де $G_{\text{б}}$, $G_{\text{ж}}$, $G_{\text{в}}$ – кількість білків, жирів та вуглеводів в 100 г досліджуваного продукту; $D_{\text{б}}$, $D_{\text{ж}}$, $D_{\text{в}}$, – добова потреба в білках, жирах та вуглеводах, що залежить від віку, статі та фізичного навантаження.

Інтегральний скор печива «Виймне»:

$$I_{\text{білки}} = \frac{6,2}{91} \cdot 100\% = 6,8\%$$

$$I_{\text{жири}} = \frac{11,6}{65} \cdot 100\% = 17,8\%$$

$$I_{\text{вуглеводи}} = \frac{62,8}{271} \cdot 100\% = 23,2\%$$

Інтегральний скор печива «Зернятко»:

$$I_{\text{білки}} = \frac{6,2}{91} \cdot 100\% = 6,8\%$$

$$I_{\text{жири}} = \frac{11,6}{65} \cdot 100\% = 17,8\%$$

$$I_{\text{вуглеводи}} = \frac{39,2}{271} \cdot 100\% = 14,5\%$$

Інтегральний скор печива «Фітнес»:

$$I_{\text{білки}} = \frac{6,1}{91} \cdot 100\% = 6,7\%$$

$$I_{\text{жири}} = \frac{7,6}{65} \cdot 100\% = 11,7\%$$

$$I_{\text{вуглеводи}} = \frac{62}{271} \cdot 100\% = 22,9\%$$

Дані, що використовуються для обчислення показника глікемічності, представлені в таблицях 1.18-1.20.

Таблиця 1.18 – Дані для обчислення показника глікемічності печива «Виїмне»

Найменування сировини	Кількість сировини в 100 г готового продукту	Вміст вуглеводів та глікемічних одиниць											
		Глюкоза (ГІ=100%)		Фруктоза (ГІ=20%)		Мальтоза (ГІ=105%)		Сахароза (ГІ=60%)		Крохмаль (ГІ=70%)		Лактоза (ГІ=46%)	
		в 100 г		в 100 г		в 100 г		в 100 г		в 100 г		в 100 г	
		сировини	готового продукту	сировини	готового продукту	сировини	готового продукту	сировини	готового продукту	сировини	готового продукту	сировини	готового продукту
Борошно пшеничне вищого сорту	45,00	0,020	0,009	0,020	0,009	0,050	0,023	0,110	0,050	67,9	30,56	-	-
Цукрова пудра	28,44	-	-	-	-	-	-	99,80	28,38	-	-	-	-
Масло вершкове	13,60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Молоко згущене	2,35	-	-	-	-	-	-	43,5	1,022	-	-	12,5	0,293
Меланж	8,16	0,700	0,054	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Сода	0,37	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Амоній	0,12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Есенція	0,09	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Мед	1,86	-	-	75,0	1,395	-	-	2,2	0,041	5,5	0,102	-	-
Всього	-	-	0,063	-	1,404	-	0,023	-	29,49	-	30,66	-	0,293

Формула для розрахунку показника глікемічності:

$$ПГ = C_1X_1 + C_2X_2 + C_3X_3 + C_4X_4 + \dots C_n X_n \quad (1.5)$$

Розрахунок глікемічності печива «Виїмне»:

$$ПГ = 1*0,063 + 0,2*1,404 + 1,05*0,023 + 0,6*29,49 + 0,7*30,66 + 0,46*0,293 = 39,66 \text{ од.}$$

Таблиця 1.19 – Дані для обчислення показника глікемічності печива «Зернятко»

Найменування сировини	Кількість сировини в 100 г готового продукту	Вміст вуглеводів та глікемічних одиниць											
		Глюкоза (ГІ=100%)		Фруктоза (ГІ=20%)		Мальтоза (ГІ=105%)		Сахароза (ГІ=60%)		Крохмаль (ГІ=70%)		Лактоза (ГІ=46%)	
		в 100 г		в 100 г		в 100 г		в 100 г		в 100 г		в 100 г	
		сировини	готового продукту	сировини	готового продукту	сировини	готового продукту	сировини	готового продукту	сировини	готового продукту	сировини	готового продукту
Борошно пшеничне вищого сорту	31,50	0,020	0,006	0,020	0,006	0,050	0,016	0,110	0,035	67,9	21,39	-	-
Суміш пророщених зерен злакових	13,50	0,080	0,011	0,048	0,006	0,017	0,002	0,346	0,047	22,13	2,988	-	-
Полідекстроза	23,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Масло вершкове	13,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Молоко згущене	2,35	-	-	-	-	-	-	43,5	1,022	-	-	12,5	0,293
Меланж	7,78	0,700	0,054	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Сода	0,37	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Амоній	0,12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Есенція	0,09	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Мед	1,86	-	-	75,0	1,395	-	-	2,2	0,041	5,5	0,102	-	-
Всього	-	-	0,017	-	1,407	-	0,018	-	1,145	-	24,48	-	0,293

Розрахунок глікемічності печива «Зернятко»:

$$ПГ = 1*0,017 + 0,2*1,407 + 1,05*0,018 + 0,6*1,145 + 0,7*24,48 + 0,46*0,293 + 23,0*0,06 = 19,66 \text{ од.}$$

Таблиця 1.20 – Дані для обчислення показника глікемічності печива «Фітнес»

Найменування сировини	Кількість сировини в 100 г готового продукту	Вміст вуглеводів та глікемічних одиниць											
		Глюкоза (ГІ=100%)		Фруктоза (ГІ=20%)		Мальтоза (ГІ=105%)		Сахароза (ГІ=60%)		Крохмаль (ГІ=70%)		Лактоза (ГІ=46%)	
		в 100 г		в 100 г		в 100 г		в 100 г		в 100 г		в 100 г	
		сировини	готового продукту	сировини	готового продукту	сировини	готового продукту	сировини	готового продукту	сировини	готового продукту	сировини	готового продукту
Борошно пшеничне вищого сорту	45,00	0,020	0,009	0,020	0,009	0,050	0,023	0,110	0,050	67,9	30,56	-	-
Цукрова пудра	23,00	-	-	-	-	-	-	99,80	22,95	-	-	-	-
Мальтодекстрин	5,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Масло вершкове	8,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Молоко згущене	2,35	-	-	-	-	-	-	43,5	1,022	-	-	12,5	0,293
Меланж	7,78	0,700	0,054	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Сода	0,37	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Амоній	0,12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Есенція	0,09	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Мед	1,86	-	-	75,0	1,395	-	-	2,2	0,041	5,5	0,102	-	-
Всього	-	-	0,063	-	1,404	-	0,023	-	24,06	-	30,66	-	0,293

Розрахунок глікемічності печива «Фітнес»:

$$ПГ = 1*0,063 + 0,2*1,404 + 1,05*0,023 + 0,6*24,06 + 0,7*30,66 + 0,46*0,293 + 5,4*0,85 = 40,99 \text{ од.}$$

Інформація щодо забезпечення виробами основними макро- і мікронутрієнтами наведена в таблиці 1.21.

Таблиця 1.21 – Забезпечення основними макро- і мікронутрієнтами

Функціональний інгредієнт	Добова потреба (ДП)	Печиво «Зернятко»		Печиво «Фітнес»	
		Фактичний вміст	Задоволення ДП, %	Фактичний вміст	Задоволення ДП, %
Білки, г	91	6,2	6,81	6,1	6,7
Жири, г	65	11,6	17,85	7,6	11,69
Вуглеводи, г	271	39,2	14,46	62	22,88
Харчові волокна, г	25-38	24,8	99,2	7,2	28,8
Вітаміни:					
• вітамін А, мкг	900	133,796	14,87	132	14,67
• вітамін Е, мг	15	1,17	7,8	1	6,67
• вітамін В1, мг	1,5	0,143	9,5	0,1	6,67
• вітамін В2, мг	1,8	0,086	4,78	0,07	3,89
• вітамін В4, мг	500	8,171	1,63	-	-
• вітамін В5, мг	5	0,065	1,3	-	-
• вітамін В6, мг	2	0,044	2,2	-	-
• вітамін В9, мкг	400	3,821	0,96	-	-
• вітамін Н, мкг	50	1,421	2,84	-	-
• вітамін С, мг	90	0,088	0,1	-	-
• вітамін РР, мг	20	2,84	14,2	2,3	11,5
Макроелементи:					
• Калій, мг	2500	124,881	5,0	85	3,4
• Кальцій, мг	1000	30,853	3,09	23	2,3
• Кремній, мг	30	27,024	90,08	-	-
• Магній, мг	400	23,661	5,92	10	2,5
• Фосфор, мг	800	100,711	12,59	65	8,125
• Натрій, мг	1300	102,056	7,85	98	7,538
• Сірка, мг	1000	8,752	0,88	-	-
• Хлор, мг	2300	8,204	0,36	-	-

Продовження табл. 1.21

Мікроелементи:					
• Кобальт, мкг	10	0,597	5,97	-	-
• Бор, мкг	2000	107,021	5,35	-	-
• Селен, мкг	55	3,665	6,66	-	-
• Хром, мкг	50	0,901	1,8	-	-
• Залізо, мг	18	1,507	8,37	0,8	4,44
• Ванадій, мкг	17	13,114	77,14	-	-
• Марганець, мг	2	0,304	15,2	-	-
• Цинк, мг	12	0,287	2,39	-	-
• Йод, мкг	150	0,595	0,40	-	-
• Мідь, мкг	1000	47,668	4,77	-	-
• Фтор, мкг	4000	9,596	0,24	-	-
Амінокислоти, г					
- незамінні:					
• валін	0,8	0,036	4,5	-	-
• ізолейцин	0,7	0,027	3,86	-	-
• лейцин	1,1	0,074	6,73	-	-
• лізин	0,8	0,024	3,0	-	-
• метіонін	1,1	0,011	1,0	-	-
• треонін	0,5	0,024	4,8	-	-
• триптофан	0,25	0,009	3,6	-	-
• фенілаланін	1,1	0,038	3,45	-	-
• аргінін	5,4	0,045	0,83	-	-
• гістидин	2,0	0,037	1,85	-	-
- замінні:					
• аланін	3,0	0,046	1,53	-	-
• аспарагінова кислота	<3,0	0,020	0,67	-	-
• гліцин	3,0	0,030	1,0	-	-
• глютамінова кислота	<3,0	0,172	5,73	-	-
• пролін	5,0	0,082	1,64	-	-
• серин	3,0	0,037	1,23	-	-

Продовження табл. 1.21

• тирозин	3,0	0,029	0,97	-	-
• цистеїн	2,0	0,014	0,7	-	-
Насичені жирні кислоти, г:	<18,7				
- 16:0 пальмітинова	-	0,030	-	-	-
- 18:0 стеаринова	-	0,002	-	-	-
Мононенасичені жирні кислоти, г:	>16,8				
- 18:1 олеїнова (ω-9)	-	0,045	-	-	-
Поліненасичені жирні кислоти, г:					
- 18:2 лінолева (ω-6)	4,7-16,8	0,112	2,38	-	-
- 18:3 ліноленова(ω-3)	0,9-3,7	0,006	0,67	-	-

Виходячи з наведених в таблиці даних, встановили, що внесення до рецептури печива суміші пророщених зерен злакових дозволило підвищити вміст макро- і мікронутрієнтів виробу. Зокрема, було значно підвищено вміст вітамінів групи В, в першу чергу, вітаміну В1, добову норму якого печиво здатне забезпечити на 9,5 %. Зріс також вміст вітаміну РР (10,43 % добової потреби) та ніацину (5,03 %). Також печиво містить значну кількість вітаміну А, що забезпечує добову норму в данному вітаміні в 15 %. Пророщені зерна збагатили виріб макро- та мікроелементами, зокрема вміст в печиві кремнію забезпечує 90 % від його добової потреби, ванадію – на 77 %, вміст фосфору задовольняє 13 % добової норми, в понад два рази зріс вміст магнію. В два рази зріс вміст заліза, марганець забезпечує 15 % потреби в ньому, забезпеченість добової потреби в селені складає 7 %. Вироби збагатилися незамінними та замінними амінокислотами, а також поліненасиченими жирними кислотами. Окрім цього, заміна цукрової пудри в рецептурі печива полідекстрозою дозволила збагатити виріб харчовими волокнами і забезпечити добову потребу в них. Це стосується також рецептури печива «Фітнес», в якій частка масла вершového була замінена мальтодекстрином, який збагатив виріб харчовими волокнами на 29 % від добової потреби.

1.3.2 Висновки

В результаті проведених експериментальних досліджень поведінки запропонованих інгредієнтів в технологічному процесі виробництва здобного печива:

1) Здійснено спробу понизити енергетичну цінність здобного пісочно-виїмного печива шляхом заміни частини борошна пшеничного сумішшю пророщених зерен злакових, внесенням полідекстрози замість цукрової пудри, а також заміни частини масла вершкового мальтодекстрином.

2) Встановлено оптимальне дозування збагачувальних інгредієнтів в рецептурах печива.

3) Проведено органолептичну оцінку пробних дослідних зразків.

4) Розроблено уніфіковані рецептури здобного пісочно-виїмного печива, збагаченого сумішшю пророщених зерен злакових, полідекстрозою та мальтодекстрином та пониженою енергетичною цінністю.

5) Удосконалено технологічну схему виробництва нових видів печива.

6) Проведено розрахунок калорійності (енергетичної цінності) досліджуваних зразків печива, їх інтегральний скор, показник глікемічності, а також забезпеченість основними макро- та мікронутрієнтами.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Демяненко К.А Тенденції розвитку кондитерського ринку України в сучасних умовах / К.А. Демяненко // Молодий вчений. – 2016. – № 9 (36). – С. 45-50.
2. Шестак О.В. Сучасний стан та тенденції розвитку кондитерської галузі / Шестак О.В. // Серія: Актуальні проблеми розвитку українського суспільства. - Харків:НТУ «ХП», 2013. - № 6(980).-С . 132-137.
3. Загальна статистика кондитерської галузі України [Електронний ресурс]: — Режим доступу : <http://ukrkondprom.com.ua/statistika>.
4. Шашина М.В. Удосконалення ресурсного потенціалу кондитерської галузі / М.В. Шашина // Ефективна економіка. – 2014. – № 5. – С. 34-39.
5. Оболкіна В. Здобне печиво з використанням борошна з пророщених зерен вівса та пшениці / В. Оболкіна, Н.Ємельянова, А. Скрипко // Продовольча індустрія АПК. – 2014. – № 2. – С. 29-32
6. Інноваційні технології борошняних кондитерських виробів зі зниженою калорійністю / В. В. Дорохович // Наукові праці НУХТ. – 2017. № 4. – С. 199-206.
7. Капрельянц Л.В., Іоргачова К.Г. Функціональні продукти.– Одеса: «Друк», 2003.– 334 с.
8. Левачёва, М.А. Разработка технологии сахарного и затяжного печенья, обогащённого новыми видами пищевых волокон: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.18.01 / Левачева Мария Александровна. – М.: МГУПП, 2006. – 26 с.
9. Хуцидзе Ц. З. Сдобное печенье из проросшего зерна пшеницы [Текст] / Ц. З. Хуцидзе [и др.] // Эколого-биологическое благополучие растительного и животного мира : материалы междунар. науч.-практ. конф. (Благовещенск, 18-19 октября 2017г.) / Дальневост. гос. аграр. ун-т, М-во природ. ресурсов Амурс. обл., М-во лес. хоз-ва и пожар. безопасности Амурс. обл. - Благовещенск : Изд-во Дальневосточного ГАУ, 2017. - С. 277-279
10. Казаков, Е.Д. Биохимия зерна и хлебопродуктов / Е.Д. Казаков, Г.П. Карпиленко. – 3-е изд., перераб. и доп. – СПб.: ГИОРД, 2005. – 512 с.
11. Казённова, Н.К. Изменение химического состава зерновых продуктов при проращивании / Н.К. Казённова, Д.В. Шнейдер, И.В. Казённов // Хлебопродукты. – 2013. – № 10. – С. 55–57.
12. Зверев, С.В. Функциональные зернопродукты / С.В. Зверев, Н.С. Зверева. – Москва: Издательство: «ДеЛи принт», 2006. – 116 с.
13. Бутенко Л. И., Лигай Л. В. Исследования химического состава пророщенных семян гречихи, овса, ячменя и пшеницы // Фундаментальные исследования. 2013. № 4, Ч. 5. С. 1128-1133.
14. Руденко О. С., Баженова А. Е., Пестерев М. А., Святославова И. М. Оценка показателей качества печенья, изготовленного с добавлением инновационного полуфабриката, полученного из пророщенного зерна пшеницы // Электронный сетевой политематический журнал "Научные труды КубГТУ". 2019. №9. С. 183-195.

15. Скрипко А. П., Оболкіна В. І., Кияниця С. Г. Інноваційні технології здобного печива з підвищеною харчовою цінністю: Ресурсо- та енергоощадні технології виробництва і пакування харчової продукції – основні засади її конкурентоздатності : матеріали IV Міжнародної спеціалізованої науково-практичної конференції, 8 вересня 2015 р., м. Київ. К. : НУХТ, 2015. С. 96-98.

16. Welch W. R. Composition of nutrient and nutrional quality of oats and comparisons with another cereals. In: Oats: chemistry and technology /H. F. Webster, J. P. Wood. American Association of Cereal Chemists Inc., St. Paul, MN, USA, 2011: 95-107.

17. Collins M. H., Topping D. L., Burton A. R., Liao M.-L., Fincher G.B., Bacic A., Variability in fine structures of noncelulosic cell of polysaccharides from cereal grains: potential importance in health of human and nutrition. *Cereal Chemistry*, 2010, 87(4): 272-282.

18. Li J.-M., Nie S.-P. The functional and nutritional aspects of hydrocolloids in foods. *Food Hydrocolloids*, 2016, 53(2): 46-61.

19. Harland J. Authorised EU health claims for barley and oat beta-glucans. In: Foods, nutrients and food ingredients with authorised EU health claims. Woodhead Publishing, 2014: 25-45.

20. Reyna -Villasmil N., Bermúdez -Pirela V., Mengual -Moreno E., Arias N., Cano -Ponce C., Leal -Gonzalez E., Souki A., Inglett G.E., Israili Z.H., Hernández -Hernández R., ValascoM., Arraiz N. Oat-derived β -glucan significantly improves HDLC and diminishes LDLC and non-HDL cholesterol in overweight individuals with mild hypercholesterolemia. *American Journal of Therapeutics*, 2007, 14(2): 203-212.

21. Lafiandra D., Riccardi G., Sherwy R. P. Improving cereal grain carbohydrates for diet and health. *Journal of Cereal Science*, 2014, 59(2): 312-326.

22. Wood J. P. Oat and rye β -glucan: properties and function. *Cereal Chemistry*, 2010, 87(4): 315-330

23. Zhang G., Namaker B.R. Cereal carbohydrates and colon health. *Cereal Chemistry*, 2010, 87(4): 331-341.

24. Заявка № 2019101712/10(002949) «Мороженое с функциональными свойствами». Авторы: Габриелян Д.С., Полянская И.С., Тиханова О.С. и др.

25. Технический регламент Таможенного союза «О безопасности отдельных видов специализированной пищевой продукции, в том числе диетического лечебного и диетического профилактического питания» (ТР ТС 027/2012).

26. Nugent A.P. *Nutr. Bull.* 2005. №30. P. 27–54.

27. Higgins J.A., Brown M.A., Storlien L.H. Consumption of resistant starch decreases postprandial lipogenesis in white adipose tissue of the rat. *Nutrition Journal*. 2006. № 5:25.

28. Лобанова Н. И. Теоретические основы разработки обогащённых бисквитных полуфабрикатов на основе нетрадиционных пенообразователей и стабилизаторов // Новая экономика, бизнес и общество. Владивосток: 2020. С. 865-871.

29. Ладодо К. С. Йогурты в детском питании // Практика педиатра. 2011. №5. С. 30-32.
30. Обґрунтування використання синбіотиків у медичній практиці (огляд літератури) / О. І. Федів, В. М. Багрій, Л. Д. Кушнір, В. В. Вівсянник, І. О. Сіцінська // Журн. клініч. та експерим. мед. дослідж.. - 2016. - 4, № 1. - С. 12-26
31. Бутенко Л. И., Лигай Л. В. Исследования химического состава пророщенных семян гречихи, овса, ячменя и пшеницы // Фундаментальные исследования. 2013. № 4, Ч. 5. С. 1128-1133.
32. Руденко О. С., Баженова А. Е., Пестерев М. А., Святославова И. М. Оценка показателей качества печенья, изготовленного с добавлением инновационного полуфабриката, полученного из пророщенного зерна пшеницы // Электронный сетевой политематический журнал "Научные труды КубГТУ". 2019. №9. С. 183-195.
33. Юсупова, А.Р. Разработка способа и технологии приготовления хлеба пшеничного с применением пророщенного зерна пшеницы [Текст] / А.Р. Юсупова, И.Т. Гареева // В сборнике: Химия в сельском хозяйстве материалы Всероссийской научно-практической конференции для студентов и аспирантов. 2014. С. 307-310.
34. Оболкіна, В. І. Здобне печиво функціонального призначення з використанням борошна з пророщеного зерна пшениці та гуміарабіку / В. І. Оболкіна, А. П. Скрипко, С. Г. Кияниця // Інноваційні технології виробництва продуктів харчування функціонального призначення : Міжнародна науково-практична конференція. - 2015. - С. 91-95.
35. Печенье для функционального питания [Биоактивированное (пророщенное) зерно пшеницы в технологии овсяного печенья]. Лукина С.И., Алехина Н.Н., Журавлев А.А. // Хлебопекар. пр-во.-2012.-N 2.-С. 61-64.- Библиогр.: с.64.
36. Оболкіна В. Здобне печиво з використанням борошна з пророщених зерен вівса та пшениці/В. Оболкіна, Н. Ємельянова, А. Скрипко // Продовольча індустрія АПК, 2014, № 2. -С.29-32.
37. Бажай С. А., Федоренченко Л. О., Українець А. І., Ковбаса В. М., Романовська Т. І. Дослідження впливу пророщування зерна пшениці на зміну вмісту вітамінів групи В // Харчова промисловість. – 2004. – Додаток до №3.– С. 105–106.
38. Giavasis I. Bioactive fungal polysaccharides as potential functional ingredients in food and nutraceuticals: Current opinion in biotechnology. 2014. Т. 26. С. 162-173.
39. Dawkins N. L., Nnanna I. A. Studies on oat gum [(1→ 3, 1→ 4)-β-D-glucan]: Composition, molecular weight estimation and rheological properties: Food Hydrocolloids. 1995. Т. 9. №. 1. С. 1-7.
40. Ahmad A. et al. Beta glucan: a valuable functional ingredient in foods //Critical reviews in food science and nutrition. 2012. Т. 52. №. 3. С. 201-212.
41. Inglett G. E. et al. A soluble fibre gel produced from rice bran and barley flour as a fat replacer in Asian foods: International journal of food science & technology. 2004. Т. 39. №. 1. С. 1-10.

42. Brennan C. S., Cleary L. J. Utilisation Glucagel® in the β -glucan enrichment of breads: A physicochemical and nutritional evaluation: Food Research International. 2007. Т. 40. №. 2. С. 291-296.

43. Craig S.A.S., Holden J.F. et al. Polydextrose as Soluble Fiber: Physiological and Analytical Aspects: Cereal Foods World. May 1998. Vol. 43, № 5.

44. Flood M.T., Auerbach M.H., Craig S.A.S. A review of the clinical toleration studies of polydextrose in food: Food and Chemical Toxicology. 42. 2004. 1531–1542.

45. Колесник Л.С., Сучкова Т.Н., Мамаев А.В. Перспективы использования в технологии вареных колбасных изделий резистентного крахмала. Материалы VIII Международной научнопрактической Интернет-конференции. «Фундаментальные и прикладные исследования - сельскохозяйственному производству». 2016; 156-160.

46. Wronkowska M., Soral-Smietana M. J. Cereal Sci. 2012. Vol. 30. No. 1. P. 9-14.

47. Мглинец А. И., Акимова Н. А., Дзюба Г. Н. и др. Технология продукции общественного питания: Учебник; Под ред. А. И. Мглинца: СПб.: Троицкий мост, 2010. 736 с.

48. Ильина О.А. Пищевые волокна – важнейший компонент хлебобулочных и кондитерских изделий: Хлебопродукты, 2002, №3.

49. Корячкина С.Я., Красников В.Я. Новые виды мучных кондитерских изделий. М.: Труд, 1996.

50. Туманова А.Е., Рожкова Е.С. Применение нетрадиционного сырья при производстве мучных кондитерских изделий. М.: Хлебпромиздат, 1995.

51. Васильева СВ., Ипатова Л.Г., Левачева М.А. Некоторые подходы к созданию печенья функционального назначения: Сборник науч. трудов научно-тех. конф.- выставки с международным участием «Высокоэффективные пищевые технологии и технические средства для их реализации». Часть II. М.: МГУПП 2004. с. 49.

52. Матвеева И., Нестеренко В. Модифицированные крахмалы для формирования качества хлебобулочных и кондитерских изделий: Хлебопродукты. 2011. №3. с. 42-67

53. Нестеренко В. В. Разработка технологии сахарного безглютенового печенья; Моск. гос. ун-т пищевых пр-в. М., 2013. 27 с. : ил. Библиогр.: 9 назв.

54. Никифорова, Т. А. Ячменная мучка в производстве сахарного печенья [Электронный ресурс] / Никифорова Т. А., Хон И. А. // Интеллектуальный и научный потенциал XXI века : сб. ст. Междунар. науч.-практ. конф., 22 мая 2017 г. Волгоград: в 4-х ч. / отв. ред. Сукиасян А. А. - Электрон. дан. - Уфа: МЦИИ ОМЕГА САЙНС, 2017. - Ч. 3. - С. 59-62. - 4 с.

55. Сімахіна, Г. О. Печиво модифікованого вуглеводного складу для діабетичного харчування / Г. О. Сімахіна, О. О. Висоцький // Наукові праці НУХТ. – 2020. - Т. 26, №2. - С. 161-169.

56. Исследование технологических свойств мальтодекстрина и перспективы его использования при производстве майонеза / З. В. Василенко [и др.] // Стратегия развития индустрии гостеприимства и туризма : материалы IV

Международной Интернет-конференции, Орел, 24 января–21 апреля 2011 г. / Орловский государственный технический университет. – Орел, 2011. – С. 474–480.

57. Товароведение и экспертиза кондитерских товаров: Учебник для студ. высш. учеб. заведений / А. В. Рыжакова. – М.: Издательский центр «Академия», 2005. – 224 с.

58. Чубова Е.В. Использование нетрадиционного сырья в технологии кексов / Е.В. Чубова, О.Н. Лазарева // Сборник материалов XXIV научно-технической студенческой конференции, 11 апреля 2018 года [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Омск: ФГБОУ ВО Омский ГАУ, 2018. – С. 196 – 198.

59. Глаголева Л.Э., Иванова О.В. Коррекция углеводного состава продуктов специализированного назначения. Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. 2017;79(1):138-144.

60. Печенье ротационного формования с высоким содержанием волокна, содержащее инулин и резистентный крахмал. Патент №2415591 РФ, патентообладатель Крафт ФудзГлобалБрендсЭлЭлСи (US).

61. Технологія та лабораторний практикум кондитерських виробів і харчових концентратів : навч. посіб. / за ред. проф. А.М. Дорохович і проф. В.М. Ковбаси — К.: НУХТ, 2015. — 632 с.

62. Дорохович, А.М., Ковбаса, В.М., Гуліч, М.П., Дорохович, В.В., Яременко, О. М. (2009). Патент України 40623 «Спосіб визначення показника глікемічності харчового продукту», Київ: Державне патентне відомство України.

63. Смирнова М. К. Рецептуры на печенье, галеты и вафли. - М.: Пищевая промышленность, 1969. — 553 с.

2 ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА ТА ОБҐРУНТУВАННЯ ЗАХОДІВ З ЙОГО БУДІВНИЦТВА

В даній кваліфікаційній роботі темою передбачається обґрунтування доцільності використання водорозчинних харчових волокон для пониження калорійності борошняних кондитерських виробів і впровадження технологічних рішень на кондитерському підприємстві в м. Вишневе Київської області.

Вишневе є містом, культурним та промисловим центром, що знаходиться в Київській області України та входить до Бучанського району. Розташоване в 7 км неподалік від південно-західної околиці міста Києва. Чисельність населення Вишневого складає 40,919 тисяч осіб. Площа міста становить 25,2 км².

У Вишневому майже відсутні великі підприємства та виробництва, що могли б забезпечити робочими місцями городян. Серед промислових об'єктів наявний кераміко-художній та машинобудівний заводи. Серед харчових підприємств є лише молокозавод ПАТ «Вім-Біль-Дан» та м'ясопереробний завод. За рахунок наявності вільних ділянок серед міста, а також навколишніх полів, є можливість для зведення кондитерського підприємства з виробництва печива, що надасть робочих місць для мешканців міста, а також забезпечить населення високоякісними виробами і знизить вартість борошняної кондитерської продукції для жителів регіону.

В агропромисловій та харчовій галузі Київської області задіяна велика кількість підприємств, виробництво в даному регіоні становить значний відсоток об'єму промисловості в державі, так як область має гарні кліматичні та ґрунтові умови для вирощування сільськогосподарських культур. Харчова промисловість складає значну частку обсягу структури продукції, що реалізується в області (29,4 %). Харчове виробництво області в більшій мірі представлене борошнями, молочними, цукровими, спиртовими, маслоробними, консервними, а також м'ясо- та птахокомбінатами, що зможуть забезпечити кондитерське підприємство всією необхідною сировиною.

Враховуючи проведений аналіз даного регіону за його інфраструктурою, було встановлено, що будівництво кондитерського підприємства з виробництва печива у місті Вишневому є вигідним з економічної точки зору. Постачальники основної сировини, необхідної для виробництва продукції, територіально знаходяться поблизу.

Для визначення виробничої потужності підприємства необхідно обчислити потребу мешканців міста у печиві. Споживання кондитерської продукції складає 13 кг в рік на особу. Для розрахунку кількості кг печива, що споживається однією людиною на рік, враховують % його вживання (36 %).

Враховуючи вищенаведену інформацію, за розрахунками отримано такі результати:

$$(13 \cdot 36) / 100 = 4,68 \text{ кг споживається печива однією людиною на рік;}$$

$$4,68 \cdot 40919 = 191500,92 \text{ кг споживає в рік місто;}$$

$$191500,92 / 241 = 794,61 \text{ кг споживає населення міста в день.}$$

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		61

Отже, для забезпечення потреб мешканців міста необхідним є випуск печива в кількості не менше 0,8 т на день.

Підприємство, що проектується, буде зорієнтовано на випуск борошняних кондитерських виробів, а саме печива здобного, вівсяного та цукрового, що користуються неабиякою популярністю. Передбачається зведення двоповерхової будівлі, яка буде облаштована всіма необхідними складами, зокрема безтарного і тарного зберігання сировини, складськими приміщеннями, виробничим приміщенням, лабораторією з контролю сировини, напівфабрикатів та готових виробів, а також експедицією.

Планується встановлення ліній для виробництва здобного, вівсяного та цукрового печива.

Виробництво здобного пісочно-виїмного печива «Зернятко» та «Фітнес» буде здійснюватись на сучасній лінії «Penzafood», великого в СНГ виробника кондитерського обладнання, що міститиме в своєму складі поворотну тістомісильну машину, ротаційну формуючу машину, модульну конвеєрну піч з сітчастим транспортером, охолоджуючий конвеєр, горизонтальний пакувальний автомат флоу-пак та заклеїщик коробів.

Для виробництва вівсяного печива буде встановлена лінія Meincke (Данія), що є одним з найвідоміших виробників технологічного обладнання та установок високої якості. Окрім цього, компанія є експертом у виробництві борошняних виробів, а саме печива та хліба.

У складі лінії даного виробника наявний весь перелік необхідного для виробництва вівсяного печива обладнання: автоваги, збірник, діжеперекидач, тістомісильна машина, транспортери, відсажувальні головки, вентилятор, тунельна піч, пристрої та тоннелі охолодження, пакувальний автомат та ваги, металодетектори, а також скотуюча машина і формувач коробок.

Виготовлення цукрового печива буде здійснюватись на лінії ШЛ-1П вітчизняного виробника (Україна, Київ).

Дана лінія характеризується високою продуктивністю (1000 кг печива за годину).

Велика кількість підприємств з виготовлення кондитерських виробів здійснюють виробництво цукрового печива на даній потоково-механізованій лінії, яка дозволяє підтримувати безперервний заміс тіста. Це, в свою чергу, надає можливості позбутися важкої праці з транспортування тіста, поліпшити продуктивність праці, а також забезпечити стабільність якісних властивостей печива.

У своєму складі лінія ШЛП містить станцію з виготовлення тістових компонентів, безперервну тістомісильну машину, транспортери, ротаційну формуючу машину, тунельну газову піч з камерою охолодження на виході, розподільники і укладальники печива, загорткові автомати, а також автомат з укладки загорнутого печива в коробки та їх заклеїтки. Лінія має пульт автоматичного контролю та управління.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		62

На лінії Meinske для здобного печива та лінії ШЛП для цукрового планується впровадження наступного асортименту:

- здобне печиво «Зернятко»;
- здобне печиво «Фітнес»;
- вівсяне печиво «Здоров'я»;
- вівсяне печиво «Вівсяно-фруктове»;
- цукрове печиво «Білосніжка»;
- цукрове печиво «Кукурузка».

Здобне печиво є досить різноманітним за своїм асортиментом, відрізняється формою, розмірами, смаком та обробкою. Для них характерна підвищена енергетична цінність, завдяки наявності в рецептурах високого вмісту жиру та цукру, а також яйцепродуктів.

Вівсяне печиво є улюбленим багатьма завдяки чудовому смаку та корисним властивостям. Воно володіє гарною харчовою цінністю, незважаючи при цьому на високу енергетичну цінність. Печиво з вівсяного борошна містить білки, які майже повністю засвоюються організмом людини, а також доволі цінні рослинні жири, вітаміни групи В, провітамін А, амінокислоти, макро- та мікроелементи.

Цукрове печиво – ще один досить поширений вид борошняних кондитерських виробів, для якого також характерний традиційно високий попит. Зазвичай має пласку форму з розсипчастою, хрупкою, рівномірною пористою структурою, може додатково бути перешароване начинкою. Легко набухає, має малюнок на поверхні. Виробляється з пластичного тіста, що має слабку чи середню клейковину, легко формується і зберігає свою форму. Вміст жиру в даному печиві зазвичай не менше 9,5 %, цукру – 20-30 %. Даний вид печива досить широкий за своїм асортиментом, виготовляється з різних сортів пшеничного борошна та має тривалі терміни зберігання.

Враховуючи вищенаведену інформацію та обчислення, можна вважати, що проект кондитерського підприємства у місті Вишневому є доречним, так як в даному регіоні відсутні потужності із виробництва печива, а споживання кондитерської продукції в Україні невідмінно зростає.

Борошняні кондитерські вироби, а саме печиво, мають порівняно невисоку вартість, завдяки чому потреби споживачів легко буде задовольнити. Нове підприємство дасть змогу забезпечити не лише мешканців міста, а і прилеглі території, можливо навіть дозволить експортувати частку продукції закордон.

Встановлення сучасних потужних ліній з виробництва печива, а також підвищення механізації сприятиме збільшенню виробничої потужності і знизить собівартість виготовлених виробів.

В місті з'являться нові робочі місця для мешканців, можливим також є налагодження шляхів реалізації виготовленої продукції іншим підприємствам, нове виробництво матиме шанси для залучення в нього інвестицій.

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					63

Продовження табл. 3.1

	вкрапленнями крихт: - до 1 шт. фасованого печива; - до 4 % вагового печива. Занурення площею понад 20 мм ² допускаються в кількості до 4 % вагового печива. Для печива, що виготовляється на поточкових лініях зі сталюю стрічкою, дозволяється наявність раковин знизу печива.	відповідними тріщинами, вкраплення цукру, фруктової сировини, а також раковини на нижній поверхні печива.
Колір	Властивий даній назві печива, рівномірний, з різними відтінками. Можливе більш темне забарвлення поверхні малюнку, що виступає, граней печива, а також нижньої сторони печива і темне забарвлення слідів від трафаретів та пічної сітки. Фасоване печиво повинно мати однаковий загальний відтінок забарвлення окремих виробів кожної пакувальної одиниці.	
Смак та запах	Притаманні даному виду печива, без стороннього присмаку та запаху.	
Вигляд у розломі	Пропечене, без пустот і слідів непромісу, з рівномірною пористістю.	Для пісочно-виїмного печива – рівномірна пористість без пустот, для інших груп дозволяються наявність нерівномірних пор та невеличких порожнин. Печиво має бути добре пропеченим.

Вимоги щодо фізико-хімічних показників якості печива здобного наведені в таблиці 3.2

Таблиця 3.2 – Вимоги до фізико-хімічних показників здобного печива

Назва показника	Норма для печива		
	цукрового	здобного	вівсяного
Масова частка вологи, %	3,0 – 9,0	Не більше 15,5	Не більше 8,5
Масова частка загального цукру в перерахунку на суху речовину за сахарозою, %	Не більше 27,0	Не менше 12,0	Не більше 41,5
Масова частка жиру в перерахунку на суху речовину, %	8,0 – 30,0	Не менше 2,3	Не більше 21,5

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		65

Лужність, град., не більше	2,0	2,0	-
Масова частка золи, нерозчинної в розчині з масовою часткою соляної кислоти 10 %, не більше	0,1	0,1	0,1
Намочуваність, %, не менше	150	110	-

Для споживання печива встановлюються такі терміни придатності з дня виготовлення:

- здобне печиво масової частки жиру менше 20 % - 60 діб;
- здобне печиво масової частки жиру менше 20 %, що пакуються в непроникні для повітря матеріали та дозволяються у використанні МОЗ України, термоспаяні або за типом конверту – 3 міс;
- здобне печиво масової частки жиру менше 30 %, що виготовлені з використанням рослинних жирів, які мають тривалий термін зберігання, упаковані в полімерні матеріали, дозволені у використанні МОЗ України, термоспаюванням або за типом конверту – 2 міс;
- здобне печиво масової частки жиру більше 20 % - 30 діб.
- вівсяне печиво, фасоване і вагове – 1 міс;
- вівсяне печиво, запаковане повітронепроникними полімерними матеріалами – 2 міс;
- вівсяне печиво, запаковане в повітронепроникні (в декілька шарів) полімерні матеріали – 3 міс;
- цукрове печиво – 3 міс;
- цукрове печиво, що упаковане в полімерну плівку – 6 міс.

Перелік сировини, яка застосовується у виробництві печива, має задовольняти вимогам стандарту на сировину, а також вимогам до її якості, представлена в таблиці 3.3.

Таблиця 3.3 – Вимоги до якості сировини та нормативна документація

Найменування сировини	Номер та назва нормативного документу	Вимоги до якості за	
		органолептичними показниками	фізико-хімічними показниками
Борошно пшеничне вищого сорту	ГСТУ 46.004-99	Колір. Білий чи білий жовтого відтінку Запах. Притаманний пшеничному	Масова частка вологи, до 15 % Зольність, до 0,55 % Білість, від 54 умовних

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		66

Продовження табл. 3.3

		борошну, не затхлий та не пліснявий, без сторонніх запахів. Смак. Притаманний пшеничному борошну, без гіркоти, не кислий, без сторонніх присмаків. Вміст мінеральної домішки. Під час розжовування борошна не повинно бути хрусткоту	одиниць приладу РЗ-БПЛ Крупність помелу: - затишок на ситі з шовкової тканини, до 5% Клейковина, - кількість, від 24,0 % - якість: не нижче 2-ої групи Число падіння, від 160 с Металомагнітна домішка, мг в 1кг: - розмір окремих частинок, до 0,3 мм та масою до 0,4 мг, не більше 3
Борошно пшеничне 1 сорту	ГСТУ 46.004-99	Колір. Білий чи білий жовтого відтінку Запах. Притаманний борошну, не затхлий, без сторонніх запахів, без плісняви. Смак. Притаманний борошну, не гіркий, не кислий, без сторонніх присмаків. Вміст мінеральної домішки. Під час розжовування не повинно бути хрусткоту	Масова частка вологи, до 15 % Зольність, до 0,75 % Білість, 36,0-53,0 ум. од. Крупність помелу: - затишок на ситі із шовку відповідно ГОСТ 4403, до 2 % (тканина 35, 33/36 ПА); - прохід крізь сито з шовку відповідно ГОСТ 4403, від 80 % (тканина 43, 49/52 ПА). Клейковина, - кількість, від 25,0 % - якість: від 2-ої групи Число падіння, від 160 с Металомагнітна домішка: - розміром окремих частинок у найбільшому лінійному вимірюванні, до 0,3 мм та масою до 0,4 мг, до 3 мг/1 кг

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		67

Продовження табл. 3.3

Борошно кукурудзяне	ГОСТ 14176-69	Колір. Білий, жовтий Запах. Притаманний кукурудзяному борошну, не пліснявий, не затхлий, без сторонніх запахів. Смак. Притаманний кукурудзяному борошну, не гіркий, не кислий, без сторонніх присмаків. Вміст мінеральної домішки. Під час розжовування не повинно бути хрусткоти	Масова частка вологи, до 15,0 % Зольність, до 0,9 % Жир, до 2,5 % Крупність помелу: - залишок на ситі з шовку № 23 за ГОСТ 4403, до 2 %
Цукор білий	ДСТУ 4623:2006	Зовнішній вигляд. Білий, без сторонніх домішок та плям, чистий, для 3 та 4 категорії допустимий жовтий відтінок. Повинен бути сипкий, без грудочок. Для цукру 3 та 4 категорії дозволяються грудочки, що в разі легкого натискання розпадаються. Запах і смак. Солодкий, без сторонніх присмаку і запаху, для цукру 4 категорії допускається легкий запах меляси. Чистота розчину. Прозорий, без механічних та інших домішок та нерозчинного осаду. Для цукру 3 та 4 категорій припустима опалесценція.	Масова частка сахарози (поляризація), від 99,7 % Масова частка редуковувальних речовин, до 0,04 % Масова частка вологи, до 0,1 % Масова частка золи, до: - 0,027 % - 15,0 балів Кольоровість розчину, до: - 450 одиниць ICUMSA - 6 балів Масова частка феродомішок, до 0,0003 % Величина окремих феродомішок (найбільший лінійний вимір), до 0,5 мм

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					68

Продовження табл. 3.3

Маргарин столовий	ДСТУ 4465:2005	Смак і запах. Чистий, можливий присмак та запах доданих ароматичних та смакових добавок. Сторонні присмаки та запахи не допускаються. Консистенція. При температурі 20 ± 2 °С Щільна, пластична, однорідна, при введенні смакових добавок можлива мазка кон- систенція. Поверхня на зрізі слабко блискуча чи блискуча, у разі наявності смакових добавок може бути суха та матова. Колір. Світло-жовтий, жовтий, залежно від ко- льору внесених добавок. Однорідний по масі	Масова частка жиру, $M_{\text{жиру}}$ 39,0—84,0 % Масова частка вологи та летких речовин, до 100- ($M_{\text{жиру}} + M_{\text{сух.знежир.залишку}}$) Масова частка солі, 0—2,0 % Кислотність, до 2,5 °К Температура плавлення жиру, 27,0—38,0 °С рН водної або водно- молочної фази 4,2—5,5 Масова частка твердих тригліцеридів за 20 °С, 17—28 % Масова частка транс- ізомерів олеїнової кислоти, до 8,0 %
Масло вершкове	ДСТУ 4399:2005	Смак і запах. Достатньо виражений, вершковий; присмак пастеризації. Консистенція і зовнішній вигляд. Пластична, однорідна, щільна, в розрізі поверхня блискуча чи слабо блискуча Дозволено: недостатня щільність та пластичність, дещо матова поверхня в розрізі з наявністю дрібних крапель вологи розміром менше 1 мм. Колір. Світло-жовтий, жовтий, однорідний	Масова частка жиру, - вершкове екстра: 80,0 - 85,0 % - селянське вершкове: 72,5 – 79,9 %. Титрована кислотність, рН плазми масла: - до 23°С або рН від 6,25 – солдковершкове; - 26 °Т – 55 °Т або рН 6,12 – 4,50 – кисловершкове. Кислотність до 2,5 °К

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		69

Продовження табл. 3.3

Молоко згущене	ДСТУ 4274:2003	Смак і запах. Солодкий, виражений присмак пастеризованого молока, без стороннього запаху та присмаку. Дозволяється незначний кормовий присмак. Консистенція. Однорідна по всій масі, без відчутних кристалів лактози. Дозволяється незначна борошниста консистенція і незначний осад лактози на дні банки під час зберігання. Колір. Білий кремового відтінку, рівномірний.	Масова частка вологи, до 26,5 %. Масова частка сахарози, від 43,5 %. Масова частка сухих речовин, від 28,5 % жиру, від 8,5 %. Кислотність, до 48,0 °Т. Кислотність в перерахунку на % вмісту молочної кислоти, до 0,43. В'язкість свіжого продукту (до 2 місяців), 3,0 – 10,0 Па·с. В'язкість (2 – 10 місяців зберігання), до 15,0 Па·с. Чистота відновленого згущеного молока, не нижче II групи. Допустимі розміри кристалів лактози, до 15,0 мкм
Меланж	ДСТУ 8719:2017	Колір. Жовтий, помаранчевий. Запах і смак: притаманний яйцепродуктам; Зовнішній вигляд і консистенція: однорідна, без сторонніх домішок. Без плівок, шкаралупи, в замороженому стані тверда, в охолодженому і розмороженому стані рідка, жовток більш густий, ніж білок	Масова частка сухих речовин, від 23,5 %; Масова частка жиру, від 10 %; Масова частка білкових речовин, від 10 %.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		70

Продовження табл. 3.3

Пюре яблучне	ДСТУ 4084-2001	<p>Зовнішній вигляд. Пюреподібна однорідна маса, що розтікається. Тонкоподрібнена маса. Дозволяються поодинокі краплі темного кольору, незначне відшарування рідини. Колір. Однорідний, властивий яблукам після термообробки. Можливе незначне потемніння верхнього чи бічного шару пюре. Смак та запах. Кисло-солодкий, добре виражений, властивий яблукам. Без стороннього присмаку та запаху</p>	<p>Масова частка розчинних сухих речовин, до 12 % Масова частка титрованих кислот (у розрахунку на яблучну кислоту), 0,2-1,0 %</p>
Кориця	ГОСТ 29049-91	<p>Зовнішній вигляд. Порошок Колір. Коричневий з різними відтінками. Аромат. Притаманний кориці. Сторонні запахи не допускаються. Смак. Пряно-солодкий. Сторонні присмаки не допускаються</p>	<p>Масова частка вологи, до 12,5 % Масова частка ефірних олій, від 0,5 % Масова частка золи, до 5,0 % Крупність помелу: - Масова частка продукту, що сходить з сита з проволочної ткані сітки № 095, до 2,0 % - Масова частка продукту, що проходить через сито з проволочної ткані сітки №045, від 80,0 % - Масова частка металодомішок (до 0,3 мм в найбільшому лінійному вимірі), до $1 \cdot 10^{-3}$ %</p>

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		71

Продовження табл. 3.3

Гвоздика	ГОСТ 29047-91	Зовнішній вигляд. Порошок. Колір. Коричневий з різними відтінками. Аромат.Притаманний гвоздиці. Сторонній запах не допускається Смак. Пряний, пекучий. Сторонній присмак не допускається	Масова частка вологи, до 12,0 % Масова частка ефірних олій, від 14,0 % Масова частка золи, до 6,0 % Крупність помелу: - масова частка продукту, що сходить з сита з проволочної тканиної сітки № 095, до 2,0 % - масова частка продукту, що проходить через сито з проволочної тканиної сітки № 045, від 80,0 % - Масова частка металевих домішок (до 0,3 мм в найбільшому лінійному вимірі), до $1 \cdot 10^{-3}$ %
Сіль кухонна	ДСТУ 3583:2015	Зовнішній вигляд. Кристалічна, сипка. Сторонні механічні домішки, не пов'язані з походженням солі, не допускаються. Смак. Солоний, без сторонніх присмаків. Колір. Білий з відтінком (залежно від походження солі). Запах. Відсутній	Масова частка хлористого натрію, від 97,50 % Масова частка кальцій-іона, до 0,55 % Масова частка магній-іона, до 0,10 % Масова частка сульфат-іона, до 1,20 % Масова частка калій-іона, до 0,20 % Масова частка оксиду заліза (III), до 0,040 % Масова частка нерозчинного у воді залишку (н.з.), до 0,45 % Масова частка вологи: - виварної солі, до 0,70 % - кам'яної солі, до 0,25 % - самоосадної солі та осадної солі, до 4,00 %

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		72

Продовження табл. 3.3

Натрій двовуглеки слий	ГОСТ 2156-76	Зовнішній вигляд. Кристалічний порошок білого кольору. Запах. Відсутній	Масова частка натрію двовуглекислого, від 99,5 % Масова частка натрію вуглекислого, до 0,4 % Масова частка хлоридів (в перерахунку на NaCl), до 0,02 % Масова частка заліза, до 0,001 % Масова частка кальція, до 0,04 % Масова частка сульфатів (в перерахунку на SO_4^{-2}), до 0,02 % Масова частка вологи, до 0,1 %
Вуглеамоні йна сіль	ГОСТ 9325- 79	Зовнішній вигляд. Кристали сірого, білого чи рожевого кольору.	Масова частка аміаку, від 21,0 % Масова частка залишку після прокалювання, до 0,008 %
Ванілін	ГОСТ 16599-71	Зовнішній вигляд. Кристалічний порошок Колір. Білий, світло- жовтий Запах. Ванілі	Розчинність у воді. В співвідношенні 1:20, у воді температурою до 80°C Розчинність у спирті. В співвідношенні 2:1, у 95%-му етиловому спирті при нагріванні Розчинність в сірчаній кислоті. В співвідношенні 1:20, при слабкому нагріванні. Температура плавлення 80,5 – 82 °C Масова частка ваніліну, від 99 % Масова частка золи, до 0,05 %

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		73

Продовження табл. 3.3

Мед	ДСТУ 4497:2005	Колір. Білий, жовтий, світло-жовтий, темно-жовтий Смак. Солодкий, без сторонніх присмаків Аромат. Без сторонніх запахів Консистенція. В'язка, рідка, щільна Кристалізація. Від дрібнозернистої до крупнозернистої	Склад пилкових зерен, від 10,0 % Масова частка вологи, до 18,5 % Масова частка відновлюваних цукрів, від 80,0 % Масова частка сахарози, до 3,5 % Діастиазне число, від 15,0 од. Готе Вміст гідроксиметилфурфуролу, до 10,0 мг/1кг Кислотність, до 40,0 мЕкв NaOH (0,1 моль/дм ³) на 1 кг Вміст проліну, від 300 мг/1кг Електропровідність, 0,2-1,0 мС/см
-----	-------------------	---	--

Здобне та цукрове печиво випускається у фасованому вигляді.

Здобне печиво фасується в пакети та пачки з полімерних плівок на 250 г, що термоспаюються, цукрове печиво загортається в пачки по 200 г.

Цукрове печиво пакується папером в два шари:

Перший шар (підгортка) – підпергамент або пергамент марок ПЖ, ЖВ.

Другий шар – художньо оформлений писальний папір відповідно ГОСТ 18510.

Укладають вироби в гофроящики, змащують клеєм клапани кришок, стики клапанів кришок обклеюють клейовою стрічкою з паперовою основою відповідно до ГОСТ 18251.

До кожного гофроящика по периметру кладеться вкладиш з гофрокартону.

Упаковки цукрового печива вкладаються до гофроящиків відповідно до ГОСТ 13512 масою нетто не більше 14 кг.

Пачки здобного печива кладуть до ящиків масою нетто до 7 кг.

Гофроящики попередньо застилають дно і верх ряду печива застилочним папером (пергамент, підпергамент).

Не дозволяється пакування пачок та пакетів з несухими товарними знаками та етикетками до ящиків.

Перевезення в межах міста дозволяються за умови пакування

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		74

фасованного печива до тари (згідно нормативної документації), фасування в коробки здійснюється у два шари щільним папером з обклеєнням клейковою стрічкою чи перев'язуванням шпагатом:

Цукрове печиво — до 10 кг;

Здобне печиво — до 7 кг.

Пакети та пачки з печивом повинні містити маркування, на якому буде вказано дані про виробника, його адресу, назву продукції, дату виготовлення, склад, масу нетто, термін придатності, умови зберігання, дані про харчову цінність 100 г продукту; зазначення стандарту.

Замість маркування на целофанових пакетах та полімерних плівках дозволяється вкладати ярлик з друкованим маркуванням всередину.

Маркування повинно повністю характеризувати продукт, здійснюється штампувальною фарбою чи трафаретом. Зовнішня сторона тари повинна мати номер зміни та укладальника.

						Арк.
						75
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4. ОБГРУНТУВАННЯ, ВИБІР ТА ОПИС ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ ВИРОБНИЦТВА ОСНОВНОГО АСОРТИМЕНТУ ПРОДУКЦІЇ

4.1 Обґрунтування технологічних схем виробництва основного асортименту продукції

Даною кваліфікаційною роботою передбачається встановлення сучасних потоково-механізованих ліній з виробництва здобного, вівсяного та цукрового печива і впровадження нового асортименту виробів, а саме:

- здобне печиво «Зернятко»;
- здобне печиво «Фітнес»;
- вівсяне печиво «Здоров'я»;
- вівсяне печиво «Вівсяно-фруктове»;
- цукрове печиво «Білосніжка»;
- цукрове печиво «Кукурузка».

Технологічна схема з виробництва здобного печива складається з таких етапів:

- підготовка сировини до виробництва;
- замішування тіста;
- формування тістових заготовок;
- випікання;
- охолодження;
- пакування готових виробів.

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

Борошно пшеничне вищого та 1 сорту, вівсяне, кукурудзяне

Борошно доставляють на підприємство за допомогою автоборошновозів. Через приймальний щиток (1) аерозолем з борошновоза по трубопроводу направляється в силоси (2) на зберігання. Далі з силосів за допомогою роторних живильників (3) борошно надходить до циклону (5), з якого на просіювач (6), після процесу просіювання подається у проміжний бункер та на автоваги (7). Вже зважене борошно з бункера (8), що розташований під автовагами, за допомогою шнекового живильника (9) надходить до виробничого бункера (10). Транспортуюче повітря очищається фільтрами від борошняного пилу.

Борошно рисове

Мішки з рисовим борошном однієї партії в тарних складах укладають штабелями «трійником», «п'ятериком» чи «в клітинку» на стелажі, що розміщуються на висоті 15 см від підлоги для вентиляції. За ручного укладання — у 8 рядів, за механізованого — в 12. Маса мішка борошна становить 50кг. Просіюють борошно на просіювачі П-2П (14).

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		76

Цукор білий

Цукор білий поступає на виробництво у мішках масою 50 кг. На підприємстві передбачено зберігання цукру безтарно. Цукор білий засипається у завантажувальний пристрій (11), до якого від повітродувки (4) надходить стиснуте повітря. Під дією стиснутого повітря цукор надходить через трубопровід до металотканинного силосу «Trevira» (2), де цукор і зберігається. Просіюється цукор через просіювач (12). Після чого надходить до виробничого бункеру (13), звідки шнековим живильником (9) подається до дозаторів, що розміщені над тістомісильними машинами.

Цукрова пудра

Цукор білий з дозатора (16) висипається до воронки молоткової дробарки (17), подрібнюється за рахунок нанесення ударів молотками, що розміщені на рухомому роторі міцних шарнірів, і висипається у вигляді цукрової пудри до проміжної ємності.

Маргарин столовий

Маргарин надходить на підприємство в ящиках. Зберігається на піддонах у холодильній камері (21) при постійній циркуляції повітря за температури до 10 °С. Зберігає свою якість маргарин за температури 0-4 °С протягом 2 місяців та 1,5 місяці при 4-10 °С. Перед використанням у виробництві поверхню маргарину зачищають від забруднень, попередньо звільнивши його з упаковки, перевіряють його стан зсередини, після чого завантажують в маслорізку (27) для використання у виробництві здобного печива. Для виробництва цукрового печива маргарин розтоплюють в жиротопці (28).

Масло вершкове

Масло транспортується на підприємство в картонних ящиках. Зберігають масло в цій же упаковці на піддонах холодильної камери (25) за постійної циркуляції повітря, температура не більше 10 °С. При зберіганні масла за температури нижче 8 °С, якість зберігається протягом 3-х місяців, в замороженому стані до 12 місяців. Після того, як вершкове масло звільнили з холодильної камери, його укладають на стіл (26). Масло дістають з упаковки, перевіряють на наявність забруднень та очищують, також перевіряється стан жиру, після чого продукт закладається до маслорізки (27) перед використанням у виробництві.

Молоко згущене

Молоко згущене з цукром отримується за рахунок випарювання до третини кількості незбираного чи знежиреного молока з додаванням при цьому цукрового сиропу. Після надходження на виробництво згущене молоко зберігається в щільно закритій тарі в приміщенні при нерегульованій температурі. Згущене молоко перед надходженням у виробництво попередньо нагрівається до температури 40 °С, після чого фільтрується через сито з отворами 0,5 мм на просіювачі (24).

Меланж

Меланж є сумішшю жовтків та білків (чи одного з них), замороженою за температури від -18 до 25 °С в жерстяних банках. Розморозується меланж вже

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		77

перед використанням у виробництві, банки при цьому попередньо дезінфікуються. Банки прямокутної форми відкриваються за допомогою спеціального ножа-трикутника, круглі банки – за допомогою овального ножа. Перед подачею у виробництво банки з меланжем відправляють на протирочну машину (22). Після чого меланж перекачують у витратну ємність (30) і незабаром використовують, оскільки він швидко псується при зберіганні. Зберігається відталий меланж протягом 3-4-х годин.

Пюре яблучне

Яблучне пюре надходить на підприємство в автоцистернах. Пюре перекачується шестеренчатим насосом (19) в ємність для зберігання (18). З ємності для зберігання пюре надходить до ємності на вагах (20). Сульфітоване яблучне пюре попередньо проходить десульфитацію, яка проводиться за рахунок прогрівання маси у шнековому ошпарювачі (21). Наступним етапом є протирання цього пюре у протирочних машинах (22). Протерте яблучне пюре направляється до витратної ємності (23), звідки витрачається на виробництво. Перекачується пюре шестеренчастими насосами на всіх етапах підготовки його до виробництва.

Листя стевії сухі

Сухі листя стевії просіюють на просіювачі (24), після чого відміряють необхідну рецептурну кількість і направляють у виробництво.

Спеції (кориця та гвоздика)

Перед використанням у виробництві прянощі необхідно просіяти на просіювачі (24) через сито з отворами діаметром 1,5 мм. Зберігати прянощі слід в міцно закритому посуді, кожен вид окремо, не зашкодивши упаковку, оскільки вони мають здатність легко втрачати та передавати свій аромат. Після етапу просіювання спеції поступають до витратної ємності для проміжного зберігання.

Сіль

Сіль надходить на виробництво у мішках і зберігається окремо в сухих приміщеннях з відносною вологістю повітря до 75 %. Перед використанням сіль просіюють на столі на просіювачі (24). Кристали солі необхідно попередньо розчинити і процідити через сито з отворами 0,5 мм. Просіяна сировина збирається для проміжного зберігання у витратній ємності і транспортується на виробництво.

Сода

На підприємство сода привозиться в мішках. Сипучий стан соди передбачає її просіювання на етапі підготовки до виробництва. Просіювання здійснюють на просіювачі (24). Мішки розтарюють та поступово висипають їх вміст на поверхню сита з діаметром вічок до 2 мм. Сировину, що просіялась, збирають у витратній ємності для проміжного зберігання, після чого подають на виробництво.

Вуглеамонійна сіль

Підготовка амонію до виробництва полягає у розчиненні його у воді температури до 25 °С. На одну частину амонію береться в чотири рази більше

									Арк.
									78
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

води. Вводити амоній в тісто можна у вигляді порошку при попередньому подрібненні і просіюванні на просіювачі (24). Важливо позбутися великих кристалів амонію, які можуть спричинити утворення великих пор у виробках. Зберігається амоній вуглекислий в герметично закритій тарі, оскільки він є летким.

Стевіозид

Перед використанням у виробництві стевіозид необхідно просіяти на просіювачі (24).

Ванілін

Ванілін є білим синтетичним кристалічним порошком, для якого характерний досить сильний аромат, завдяки чому в рецептурах його кількість в рецептурі досить обмежена. Для забезпечення правильного дозування, необхідно ванілін розчинити або застосувати ванільну пудру. Розчин ваніліну готується таким чином: 10 г ваніліну розчиняють у 200г гарячої води температурою 80 °С чи в спирті-ректифікаті міцністю 96 ° в співвідношенні 2: 1. Щоб приготувати ванільну пудру (1000г) необхідно змішати ванілін (40г) з етиловим спиртом (40г); процес нагрівання суміші слід проводити до тих пір, доки ванілін не розчиниться. Потім розчин змішують з цукровою пудрою (1000 г), висушують і просіюють на просіювачі (24).

Есенції

Есенції є розчинами сумішей синтетичних та натуральних запашних речовин в спирті або у воді, для яких характерний сильний аромат. Зберігаються есенції в пляшках зі скла з притертими пробками, в ящиках або кошиках з тирсою в темному прохолодному приміщенні.

Есенції постачаються на підприємство різних концентрацій (одно-, дво-, чотирикратних). У рецептурах зазвичай вказуються норми витрат есенцій одноразових концентрацій. Якщо використовується більш концентрована есенція, тоді норма зменшується в 2 чи 4 рази. Замінювати певну есенцію, що вказана в рецептурі, не можна іншою.

Оскільки під час нагрівання аромат есенції здатний змінюватися, вносять їх в тісто лише в охолодженому стані.

Мед

Мед повинен бути без сторонніх запахів та присмаків, густої консистенції. Під час тривалого зберігання мед може кристалізуватися. Зберігати його слід за температури 6 – 20 °С. Викристалізований мед перед направленням у виробництво необхідно розчинити та довести до його початкового стану при температурі 50-60 °С на водяній бані.

Попередньо для використання мед нагрівають до температури 40-50 °С, а потім проціджують крізь сито з отворами в 2 мм на просіювачі (24). Зберігати мед слід в прохолодних сухих приміщеннях.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		79

4.3 Опис апаратурно-технологічних схем ліній з виробництва та зберігання продукції

Печиво здобне пісочно-виїмне «Зернятко» та «Фітнес»

В тістомісильну машину (40) з дозаторів (38,39) надходить вся рецептурна сировина за виключенням борошна пшеничного та меланжу в такій послідовності: жир, цукор, меланж, розпушувачі. Дозування суміші пророщених зерен та полідекстрази для печива «Зернятко» відбувається на останньому етапі разом з борошном. Мальтодекстрин для печива «Фітнес» дозується у вигляді колоїдного розчину. Жир, цукор та меланж збивається протягом 5-7 хв. В процесі замішування дозуються розпушувачі, після чого заміс продовжується 30 с. Останнім дозується борошно пшеничне, тісто замішується 1-4 хв. Замішане тісто транспортером надходить до ротаційної формуючої машини (41), де тісто запресовується в заглиблення формуючого валу рифленим валом. В процесі обертання ротора тісто витягується з комірок стрічковим конвеєром, що рухається. Відформовані тістові заготовки надходять до печі (42), випікання відбувається за температури 230 °С на протязі 5-6 хв. Випечені заготовки надходять до охолоджуючого конвеєра (43), звідки охолоджене печиво поступає на пакувальний автомат (44), де пакується в пачки. Упаковане печиво складається в короби, які потім надходять на заклеювач коробів (45).

Печиво вівсяне «Здоров'я» і «Вівсяно-фруктове»

Для приготування тіста завантажується сировина в такій послідовності: маргарин, стевіозид або сухі листя стевії, спеції, ванілін та яблучне пюре. Вівсяне борошно заварюється гарячою водою. В тістомісильній машині (48) заварка замішується на протязі 2 хвилин. Після чого з дозаторів (46,47) завантажується вся сировина за рецептурою, окрім маргарину та борошна пшеничного. Перемішується суміш протягом 5 хвилин. Потім в тістомісильну машину завантажується маргарин. Перемішування відбувається протягом 2 хвилин. Наступним етапом є дозування з дозатора для сипких компонентів (47) рецептурної кількості пшеничного борошна. Замішується тісто ще протягом 5 хвилин. Діжеперекидачем (49) замішане тісто подається до приймального бункера (50). Далі підйомним транспортером (51) тістові заготовки надходять до відсаджувальної головки (52), після чого стрічковим транспортером (53) направляються до тунельної печі (55), де відбувається випікання протягом 3-8 хв за температури 200-250 °С. З печі випечені вироби надходять в горизонтальний тоннель охолодження (57), далі розподільчим транспортером (58) направляються на пакувальний автомат (59) та динамічні ваги (60). Зважені вироби проходять крізь металодетектор (61), потім стрічковим транспортером (53) запаковані вироби транспортером направляються на формувач коробок (62), де печиво збирається укладачами в ящики з гофрокартону. Далі ящики надходять на скотуючу машину (63), направляються гравітаційним транспортером (64) на палетайзер (65). На гофроящики наклеюються етикетки з

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		80

маркуванням. Піддони з коробами палетуються і передаються на склад готової продукції, де печиво зберігається і відвантажується.

Печиво цукрове «Білосніжка» і «Кукурузка»

На потоково-механізованій лінії з виготовлення цукрового печива виробництво починається з підготовки компонентів тіста та дозування їх двома потоками: емульсії з суміші рідкої сировини та цукру-піску і суміші сипучих компонентів.

Суміш сипучих компонентів складає борошно та крихта печива (до 5% від маси борошна), яку отримують з відходів печива та подрібнюють на молотковій дробарці (17). До складу емульсії входить жир, цукор, меланж, розпушувачі, сіль та ін.

Сипкі компоненти готуються до виробництва на станції підготовки. Борошно з крихтою з приймальних бункерів в заданому співвідношенні направляється до змішувача. На наступному етапі суміш проходить через просіювач до розвантажувача, після чого - в стрічковий дозатор (72) та тістомісильну машину (74).

Для приготування емульсії сировина попередньо проходить підготовку. Цукор просіюється, після чого дозатором подається до змішувача-емульсатора (68). Проміжні дозатори (67) подають маргарин, воду та меланж до емульсатора (68), де готується емульсія.

Готова емульсія перекачується до проміжного баку (70), після чого насосом-дозатором (72) направляється до тістомісильної машини (74). Ємності для емульсії та рідких видів сировини оснащені водяними сорочками для підтримання оптимальної температури. Сировина та тісто замішується протягом 10-20 хв.

Регулювання та контроль здійснюється автоматично регуляторами температури.

Тісто конвеєром (75) подається до воронки ротаційної формувальної машини. Ротаційна машина (76) відформовує тістові шматки печива різного розміру, форми та малюнками.

Відформовані тістові заготовки направляються на сітчастий конвеєр тунельної подової печі (77). Тривалість та температура регулюються автоматично. Випікаються тістові заготовки 4,5...5,5 хв за температури 220...240 °С. Випечене печиво надходить до охолоджуючого конвеєру (78), укладається стеккером (80), після чого додатково проходить охолодження в шафі для остаточного охолодження (81). Охоложене печиво характеризується достатньою міцністю, тому далі надходить на загортальну машину (83) та упаковується в пачки, а потім в коробки. Короби заклеюються, готова продукція направляється в експедицію.

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					81

5 ВИБІР І РОЗРАХУНОК ПРОДУКТИВНОСТІ ПРОВІДНОГО ОБЛАДНАННЯ

Для виробництва здобного печива «Зернятно» та «Фітнес» провідним обладнанням на лінії «Penzafood» є тунельна піч «ЛКК-6КО».

Кількість заготовок по ширині поду тунельної печі $n_{ш}$, шт.,

$$n_{ш} = \frac{B - a}{b + a} \quad (5.1)$$

де B , b – ширина поду печі та виробу, мм; a – відстань між виробами, мм, зазвичай для печива, галет, крекерів – 5–6 мм, для форм – 25–30 мм.

$$n_{ш} = \frac{620 - 15}{60 + 15} = 8,07 \text{ шт.}, \text{ приймається } 8 \text{ шт.}$$

Кількість заготовок на довжині погонного метру печі n_d , шт.,

$$n_d = \frac{1000 - a}{l + a} \quad (5.2)$$

де l – довжина поду печі та виробу, мм.

$$n_d = \frac{1000 - 15}{60 + 15} = 13,13 \text{ шт.}, \text{ приймається } 13 \text{ шт.}$$

Кількість виробів на погонному метрі, N , шт

$$N = n_{ш} \cdot n_d \quad (5.3)$$

де $n_{ш}$ – кількість тістових заготовок по ширині поду, шт.; n_d – кількість тістових заготовок по довжині погонного метру поду печі, шт.

$$N = 8 \cdot 13 = 104 \text{ шт}$$

Потужність тунельної печі, кг/год,

$$G = \frac{60 \cdot L \cdot m \cdot N \cdot C \cdot C_1}{a_1 \cdot \tau} \quad (5.4)$$

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 рецептурою); τ – тривалість термообробки виробу, хв.

$$G = \frac{60 \cdot 11,5 \cdot 1 \cdot 104 \cdot 0,98 \cdot 0,99}{60 \cdot 5,5} = 210,97 \text{ кг / год}$$

Змінна продуктивність, кг/зм,

$$G_{зм} = G \cdot 7,5 \quad (5.5)$$

де, G – годинна продуктивність, кг/год; $7,5$ – тривалість зміни, год.

$$G_{зм} = 210,97 \cdot 7,5 = 1582,28 \text{ кг / зм}$$

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		82

Добова продуктивність, т/добу,

$$G_{\text{доб}} = G_{\text{зм}} \cdot N_{\text{зм}} \quad (5.6)$$

де $G_{\text{зм}}$ - годинна продуктивність, т/зм; $N_{\text{зм}}$ – кількість змін, шт.

$$G_{\text{доб}} = 1582,28 \text{ кг / доб}$$

Виробнича потужність тис. т/рік :

$$G_{\text{рік}} = (G_{\text{доб}} \cdot \text{ФРЧ}) / 1000 \quad (5.7)$$

де $G_{\text{доб}}$ - добова продуктивність, т/добу; ФРЧ – фонд робочого часу, діб.

$$G_{\text{рік}} = (1582,28 \cdot 241) / 1000 = 381,33 \text{ тис.т / рік}$$

Для виготовлення вівсяного печива «Здоров'я» та «Вівсяно-фруктове» провідне обладнання лінії – тунельна піч «Meincke».

Кількість заготовок по ширині поду тунельної печі $n_{\text{ш}}$, шт.,

$$n_{\text{ш}} = \frac{800 - 15}{65 + 15} = 9,8 \text{ шт} , \text{ приймається } 9 \text{ шт.}$$

Кількість заготовок на довжині погонного метру печі $n_{\text{д}}$, шт.,

$$n_{\text{д}} = \frac{1000 - 15}{65 + 15} = 12,31 \text{ шт} , \text{ приймається } 12 \text{ шт.}$$

Кількість виробів на погонному метрі, N , шт

$$N = 9 \cdot 12 = 108 \text{ шт}$$

Потужність тунельної печі, кг/год,

$$G = \frac{60 \cdot 20 \cdot 1 \cdot 108 \cdot 0,98 \cdot 0,99}{60 \cdot 3} = 698,44 \text{ кг / год}$$

Змінна продуктивність, кг/зм,

$$G_{\text{зм}} = 698,54 \cdot 7,5 = 5239,05 \text{ кг / зм}$$

Добова продуктивність, т/добу,

$$G_{\text{доб}} = 5239,05 \text{ кг / доб}$$

Виробнича потужність тис. т/рік :

$$G_{\text{рік}} = (5239,05 \cdot 241) / 1000 = 1262,61 \text{ тис.т / рік}$$

Провідним обладнанням для виробництва цукрового печива «Білосніжка» та «Кукурузка» лінії ШЛП є тунельна піч «А2-ШБГ».

Кількість заготовок по ширині поду тунельної печі $n_{\text{ш}}$, шт.,

$$n_{\text{ш}} = \frac{900 - 15}{55 + 15} = 12,6 \text{ шт} , \text{ приймаємо } 12 \text{ шт.}$$

Кількість заготовок на довжині погонного метру печі $n_{\text{д}}$, шт.,

$$n_{\text{д}} = \frac{1000 - 15}{55 + 15} = 14,07 \text{ шт} , \text{ приймаємо } 14 \text{ шт.}$$

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		83

Кількість виробів на погонному метрі, N, шт.

$$N = 12 \cdot 14 = 168 \text{ шт}$$

Потужність тунельної печі, кг/год,

$$G = \frac{60 \cdot 35 \cdot 1 \cdot 168 \cdot 0,98 \cdot 0,99}{90 \cdot 5} = 760,64 \text{ кг / год}$$

Змінна продуктивність, кг/зм,

$$G_{\text{зм}} = 760,64 \cdot 7,5 = 5704,8 \text{ кг / зм}$$

Добова продуктивність, т/добу,

$$G_{\text{доб}} = 5704,8 \text{ кг / доб}$$

Виробнича потужність тис. т/рік :

$$G_{\text{річ}} = (5704,8 \cdot 241) / 1000 = 1374,86 \text{ тис.т / рік}$$

Таблиця 5.1 - Груповий асортимент цеху

Назва виробу	Виробництво виробу			
	за годину, кг/год	за зміну, кг/зм	за добу, кг/добу	за рік, тис. т/рік
Зернятко	210,97	1582,28	1582,28	381,33
Фітнес	210,97	1582,28	1582,28	381,33
Здоров'я	698,44	5239,05	5239,05	1262,61
Вівсяно-фруктове	698,44	5239,05	5239,05	1262,61
Білосніжка	760,64	5704,80	5704,80	1374,86
Кукурузка	760,64	5704,80	5704,80	1374,86
Всього	-	25052,26	25052,26	6037,6

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		84

6 ПРОДУКТОВИЙ РОЗРАХУНОК

6.1 Вихідні дані до технологічних розрахунків

Уніфіковані рецептури виробів наведені в таблицях 6.1-6.6

Таблиця 6.1 – Уніфікована рецептура печива «Зернятко»

Сировина та напівфабрикати	Масова частка С.Р., %	Витрати сировини, кг			
		На завантаження		На 1 т готової продукції	
		В натурі	В СР	В натурі	В СР
1	2	3	4	5	6
Борошно пшеничне вищого сорту	85,5	100,00	85,5	400,06	342,05
Суміш пророщених зерен злакових	92,0	42,86	39,43	171,45	157,73
Полідекстроза	96,0	73,01	70,09	292,10	280,42
Масло вершкове	84,0	42,86	36,00	171,45	144,02
Молоко згущене	74,0	7,45	5,51	29,82	22,07
Меланж	27,0	24,70	6,67	98,81	26,68
Сода	50,0	1,18	0,59	4,72	2,36
Вуглеамонійна сіль	-	0,39	-	1,57	-
Есенція	-	0,29	-	1,18	-
Мед	78,0	5,89	4,59	23,56	18,38
Всього	-	298,63	243,79	1194,72	993,72
Вихід	95,0	245,33	233,06	1000,00	950,00

Таблиця 6.2 – Уніфікована рецептура печива «Фітнес»

Сировина та напівфабрикати	Масова частка С.Р., %	Витрати сировини, кг			
		На завантаження		На 1 т готової продукції	
		В натурі	В СР	В натурі	В СР
1	2	3	4	5	6
Борошно пшеничне вищого сорту	85,5	100,0	85,50	529,75	452,94
Цукрова пудра	99,85	63,19	63,10	334,77	334,27
Мальтодекстрин	94,0	12,09	11,36	64,04	60,20
Масло вершкове	84,0	18,13	15,23	96,06	80,69
Молоко згущене	74,0	5,22	3,86	27,65	20,46
Меланж	27,0	18,13	4,90	96,07	25,94
Сода	50,0	0,82	0,41	4,36	2,18
Вуглеамонійна сіль	-	0,28	-	1,46	-
Есенція	-	0,21	-	1,09	-
Мед	78,0	4,12	3,21	21,83	17,03

						Арк.
						85
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Продовження табл. 6.2

Всього	-	222,19	187,57	1177,08	993,72
Вихід	95,0	188,76	179,32	1000,00	950,00

Таблиця 6.3 – Уніфікована рецептура печива «Здоров'я»

Сировина та напівфабрикати	Масова частка С.Р., %	Витрати сировини, кг			
		На завантаження		На 1 т готової продукції	
		В натурі	В СР	В натурі	В СР
1	2	3	4	5	6
Борошно пшеничне першого сорту	85,5	70,00	59,85	596,95	510,39
Борошно вівсяне	85,50	32,83	28,07	280,0	239,40
Маргарин	84,0	29,73	24,97	253,57	213,0
Пюре яблучне	10,00	15,48	1,55	132,0	13,20
Спеції (кориця, гвоздика)	-	0,74	-	6,34	-
Сода	50,0	0,75	0,38	6,36	3,18
Стевіозид	-	0,49	-	4,22	-
Ванілін	-	0,12	-	1,06	-
Всього	-	150,14	114,82	1280,5	979,17
Вихід	94,0	117,27	110,23	1000,00	940,00

Таблиця 6.4 – Уніфікована рецептура печива «Вівсяно-фруктове»

Сировина та напівфабрикати	Масова частка С.Р., %	Витрати сировини, кг			
		На завантаження		На 1 т готової продукції	
		В натурі	В СР	В натурі	В СР
1	2	3	4	5	6
Борошно пшеничне першого сорту	85,50	70,0	59,85	639,61	546,87
Борошно вівсяне	85,50	28,27	24,17	258,30	220,85
Маргарин	84,00	25,58	21,49	233,71	196,32
Пюре яблучне	10,00	13,46	1,35	123,0	12,30
Листя стевії сухі	-	4,04	-	36,91	-
Спеції (кориця, гвоздика)	-	0,62	-	5,66	-
Сода	50,00	0,62	0,31	5,66	2,83
Ванілін	-	0,05	-	0,49	-
Всього	-	142,64	107,17	1303,34	979,17
Вихід	94,0	109,45	102,88	1000,00	940,00

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		86

Таблиця 6.5 – Уніфікована рецептура печива «Білосніжка»

Сировина та напівфабрикати	Масова частка С.Р., %	Витрати сировини, кг			
		На завантаження		На 1 т готової продукції	
		В натурі	В СР	В натурі	В СР
1	2	3	4	5	6
Борошно пшеничне вищого сорту	85,5	316,16	270,32	394,46	337,27
Борошно рисове	86,0	104,78	90,11	130,73	112,43
Борошно пшеничне вищого сорту (на підпил)	85,5	27,86	23,82	34,76	29,72
Цукор білий	99,85	167,64	167,39	209,16	208,85
Маргарин	83,0	254,49	211,23	317,52	263,54
Меланж	27,0	58,67	15,84	73,20	19,76
Сіль	96,5	1,69	1,63	2,11	2,03
Сода	50,0	0,84	0,42	1,05	0,52
Всього	-	932,13	780,76	1162,99	974,12
Вихід	96,0	801,5	769,44	1000,00	960,00

Таблиця 6.6 – Уніфікована рецептура печива «Кукурузка»

Сировина та напівфабрикати	Масова частка С.Р., %	Витрати сировини, кг			
		На завантаження		На 1 т готової продукції	
		В натурі	В СР	В натурі	В СР
1	2	3	4	5	6
Борошно пшеничне вищого сорту	85,5	105,39	90,11	131,49	112,43
Борошно кукурудзяне	85,5	316,16	270,32	394,46	337,27
Борошно пшеничне вищого сорту (на підпил)	85,5	27,86	23,82	34,76	29,72
Цукор білий	99,85	167,64	167,39	209,16	208,85
Маргарин	83,0	254,49	211,23	317,52	263,55
Меланж	27,0	58,68	15,84	73,21	19,76
Сіль	96,5	1,68	1,62	2,10	2,02
Сода	50,0	0,838	0,42	1,05	0,52
Всього	-	932,74	780,75	1163,75	974,12
Вихід	96,0	801,49	769,43	1000,00	960,00

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		87

6.2 Розрахунок витрат сировини

Витрати сировини для виготовлення здобного та цукрового печива в борошняному цеху представлені у вигляді таблиці 6.7.

Таблиця 6.7 – Розрахунок витрат сировини борошняного цеху по виробництву здобного та цукрового печива

Найменування сировини	Витрати сировини												Всього	
	Печиво «Зернятко»		Печиво «Фітнес»		Печиво «Здоров'я»		Печиво «Вівсяно-фруктове»		Печиво «Білосніжка»		Печиво «Кукурузка»			
	на 1 т, кг	на зміну, 1,58 т, кг	на 1 т, кг	на зміну, 1,58 т, кг	на 1 т, кг	на зміну, 5,24 т, кг	на 1 т, кг	на зміну, 5,24 т, кг	на 1 т, кг	на зміну, 5,70 т, кг	на 1 т, кг	на зміну, 5,70 т, кг	на зміну, кг	за рік, т
Борошно пшеничне в/с	400,06	632,09	529,75	837,01	-	-	-	-	429,22	2446,55	166,25	947,63	4863,28	1172,05
Борошно пшеничне 1/с	-	-	-	-	596,95	3128,02	639,61	3351,56	-	-	-	-	6479,58	1561,58
Борошно вівсяне	-	-	-	-	280,0	1467,2	258,30	1353,49	-	-	-	-	2820,69	679,79
Борошно кукурудзяне	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	394,46	2248,42	2248,42	541,87
Борошно рисове	-	-	-	-	-	-	-	-	130,73	745,16	-	-	745,16	179,58
Цукор білий	-	-	334,77	528,94	-	-	-	-	209,16	1192,21	209,16	1192,21	2913,36	702,12
Суміш пророщених зерен злакових	171,45	270,89	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	270,89	65,28
Полідекстроза	292,10	461,52	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	461,52	111,23
Мальтодекстрин	-	-	64,04	101,18	-	-	-	-	-	-	-	-	101,18	24,38
Маргарин	-	-	-	-	253,57	1328,71	233,71	1224,64	317,52	1809,86	317,52	1809,86	6173,07	1487,71
Масло вершкове	171,45	270,89	96,06	151,77	-	-	-	-	-	-	-	-	422,66	101,86
Молоко згущене	29,82	47,12	27,65	43,69	-	-	-	-	-	-	-	-	90,81	21,89
Меланж	98,81	156,12	96,07	151,79	-	-	-	-	73,20	417,24	73,21	417,30	1142,45	275,33
Пюре яблучне	-	-	-	-	132,0	691,68	123,0	644,52	-	-	-	-	1336,20	322,02
Листя стевії сухі	-	-	-	-	-	-	36,91	193,41	-	-	-	-	193,41	46,61
Спеції (кориця, гвоздика)	-	-	-	-	6,34	33,22	5,66	29,66	-	-	-	-	62,88	15,15

6.3 Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва

Визначення маси тіста для приготування 1 т готової продукції для печива, Т, визначаємо за формулою:

$$T = B + P_v \quad (6.1)$$

де В — маса всієї сировини у натурі без води для приготування 1 т готової продукції, кг; P_v — розрахункова кількість води для приготування тіста на 1 т виробів.

Маса тіста для приготування печива «Зернятко»:

$$T = 1194,72 \text{ кг}$$

Маса тіста для приготування печива «Фітнес»:

$$T = 1177,08 \text{ кг}$$

Маса тіста для приготування печива «Здоров'я»:

$$T = 1280,5 \text{ кг}$$

Маса тіста для приготування печива «Вівсяно-фруктове»:

$$T = 1303,34 \text{ кг}$$

Маса тіста для приготування печива «Білосніжка»:

$$T = 1162,99 \text{ кг}$$

Маса тіста для приготування печива «Кукурузка»:

$$T = 1163,75 \text{ кг}$$

Кількість емульсії, Е, кг на 1 т, визначається за формулою:

$$E = T - (B + K + K_{\text{п}}) \quad (6.3)$$

де Т — кількість тіста, кг; В — кількість борошна, кг; К — кількість крохмалю, кг; $K_{\text{п}}$ — кількість крихти печива, кг (до 5 % до маси борошна при виробництві цукрового печива та до 7,5% до маси борошна – при виробництві зтяжного печива).

Маса емульсії для виготовлення печива «Білосніжка»:

$$E = 1162,99 - (559,95 + 0 + 28,0) = 575,04 \text{ кг}$$

Маса емульсії для виготовлення печива «Кукурузка»:

$$E = 1163,75 - (560,71 + 0 + 28,04) = 575,00 \text{ кг}$$

Таблиця 6.8 – Потреба в напівфабрикатах в цеху з виробництва здобного пісочно-віймного печива

Назва напівфабрикату	Печиво				Всього на зміну, кг
	«Зернятко»		«Фітнес»		
	на 1 т, кг	на зміну на 1,58 т, кг	на 1 т, кг	на зміну на 1,58 т, кг	
1	2	3	4	5	6
Тісто	1194,72	1887,66	1177,08	1859,79	3747,45
Пудра цукрова	-	-	334,77	528,94	528,94

Таблиця 6.9 – Потреба в напівфабрикатах в цеху з виробництва вівсяного печива

Назва напівфабрикату	Печиво				Всього на зміну, кг
	«Здоров'я»		«Вівсяно-фруктове»		
	на 1 т, кг	на зміну на 5,24 т, кг	на 1 т, кг	на зміну на 5,24 т, кг	
1	2	3	4	5	6
Тісто	1280,5	6709,82	1303,34	6829,50	13539,3

Таблиця 6.10 – Потреба в напівфабрикатах в цеху з виробництва цукрового печива

Назва напівфабрикату	Печиво				Всього на зміну, кг
	«Білосніжка»		«Кукурузка»		
	на 1 т, кг	на зміну на 5,7 т, кг	на 1 т, кг	на зміну на 5,7 т, кг	
1	2	3	4	5	6
Тісто	1162,99	6629,04	1163,75	6633,38	13262,4
Емульсія	575,04	3277,73	575,00	3277,5	6555,23

6.4 Розрахунок потреби в допоміжних матеріалах і тарі

Дані з витрат тари наведені в таблиці 6.9

Таблиця 6.11 – Витрати тари

Печиво	Тара	Фактична місткість, кг	Виробіток печива за добу, т	Потреба, шт., коробів	
				на добу	на рік
Зернятко	Короб №22	9,00	1,58	176	42416
Фітнес	Короб №22	9,00	1,58	176	42416
Здоров'я	Короб №22	9,00	5,24	582	140262
Вівсяно-фруктове	Короб №22	9,00	5,24	582	140262
Білосніжка	Короб №22	9,00	5,70	633	152553
Кукурузка	Короб №22	9,00	5,70	633	152553
Всього		54,00	25,04	2782	305106

Дані з витрат пакувальних матеріалів представлені в таблицях 8.9-6.11

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		91

Таблиця 6.12 – Витрати пакувальних матеріалів

Сировина	Печиво				Всього		
	"Зернятко"		"Фітнес"				
	на 1 т, кг	за зміну на 1,58 т, кг	на 1 т, кг	за зміну на 1,58 т, кг	за зміну, кг	за добу, кг	за рік, т
1	2	3	4	5	6	7	8
Папір застилочний	0,60	0,95	0,60	0,95	1,9	1,9	0,46
Плівка полімерна	80,0	126,4	80,0	126,4	252,8	252,8	60,92
Клей	0,3	0,47	0,3	0,47	0,94	0,94	0,23
Гумірована стрічка	0,7	1,11	0,7	1,11	2,22	2,22	0,54

Таблиця 6.13 – Витрати пакувальних матеріалів

Сировина	Печиво				Всього		
	"Здоров'я"		"Вівсяно-фруктове"				
	на 1 т, кг	за зміну на 5,24 т, кг	на 1 т, кг	за зміну на 5,24 т, кг	за зміну, кг	за добу, кг	за рік, т
1	2	3	4	5	6	7	8
Папір застилочний	0,60	3,14	0,60	3,14	6,28	6,28	1,51
Плівка полімерна	80,0	419,2	80,0	419,2	838,4	838,4	202,05
Клей	0,3	1,57	0,3	1,57	3,14	3,14	0,76
Гумірована стрічка	0,7	3,67	0,7	3,67	7,34	7,34	1,77

Таблиця 6.12 - Витрати пакувальних матеріалів

Сировина	Печиво				Всього		
	"Білосніжка"		"Кукурузка"				
	на 1 т, кг	за зміну на 5,7 т, кг	на 1 т, кг	за зміну на 5,7 т, кг	за зміну, кг	за добу, кг	за рік, т
1	2	3	4	5	6	7	8

Продовження табл. 6.12

Етикетка із писального паперу	13,0	74,1	13,0	74,1	148,2	148,2	35,72
Папір для застилення	0,6	3,42	0,6	3,42	6,84	6,84	1,65
Клей	0,1	0,57	0,1	0,57	1,14	1,14	0,27
Гумірована стрічка	0,5	2,85	0,5	2,85	5,7	5,7	1,37
Пергамент	20,0	114,0	20,0	114,0	228,0	228,0	54,95

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		93

7 РОЗРАХУНОК СКЛАДСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ

7.1 Розрахунок складів сировини у разі безтарного зберігання

Кількість силосів, N , шт. для зберігання сипкої продукції визначаємо за формулою:

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

де M_c — добові витрати сировини, кг; n — термін зберігання сировини на підприємстві, днів (для борошна n не менше 7); Q — місткість силосу(бункеру), кг.

Кількість силосів для зберігання борошна пшеничного вищого сорту:

$$N = \frac{4863,28 \cdot 7}{30000} \approx 2 \text{ шт.}$$

Отримане значення силосів округлюється в більшу сторону та приймається один додатковий. Отже, для зберігання борошна пшеничного вищого сорту застосовуватиметься 3 силоси.

Кількість силосів для зберігання борошна пшеничного першого сорту:

$$N = \frac{6479,58 \cdot 7}{30000} = 1,51 \approx 2 \text{ шт.}$$

Приймаємо 3 шт.

Кількість силосів для зберігання борошна вівсяного:

$$N = \frac{2820,69 \cdot 7}{30000} = 0,66 \approx 1 \text{ шт.}$$

Приймаємо 2 шт.

Кількість силосів для зберігання борошна кукурудзяного:

$$N = \frac{2248,42 \cdot 7}{30000} = 0,52 \approx 1 \text{ шт.}$$

Приймаємо 2 шт.

Кількість силосів для зберігання цукру білого кристалічного:

$$N = \frac{2913,36 \cdot 10}{30000} = 0,97 \approx 1 \text{ шт.}$$

Приймаємо 2 шт.

Кількість ємностей для зберігання пюре яблучного n , шт., розраховуємо за формулою

$$n = \frac{Q_{\text{доб}} \cdot \tau_{\text{збер}}}{\frac{\pi d^2}{4} \cdot h \cdot K \cdot \rho} \quad (7.2)$$

де $Q_{\text{доб}}$ — вага сировини, яка підлягає зберіганню, кг; $\tau_{\text{збер}}$ - запас сировини, днів; d — діаметр баку, м (від 5 до 10 м); h — висота баку, м (не більше 8 м); K — коефіцієнт заповнення баку ($K = 0,8$); ρ — густина продукту, кг/м³.

					Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	94

$$n = \frac{1336,20 \cdot 30}{\frac{3,14 \cdot 2,4^2}{4} \cdot 2,77 \cdot 0,8 \cdot 1056} = 3,79$$

Приймаємо 4 шт.

7.2 Розрахунок складів сировини у разі тарного зберігання

Розрахунки складів для тарного зберігання представлені в 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 1 т/ м ²	Необхідна площа складу, м ²
1	2	3	4	5	6
Склад зберігання основної сировини					
Борошно рисове	745,16	7	5,22	1,31	6,84
Молоко згущене	90,81	15	1,36	0,63	0,86
Сіль	24,00	30	0,72	0,95	0,68
Сода	89,32	30	2,68	0,60	1,61
Вуглеамонійна сіль	4,79	30	0,14	0,77	0,11
Мед	71,71	1	0,07	0,22	0,02
Всього					10,12
Холодний склад зберігання сировини, що швидко псується					
Маргарин	6173,07	15	92,60	1,12	103,71
Масло вершкове	422,66	3	1,27	1,05	1,33
Меланж	1142,45	15	17,14	0,68	11,66
Всього					116,7
Склад зберігання смако-ароматичних речовин					
Листя стевії сухі	193,41	30	5,80	0,79	4,58
Спеції (кориця, гвоздика)	62,88	30	1,89	0,79	1,49
Стевіозид	22,11	30	0,66	0,79	0,52
Ванілін	8,12	30	0,24	0,95	0,23
Есенція	3,58	30	0,11	0,60	0,07
Всього					6,89

7.3 Розрахунок складів для тари та пакувальних матеріалів

Розрахунок площі складів для зберігання тари проводили за формою, наведеною в таблиці 7.2.

Таблиця 7.2 – Розрахунок складських приміщень для зберігання тари

Печиво	Добові витрати, шт.	Термін зберігання, діб	Вага одного короба, кг	Підлягає зберіганню на складі, т	Площа для зберігання 1 т, м ²	Необхідна площа складу, м ²
«Зернятко»	176	30	0,5	2,64	1,5	3,96
«Фітнес»	176	30	0,5	2,64	1,5	3,96
«Здоров'я»	582	30	0,5	8,73	1,5	13,10

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		95

Продовження табл. 7.2

«Вівсяно-фруктове»	582	30	0,5	8,73	1,5	13,10
«Білосніжка»	633	30	0,5	9,50	1,5	14,25
«Кукурузка»	633	30	0,5	9,50	1,5	14,25
Всього						62,62

Розрахунок площі для складів пакувальних матеріалів представлений в таблицях 7.3-7.4

Таблиця 7.3 – Розрахунок складських приміщень для зберігання пакувальних матеріалів

Сировина	Добові витрати, кг	Термін зберігання, дів	Підлягає зберіганню на складі, т	Площа для зберігання 1 т, м ²	Необхідна площа складу, м ²
Папір застилочний	8,18	30	0,25	0,46	0,12
Плівка полімерна	1091,2	30	32,74	0,72	23,57
Клей	4,08	30	0,12	1,46	0,18
Гумірована стрічка	9,56	30	0,29	0,72	0,21
Всього					24,08

Таблиця 7.4 – Розрахунок складських приміщень для зберігання пакувальних матеріалів

Сировина	Добові витрати, кг	Термін зберігання, дів	Підлягає зберіганню на складі, т	Площа для зберігання 1 т, м ²	Необхідна площа складу, м ²
Етикетка із писального паперу	148,20	30	4,45	0,46	2,05
Папір для застилання	6,84	30	0,21	1,46	0,31
Клей	1,14	30	0,03	1,46	0,04
Гумірована стрічка	5,7	30	0,17	0,72	0,12
Пергамент	228,0	30	6,84	1,50	10,26
Всього					12,78

7.4 Розрахунок складу готової продукції та експедиції

Таблиця 7.5 – Розрахунок складських приміщень готової продукції

Печиво	Добовий виробіток, т	Термін зберігання, дів	Підлягає зберіганню на складі, т	Площа для зберігання 1 т, м ²	Необхідна площа складу, м ²
«Зернятко»	1,58	5	7,9	2,50	19,75
«Фітнес»	1,58	5	7,9	2,50	19,75
«Здоров'я»	5,24	5	26,2	2,50	65,5
«Вівсяно-фруктове»	5,24	5	26,2	2,50	65,5
«Білосніжка»	5,70	5	28,5	1,89	53,87
«Кукурузка»	5,70	5	28,5	1,89	53,87
Всього					278,24

Площа для експедиції приймається в 20 % від площі для складу готової продукції. Отримуємо 55,65 м².

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		96

8 ПІДБІР ТА РОЗРАХУНОК ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

Кількість обладнання, шт., розраховуємо за формулою:

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

де K — кількість одиниць обладнання; $G_{\text{сиров.зм}}$ — кількість сировини або напівфабрикатів, що підлягають обробленню за зміну, кг; $G_{\text{облад.зм}}$ — продуктивність обладнання за зміну, кг; C — коефіцієнт використання обладнання у кондитерській промисловості становить 0,85—0,95

Продуктивність тістомісильних та збивальних машин періодичної дії Π , кг/год, розраховуємо за формулою:

$$\Pi_{\text{м}} = \frac{60 \cdot G}{t_{\text{р}} + t_{\text{в}}}, \quad (8.2)$$

де G — кількість кондитерської маси, яку отримують за один цикл (заміс), кг; $t_{\text{р}}$ — робочий час, який витрачається на один цикл приготування (заміс), хв.; $t_{\text{в}}$ — додатковий час, який витрачається на один заміс, на завантаження і розвантаження машини, хв. ($t_{\text{в}} = 5 - 7$ хв.).

Кондитерську масу на один заміс (цикл) G , кг, розраховуємо за формулою:

$$G = V \cdot K \cdot \rho, \quad (8.3)$$

де V — геометричний об'єм ємності, м³; K — коефіцієнт заповнення ємності, ($K = 0,8$); ρ — густина кондитерської маси, кг/м³.

Кількість тістомісильних машин періодичної дії N , шт., розраховуємо за формулою:

$$N = \frac{\Pi}{\Pi_{\text{м}}}, \quad (8.4)$$

де Π — годинні витрати напівфабрикату (тіста, оздоблювальних н/ф, тощо), кг/год; $\Pi_{\text{м}}$ — продуктивність тістомісильної машини, кг/год.

Для лінії “Penzafood” з виробництва здобного пісочно-виїмного печива:

$$G = 0,15 \cdot 0,8 \cdot 1100 = 132 \text{ кг}$$

$$\Pi_{\text{м}} = \frac{60 \cdot 132}{13 + 5} = 440 \text{ кг / год}$$

Для лінії “Meincke”:

$$G = 0,2 \cdot 0,8 \cdot 1100 = 176 \text{ кг}$$

$$\Pi_{\text{м}} = \frac{60 \cdot 176}{14 + 5} = 502,86 \text{ кг / год}$$

Розрахунок продуктивності ротаційних формуючих та відсаджувальних машин Π , кг/год, проводять за формулою:

$$\Pi = \frac{60 \cdot m \cdot n \cdot C}{K} \quad (8.5)$$

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		97

де K – кількість печива в 1 кг, шт.; C – коефіцієнт, що враховує зворотні відходи, ($C = 0,8$). m – число комірок в роторі, шт.; n – частота обертання ротора, об/хв.

Продуктивність ротаційної формуючої машини РТМ-600 на лінії “PenzaFood”:

$$\Pi = \frac{60 \cdot 41 \cdot 12 \cdot 0,8}{60} = 393,6 \text{ кг / год}$$

Продуктивність пакувальних автоматів Π , кг/год, розраховуємо за формулою:

$$\Pi_3 = \frac{60 \cdot n_1 \cdot K_1 \cdot K_2}{n} \quad (8.6)$$

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 1 кг, шт.

Продуктивність пакувального автомату JY-280F на лінії “PenzaFood”:

$$\Pi_3 = \frac{60 \cdot 41 \cdot 12 \cdot 0,8}{60} = 393,6 \text{ кг / год}$$

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

$$N = \frac{\Pi\Pi}{\Pi_3} \quad (8.7)$$

Кількість пакувальних машин JY-280F на лінії “PenzaFood”:

$$N = \frac{210,97}{432,135} = 0,49 \approx 1 \text{ шт.}$$

Кількість просіювачів ПБ-1,5 для просіювання борошна пшеничного, вівсяного та кукурудзяного розраховуємо за формулою (8.1):

$$K = \frac{16411,97}{22500} \cdot 0,95 = 0,69 \approx 1 \text{ шт.}$$

Кількість просіювачів вертикальних П-2П «Піонер» для просіювання борошна рисового та цукру:

$$K = \frac{3658,52}{9375} \cdot 0,95 = 0,37 \approx 1 \text{ шт.}$$

Кількість молоткових дробарок PD-03 для виготовлення цукрової пудри:

$$K = \frac{528,94}{1875} \cdot 0,95 = 0,27 \approx 1 \text{ шт.}$$

Кількість протирочних машин КПВ для меланжу:

$$K = \frac{1142,45}{7500} \cdot 0,95 = 0,14 \approx 1 \text{ шт.}$$

Кількість протирочних машин КПВ для пюре яблучного:

$$K = \frac{1336,20}{7500} \cdot 0,95 = 0,17 \approx 1 \text{ шт.}$$

						Арк.
						98
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Кількість маслорізок МРМ для маргарину та масла вершкового:

$$K = \frac{2976,01}{3750} \cdot 0,95 = 0,79 \approx 1 \text{ шт.}$$

Кількість жиротопок АРЖ-НП-400 для розтоплення маргарину:

$$K = \frac{3619,72}{4125} \cdot 0,95 = 0,83 \approx 1 \text{ шт.}$$

Кількість просіювачів НВП-50 для іншої сировини:

$$K = \frac{1400,74}{450} \cdot 0,95 = 3 \text{ шт.}$$

						Арк.
						99
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

9 СПЕЦИФІКАЦІЯ ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

Перелік обладнання, що використовується в технологічному процесі, та його характеристика наведені в таблиці 9.1.

Таблиця 9.1 – Специфікація технологічного обладнання

№ позиції	Найменування обладнання	Кількість	Марка	Технічна характеристика
1	2	3	4	5
1	Силос	12	“Trevira”	Довжина, мм: 3000; висота, мм: 6050; ширина, мм: 3000
2	Просіювач	1	ПБ-1,5	Довжина, мм: 2600; висота, мм: 1850; ширина, мм: 855
3	Просіювач	1	П-2П	Довжина, мм: 1100; висота, мм: 1800; ширина, мм: 740
4	Молоткова дробарка	1	PD-02	Глибина, мм: 680; висота, мм: 1500; ширина, мм: 1487
5	Ємність для зберігання яблучного пюре	4	ССЭН-25-5-30	Довжина, мм: 4850; висота, мм: 2400; ширина, мм: 2400
6	Шнековий шпаритель	1	-	Довжина, мм: 2500; висота, мм: 1630; ширина, мм: 1000
7	Машина протиручна	1	КПВ	Довжина, мм: 1260; висота, мм: 1160; ширина, мм: 1100
8	Просіювач	3	НВП-50	-
9	Стіл	3	-	-
10	Маслорізка	1	МРМ	Довжина, мм: 1600; висота, мм: 1660; ширина, мм: 800
11	Жиротопка	1	АРЖ-НП-400	Довжина, мм: 1800; висота, мм: 1500; ширина, мм: 1800
12	Машина тістомісильна	1	МТВК-150	Довжина, мм: 1200; висота, мм: 1300; ширина, мм: 2100
13	Машина формуюча ротаційна	1	РТМ-600	Довжина, мм: 1400; висота, мм: 1300; ширина, мм: 1200
14	Піч модульна конвеєрна	1	ПКК-6КО	Довжина, мм: 13000; висота, мм: 1200; ширина, мм: 900
15	Конвеєр охолоджуючий	1	-	Довжина, мм: 7400; висота, мм: 1790; ширина, мм: 900
16	Машина пакувальна	1	ЈУ-280F	Довжина, мм: 4390; висота, мм: 1520; ширина, мм: 1000
17	Заклеювач коробів	1	FJ-1AW	Довжина, мм: 1150; висота, мм: 1280; ширина, мм: 760
18	Збірник	2	“Meincke”	-
19	Машина тістомісильна	1	“Meincke”	Довжина, мм: 1565; висота, мм: 1600; ширина, мм: 1400
20	Діжеперекидач	1	“Meincke”	Довжина, мм: 1350; висота, мм: 3000; ширина, мм: 320
21	Бункер приймальний	1	“Meincke”	Довжина, мм: 1700; висота, мм: 1450; ширина, мм: 1100

					Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	100

Продовження табл. 9.1

22	Транспортер підйомний	1	“Meincke”	Довжина, мм: 2800; висота, мм: 2500; ширина, мм: 398
23	Головка відсаджувальна	1	“Meincke”	Довжина, мм: 600; висота, мм: 1000; ширина, мм: 600
24	Піч тунельна	1	“Meincke”	Довжина, мм: 30000; висота, мм: 2000; ширина, мм: 1400
25	Вентилятор	4	“Meincke”	-
26	Тоннель охолодження горизонтальний	1	“Meincke”	Довжина, мм: 5000; висота, мм: 1220; ширина, мм: 1400
27	Автомат пакувальний	1	“Meincke”	Довжина, мм: 3000; висота, мм: 1100; ширина, мм: 1400
28	Ваги динамічні	1	“Meincke”	Довжина, мм: 2500; висота, мм: 1410; ширина, мм: 1400
29	Металодетектор	1	“Meincke”	Довжина, мм: 4000; висота, мм: 1800; ширина, мм: 1400
30	Формувач коробок	1	“Meincke”	Довжина, мм: 3500; висота, мм: 1700; ширина, мм: 1400
31	Машина скотуюча	1	“Meincke”	Довжина, мм: 3250; висота, мм: 2050; ширина, мм: 1400
32	Палетайзер	1	“Meincke”	Довжина, мм: 1700; висота, мм: 2400; ширина, мм: 1400
33	Установка для приготування емульсії	1	ШС	Довжина, мм: 2550; висота, мм: 1300; ширина, мм: 960
34	Насос	1	ШСЕ	-
35	Бак емульсії	1	ШБ-1Е	Діаметр, мм: 1090; висота, мм: 1640
36	Насос-дозатор	1	ШДМ	-
37	Дозатор борошна	1	ШД-1М	Довжина, мм: 710; висота, мм: 1300; ширина, мм: 830
38	Машина тістомісильна	1	ШТ-1М	Довжина, мм: 5000; висота, мм: 3350; ширина, мм: 1045
39	Машина формуюча ротаційна	1	ШР-1М	Довжина, мм: 2200; висота, мм: 1322; ширина, мм: 1700
40	Піч газова	1	А2-ШБГ	Довжина, мм: 35836; висота, мм: 2020; ширина, мм: 2250
41	Конвеєр охолоджуючий	1	А2-ШКО	Довжина, мм: 20000; висота, мм: 950; ширина, мм: 1300
42	Стеккер	1	СБ-4	Довжина, мм: 6610; висота, мм: 1160; ширина, мм: 1250

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		101

10 ТЕХНОХІМІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА, УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ПРОДУКЦІЇ ТА МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Метою технохімічного контролю кондитерського виробництва є забезпечення випуску продукції в суворій відповідності до вимог нормативної документації, технічних умов, технологічних інструкцій та рецептур.

Виробництво високоякісної продукції з раціональним використанням сировини вимагає дотримання оптимальних параметрів технологічних режимів та негайного виправлення можливих відхилень та порушень. Для цього насамперед необхідним є своєчасне та постійне інформування про фізико-хімічні зміни сировини та напівфабрикатів, які відбуваються під час технологічного процесу. Про це інформує служба технохімічного контролю на основі показань контрольно-вимірювальних приладів та аналізів, що проводяться постійно. Технологічний контроль кондитерського виробництва здійснюється центральною або цеховими лабораторіями, залежно від об'ємів продукції, що виробляється.

Функціями технохімічного контролю на виробництві є контроль якості сировини, продуктів, води, матеріалів і тари; контроль технологічних процесів з обробки сировини, а також виробництва готової продукції; контроль якості готових продуктів, пакування, маркування і порядку випуску продукції з виробництва.

Для контролювання якості продукції на виробництві створюється вхідний, оперативний та приймальний контроль:

- вхідний контроль проводить приймання сировини, напівфабрикатів, а також перевірку їх на відповідність супровідній документації, за органолептичними та іншими показниками.

- оперативний контроль проводиться з метою встановлення правильності виконання операцій виробничого процесу нормативним вимогам на всіх стадіях технологічного процесу.

- приймальний контроль здійснюється у виді бракеражу, перед реалізацією продукції споживачам.

Центральна лабораторія контролює сировину, що поступає на підприємство, та напівфабрикати з винесенням висновку про відповідність їх вимогам нормативно-технічної документації, про можливість застосування їх у виробництві, а також якість тари, допоміжних матеріалів і води. Періодично проводить перевірку якості сировини, готової продукції та матеріалів, що довгий час зберігаються на складах, а також відповідність діючим інструкціям за зберігання, здійснює вибірковий контроль якості напівфабрикатів та готових виробів, дотримання технологічних інструкцій та рецептур.

Цехові лабораторії підпорядковуються центральним, контролюють сировину та матеріали виключно органолептичними методами, перевіряють дотримання рецептури та правильність дозування, контролюють технологічний процес та якість напівфабрикатів та готових виробів.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		102

Аналіз сировини, напівфабрикатів та готових виробів проводиться різними методами.

Органолептична оцінка полягає у перевірці зовнішнього вигляду та смакових властивостей продукції. Продукт, що відповідає вимогам стандарту за всіма фізико-хімічними показниками, але має незадовільний смак, бракується.

До фізико-хімічних методів належать: визначення масової частки сухих речовин; визначення коефіцієнта заломлення рефрактометричним методом також для контролю сухих речовин у різних видах сировини, напівфабрикатів та готових виробів та для контролю кількості жиру; визначення масової частки загального цукру; визначення лужності та намочуваності (для печива); визначення масової частки золи; визначення металодомішок; визначення кількості та якості клейковини борошна; визначення показника забрудненості та зараженості шкідниками хлібних запасів в борошні; визначення крупності помелу борошна; електрометричний метод, до якого відносяться електрометричне титрування та визначення концентрації водневих іонів (рН).

Особливу групу аналізів становлять мікробіологічні методи контролю. Мікробіологічний контроль може проводитися лише у лабораторіях, які є акредитованими.

Завдання лабораторії:

- здійснення виробництва продукції, що задовольняє вимоги стандартів;
- опанування виробництва нових видів кондитерської продукції, їх розробка, а також нових технологій з метою покращення якості продукції;
- аналіз якості готових виробів, а також сировини, напівфабрикатів, допоміжних, пакувальних матеріалів і тари, що надходять на виробництво;
- контроль дотримання санітарних норм та правил у цехах та складах;
- контроль за дотриманням технологічних режимів, а також покращення технологічної та виробничої дисципліни;
- ведення документів, що визначають систему зберігання інформації та результатів випробувань (робочі журнали, протоколи, звіти та ін.)

Функції лабораторії:

- контроль відповідності чинній нормативній документації сировини, напівфабрикатів, пакувальних та допоміжних матеріалів, що поступають на підприємство;
- контроль дотримання режимів та правил зберігання сировини, матеріалів та продукції на складах;
- оперативний контроль процесів виробництва (контроль показників якості);
- контроль якості готової продукції, оформлення документів про якість готової продукції. Дозвіл на здавання готових виробів складу готової продукції;
- контроль санітарії на виробництві та дотримання виконання санітарних норм і правил;

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		103

- облік претензій та оформлення документів щодо них стосовно готового продукту. Виявлення причин браку, приймання участі в розробці заходів по усуненню та запобіганню браку виробів та контроль за їх виконанням;
- розробка нових видів виробів;
- розробка технологічної документації, внесення коригувань до неї у зв'язку зі змінами у режимах виробництва та технологічних процесах;
- контроль дотримання дисципліни виробництва кондитерської продукції, вжиття заходів по запобіганню порушень;
- приймання участі в проектах реконструкції ділянок виробництва;
- аналіз витрат сировини в процесі виробництва та надання результатів аналізу керівнику підприємства;
- покращення методів лабораторного контролю сировини, напівфабрикатів, готової продукції та освоєння нових. Забезпечення лабораторії обладнанням, реактивами та лабораторним посудом;
- контролювання стану контрольно-вимірювального обладнання виробництва та їх перевірка;
- стандартизація та сертифікація продукції. Надання підрозділам необхідної документації зі стандартизації та сертифікації;
- стимулювання випуску високоякісної продукції.

Проведена лабораторіями робота фіксується в журналах. Записи ведуться чорнилом чітко і розбірливо. Всі журнали повинні бути пронумеровані, прошнуровані, число сторінок зафіксовано підписом керівника підприємства або особи, ним уповноваженої. Підпис скріплюється печаткою підприємства. Це вимагає від співробітників лабораторій професіоналізму і акуратності в роботі.

Лабораторні журнали:

- журнал контролю вхідної сировини (Борошно. Вхідний контроль відбувається відповідно методики виконання процесу системи менеджменту. Якість борошна перевіряється відповідно ДСТУ);
- журнал контролю напівфабрикатів (масова частка вологи, масова частка жиру, масова частка загального цукру, умови зберігання);
- журнал контролю виробництва кондитерських виробів;
- журнал контролю готової продукції;
- журнал зважування готової продукції;
- журнал контролю температурних режимів на виробництві (фіксуються показники термогігрометрів 2 рази на день, щоб не перевищувала відповідну норму для відповідних видів сировини в різних складах та холодильних камерах. Термогігрометри проходять повірку 1 раз на рік);
- журнал контролю роботи ваг на виробництві (кожен день відбувається повірка ваг на виробництві повіреною гирею. Гиря проходить калібрування 1 раз на рік. Показники фіксуються в журналі);
- журнал перевірки якості прання спецодягу;
- робочий журнал контролю чистоти рук працівників;

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		104

- журнал реєстрації огляду просіювачів та перевірки магнітів;
- журнал перевірки дезінфекції посуду та обладнання на виробництві (санітарний день);
- журнал обліку хімічних реактивів;
- журнал приготування хімічних реактивів.

Інформація щодо об'єктів контролю по ділянкам виробництва представлена в таблиці 10.1.

Таблиця 10.1 – Головні ділянки виробництва, які підлягають контролю, методи контролю

Об'єкт контролю	Періодичність контролю	Контрольовані показники	Методи контролю
Борошно пшеничне	Кожна партія	Масова частка вологи	Сушіння за температури 130 °С протягом 40 хв на приладі СЕШ або на приладі Чижової
		Колір, запах, смак	Органолептично
		Кількість та якість клейковини	Відмивання та визначення якості клейковини на приладі ІДК
		Вміст механічних та металодомішок	Огляд, відмучування, магнітом з наступним зважуванням
Борошно кукурудзяне	Кожна партія	Масова частка вологи	Сушіння за температури 130 °С протягом 40 хв на приладі СЕШ або на приладі Чижової
		Колір, запах і смак	Органолептично
		Вміст жиру	Аналітично – вилучення розчинником
		Вміст феромагнітних домішок	Огляд, відмучування, магнітом з наступним зважуванням
Цукор білий, цукрова пудра	Не менше 1 разу за зміну	Вміст металевих та механічних домішок	Просіювання, розчинення у воді, магнітом
Жири	Кожна партія	Запах і смак	Органолептично
Меланж		Масова частка сухих речовин	Сушіння, рефрактометрично
		Колір, запах, смак	Органолептично

Продовження табл. 10.1

		Кислотність	Аналітично
Мед	Кожна партія	Масова частка сухих речовин	Рефрактометрично
		Колір, запах, смак	Органолептично
		Металодомішки	Огляд, розчинення у воді
		Загальний цукор	Аналітично – фериціанідний метод
Молоко згущене	Кожна партія	Масова частка жиру	Аналітично – вилучення розчинником
		Розчинність у воді	Візуально
Сода	Кожна партія	Вміст вуглекислого натрію	Титруванням
		Вміст миш'яку та важких металів	Аналітично
Вуглеамоній на сіль	Кожна партія	Вміст аміаку	Титруванням
		Вміст миш'яку та важких металів	Аналітично
Есенції	Кожна партія	Вміст миш'яку та важких металів	Аналітично
Тісто	Не менше 1 разу за зміну на кожній лінії	Масова частка сухих речовин	Сушіння за температури 130 °C протягом 40 хв на приладі СЕШ
		Консистенція	Органолептично
Готові вироби	Не менше 2 разів за зміну по кожному сорту	Масова частка сухих речовин	Сушіння за температури 130 °C протягом 40 хв на приладі СЕШ
		Лужність	Титруванням
		Вміст цукру, жиру	За розрахунком, вибірково – аналітично
		Зовнішній вигляд, запах, смак, пористість, структура	Органолептично

Дані щодо метрологічного забезпечення для контролю виробничого процесу представлені в таблиці 10.2

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		106

Таблиця 10.2 – Метрологічне забезпечення контролю виробництва

Стадія технологічного процесу, що контролюється	Засоби вимірювання, виробниче устаткування, позначення, стандарт чи технічні умови	Межі вимірювань	Клас точності, ціна поділки, допустимі похибки
Дозування борошна	Автоборошномір МД-200	0 – 200 кг	Ціна поділки – 1кг, похибка - $\pm 2\%$
Дозування рідких компонентів	ВНДІХП-0-6	–	Дози
Визначення температури напівфабрикатів (тісто, емульсія).	Технічні термометри (ГОСТ 2823-73)	0 – 100 °С	Ціна поділки – 1кг, похибка – $\pm 2\%$
Визначення масової частки вологи тіста, печива	Сушильна шафа СЕШ-3 Прилад Чижової із ртутними та електроконтактними термометрами (ГОСТ 9871-75)	0 – 300 °С	Ціна поділки – 1 °С, похибка $\pm 2\text{ °С}$
Тривалість замісу тіста та випікання	Реле часу різних типів	0 – 30 хв	$\pm 0,5$ хв
Контроль відносної вологості повітря в печі	Гігрометр ТС-210 Гігрометр-психрометр ВІТ-2	5 – 50 °С 5 – 50 °С Відносна вологість 0 – 90%	$\pm 1\text{ °С}$ $\pm 1\text{ °С}$ $\pm 3\%$
Контроль температури в печі	Термометри типу ТГ-2С-712 (ГОСТ 9624-80)	0 – 300 °С	$\pm 5\text{ °С}$
Зважування готових виробів	Ваги настільні електронні (ГОСТ 29329-92)	До 15 кг	± 5 г

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		107

11 СИСТЕМА НАССР, ОБҐРУНТУВАННЯ КОНТРОЛЬНО-КРИТИЧНИХ ТОЧОК (ККТ) ТЕХНОЛОГІЧНОЇ СХЕМИ ВИРОБНИЦТВА ПЕЧИВА

Сьогоднішня кондитерської промисловості вимагає висунення на перший план завдань із забезпечення та підтвердження безпеки та якості харчової продукції, що зможуть гарантувати відповідність зазначених у маркуванні характеристик. Це вимагається не лише державними органами, що здійснюють контроль і нагляд в цій сфері, а і самим покупцем, цим і пояснюється зацікавленість виробників у виконанні даної вимоги.

Використання системи ХАССП у кондитерському виробництві здатне гарантувати забезпечення дійсно безпечною продукцією споживачів. Підприємства, що впровадили в своїй виробничій практиці дану систему, а також слідують її принципам, впевнено відчувають вигоду з економічної точки зору, що зумовлюється значним зниженням витрат на виробництво, що можуть бути пов'язані з можливим браком. Система ХАССП не потребує значних капіталовкладень, необхідним лише є постійне проведення організаційних заходів, що називаються «управління ризиками».

У виробництві харчових продуктів з'явилася потреба у перевірці не лише якості готового виробу, а також проведення моніторингу безпеки та якості сировини і матеріалів, визначення причин, що спричиняють виробництво неякісного продукту, і в наслідку - важливість запобігання цих причин. Контролюючі органи разом з керівництвом харчових підприємств, організаціями постачання (в тому числі енергоресурсів), відповідальні за низькоякісну та небезпечну харчову продукцію. Вирішення проблеми якості та безпеки, базуючись на міжнародній практиці, має на меті впровадження на харчових підприємствах менеджменту якості та безпеки. Мета системи менеджменту безпеки харчової продукції полягає у забезпеченні безпеки продукції на базі аналізу ризиків та визначення контрольних критичних точок за системою ХАССП [10]. Виробництво високоякісних, повноцінних та безпечних продуктів є пріоритетним завдання будь-якого харчової галузі, що відбивається в міжнародних та національних проектах.

ХАССП є концепцією, що має на меті передбачення систематичної ідентифікації, оцінки та управління небезпечними чинниками, які можуть суттєво вплинути на безпечність продукції.

Система ХАССП представлена сімома головними принципами, що мають забезпечити управління та виконання даної системою на підприємстві [11]. До них належать:

- принцип № 1 – проведення аналізу небезпечних чинників;
- принцип № 2 – визначення критичних точок керування (КТК);
- принцип № 3 – встановлення критичних меж;
- принцип № 4 – встановлення системи моніторингу КТК;
- принцип № 5 – встановлення коригувальної дії, що буде виконана, якщо конкретна КТК перебуватиме поза управлінням;

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		108

– принцип № 6 – встановлення процедур моніторингу для встановлення, що система НАССР приносить результат;

– принцип №7 – встановлення визначеного порядку документування процедур та ведення протоколів.

ХАССП - попереджувальний метод, що застосовується для гарантування безпечності продукції, що виробляються. Він встановлює застосування системного підходу до процесів виготовлення продукції, а також виявляє фактори ризику фізичного, хімічного та біологічного походження, передбачає їх аналіз та контроль [12].

Серед переваг застосування ХАССП системи на підприємстві можна виділити наступні:

- системність підходу до забезпечення безпеки харчових продуктів;
- оптимізація управління, чіткий розподіл повноважень, взаємодії персоналу та відповідальності;
- застосування запобіжних заходів, а не запізнілих дій по виправленню браку та відкликанню виготовленої продукції;
- точне виявлення критичних моментів та концентрація на них основних зусиль та ресурсів підприємства;
- економія фінансів завдяки зниженню браку;
- довіра споживачів до виготовленої продукції;
- переваги до участі в тендерах;
- ріст конкурентоспроможності продукції підприємства;
- зниження реклаमाцій завдяки забезпеченню стабільної якості продукту;
- формування репутації якісної та безпечної продукції;
- підтвердження безпеки вироблених продуктів на документальному рівні, що є важливим у разі претензій [13].

Основа системи ХАССП складається з виявлення контрольних критичних точок, визначення їх меж та здійснення контролювання для запобігання ризиків [14, 15]. Впровадження системи НАССР на виробництві складається з наступних етапів:

1. Аналіз підприємства, його детальності та планування проекту.
2. Аналіз відповідності виробничої технологічної схеми виробництва санітарному законодавству.
3. Створення робочої групи по розробці та впровадженню системи ХАССП.
4. Визначення потенційних можливих небезпек (фізичних, біологічних, хімічних та ін.), що можуть вплинути на безпеку продукції.
5. Визначення контрольних критичних точок і встановлення граничних значень для них.
6. Розробка моніторингової процедури, виробничих програм та методів, що допомагають відстежувати появу ККТ, обов'язкових попередніх заходів та ХАССП-планів для кожної критичної контрольної точки для управління небезпеками.
7. Затвердження розробленої системи ХАССП.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		109

Необхідним є проведення аналізу можливих небезпечних факторів різного походження (фізичного, хімічного, біологічного). Інформація щодо аналізу небезпечних чинників представлена в таблиці 11.1

Таблиця 11.1 – Аналіз небезпечних чинників

Місцезнаходження небезпечного чинника		Опис небезпечного чинника					Оцінка небезпечних чинників			Обґрунтування Вибору та Оцінки небезпечних чинників
№	Етап (опис)	Небезпечний чинник	Шифр безпеки (Ф, Х, Б)	Походження або джерело небезпечного чинника (напр. де і як він може потрапити в продукт або оточення продукту)	Характеристика небезпечного чинника (присутність, здатність до росту, виживання, формування токсинів або токсичних речовин, міграція речовин)	Допустимий рівень у кінцевому продукті	Ймовірність виникнення (В)	Серйозність впливу (С)	Серйозність наслідків	Запобіжні дії
1	Приймання сировини	Сторонні домішки	Ф	Грубі сторонні домішки, пісок, камінці, комахи та інші тверді частки із зовнішнього середовища, металодомішки	Може потрапити у готовий продукт	Не допускається	0,3	3	Може викликати серйозні захворювання	1. Візуальний огляд чистоти машини, сировини, цілісності пакувальних матеріалів при проведенні вхідного контролю; специфікації на сировину і матеріали. 2. Вимоги до постачальників щодо дотримання санітарної гігієни під час транспортування 3. На наступних етапах встановлені сита та магніти, які затримують сторонні домішки. 4. Протягом останнього року скарги від Замовників щодо потрапляння сторонніх домішок
		Токсичні елементи, афлатоксин В ₁ , Пестициди / гербіциди, радіонукліди.	Х	Разом із сировиною при недотриманні умов виробництва та/або зберігання сировини	Може потрапити у готовий продукт	Згідно опису на готовий продукт	0,2	3	може викликати серйозні захворювання	1. Здійснюється вхідний контроль сировини (процедура вхідного контролю сировини) за показниками безпеки згідно супровідних документів, що надаються постачальником. 2. Підтвердження від постачальників, що продукт відповідає нормам на присутність токсичних елементів на підставі супровідної документації. 3. У разі відсутності документів партія повертається постачальнику.

Продовження табл. 11.1

										4. Здійснюється періодичний контроль вхідної сировини у зовнішній лабораторії 5. За останній рік перевищень ГДР по показниках безпеки за результатами досліджень не було.
		Патогенні м/о в т.ч. Salmonella, Плісняві гриби, МАФМ	Б	Загальне м/б забруднення із сировиною із зовнішнього середовища, а також розвиток плісневих грибів при недотриманні вологісних режимів зберігання у постачальника.	Потрапляння у готову продукцію, ріст та розмноження патогенів	Згідно опису на готовий продукт	0,3	3	може викликати захворювання	1. Загальне мікробіологічне забруднення присутнє постійно, оскільки приходить таким від постачальника із зовнішнього середовища. Сировина піддається термічній обробці. 2. Наявність пліснявих грибів та МАФМ контролюється під час вхідного контролю лабораторією підприємства. У разі виявлення – повертається постачальнику. Складається Акт невідповідності.
2	Зберігання сировини (за температури від 15°C до 24°C, відносної вологості не більше 75%)	Сторонні домішки	Ф	З попереднього етапу від постачальника, 3 дерев'яних піддонів під час зберігання та транспортування	Може потрапити у готовий продукт	Не допускається	0,3	3	може викликати серйозні захворювання	1. На наступних етапах встановлені сита та магніти, які затримують сторонні домішки (цвяхи, дерево). 2. Протягом останнього року не надходили скарги від Замовників щодо потрапляння сторонніх домішок.
відсутній		Х	-	-	-	-	-	-	-	-
Плісняві гриби		Б	За недотримання температурних та вологісних умов зберігання, недотримання правил завантаження/розвантаження продукції (потрапляння під опади)	Може потрапити у готовий продукт	Згідно опису на готовий продукт	0,1	1	може викликати захворювання	1 На складах зберігання сировини підтримується температурний режим (температура повітря контролюється в межах від 15°C до 24°C, вологість не більше 75%), перевіряється за допомогою стаціонарного гігрометра. Ротація сировини відбувається в межах 2-х тижнів, що перешкоджає розвитку плісняви. 2. Дані показників температури та вологості реєструються в Картах контролю. У випадку перевищення показників вологості, партію сировини піддають повторній інспекції на предмет зараженості пліснявою. З'ясовують причину появи	

Продовження табл. 11.1

										плісняви: порушення завантаження/розвантаження, від постачальника, чи розвиток в межах складу. Не допускається у виробництво, повертається постачальникам або йде на утилізацію. 3. Скарги та зауваження Замовників протягом останнього року не надходили на предмет невідповідності ГП за заданими показниками.
3	Зберігання сировини (за температури від 0°C до 4°C, відносної вологості не більше 75%)	Сторонні домішки	Ф	З попереднього етапу від постачальника, 3 дерев'яних піддонів під час зберігання та транспортування	Може потрапити у готовий продукт	Не допускається	0,3	3	може викликати серйозні захворювання	1. На наступних етапах встановлені сита та магніти, які затримують сторонні домішки (цвяхи, дерево). 2. Протягом останнього року не надходили скарги від Замовників щодо потрапляння сторонніх домішок.
		відсутній	Х	-	-	-	-	-	-	-
		відсутній	Б	-	-	-	-	-	-	-
4	Зберігання сировини (за температури від -18°C до -25°C, відносної вологості не більше 75%)	Сторонні домішки	Ф	З попереднього етапу від постачальника, 3 дерев'яних піддонів під час зберігання та транспортування	Може потрапити у готовий продукт	Не допускається	0,3	3	може викликати серйозні захворювання	1. На наступних етапах встановлені сита та магніти, які затримують сторонні домішки (цвяхи, дерево). 2. Протягом останнього року не надходили скарги від Замовників щодо потрапляння сторонніх домішок.
		відсутній	Х	-	-	-	-	-	-	-
		відсутній	Б	-	-	-	-	-	-	-
5	Підготовка сировини	Сторонні домішки	Ф	З обладнання або транспортування сировини на етап підготовки	Може потрапити у готовий продукт	Не допускається	0,3	3	може викликати серйозні захворювання	1. Сировина перевіряється на металодетекторах, здійснюється органолептична оцінка. 2. Протягом останнього року не надходили скарги від Замовників щодо потрапляння сторонніх домішок.
		відсутній	Х	-	-	-	-	-	-	-

Продовження табл. 11.1

		Плісняві гриби	Б	З попереднього етапу недотримання правил і умов зберігання, правил санітарної обробки обладнання	Може потрапити у готовий продукт	Згідно опису на готовий продукт	0,3	3	може викликати і серйозні захворювання	1. З'ясовують причину появи плісняви у готовій продукції. Не допускається у реалізацію і утилізується. 2. Скарги та зауваження Замовників протягом останнього року не надходили на предмет невідповідності ГП за заданими показниками.
6	Замішування тіста	Сторонні домішки	Ф	З попереднього етапу недотримання правил і умов просіювання Від персоналу, обладнання (пластик, скло, частини металу). З упаковки сипучих продуктів	Може потрапити у готовий продукт	Не допускається	0,3	3	може викликати і серйозні захворювання	1. Дотримання інструкції з підготовки сировини. 2. Використання сит для просіювання сипучих предметів. 3. Дотримання програми-передумови щодо гігієни персоналу.
		Хімічні сполуки (дезінфікуючі засоби, фарби та покриття)	Х	Від обладнання, персоналу	Може потрапити у готовий продукт	Не допускається	0,3	3	може викликати і серйозні захворювання	1. Дотримання інструкції з користування дезінфікуючими засобами. 2. Контроль постачальників обладнання.
		Патогенні м/о в т.ч. Salmonella, Плісняві гриби, МАФАМ	Б	З попереднього етапу недотримання правил і умов зберігання сировини, правил санітарної обробки обладнання Від персоналу	Може потрапити у готовий продукт	Згідно опису на готовий продукт	0,3	3	може викликати і серйозні захворювання	1. У випадку виявлення пліснявих грибів партію готової продукції піддають інспекції, з'ясовують причину появи плісняви і направляють на утилізацію. 2. Дотримання програм-передумов щодо гігієни персоналу та чистоти поверхонь. 3. Проведення медоглядів. 4. Дотримання інструкції з допуску персоналу.

Продовження табл. 11.1

7	Формування тістових заготовок	Сторонні домішки	Ф	Від персоналу, обладнання (пластик, скло, частини металу). З упаковки сипучих продуктів	Може потрапити у готовий продукт	Не допускається	0,3	3	може викликати і серйозні захворювання	1. Дотримання інструкції з підготовки сировини. 2. Дотримання програми-передумови щодо гігієни персоналу.
		Відсутній	Х	-	-	-	-	-	-	-
		Відсутній	Б	-	-	-	-	-	-	-
8	Випікання	Відсутній	Ф	-	-	-	-	-	-	-
		Відсутній	Х	-	-	-	-	-	-	-
		Розвиток стійких м/о	Б	Недотримання температурних режимів та термінів випікання	Ріст та розмноження патогенів	Не допускається	0,3	3	може викликати і серйозні захворювання	1. Дотримання температурних режимів та термінів випікання.
9	Охолодження	Відсутній	Ф	-	-	-	-	-	-	-
		Відсутній	Х	-	-	-	-	-	-	-
		Патогенні м/о в т.ч. Salmonella, Плісняві гриби, МАФАМ	Б	Недотримання гігієни персоналу та чистоти поверхонь	Може потрапити у готовий продукт	Не допускається	0,3	3	може викликати і серйозні захворювання	1. Дотримання програм-передумов щодо гігієни персоналу та чистоти поверхонь. 2. Проведення медоглядів. 3. Дотримання інструкції з допуску персоналу.
10	Пакування готових виробів	Відсутній	Ф	-	-	-	-	-	-	-
		Відсутній	Х	-	-	-	-	-	-	-
		Патогенні м/о в т.ч. Salmonella, Плісняві гриби, МАФАМ	Б	Недотримання гігієни персоналу та чистоти поверхонь	Може потрапити у готовий продукт	Не допускається	0,3	3	може викликати і серйозні захворювання	1. Дотримання програм-передумов щодо гігієни персоналу та чистоти поверхонь. 2. Проведення медоглядів. 3. Дотримання інструкції з допуску персоналу.

За «Деревом рішень» здійснюють перевірку кожного суттєвого небезпечного чинника – є цей небезпечний чинник ККТ чи ні. За результатами «Дерева рішень» складається таблиця 11.2.

Таблиця 11.2 -Результати визначення КТК

Етап	Ризик	Розподіл засобів контролю на ОПП та ККТ шляхом вибору відповідей на питання В1-В5						
		В1	В2	В3	В4	В5	КТ/ККТ/ОПП/ модифікація процесу	Обґрунтування рішень
		В1: Враховуючи вірогідність виникнення і шкідливого впливу на здоров'я, чи можна вважати цей небезпечний фактор суттєвим? Так: суттєвий небезпечний фактор. Перехід до В2. Ні, несуттєвий небезпечний фактор						
		В2: Чи можна наступними етапами, враховуючи використання споживачем, впевнитися в усуненні суттєвого небезпечного фактора або його зниження до нормального рівня? Так: Перехід до наступного небезпечного фактора. Ні: Перехід до В3.						
		В3: Чи є заходи або стратегії з контролю на цьому етапі, і чи можна ними при необхідності запобігти, знизити до нормального рівня чи здійснити контроль суттєвого небезпечного фактору? Так: перехід до В4. Ні: модифікація процесу або продукту та перехід до В1						
		В4: чи є необхідним встановлення критичних меж для контролю на цьому етапі? Так: перехід до В5. Ні: цим небезпечний фактор керується в ОПП						
		В5: чи є необхідним проведення моніторингу заходів контролю так, щоб можливим було вживання дій одразу після втрати контролю? Так: цей небезпечний фактор керується заходами контролю. Це ККТ. Ні: керування цим небезпечним фактором проводиться в ОПП.						
		В1	В2	В3	В4	В5	КТ/ККТ/ОПП/ модифікація процесу	Обґрунтування рішень
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Приймання сировини	Сторонні домішки	Так	Так				ПП2	1. При виявленні комах чи слідів їх життєдіяльності партія повертається постачальнику. 2. При перевищенні допустимих меж сторонніх домішок та металодомішок в процесі вхідного контролю партію повертають постачальнику.

Продовження табл. 11.2

	Токсичні елементи, афлатоксин В ₁ , Пестициди / гербіциди, радіонукліди.	Так	Ні	Ні	Ні	Ні	Випробування у сертифікованій лабораторії, повернення постачальнику у разі невідповідності ПП2	Сировину повертають постачальнику
	Патогенні м/о в т.ч. Salmonella, Плісняві гриби, МАФАМ	Так	Ні	Ні	Ні	Ні	ПП2	Сировину повертають постачальнику
Зберігання сировини (за температур и від 15°C до 24°C, відносної вологості не більше 75%)	Сторонні домішки	Так	Так				ПП14	Контроль наявності сторонніх домішок після просіювання на етапі підготовки сировини
	Бактерії БГКП, патогенні м/о, Listeria Monocytogenes, Salmonella	Так	Ні	Ні	Так	Так	ККТ1	Належні умови зберігання, дотримання температурно-вологісних режимів зберігання сировини

Продовження табл. 11.2

Зберігання сировини (за температур и від 0°C до 4°C, відносної вологості не більше 75%)	Сторонні домішки	Так	Так				ПП14	Контроль за наявністю сторонніх домішок після просіювання на етапі підготовки сировини
Зберігання сировини (за температур и від -18°C до -25°C, відносної вологості не більше 75%)	Сторонні домішки	Так	Так				ПП14	Контроль за наявністю сторонніх домішок після просіювання на етапі підготовки сировини
Підготовка сировини	Сторонні домішки	Так	Ні	Так	Ні	Ні	ПП12	Контроль за наявністю сторонніх домішок після просіювання на етапі підготовки сировини
	Плісняві гриби	Так	Ні	Так	Ні	Ні	ПП12	Прибирання та санітарна обробка в рамках ПП – перевірка рН, мікробіології після остаточного промивання після кожної санітарної обробки У разі виявлення утворення плісені оцінюється частина некондиційної сировини і утилізується.
Замішування тіста	Сторонні домішки	Так	Ні	Так	Так	Так	ККТ2	Контроль виробничого процесу та на наявність сторонніх домішок після просіювання на етапі підготовки сировини

Продовження табл. 11.2

	Хімічні сполуки (дезінфікуючі засоби, фарби та покриття)	Так	Ні	Ні	Ні	Ні	ПП12	Контроль за наявністю хімічних сполук (дезінфікуючих засобів, фарб та покриттів)
	Патогенні м/о в т.ч. Salmonella, Плісняві гриби, МАФАМ	Так	Ні	Ні	Ні	Ні	ПП12	Отримання сировини для приготування тіста, не зараженої мікроорганізмами. У разі виявлення патогенних м/о, в т.ч. плісняви - утилізація
Випікання	Розвиток стійких м/о	Так	Ні	Так	Так	Так	КТК3	Дотримання температурних режимів та термінів випікання. Отримання сировини для приготування тіста, не зараженої мікроорганізмами.
Охолодження	Патогенні м/о в т.ч. Salmonella, Плісняві гриби, МАФАМ	Так	Ні	Так	Так	Так	КТК4	Дотримання гігієни персоналу та чистоти поверхонь
Пакування	Патогенні м/о в т.ч. Salmonella, Плісняві гриби, МАФАМ	Так	Ні	Так	Ні	Ні	ПП12	Дотримання гігієни персоналу та чистоти поверхонь

Технологічна схема виробництва печива із зазначенням контрольних критичних точок представлена на рисунку 11.1

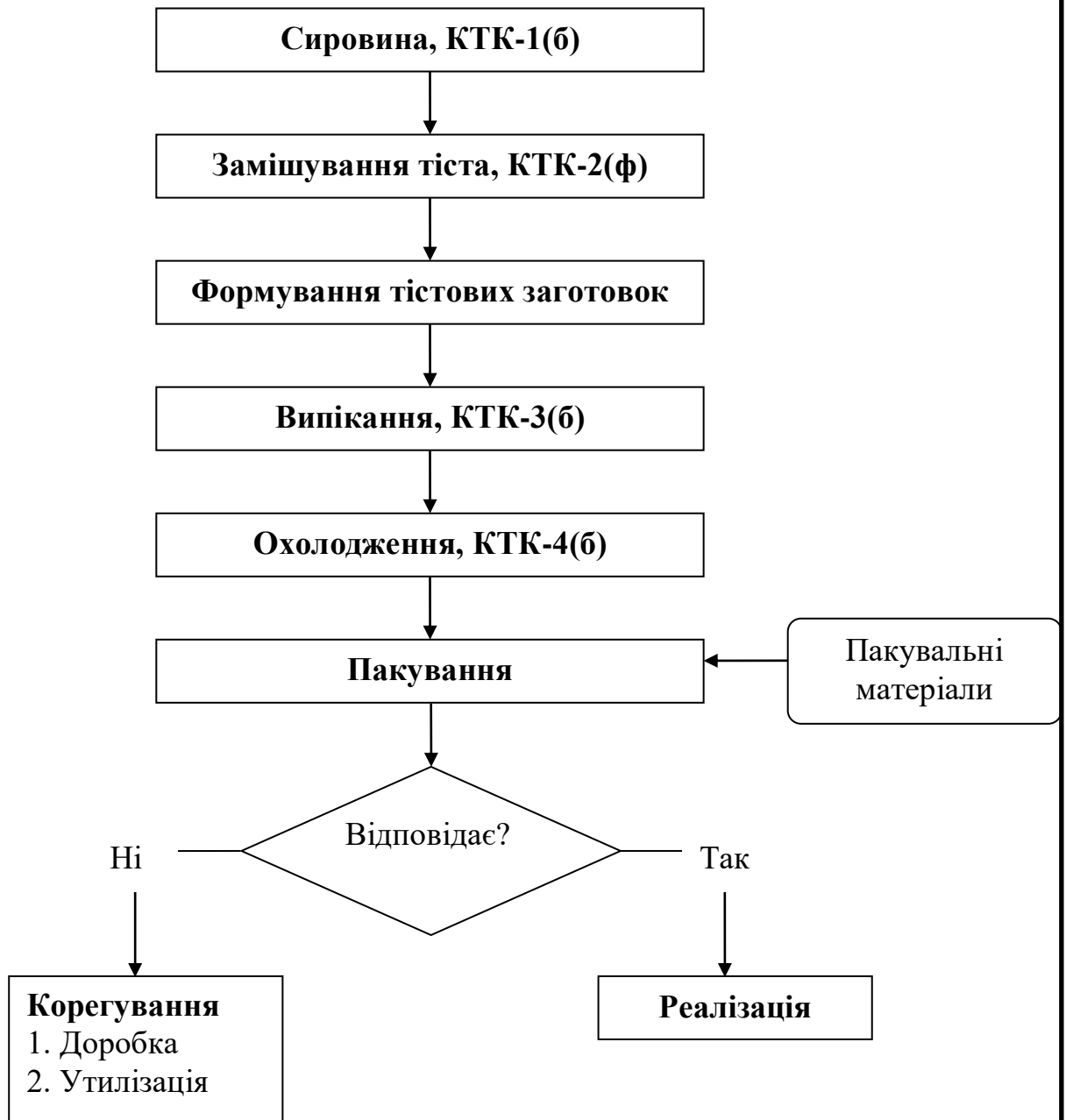


Рисунок 11.1 – Технологічна схема виробництва печива із зазначенням КТК

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		119

12 ІНЖЕНЕРНІ СИСТЕМИ ТА ЕНЕРГЕТИЧНЕ ГОСПОДАРСТВО ПІДПРИЄМСТВА

12.1 Опалення

В залежності від шляхів отримання тепла, опалювальні системи на кондитерських виробництвах класифікують на автономні та централізовані. Перший вид опалення передбачає встановлення своєї котельні, яка буде працювати на газу або паливі, постачання тепла відбувається від тепломереж міста. Централізоване опалення передбачає встановлення приміщення, що буде мати тепловий пункт. Нагрівання води в системах опалення проводять до температури близько 70 – 95°C. Елементами нагрівання є радіатори, які встановлюють по довжині стінок під вікнами. Терморегулятори врівноважують температуру в цеху, що додатково дозволяє зекономити тепло.

На проектуваному підприємстві передбачається встановлення водяного опалення. Витрати тепла на опалення $Q_T^{o.r}$ за годину, Вт, визначають за формулою

$$Q_T^o = 0,8 \cdot V_6 \cdot g_o \cdot (t_n - t_3), \quad (12.1)$$

де V_6 – будівельний об'єм підприємства, m^3 ; 0,8 – коефіцієнт, який враховує неопалювану частину будівлі; g_o – питомі втрати тепла на $1 m^3$ будівлі, $Вт/m^3 \cdot K$ (табл. 19); t_n – середня температура опалюваних приміщень (16...18° С); t_3 – середня температура найхолодніших шести днів опалювального сезону (для середньої частини України – 20° С).

Об'єм будівлі для обігрівання обчислюють за формулою

$$V = B \cdot a \cdot b \cdot h, \quad (12.2)$$

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

Витрати тепла на опалення $Q_T^{o.p}$ за годину, мВт, визначають за формулою

$$Q_m^{o.p} = \frac{Q_T \cdot T_0 \cdot n_0}{1000000} \quad (12.3)$$

де n_0 — число днів опалювального періоду за довідником (212 днів); T_0 — час роботи системи опалення протягом доби (24 год.).

Об'єм будівлі для обігрівання:

$$V = 1 \cdot 36,000 \cdot 78,000 \cdot 4,800 = 13478,4 m^3$$

Витрати тепла на опалення $Q_T^{o.r}$ за годину, Вт,

$$Q_T^o = 0,8 \cdot 13478,4 \cdot 0,34 \cdot (18 - (-20)) = 139312,742 \text{ кВт}$$

Витрати тепла на опалення $Q_T^{o.p}$ за рік, мВт,

$$Q_m^{o.p} = \frac{139312,742 \cdot 24 \cdot 212}{1000000} = 708,82 \text{ мВт}$$

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		120

12.2 Вентиляція і кондиціонування

Для виробничих приміщень застосовують природну, механічну або припливно-витяжну вентиляцію. Побутові, адміністративні та інші приміщення оснащуються механічною загальнообмінною вентиляцією.

Загальну вентилявану кількість повітря, $L_{\text{п}}$, м³/год, обчислюють за формулою

$$L_{\text{п}} = \frac{60 \cdot V_{\text{п}} \cdot N}{100}, \quad (12.4)$$

де $V_{\text{п}}$ – об'єм будівлі за зовнішнім обміром, м³; 60 – відсоток приміщень, що вентилюються; N – середня кратність повітрообміну за годину (приймають 3 – 5).

Витрати електроенергії, необхідної для вентиляції, $N_{\text{вен}}$, кВт

$$N_{\text{вен}} = \frac{L_{\text{п}} \cdot H \cdot 1,2}{1000 \cdot 3600 \cdot \eta} \quad (12.5)$$

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

На кондитерському підприємстві технологічне кондиціонування застосовують для охолодження готових виробів та напівфабрикатів на формувальних машинах, конвеєрах та охолоджувальних столах.

Параметри та обсяг охолодженого повітря, що підводиться до обладнання на технологічні потреби, приймають згідно додатку.

Затрати холоду для кондиціонування повітря Q , Вт, розраховують за формулою

$$Q = V_k \cdot c \cdot \Delta t \cdot m \quad (12.6)$$

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

Загальна вентилявана кількість повітря, $L_{\text{п}}$, м³/год,

$$L_{\text{п}} = \frac{60 \cdot 13478,4 \cdot 4}{100} = 32348,16 \text{ м}^3 / \text{год}$$

Витрати електроенергії, необхідної для вентиляції, $N_{\text{вен}}$, кВт,

$$N_{\text{вен}} = \frac{32348,16 \cdot 500 \cdot 1,2}{1000 \cdot 3600 \cdot 0,7} = 7,7 \text{ кВт}$$

Затрати холоду для кондиціонування повітря Q , Вт,

$$Q = 11059,2 \cdot 1,29 \cdot (30 - 16) \cdot 7 = 1398 \text{ кВт}$$

12.3 Водопостачання

Джерелом постачання води на кондитерське підприємство є міська водопровідна мережа. Вода, що використовується на господарсько-питні та

					Арк.
					121
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

технологічні потреби, повинна відповідати вимогам нормативної документації. Безперебійність водопостачання кондитерського підприємства забезпечується двома входами та артезіанською свердловиною. Баки з водою розташовуються у найвищому місці цеху, оскільки створюється постійний тиск.

Холодна вода поступає до баку з водопроводу, завдяки зворотньому клапану надходить до баку з гарячою водою. Бак гарячої води з'єднується змійовиком з паровим котлом, пар проходить через нього та нагріває воду.

Витрати води за годину $Q_{\text{б}}^{\text{г}}$, м³ розраховують за формулою:

$$Q_{\text{б}}^{\text{г}} = \frac{Q_{\text{п}}^{\text{д}} \cdot 4}{T_{\text{п}}} \quad (12.7)$$

де $Q_{\text{п}}^{\text{д}}$ - продуктивність печей за добу, т; 4 – норми витрати води для виробництва 1 т кондитерських виробів, м³ /т, $T_{\text{п}}$ - тривалість роботи печей протягом доби, год.

Витрати гарячої води для отримання потрібного об'єму підігрітої води за годину $Q_{\text{б.г.}}^{\text{г}}$, м³, обчислюють за формулою:

$$Q_{\text{б.г.}}^{\text{г}} = \frac{Q_{\text{в.п.}}^{\text{г}} \cdot (t_{\text{см.}} - t_{\text{x}})}{t_{\text{г}} - t_{\text{x}}} \quad (12.8)$$

Витрати нагрітої води за годину (суміш гарячої та холодної) $Q_{\text{в.п.}}^{\text{г}}$, м³

$$Q_{\text{в.п.}}^{\text{г}} = \frac{80 \cdot Q_{\text{б}}^{\text{г}}}{100} \quad (12.9)$$

де $t_{\text{см.}}$ – температура підігрітої води (суміші), °С (у середньому буває від 50 до 55 °С); $t_{\text{г}}$ – температура гарячої води, °С (приймають від 70 до 75°С); t_{x} – температура холодної води, °С (приймають 5 °С), 80- частка підігрітої води в загальній витраті води (приймають від 80 до 90%).

Об'єм для баку холодної води V_{x} , м³, визначають за формулою:

$$V_{\text{x}} = \frac{(Q_{\text{б}}^{\text{з}} - Q_{\text{в.г.}}^{\text{з}} - Q_{\text{б}}^{\text{д}}) \cdot 1,1}{\rho} \quad (12.10)$$

де ρ - густина води, кг/ дм³ (приймають 1 кг/ дм³)

Запас води для баків $Q_{\text{б}}^{\text{з}}$, м³, розраховують за формулою:

$$Q_{\text{б}}^{\text{з}} = Q_{\text{б}}^{\text{г}} \cdot 8 \quad (12.11)$$

де 8 – запас води на 8 годин роботи підприємства.

Запас гарячої води $Q_{\text{в.г.}}^{\text{з}}$, м³, визначається за формулою:

$$Q_{\text{в.г.}}^{\text{з}} = Q_{\text{в.г.}}^{\text{1}} + Q_{\text{в.г.}}^{\text{2}} + Q_{\text{в.г.}}^{\text{к}} \quad (12.12)$$

де $Q_{\text{в.г.}}^{\text{1}}$ - витрати води на приготування тіста протягом 4 год, м³; $Q_{\text{в.г.}}^{\text{2}}$ - аварійний запас води ($0,4 \cdot Q_{\text{в.г.}}^{\text{1}}$), м³; $Q_{\text{в.г.}}^{\text{к}}$ - недоторканий запас води для водогрійних котлів печей та економайзерів, м³. Витрата води на приготування тіста на протязі 4 годин, м³

$$Q_{\text{в.г.}}^{\text{1}} = 4 \cdot Q_{\text{б}}^{\text{г}} \cdot Q_{\text{б}}^{\text{т}} \quad (12.13)$$

					Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	122

де Q_6^r - витрати борошна для приготування тіста за годину, т; $Q_в^r$ - норма витрати води для приготування тіста на 1 т борошна $м^3$, (приймають: для житнього тіста – 0,75, для пшеничного – 0,60).

Запас води для котлів печей та економайзерів, $м^3$

$$Q_{в.г.}^к = \frac{3,6 \cdot 3 \cdot n \cdot Q}{2257} \quad (12.14)$$

де n – кількість водогрійних котлів (установок) на підприємстві, шт.; Q – теплопровідність однієї установки $м^3$, (приймають – 9,3 кВт); 2257 – питоме тепло випаровування кДж/кг.

Об'єм для баку гарячої води $V_г$, $м^3$, визначається за формулою:

$$V_г = \frac{(Q_{в.г.}^3 + Q_в^д)}{\rho} \cdot 1,1 \quad (12.15)$$

де $\rho = 0,984$ кг/ $дм^3$

Витрати води для душу на зміну $Q_в^д$, $м^3$, визначають за формулою:

$$Q_в^д = \frac{N_p \cdot 100}{1000} \quad (12.16)$$

де N_p - кількість робітників у зміні, осіб; 100 - норма витрати води на одного працівника за зміну, $дм^3$.

Загальна витрата води на годину $Q_в^г$, $м^3$ розраховується за формулою

$$Q_в^г = \frac{25,04 \cdot 4}{23} = 4,35 \text{ м}^3$$

Витрати гарячої води на годину для одержання потрібного об'єму підігрітої води на годину,

$$Q_{в.г.}^г = \frac{3,48 \cdot (55 - 5)}{75 - 5} = 2,49 \text{ м}^3$$

Витрати підігрітої води на годину (суміш гарячої та холодної), обчислюють за формулою:

$$Q_{в.п.}^г = \frac{80 \cdot 4,35}{100} = 3,48 \text{ м}^3$$

Запас води в баках:

$$Q_в^3 = 4,35 \cdot 8 = 34,8 \text{ м}^3$$

Запас гарячої води:

$$Q_{в.г.}^3 = 5,50 + 2,2 + 0,13 = 7,83 \text{ м}^3$$

$$Q_{в.г.}^1 = 4 \cdot (0,65 + 0,86 + 0,38 + 0,30 + 0,1) \cdot 0,6 = 5,50 \text{ м}^3$$

$$Q_{в.г.}^2 = 0,4 \cdot 5,50 = 2,2 \text{ м}^3$$

$$Q_{в.г.}^к = \frac{3,6 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 9,3}{2257} = 0,13 \text{ м}^3$$

						Арк.
						123
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Витрати води для душу на зміну:

$$Q_{\text{в}}^{\text{д}} = \frac{35 \cdot 100}{1000} = 3,5 \text{ м}^3$$

Об'єм баку для холодної води:

$$V_{\text{х}} = \frac{(34,8 - 7,83 - 3,5) \cdot 1,1}{1} = 25,82 \text{ м}^3$$

За обчисленнями приймаємо бак об'ємом 26 м³ з розмірами 3500x2500x3000 мм.

Об'єм баку для гарячої води:

$$V_{\text{г}} = \frac{(7,83 + 3,5)}{0,984} \cdot 1,1 = 12,67 \text{ м}^3$$

За обчисленнями приймаємо бак об'ємом 13 м³ з розмірами 3000x2000x2200 мм.

12.4 Каналізація

Стічні води на підприємстві є виробничі та побутові, відводяться вони до міської каналізації. На виробництві передбачається встановлення зливовідводів, призначених для стічних вод, що утворюються внаслідок снігу та дощу на покрівлях, каналізацію при цьому застосовувати забороняється.

Понад 80% водопостачання на підприємстві складають стічні води.

На виробництві відведення зливних стоків здійснюється до очисних міських споруд. Для запобігання змиву ґрунту стічними водами з газонів, влаштовують їх на 5-8 см нижче верхнього краю запроектованих тротуарів та доріг.

Трубопроводи для каналізації встановлюються з пластмасових труб з діаметром 50-110 мм відповідно до ГОСТ 22689-89.

Норма кількості стічних вод для кондитерських підприємств складає 3,6 м³ на 1 т готової продукції. Обсяг виробленої продукції на кондитерському підприємстві за годину складає 3,34 т.

Звідси, кількість стічних вод за годину дорівнює:

$$3,34 * 3,6 = 12,02 \text{ м куб/добу}$$

12.5 Газопостачання

Споживачі газу на підприємстві – котли та печі для випікання. Джерелом газопостачання на виробництві є природній газ, який поступає з міської газової мережі.

На виробництві передбачається встановлення газорозподільчої підстанції. Газ надходить під тиском у 3 кг / см³, додатково встановлюється регулятор ГДУК - 100. Після регулятора на котли та печі надходить газ під тиском 200-240 мм.рт.ст. Газорозподільча підстанція має газовий лічильник РГ-600, що обчислює кількість газу, який надходить на підприємство. Печі мають пальники типу ПА3-20. В цехах наявні лічильники, що враховують витрати газу для наявних печей.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		124

12.6 Паропостачання

Джерелами, що постачають пару для кондитерських підприємств, може бути своя котельня чи окреме централізоване джерело тепла.

Теплову енергію, що витрачається, складають пара та гаряча вода, які застосовуються для технологічних та господарсько-побутових потреб, а також на опалення, вентиляцію тощо.

Для технологічних потреб теплоносієм виступає насичена пара з тиском в 0,054-1 МПа.

В процесі проектування тепlopостачальних систем використовуються раціональні схеми, які дають змогу застосовувати тепло конденсату, що повертається, а також зворотню воду з систем вентиляції та опалення, тепло відхідних газів печей та котлів для підігріву води на потреби підприємства.

Завдяки надлишковому тиску за відвідниками конденсату передбачається його повернення від споживачів, а у разі недостатнього тиску – завдяки збірним бакам та насосам, призначеним для перекачування.

Витрати пари Q_p^r , кг за годину

$$Q_p^r = Q_{\phi}^r \cdot g_p, \quad (12.17)$$

$$Q_p^r = 1,67 \cdot 202,3 = 337,84 \text{ пари/год}$$

Витрати палива для котельні $Q_{п.к}^r$, м³ (або кг) за годину, визначають за формулою

$$Q_{п.к}^r = \frac{Q_p^r (i_p - i_v)}{Q_p^h \cdot \eta}, \quad (12.18)$$

$$Q_{п.к}^r = \frac{337,84(2757 - 419)}{33500 \cdot 0,85} = 27,74 \text{ м}^3$$

12.7 Електропостачання

При проектуванні електронних установок на кондитерських підприємствах, керуються «Правилами влаштування електроустановок» та іншої нормативної документації.

При виборі найбільш раціонального варіанту електроустаткування проєктованих будівель варто виконувати мінімум зведених затрат та враховувати вимоги до технічного рівня, зручності та надійності експлуатації.

В процесі розроблення електротехніки проєкту необхідно зважати на передбачувані заходи з індустріалізації робіт з електромонтажу в електромонтажних майстернях.

Розрахунок витрат електроенергії проводиться згідно виробничої програмою та встановлених середньозважених питомимх витрат електроенергії на 1 т кондитерських виробів. Питомі витрати електроенергії на виготовлення 1 т продукції складають 180 кВт/год.

Отже, витрати електроенергії / год для лінії пісочно-виїмного здобного печива становлять:

$$Q_{1\text{ел}}^r = 0,21 \cdot 180 = 37,8 \text{ кВт}$$

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		125

Витрати електроенергії / год для лінії здобного печива становлять:

$$Q_{2\text{ел}}^r = 0,70 \cdot 180 = 126 \text{ кВт}$$

Витрати електроенергії / год для лінії цукровго печива становлять:

$$Q_{3\text{ел}}^r = 0,76 \cdot 180 = 136,8 \text{ кВт}$$

12.8 Холодозабезпечення

Площа холодильних камер розраховується із врахуванням їх ємності, а також норм завантаження на 1 м² площі. Завантаження камер в середньому становить 200 кг / 1 м² площі.

Площа холодильної камери F, м², розраховується за формулою:

$$F = \frac{G}{0,2}; \quad (12.19)$$

$$F = \frac{7,74}{0,2} = 38,7 \text{ м}^2$$

Затрати холоду на кондитерському підприємстві Q_x^r, кВт, обчислюють за формулою:

$$Q_x^r = \frac{Q_\phi^r \cdot g_x}{1,163 \cdot 10^3}; \quad (12.20)$$

Отже, затрати холоду на годину для лінії пісочно-виїмного здобного печива складають:

$$Q_x^r = \frac{0,21 \cdot 90000}{1,163 \cdot 10^3} = 16,25 \text{ кВт}$$

Витрати холоду за годину для лінії здобного печива складають:

$$Q_x^r = \frac{0,70 \cdot 90000}{1,163 \cdot 10^3} = 54,17 \text{ кВт}$$

Витрати холоду за годину для лінії цукрового печива складають:

$$Q_x^r = \frac{0,76 \cdot 90000}{1,163 \cdot 10^3} = 58,81 \text{ кВт}$$

Продуктивність холодильної камери Q_x^{кам}, ккал/доб., розраховують за формулою:

$$Q_x^{\text{кам}} = q_x \cdot F; \quad (12.21)$$

$$Q_x^{\text{кам}} = 130 \cdot 38,7 = 5031 \text{ ккал / доб}$$

Робоча продуктивність компресора Q_{к.роб}, ккал/год, визначається за формулою:

$$Q_{\text{к.роб}} = \frac{Q_x^{\text{кам}}}{T} \cdot K; \quad (12.22)$$

$$Q_{\text{к.роб}} = \frac{5031}{22} \cdot 0,8 = 182,95 \text{ ккал / год}$$

Таким чином, згідно розрахунків обираємо холодильну камеру КХН - 33, 42 та компресор Danfoss TL4F з холодоагентом R134.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		126

13 ЗАХОДИ ЩОДО РЕСУРСО- ТА ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ

Економія ресурсів та енергозбереження є першочерговим завданням будь-якого виробництва. Через сталі підвищення тарифів на електроенергію, тепло, воду і газ зростає попит на енергію. Дороговартісні ресурси та їх неекономне використання підвищує собівартість продукції, що в результаті призводить до погіршення конкурентоспроможності підприємства.

Перед проведенням робіт із енергозбереження необхідним є аналіз поточного технічного стану всіх систем підприємства [17]. При наявності даних аудиту за параметрами підприємства можливим є створення ефективної програми з детальним планом заходів щодо енергозбереження, розрахунком потрібних інвестицій та термінів окупності.

Заходи з енергозбереження на підприємстві дозволяють вирішити наступні питання:

- поява додаткових коштів для модернізації підприємства та розширення виробництва;
- зменшення витрат на енергоресурси виробництва продукції і, в наслідку, покращення конкурентоспроможності продукції;
- зниження витрат завдяки скороченню вартості енергоджерел, що купуються;
- зменшення кількості аварійних ситуацій завдяки оновленню обладнання, а також каналізації та водопостачання.

Ефективний комплекс заходів по енергозбереженню сприяє значному скороченню споживання енергії при умові підтримання стабільного рівня об'ємів виробництва чи підвищення його темпів, зберігаючи при цьому минулі показники споживання енергії [17].

В даний час є багато способів зекономити енергоресурси. Основними напрямками роботи з економії палива та енергії є:

- заходи з економії електроенергії;
- заходи з енергозбереження в тепло- та водопостачанні;
- заходи зі збереження газу;
- вивчення працівниками основ енергозбереження;
- створення програм в галузі енергозбереження;
- покращення системи каналізації.

До заходів зі збереження електроенергії належать:

- покращення навантаження в трансформаторах, що дозволяє знизити витрати електроенергії до 10%;
- використання енергозберігаючих світильників замість ламп розжарювання;
- підтримання чистоти вікон, що дозволить сонячним променям краще проникати в приміщення;
- фарбування стін в світлі тони та збільшення площі склопакету дозволяють скоротити витрати на 5-15 %.
- використання сучасних приладів обліку електроенергії;

						Арк.
						127
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- модернізація електропроводки;
- встановлення сучасних моделей високої енергоефективності на заміну застарілим електроустановкам;
- автоматичне управління вуличним освітленням (годинникове та фотореле);
- утеплення фасадів виробничих та адміністративних будівель і споруд.

Потенціал енергозбереження виробництва в системі електропостачання напряму пов'язаний із використанням ефективних систем освітлення, енергозаощаджувальних приладів освітлення, а також планової заміни побутового та спеціалізованого обладнання із врахуванням високого класу енергозбереження. Використання нових прогресивних джерел світла, застосування світильників з високим коефіцієнтом корисної дії, нові конструкції відбивної арматури та раціональні схеми освітлення дозволяють підвищити ефективність установок електроосвітлення, покращити освітленість робочих приміщень та домогтися реальної економії електроенергії.

Зменшенню споживання електроенергії на виробництві також сприяють заходи, створені для зменшення застосування працівниками особистих побутових приладів.

Для зменшення витрат енергоресурсів у сфері тепlopостачання та водопостачання доцільним є:

- проведення робіт з герметизації дверей, вікон, швів, інженерних комунікацій, виходів підвалів та вентиляції;
- впровадження модернізованих вузлів обліку тепла на підприємстві;
- використання систем підігріву підлоги за допомогою пластикових опалювальних труб на заміну застарілим системам опалення;
- встановлення сучасних лічильників води;
- проведення періодичного огляду систем споживання води на наявність витоків та визначення кількості втрат води, якщо такі були;
- встановлення сенсорних змішувачів та натискних кранів.

Зниження витрат газу передбачає:

- встановлення оптимальної потужності газового котла;
- утеплення виробничих, побутових та адміністративних приміщень, що обігріваються газовим котлом.

Заходи для зниження енергоспоживання підприємства включають:

- використання теплових насосів з метою відведення тепла для обігріву з промислових стоків та каналізації;
- використання системи оборотного водопостачання, що сприятиме зниженню обсягів споживання води.

Отже, для вирішення питання покращення енергоефективності необхідним є системний підхід на основі розробленого механізму збереження енергії на виробництві. Оцінка ефективності заходів з енергозбереження при цьому повинна базуватися не тільки на кількісних значеннях споживання відповідних паливних та енергетичних ресурсів, необхідно враховувати також фактори, що здатні впливати на тенденції їхньої зміни.

						Арк.
						128
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

14 БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА

Площа виробничого приміщення складає 2808 м². Зведено корпус одноповерховим, підвал не передбачається. Висота поверху становить 3,8 м. Сітка колон будівлі складає 6 x 6 м. Виробниче приміщення містить склад для зберігання основної сировини, склад смако-ароматичних речовин, холодний склад, кондитерський цех, просіювальне відділення, виробничу лабораторію, склад таропакувальних матеріалів, склад готової продукції та експедицію.

Щільність забудови складає 45,5 % ; коефіцієнт використання забудови становить 88 % ; коефіцієнт озеленення – 12 % .

Фундамент виробничої будівлі виконано збірними залізобетонними блоками. Колони будівлі спираються на стовпчастий фундамент. Стіни будівлі з цегли, її товщина складає 38 см, опорою слугують фундаментні залізобетонні балки, що укладаються під колони на стовпчасті фундаменти. Під печами фундаменти представляють собою міцну основу з бетонних блоків. Одна піч не перевищує 0,1 мПа навантаження.

Розмір колон в перетині становить 400 x 400 мм.

Перекрыття на виробництві за конструкцією виконане збірними залізобетонними балками з паралельними поясами в 6 м.

Покриття виконується залізобетонним монолітним з внутрішнім водостоком, утеплення плоске. Підлоги бетонні з рівною гладкою поверхнею, що мало стирається.

Залізобетонні сходи збірні серії ИИ-65, зв'язок між поверхами та евакуація здійснюється по ним.

Зовнішні стіни самонесучі з цегли марок М-75 та М-50, товщина їх 380 мм. Зовнішня поверхня стін оздоблена вапняною фарбою та штукатуркою. Стіни облицьовані кахелем на 1,8 м по висоті.

Перегородки цегляні, їх товщина становить 200 та 300 мм, армовані дротяною сіткою діаметром 0,4 мм кожна по висоті 25-30см. Вздовж лінії колон наявні перегородки.

Покрівля виконана з розчину цементу, укладена поверх термоізоляції, настилом руберойду та бітумної мастики в 3-4 шари.

Двері виконані з обв'язки та дверного полотна у вигляді блоків. Двері виготовлені з дерева. Виробничі приміщення мають двостворчаті двері, санвузли і душові, конторські приміщення – одностворчаті.

Основні приміщення виробництва освітлюються природно через віконні прорізи. Вікна виконані у вигляді стрічкового застелення з балками, що обв'язані, та окремими вікнами, що відчиняються всередину. Під вікнами розташовуються радіатори для обігріву. За допомогою ламп люмінесцентних здійснюється штучне освітлення.

Підлога в відділенні тісто приготування та експедиції відділенні виконана з покриттям у вигляді залізних плит, в складських приміщеннях – литий асфальтобетон. Площадки під обладнання виконуються з металу. Корпус

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		129

виробництва оздоблений зовні кладкою з цегли, стелі та підлоги зсередини пофарбовані вапняною фарбою.

Вище панелей площини стін покриваються штукатуркою та побілюються розчином вапна. Стелі в приміщенні також побілені. Стіни душових, туалетів, мийочних вкриті глазурованими плитками по всій висоті. Панелі в коридорах та адміністративно-побутових приміщеннях фарбуються масляною фарбою світлого відтінку та вапняком. Завдяки цьому створюються умови для гарного рівня освітленості, завдяки відбиванню світла, та підтримання чистоти.

Водопостачання на підприємстві здійснюється завдяки артезіанській свердловині та міській мережі. Використовується вода у виробництві продукції, на господарсько-побутові та протипожежні потреби. Запас води та сталий її напір створюється двома баками для гарячої та холодної води, що розташовуються у верхній точці виробничого приміщення. На кожному з баків є водоміри, що контролюють облік води.

На підприємстві здійснюється оперативний прийом та відведення відпрацьованої води з обладнання та приладів. У виробничому корпусі каналізація спроектована для відводу виробничих та побутових стічних вод. Для відведення їх в підлозі наявні воронки з сифонами. Каналізація виконана з чавунних труб, діаметр їх складає 50 і 100 мм. Стоки забрудненої води здійснюються до міської каналізації.

Централізоване опалення здійснюється від котельні. Тепло постачається генератором через зовнішню теплову стінку. Теплоносієм є нагріта до 70-95 С вода. Нагрівальними приладами є радіатори. Опалювальний сезон триває 187 діб.

Основні споживачі тепла на виробництві - обладнання і процеси, що потребують постачання гарячої води. Тепло постачає котельня, розміщена вона на території підприємства. Котельня оснащена чотирма котлами марки ЗНПСТУ-5. Тиск пари, що необхідний для нагрівання води, складає 0,4 Па.

На виробництві є холодильна камера. Для охолодження сировини в камері застосовується установка НФ-56Н, що випромінює фреон. В холодильних камерах роздільного зберігання зберігається маргарин та масло вершкове.

Лінія електропередачі здійснює електропостачання завдяки трансформаторній підстанції, яких наявно 2 шт. Кожна підстанція має по два трансформатори. Наявний також лічильник, що розташований на щиті низької напруги та веде облік спожитої електроенергії.

Для роботи печей використовується природний газ. На території підприємства наявна газорозподільна станція.

						Арк.
						130
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

15 СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ

На харчових підприємствах через використання різних видів сировини та продуктів її переробки існують майже всі види шкідливих викидів.

Кондитерське виробництво характеризується великою кількістю пожежо- та вибухонебезпечних місць, а також робіт, що розташовані по всьому технологічному ланцюгу, починаючи від складів сировини та закінчуючи складом готової продукції. Пояснюється це тим, що більшість сировини та матеріалів представляють собою тверді та рідкі горючі матеріали, багато з них є вибухонебезпечними (пил, спирт, есенції). Все технологічне обладнання, де можуть виникнути небезпечні умови, має контрольно-вимірювальні прилади, що подають сигнал про небезпеку, також використовується теплова ізоляція поверхонь обладнання, що нагріваються, та комунікацій, просіювачі мають магніти для вловлювання феромдомішок, вони можуть утворювати іскри.

На виробництві в процесі технологічних операцій утворюються лише відходи 5-го класу небезпеки. До цих відходів належать ті, що пов'язані з технологічними втратами борошна та відходи тіста.

Відходи тіста збирають на піддонах, там вони просихають. Після чого дробляться до утворення частинок, що відповідають розміру частинок борошна.

До дробарки також надходить брухт готових виробів. Після цього подрібнені відходи направляють до ємності, де замішується тісто.

Для освітлення виробничих приміщень підприємства використовуються ртутні лампи марки ДРЛ-12. Освітлення на вулиці здійснюється лампами марки ЛУФ-80-2. Для даних марок ламп характерне економне споживання електроенергії, невелика маса та довгий термін служби (на 1500-2000 годин більше порівняно з аналогічними лампами).

Так як підприємство має п'ятий клас небезпеки (відповідно до СанПіН 2.2.1/2.1.1.1200-03), то санітарно-захисну зону приймаємо для нього 50 м.

Під час технологічного процесу в атмосферне повітря забруднюючі речовини викидаються у вигляді аерозолі, утворюється який в більшій мірі через технологічні втрати борошна.

При їзді автотранспорту та його роботі на холостому ходу утворюється оксид вуглецю (СО), діоксид азоту (NO₂), вуглеводень (СН) та сажа.

Спалювання в котлоагрегаті котельні природного газу в атмосферу викидається діоксид азоту (NO₂).

Особливістю стоків кондитерського виробництва є наявність в його складі органічних речовин, що перебувають в колоїдному, розчиненому та зваженому станах. Переважно це залишки сировини, такої як борошно, змиви тіста, цукор, жири, меланж та іншої сировини. Аналіз усередненого складу стічних вод кондитерських підприємств показує, що часто стічні води концентровані за органічними забрудненнями та їх склад відповідає середнім показникам для кондитерських виробництв, що випускають схожу продукцію.

Перспективним для очищення концентрованих стічних вод є

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		131

багатоступінчасті схеми, проте параметри розрахунків таких схем невідомі.

Стоки, що утворюються під час миття матриць, надходять у виробничий цех, де застосовуються для замісу тіста. Враховується також відсоткове утримання в стічній воді борошна та різних добавок.

Вода, що утворюється при охолодженні пресуючих пристроїв, знаходиться в замкнутому циклі водообігу.

При виробництві кондитерської продукції утворюється стічна вода, що містить жир, який скидається в каналізацію та викликає забивання водовідвідних колекторів. Речовини, що важко окислюються (синтетичні поверхнево-активні речовини та нафтопродукти) погіршують структуру активного мулу за біологічної очистки стічної води в аеротенках на міських очисних спорудах каналізації, погіршують зброджування осаду активного мулу. Забруднені стічні поверхневі води погано впливають на водний об'єкт. Для дотримання екологічних нормативів, які встановлюють контролюючі органи, та зниження штрафів актуальне завдання розробки рішень по підвищенню якості стічної води.

Основні забруднювачі стічних вод кондитерської фабрики, що мають органічну природу, нетоксичні і добре піддаються біохімічному окисленню в біологічних очисних спорудах з утворенням гумінових та фульвокислот, які покращують перехід розчинних солей металів в хелатні сполуки. Синтетичні поверхнево активні речовини (СПАР) та нафтопродукти характеризуються підвищеною стійкістю до розкладання мікробами, крім того, для підприємства може бути характерним перевищення нормативів скидання забруднюючих речовин до міських водовідвідних мереж за завислими речовинами, біологічним та хімічним споживанням кисню, важкими металами, СПАРами та нафтопродуктами.

Принципами діяльності є:

– Екологічна стійкість. Встановлення балансу у навколишньому середовищі та ефективне використання природних ресурсів, особливо відновних, та прагнення зменшити кількість відходів.

– Вода. Постійне покращення методів водокористування.

Повинна проводитись робота в області екології та промислової безпеки, що досягається сильними технічними службами та інженерами підприємств, а також фахівцям з екології.

Навіть при зростанні виробництва повинно спостерігатися постійне поліпшення показників обсягу водоспоживання та викиду стічних вод, парникових газів, споживання енергії та утворення відходів.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		132

16 БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

Для підприємств кондитерської промисловості характерні такі шкідливі та небезпечні фактори виробничого середовища та трудового процесу:

1 Виробниче середовище:

1.1 фізичні фактори: рухомі механізми та машини (конвеєри, підйомники, транспорт, навантажувачі); рухомі частини обладнання (мішалки, робочі органи вальців та ін. механізмів); падіння предметів з висоти (при вантажно-розвантажувальних роботах); загазованість та запиленість повітря в робочій зоні (при обслуговуванні деякого технологічного обладнання, наприклад, в тістомісильному відділенні); підвищена чи понижена температура поверхонь обладнання та матеріалів, миючих засобів; висока вологість повітря в робочій зоні (при обслуговуванні котлів, випарних апаратів, установок для уварювання, обладнання для збивання; при приготуванні миючих та дезінфікуючих розчинів); висока швидкість повітря в робочій зоні (наприклад, у складських приміщеннях, топкових відділеннях); високе значення напруги в електричному ланцюзі, який може замкнутися через людське тіло; високий рівень статичної електрики (заряди, які виникають при безтарному зберіганні та транспортуванні сировини в процесі переміщення); високий рівень шуму та вібрації на робочому місці (може виникати в процесі обслуговування обладнання; при виконанні робіт у котельних, насосних, компресорних та холодильних станціях; джерелами шуму також можуть бути: системи кондиціонування та вентиляції, вентилятори, аспіраційні системи з пиловловлюючими установками та пневмотранспорт); нестача або повна відсутність природного світла; недостатньо освітлена робоча зона; високий рівень електромагнітного випромінювання; високий рівень інфрачервоної радіації (процеси випікання, сушіння, варіння; пресові, формувальні та топкові відділення); високий рівень ультрафіолетової радіації; гострі кромки, задирки та шорсткість на поверхні заготовок, обладнання та інструментів;

1.2 хімічні фактори (хімічні речовини, що попадають в організм людини через слизові оболонки, органи дихання, шлунково-кишковий тракт та шкірні покриви):

1.2.1 токсичні: оксид вуглецю (під час роботи з котельнею, печами; при підгоранні продукції); діоксид вуглецю (при роботі з тістомісильним, формувальним обладнанням, печами тощо); етиловий спирт (склади горючих та легкозаймистих рідин; при обслуговуванні охолоджувальних машин; оксиди марганцю (допоміжне виробництво);

1.2.2 дратівливі: оксиди азоту (обслуговування котельні); сірчистий ангідрид (при обслуговуванні ємностей для протирання, зберігання та варіння фруктового пюре); альдегіди, кетони (при обслуговуванні сушильного обладнання); дихлоретан (склади легкозаймистих та горючих рідин); їдкі луги (під час обслуговування зарядної станції); сірководень, кальцинована сода, хлорне вапно (під час миття обладнання, допоміжних матеріалів);

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		133

2 Трудового процесу:

2.1 тяжкість трудового процесу: ручна праця; постійне динамічне фізичне навантаження за зміну; маса вантажу, що піднімається і переміщується; статичне навантаження; робоча поза; нахили корпусу; переміщення у просторі (переходи, зумовлені технологічним процесом протягом зміни);

2.2 напруженість трудового процесу: - навантаження інтелектуального характеру; сенсорні навантаження (навантаження на слуховий апарат внаслідок шумових перешкод в процесі реалізації технологічного процесу); емоційні навантаження (пов'язані з відповідальністю за результат роботи); монотонність навантажень; режим роботи; відсутність коригування робочого графіку.

Основні завдання охорони праці на підприємствах харчової промисловості:

1. Професійний відбір зі сторони придатності з безпеки праці для деяких спеціальностей. Необхідно виявити осіб, що за рівнем психофізіологічних характеристик відповідають вимогам конкретної спеціальності. Відбір необхідно проводити для роботи зі шкідливими умовами праці, підвищеними нервово-емоційними та фізичними навантаженнями відповідно до міжгалузевих методичних рекомендацій щодо відбору.

2. Підвищення ефективності навчання безпеки праці та пропаганда охорони праці. Навчання на виробництві проводиться відділом технічного навчання, а щодо пропаганди — відділом охорони праці.

3. Забезпечення безпеки обладнання та процесів. Необхідно забезпечитись розробкою та впровадженням нових технологій, а також реконструкцією наявних для усунення недоліків з охорони праці та приведення у відповідність до вимог стандартів системи стандартів безпеки праці процесів та обладнання.

4. Забезпечення безпечності споруд, будівель, приміщень та територій підприємства. Необхідно утримувати будівлі та споруди, приміщення і територій в справному стані, проводити ремонти, реконструкцію та заміни у визначені терміни. Актуальним є також впровадження на кондитерському підприємстві системи 5S [20].

5. Покращення санітарно-гігієнічних умов праці. Забезпечується шляхом запобігання перевищенню встановлених системою стандартів безпечності праці та санітарними нормами допустимих рівнів небезпечних та шкідливих виробничих факторів, усунення їх джерел, нормалізації роботи та покращення ефективності засобів колективного захисту.

6. Забезпечення робітників засобами індивідуального захисту. Виявлення необхідності у засобах індивідуального захисту згідно з фактичними умовами праці, діючими галузевими нормами безкоштовної видачі працюючим та службовцям спецодягу, спеціального взуття та засобів індивідуального захисту; затребування цих засобів через органи матеріально-технічного забезпечення; забезпечення ними працюючих; організацію прання, хімчистки та ремонту.

7. Покращення режимів відпочинку та праці. Полягає у запровадженні

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					134

режимів для робіт, на яких треба обмежити час контакту зі шкідливими та небезпечними факторами на протязі зміни, збільшити час відпочинку між змінами та підвищити тривалість відпусток.

8. Покращення санітарно-побутового обслуговування. Полягає у визначенні необхідності в санітарно-побутових приміщеннях, облаштуванні та забезпеченні ними робітників відповідно до норм СНіП по утриманню їх у процесі експлуатації у прийнятному санітарному та технічному стані.

9. Лікувальне та профілактичне обслуговування. Проведення медичних оглядів, лікування тощо. Навчання з надання першої допомоги постраждалим.

Наведені завдання з охорони праці, з якими важливо впоратися чітко та своєчасно, повинні бути вирішені в рамках управління охороною праці, при створенні та впровадженні якої на кондитерському підприємстві можливо виявити небезпеки, оцінювати ризики травмування працівників, а також впроваджувати ефективні заходи щодо їх зниження. Для створення такої системи має місце попередній аналіз діяльності з охорони праці на виробництві, результати якого слід використовувати для розробки концепції з охорони праці [21,22]:

1. Вивчення правил, законів, стандартів та програм з охорони праці та забезпечення безпеки, які поширюються на діяльність підприємства.

2. Оцінка ризиків та аналіз загроз, які витікають з ймовірної або вже існуючої середовища виробництва та організації праці.

3. Визначення мір захисту з безпеки праці для запобігання, попередження та зниження ризиків.

4. Планування заходів з управління охороною праці.

5. Вивчення можливості сумісності або об'єднання системи управління охороною праці з іншими системами управління в організації.

Для запобігання виникненню небезпечних ситуацій, нещасних випадків, а також можливого травматизму через шкідливі та небезпечні фактори виробництва та процесу праці, на підприємстві необхідно вирішити основні завдання охорони праці, проводити та виконувати відповідні заходи, виконавцями яких мають бути не лише фахівці з галузі охорони праці та керівники підприємства, а і самі працівники, що зобов'язані дотримуватись правил охорони праці, що встановлені нормативно-правовими актами. На підприємстві повинна бути розроблена документація з охорони праці, а також проведені організаційні, технічні, санітарно-гігієнічні, лікувально-профілактичні та інші заходи, що допоможуть запобігти негативному впливу несприятливих умов праці на робітників.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		135

17 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

Сформувані обсяг витрат на підприємстві є важливим і водночас досить складним у створенні та розвитку господарсько-виробничого процесу на виробництві, що охоплюється управлінським фінансовим обліком. Вирати формуються за калькуляційними статтями, в їх розмірі обраховується собівартість виробів. Така методика класифікації вказує на цільову мету затрат, а також їх зв'язок з процесом виробництва. Використовується це групування для розрахунку витрат залежно від видів виготовленої продукції і місця, де затрати виникають (відділи, цехи і т.д.), та залежить від технологічного процесу та виробів, що виготовляються, і методів планування затрат.

Необхідність розрахунку собівартості виникає в процесі розроблення та впровадження на виробництві нових видів продукції або напівфабрикатів. Собівартість продукції є вираженою в грошовій формі сукупністю витрат виробництва на виготовлення та збут продукції. Даний комплексний економічний показник поєднує в собі витрати на засоби виробництва, що були спожиті, обладнання, на заробітню платню працівників підприємства та на витрати їх праці. Собівартість вказує на ефективність виробничих процесів, так як в ній відображений технічний рівень, рівень організації виробничого процесу, продуктивність праці та ін., зокрема від неї залежить прибутковість.

Витрати, які пов'язані з виготовленням продукції, групують за статтями калькуляції на наступні категорії:

- сировина і матеріали;
- зворотні відходи (вираховуються);
- паливо та енергія на технологічні цілі;
- основа і додаткова заробітня платня;
- відрахування на соціальні заходи;
- витрати на експлуатацію обладнання та його утримання;
- загальновиробничі витрати;
- втрати через брак;
- витрати адміністративного характеру;
- виробнича собівартість;
- витрати на збут.

Розрахунок витрат на сировину і матеріали

Стаття «Сировина і матеріали» враховує вартість сировини і матеріалів, які наявні в складі продукції, що виробляється або є необхідними для виготовлення продукції, а також придбані матеріали. В цій статті враховуються витрати, які пов'язані з застосуванням природної сировини (наприклад, води, що береться з господарських водних систем та використовується в технологічному процесі).

Розрахунок витрат сировини та матеріалів виробництво печива наведено в таблицях 17.1.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		136

Таблиця 17.1 – Розрахунок витрат на сировину для виробництва печива

Вид сировини та основних матеріалів	Ціна одиниці сировини за кг, грн.	Норми витрат на 1 т печива	Сума, грн.
Зернячко			
Борошно пшеничне вищого сорту	20,0	400,06	8001,2
Суміш пророщених зерен злакових	952,4	171,45	163289,0
Полідекстроза	250,0	292,10	73025,0
Масло вершкове	252,5	171,45	43291,13
Молоко згущене	108,9	29,82	3247,40
Меланж	35,0	98,81	3458,35
Сода	44,3	4,72	209,10
Вуглеамонійна сіль	78,6	1,57	123,40
Есенція	2600,0	1,18	3068,0
Мед	133,3	23,56	3140,55
Разом витрат на сировину			300853,13
Фітнес			
Борошно пшеничне вищого сорту	20,0	529,75	10595,0
Цукрова пудра	23,0	334,77	7699,71
Мальтодекстрин	150,0	64,04	9606,0
Масло вершкове	252,5	96,06	24255,15
Молоко згущене	108,9	27,65	3011,085
Меланж	35,0	96,07	3362,45
Сода	44,3	4,36	193,148
Вуглеамонійна сіль	78,6	1,46	114,756
Есенція	2600,0	1,09	2834,0
Мед	133,3	21,83	2909,939
Разом витрат на сировину			64581,24

Сума транспортних та заготівельних витрат приймається 5% від вартості сировини та матеріалів:

$$B_1 = 300853,13 \cdot 0,05 = 15042,66 \text{ грн}$$

$$B_2 = 64581,24 \cdot 0,05 = 3229,06 \text{ грн}$$

Розрахунок вартості електроенергії для технологічних цілей

До цієї статті належать витрати на всі паливо, яке застосовується в ході виробництва продукції.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		137

Таблиця 17.2 – Розрахунок вартості електроенергії для технологічних цілей

Енерговитрати	Одиниця виміру	Ціна за одиницю, грн.	Норма витрат на 1т	Сума, грн
Паливо (газ)	м ³	9,77	40	390,80
Електроенергія	кВт·год	1,71	38	64,98
Всього по статті				455,78

Розрахунок заробітної плати для робітників

До цієї статті відносяться витрати нарахованої заробітної платні згідно прийнятих виробництвом системи оплати праці у вигляді тарифних ставок і відрядних розцінок.

Фонд заробітної платні працівників, які знаходяться на відрядній формі оплати, обчислюється як добуток розцінки на 1 т продукції та кількості виробленої продукції. Розцінок розраховується за формулою:

$$P = \frac{\sum \text{ДТС}}{\text{НВД}} \quad (17.1)$$

де P – відрядний розцінок, грн.; $\sum \text{ДТС}$ – сума добової тарифної ставки бригади, грн.; НВД – норма виробітку бригади за добу, тонн.

Таблиця 17.3 – Розрахунок заробітної плати для робітників

Професія	Кількість робітників в на зміну	Тарифний розряд	Годинна тарифна ставка, грн.	Тривалість зміни, год.	Тарифний фонд заробітної плати за зміну, грн. грн.
Оператор лінії у виробництві харчової продукції	4	2	65	7,5	487,5
Майстер	1	1	70	7,5	525,0
Технолог	1	1	90	7,5	675,0
Підсобний робітник	2	4	60	7,5	450,0
Дозувальник сировини	2	4	60	7,5	450,0
Укладальник-пакувальник	8	4	50	7,5	375,0
Комірник	1	3	65	7,5	487,5
Транспортувальник	1	1	50	7,5	375,0
Тарифна заробітна плата на 1 т готової продукції					3825,0

Основна заробітна плата складає 3825 грн.

					Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	138

Розрахунок додаткової заробітної плати

Доплати: за роботу у вихідні дні – 50,0%; за роботу у нічний час – 75,0%; преміальні виплати – 80,0%; за роботу у святкові дні – 10,0%; оплата відпусток – 6,6%; відпускні з премії – 6,6%. Таким чином, сума доплат складає – $\Sigma Д=228,2\%$.

Таким чином, додаткова заробітна плата розраховується:

$$D_{з.п.} = \frac{S_3 \cdot \Sigma Д}{100} \tag{17.2}$$

$$D_{з.п.} = \frac{3825,0 \cdot 228,2}{100} = 8728,65 \text{ грн}$$

Таблиця 17.4 – Розрахунок додаткової заробітної плати

Виріб	Основна заробітна плата на 1 т виробу, грн.	Розмір доплат, %	Додаткова заробітна плата, грн.
Здобне пісочно-виймне печиво «Зернятко»	3825	228,2	8728,65
Здобне пісочно-виймне печиво «Фітнес»	3825	228,2	8728,65

Витрати на заробітну плату на 1 т продукції складають:

$$\Sigma ЗП = S_3 + D_{з.п.} \tag{17.3}$$

$$\Sigma ЗП = 3825 + 8728,65 = 12553,65 \text{ грн}$$

Розрахунок нарахування на заробітну плату та відрахувань на соціальні заходи

Нарахування проводиться в розмірах, затвердженим законодавством, у % до суми основної та додаткової зарплати. Загальна сума відрахувань за даними підприємства встановлюється в розмірі 22% від $\Sigma ЗП$:

$$H_{з.п.} = 12553,65 \cdot 0,22 = 2761,80 \text{ грн}$$

Таблиця 17.5 - Розрахунок нарахувань на соціальні заходи

Заробітна плата, грн.		Всього фонд оплати праці, грн.	Відрахування на соціальні заходи, %	Сума нарахувань на заробітну плату, грн.
Основна	Додаткова			
3825	8728,65	12553,65	22	15315,45

Розрахунок витрат за утримання та експлуатацію обладнання

Щоб розрахувати витрати на експлуатацію та утримання устаткування підприємство наводить кошторис затрат, до якого входять витрати на

									Арк.
									139
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

амортизацію, вартість запасних деталей та вузлів, переміщення вантажів та інше.

Ці витрати розподіляються паралельно зарплатам виробничих працівників у 70% від основної зарплати працівників виробництва.

$$V_{\text{уео}} = 3825 \cdot 0,7 = 2677,5 \text{ грн}$$

Розрахунок загальноновиробничих витрат

Загальноновиробничі витрати є це комплексною статтею, що враховує декілька видів витрат: витрати на опалення, утримання та ремонт громадських будинків, амортизаційні відрахування, управлінські витрати з охорони праці та техніки безпеки, а також інші ОПР.

Загальноновиробничі витрати приймають в 70% від основної зарплати працівників.

$$V_{\text{заг}} = 3825 \cdot 0,7 = 2677,5 \text{ грн}$$

Розрахунок адміністративних витрат

Адміністративні витрати приймаються в кількості 9-10% від виробничої собівартості.

$$V_{\text{адм1}} = 300853,13 \cdot 0,1 = 30085,31 \text{ грн}$$

$$V_{\text{адм2}} = 64581,24 \cdot 0,1 = 6458,12 \text{ грн}$$

Розрахунок витрат на збут

Витрати на збут приймаються в кількості 0,8% від виробничої собівартості.

$$V_{\text{зб1}} = 300853,13 \cdot 0,8 = 240682,50 \text{ грн}$$

$$V_{\text{зб2}} = 64581,24 \cdot 0,8 = 51664,99 \text{ грн}$$

Визначення ефективності виробництва продукції

Собівартість є одним з найголовніших показників, який характеризує діяльність виробництва на підприємстві.

Щоб зменшити витрати на виробництві і, відповідно, собівартості та забезпечення необхідного рівня рентабельності, рекомендовано вжити наступних заходів:

- встановлення нового високопродуктивного обладнання;
- скорочення затрат матеріалів на одиницю продукції;
- визначення можливих варіантів зі збільшення темпів росту продуктивності праці над темпами росту зарплати;
- впровадження передових технологій;
- більш ефективне використання обладнання, скорочення витрат на його експлуатацію та утримання;
- економне використання предметів праці;
- скорочення браку;
- зниження витрат на виробництві;
- використання вторресурсів та відходів.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		140

Питому вагу собівартості в різних галузях складають вид продукції, технологія, трудомісткість виробництва, його організація та спеціалізація. У кондитерському виробництві 90% собівартості припадає на сировину.

Розрахунок собівартості одиниці продукції представлено в таблиці 17.6.

Таблиця 17.6 – Планова калькуляція 1 т печива

№	Найменування статей калькуляції найменування матеріалів	Витрати на 1т печива «Зернятко», грн	Витрати на 1т печива «Фітнес», грн
1	2	2	3
1.	Сировина і матеріали	300853,13	64581,24
2.	Паливо та енергія на технологічні цілі в т. ч. ,	455,78	455,78
	паливо	390,80	390,80
	електроенергія	64,98	64,98
3.	Основна заробітна плата робітників	3825	3825
4.	Додаткова заробітна плата	8728,65	8728,65
5.	Єдиний соціальний внесок	2761,80	2761,80
6.	Витрати на утримання та експлуатацію устаткування	2677,5	2677,5
7.	Загальновиробничі витрати	2677,5	2677,5
8.	Виробнича собівартість (1+2+3+4+5+6+7)	321979,36	85707,47
9.	Адміністративні витрати	30085,31	6458,12
10.	Витрати на збут	240682,50	51664,99
11.	Повні витрати	592747,17	143830,58

Відпускна ціна продукції на виробництві складається з виробничої собівартості, визначених адміністративних витрат, витрат на збут та норми прибутку.

$$Ц = ВС + Ва + Vz + П \quad (17.4)$$

де: Ц – ціна;

ВС – виробнича собівартість продукції;

Ва – адміністративні витрати;

Vz – витрати на збут;

П – сума прибутку;

ПДВ – сума податку на додану вартість.

Суму прибутку визначають за формулою:

$$П = \frac{P \cdot (BC + Ba + Vz)}{100} \quad (17.5)$$

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		141

де Р – рівень рентабельності, який планується підприємством (чи законодавчо встановлюється).

Приймаємо, що рентабельність кондитерського цеху становить 10%:

$$П_1 = 592747,17 \cdot 0,1 = 59274,72 \text{ грн}$$

$$П_2 = 143830,58 \cdot 0,1 = 14383,06 \text{ грн}$$

Розрахунок відпускної ціни печива представлено в таблиці 17.7.

Таблиця 17.7 – Розрахунок відпускної ціни, грн. за 1 тону

№ п/п	Показники	Печиво «Зернятко»	Печиво «Фітнес»
1.	Виробнича собівартість	321979,36	85707,47
2.	Адміністративні витрати	30085,31	6458,12
3.	Витрати на збут	240682,50	51664,99
4.	Повні витрати	592747,17	143830,58
5.	Рентабельність, %	10	10
6.	Прибуток	59274,72	14383,06
7.	Відпускна ціна підприємства (ціна без ПДВ (гр.4+гр.6))	652021,89	158213,64
8.	ПДВ (гр.7*0,2 (при ставці податку 20%))	130404,38	31642,73
9.	Відпускна ціна (гр.7+гр.8)	782426,27	189856,37
10.	Відпускна ціна за 1 кг, грн. (гр.9/1000)	782,43	189,86
11.	Торгівельна націнка, %	20	20
12.	Роздрібна ціна за 100 г виробу	938,92	227,83

Таким чином, за розрахунками встановили, що собівартість 1 т для печива «Зернятко» становить – 321979,36 грн, для печива «Фітнес» – 85707,47 грн. Відпускна ціна (з ПДВ) за 1 кг печива «Зернятко» – 782,43 грн, для печива «Фітнес» - 189,86 грн. Собівартість печива аналогічна іншому, представленому на ринку, отже нові вироби будуть забезпечені гарним попитом.

						Арк.
						142
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

1. За аналітичним оглядом літератури встановлено актуальність та недостатню освоєність проблеми виготовлення вітчизняними виробниками борошняних кондитерських виробів функціонального призначення. Визначено перспективність використання пророщених зерен злакових та водорозчинних харчових волокон в технології печива завдяки їх профілактичній, дієтичній та лікувальній дії.

2. Розроблено блок-схему проведення наукових досліджень, а також підбрано методики визначення якості сировини, напівфабрикатів та готової продукції та методи обробки експериментальних даних.

3. Здійснено експеримент з можливості пониження калорійності здобного пісочно-виїмного печива завдяки заміні частини борошна сумішшю пророщених зерен злакових, внесенням полідекстрози замість цукрової пудри, та додаванням мальтодекстрину на заміну частини масла вершкового.

4. Проведено органолептичну оцінку пробних дослідних зразків та встановлено оптимальне дозування збагачувальних інгредієнтів в кількості 30 % для пророщених зерен злакових на заміну частини борошна пшеничного та 40 % для мальтодекстрину на заміну частини масла вершкового.

5. Розроблено уніфіковані рецептури здобного пісочно-виїмного печива пониженої калорійності, збагаченого сумішшю пророщених зерен злакових, полідекстрозою та мальтодекстрином.

6. Вдосконалено технологічну схему виробництва нових видів печива.

7. Проведено розрахунок енергетичної цінності (калорійності) досліджуваних зразків печива, їх інтегрального скору, показника глікемічності, а також забезпеченості основними макро- та мікронутрієнтами.

8. Розглянуто проект із будівництва кондитерського підприємства по виробництву борошняних кондитерських виробів у місті Вишневе. Передбачено встановлення сучасних потоково-механізованих ліній з виробництва печива здобного та цукрового.

9. Обрано і розраховано продуктивність провідного обладнання. Проведено розрахунок витрат сировини, напівфабрикатів, допоміжних матеріалів і тари. Розраховано площу складських приміщень та експедиції. Підбрано і проведено розрахунок основного технологічного обладнання.

10. Проведено аналіз виникнення можливих небезпечних чинників різного походження в процесі виробництва продукції, здійснено їх перевірку за «деревом рішень» та обґрунтовано критичні контрольні точки технологічної схеми.

11. Здійснено розрахунок інженерних систем підприємства та його енергетичних ресурсів. Визначено заходи зі зниження витрат ресурсів та електроенергії на виробництві. Описано систему екологічного управління на підприємстві.

12. Проведено техніко-економічні розрахунки інвестицій на будівництво підприємства та виробництво продукції.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		143

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Драгилев А.И. Технология кондитерских изделий / А.И. Драгилев, И.С. Лурье.-М.:Дели принт, 2001. – 484с.
2. ДСТУ 3781:2014 «Печиво. Загальні технічні умови».
3. Бутейкис Н. Г. Технология приготовления мучных кондитерских изделий [Текст] : учеб. для студ. образоват. учреждений сред. проф. образования / Н. Г. Бутейкис, А. А. Жукова. - 2-е изд., стер. - М. : AcademiA, 2003. - 300 с.
4. Смирнова М. К. Рецептуры на печенье, галеты и вафли. - М.: Пищевая промышленность, 1969. — 553 с.
5. ВНТП 21-92 Нормы технологического проектирования предприятий кондитерской промышленности. – М.: Главпищепромпроект, 1992. – 188 с.
6. Олейникова А.Я., Магомедов Г.О. Проектирование кондитерских предприятий. Учебник. — 2-е изд., расшир. и доп. — СПб.: ГИОРД, 2005. — 416 с.
7. Лебедева, Н. Н. Технохимический контроль на предприятиях отрасли (кондитерское производство): методические указания / Н. Н. Лебедева, Г. А. Сидоренко; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2012. - 143 с.
8. 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.
9. Кафка Б.В., Лур'є І.С., Технологічний контроль кондитерського виробництва. М.: «Харчова промисловість», 1967р.
10. Системи управління безпечністю харчових продуктів. Вимоги до будь-яких організацій харчового ланцюга (ISO 22000:2018, IDT): ДСТУ ISO 22000:2018. – Чинний від 18.06.2018. К.:Держстандарт України, 2018 – 51 с. – (Національний стандарт України).
11. Голубов И.И. Принципы внедрения международной системы качества и безопасности /И.И. Голубов // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2008. – № 6. – С. 32-35.
12. Небалуева Л.А. Система менеджмента пищевой безопасности // Свежий взгляд. — 2013. — № 7. — С. 87—90.
13. Абдуллина Р.Р., Храмцова Л.А., Иванова О.В. О преимуществах внедрения системы ХАССП // В сборнике: Безопасность жизнедеятельности в современных условиях: проблемы и пути решения. Материалы Международной научно-практической конференции. 2015. С. 7-8.
14. Пасько О.В. Применение принципов ХАССП при разработке технологии творожного биопродукта // Аграрный вестник Урала. — № 8. — 2014. — С. 34—37.
15. Смирнова Н.А. Современные системы управления качеством и безопасностью пищевых продуктов // Пищевая промышленность. — № 11. — 2015. — С. 12—14.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		144

16. Менеджмент якості та безпеки борошняних, кондитерських виробів та харчоконцентратів [Електронний ресурс] : метод. рекомендації до виконання курсової роботи для здобувачів освітнього ступеня «Магістр» спеціальності 181 «Харчові технології» освітньо-професійної програми «Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів» денна та заоч. форм навч. / уклад.: Ю.В. Камбулова. – К. : НУХТ, 2019. – 38 с.

17. Штофер Г.А., Гайсарова А.А. Особенности организации энергосберегающих мероприятий на промышленном предприятии // Экономика строительства и природопользования, 2020. № 3 (76). С. 74.

18. Науки о Земле: от теории к практике (Арчиловские чтения – 2017) : материалы Всерос. молодежн. школы-конф. (Чебоксары, 21–23 ноября 2017 г.) / редкол. : И. В. Никонорова [и др.]. – Чебоксары: ИД «Среда», 2017. – 360 с.

19. Купчик М.П., Гандзюк М. П., Степанець І.Ф. Основи охорони праці. – К.: Основа, 2000. – 416 с.

20. Контарева, В.Ю. Актуальность применения системы "5S" на предприятиях пищевой промышленности, как фактора обеспечения безопасности труда / В.Ю. Контарева. – Текст : непосредственный // Вестник Донского государственного аграрного университета. – 2019. – № 3-1 (33). – С. 113-119

21. Бурашников, Ю.М. Безопасность жизнедеятельности. Охрана труда на предприятиях пищевых производств / Ю.М. Бурашников, А.С. Максимов. - СПб. : ГИОРД, 2007. - 416 с. – Текст : непосредственный.

22. Калинина, В.М. Охрана труда на предприятиях пищевой промышленности: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / В. М. Калинина. - М. : Издательский центр «Академия», 2012 — 320 с. – Текст : непосредственный.

23. Методичні вказівки до виконання економічної частини кваліфікаційної роботи для здобувачів спец. 7.091702 «Технологія хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчових концентратів» усіх форм навчання / уклад.: Т. Л. Мостенська, М. П. Сичевський, Т. В. Рибачук-Ярова, І. А. Бойко. К.: НУХТ, 2007. 29 с.

24. Методичні рекомендації до виконання «Архітектурно-будівельного розділу» дипломного проекту (роботи) для студентів за напрямами підготовки 6.051701 «Харчові технології та інженерія», 6.051401 «Біотехнологія», 6.040106 «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування», 6.050604 «Енергомашинобудування» денної та заочної форм навчання/ Уклад.: Г.Р. Ашмаріна – К.: НУХТ, 2013. – 214 с.

25. Методичні рекомендації до складання технологічних схем з хлібопекарського і макаронного виробництва у курсовому і дипломному проектуванні для студентів напряму 6. 051701 «Харчові технології та інженерія» та спеціальності 7. 05170103 «Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчоконцентратів» денної та заочної форм навчання / укл. В.Г. Юрчак, В.Ф. Доценко, В.М. Махинько – К.: НУХТ, 2012. – 34 с. : іл.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		145

ДОДАТКИ

ДОДАТОК А

**Технологічна інструкція на виробництво печива
здобного пісочно-виїмного «Зернятко», «Фітнес»**

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

ДКПП 10.71.12

ПОГОДЖЕНО:

Президент ВАП

_____ Юрій ДУЧЕНКО

« » _____ 2022 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Ректор НУХТ, д.т.н., професор

_____ Олександр ШЕВЧЕНКО

« » _____ 2022 р.

ТЕХНОЛОГІЧНА ІНСТРУКЦІЯ

на виробництво кондитерського виробу

«Печиво здобне пісочно-виїмне «Зернятко», «Фітнес»

Чинна від _____

Розроблена спеціалістами Національного університету харчових технологій. Ця технологічна інструкція не може бути використана іншими підприємствами без дозволу розробника.

ТЕХНОЛОГІЧНА ІНСТРУКЦІЯ НА КОНДИТЕРСЬКИЙ ВИРІБ «ПЕЧИВО ЗДОБНЕ ПІСОЧНО- ВИЙМНЕ «ЗЕРНЯТКО», «ФІТНЕС»	ДСТУ 3781:2014
	стор. 2 із 4

1. ВСТУПНА ЧАСТИНА

Дана інструкція поширюється на виробництво кондитерського виробу «Печиво здобне пісочно-виймне «Зернятко», «Фітнес».

У 100 г продукту міститься:

	«Зернятко»	«Фітнес»
- білків, г	6,2	6,1
- жирів, г	11,6	7,6
- вуглеводів, г	39,2	62
Енергетична цінність, кКал	1147 кДж/ 274 ккал	1352 кДж/ 323 ккал

2. ХАРАКТЕРИСТИКА ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ

Виробляється ваговим та фасованим.

Кондитерський виріб повинний відповідати вимогам ДСТУ.

3. ХАРАКТЕРИСТИКА СИРОВИНИ

Сировина, яку використовують при виробництві кондитерського виробу, повинна відповідати наступній НД:

Борошно пшеничне вищого сорту	ГСТУ 46.004-99
Суміш пророщених зерен злаків	ТУ У 15.8-32853739-001:2004
Полідекстроза	Згідно чинної НД
Мальтодекстрин	Згідно чинної НД
Масло вершкове	ДСТУ 4399:2005
Молоко згущене	ДСТУ 4274:2003
Меланж	ДСТУ 8719:2017
Сода	ГОСТ 2156-76
Вуглеамонійна сіль	ГОСТ 9325-79
Есенція	Згідно чинної НД
Мед	ДСТУ 4497:2005

Рецептура на кондитерський виріб «Печиво здобне пісочно-виймне «Зернятко», «Фітнес» затверджена ректором Національного університету харчових технологій. Допустимі втрати по ходу технологічного процесу не повинні перевищувати норм, встановлених рецептурою. Граничні норми відхилень по масі готових виробів регламентуються вимогами ДСТУ 3781:2014 «Печиво. Загальні технічні умови».

ТЕХНОЛОГІЧНА ІНСТРУКЦІЯ НА КОНДИТЕРСЬКИЙ ВИРІБ «ПЕЧИВО ЗДОБНЕ ПІСОЧНО- ВИЙМНЕ «ЗЕРНЯТКО», «ФІТНЕС»	ДСТУ 3781:2014
	стор. 3 із 4

5. ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПРОЦЕС

5.1. Підготовка сировини до виробництва

Підготовка сировини до виробництва здійснюється згідно з вимогами «Технологічних інструкцій по підготовці сировини та напівфабрикатів до виробництва борошняних кондитерських виробів» (Держхарчопром України ЗАТ «Укркондитер», м. Київ, 1996), «Технологічної інструкції по підготовці сировини до виробництва» (ТІ-01 від 15.06.2007 р.); «Інструкція щодо запобігання попаданню сторонніх предметів у продукцію борошняного кондитерського виробництва» (Укрхлібпром, м. Київ, 2011 р.); «Державними санітарними правилами для підприємств кондитерської промисловості (крім підприємств, що виготовляють кремові кондитерські вироби)» м. Київ, 1971 р.

5.2. Приготування кондитерського виробу «Печиво здобне пісочно-виймне «Зернятко»

Всю сировину, за винятком борошна, завантажують в ємність швидкісної тістомісильної машини у такій послідовності: жир, полідекстроза, меланж, розпушувачі. Жир, полідекстрозу і меланж збивають протягом 5-7 хв до утворення однорідної пухкої маси з повним розчиненням, додають розпушувачі, перемішують 30 с і замішують тісто з борошном 1-4 хв. Тісто розкачують в пласт товщиною 4-5 мм та за допомогою металевих виїмок формують заготовки пісочного печива.

Відформоване печиво викладають на листи і піддають термообробленню в печі за температури 230 °С протягом 5-6 хв.

5.3. Приготування кондитерського виробу «Печиво здобне пісочно-виймне «Фітнес»

Всю сировину, за винятком борошна, завантажують в ємність швидкісної тістомісильної машини у такій послідовності: жир, цукор, меланж, розпушувачі. Мальтодекстрин гідратують за гідромодулем 1:1, вводять у вигляді колоїдного розчину. Приготування тіста здійснюється шляхом збивання вершкового масла, мальтодекстрину, цукру та меланжу протягом 5-7 хв до утворення однорідної пухкої маси з повним розчиненням, додають розпушувачі, перемішують 30 с і замішують тісто з борошном 1-4 хв. Тісто розкачують в пласт товщиною 4-5 мм та за допомогою металевих виїмок формують заготовки пісочного печива.

Відформоване печиво викладають на листи і піддають термообробленню в печі за температури 230 °С протягом 5-6 хв.

ТЕХНОЛОГІЧНА ІНСТРУКЦІЯ НА КОНДИТЕРСЬКИЙ ВИРІБ «ПЕЧИВО ЗДОБНЕ ПІСОЧНО- ВИЙМНЕ «ЗЕРНЯТКО», «ФІТНЕС»	ДСТУ 3781:2014
	стор. 4 із 4

6. ВИМОГИ ДО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

У зв'язку з особливостями технологічного процесу вимоги до обладнання наступні: ємності для зберігання сировини, напівфабрикатів, всі частини обладнання, що контактують з продуктом, повинні бути виготовлені із матеріалів, дозволених МОЗ України для використання в продовольчому машинобудуванні і харчовій промисловості, при митті та дезінфекції, не підлягати корозії.

7. МЕТОДИ І ЗАСОБИ ТЕХНОЛОГІЧНОГО КОНТРОЛЮ

Контроль сировини, технологічного процесу і готової продукції виконується згідно діючих рекомендованих методик.

8. ПРАВИЛА ПРИЙМАННЯ

Правила приймання готової продукції регламентуються згідно ДСТУ 3781:2014.

Розробники:

Здобувач
Професор кафедри технології
хлібопекарських і кондитерських виробів

А. М. Ворвихвост

Ю.В. Камбулова

ДОДАТОК Б

**Рецептури на печиво здобне пісочно-виїмне
«Зернятко», «Фітнес»**

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

ДКПП 10.71.12

ПОГОДЖЕНО:

Президент ВАП

_____ Юрій ДУЧЕНКО

« » _____ 2022 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Ректор НУХТ, д.т.н., професор

_____ Олександр Шевченко

« » _____ 2022 р.

РЕЦЕПТУРА

Кондитерський виріб – печиво здобне пісочно-виїмне «Зернятко»

Згідно з ДСТУ 3781:2014

Виробляється за технологічною інструкцією (ТІУ) _____

Чинна від _____

Рекомендована до затвердження та узгоджена спеціалізованою дегустаційною комісією Всеукраїнської асоціації пекарів

Акт № _____ від _____ р.

**Розроблена спеціалістами Національного університету харчових технологій.
Ця рецептура не може бути використана іншими підприємствами без дозволу розробника.**

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

ДКПП 10.71.12

ПОГОДЖЕНО:

Президент ВАП

_____ Юрій ДУЧЕНКО

« » _____ 2022 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Ректор НУХТ, д.т.н., професор

_____ Олександр ШЕВЧЕНКО

« » _____ 2022 р.

РЕЦЕПТУРА

Кондитерський виріб – печиво здобне пісочно-виїмне «Фітнес»

Згідно з ДСТУ 3781:2014

Виробляється за технологічною інструкцією (ТІУ) _____

Чинна від _____

Рекомендована до затвердження та узгоджена спеціалізованою дегустаційною комісією Всеукраїнської асоціації пекарів

Акт № _____ від _____ р.

**Розроблена спеціалістами Національного університету харчових технологій.
Ця рецептура не може бути використана іншими підприємствами без дозволу розробника.**

РЕЦЕПТУРА
КОНДИТЕРСЬКИЙ ВИРІБ «ПЕЧИВО ЗДОБНЕ ПІСОЧНО-ВИЙМНЕ
«ФІТНЕС»

Пісочно-виймне здобне печиво з борошна вищого сорту. Має округлу форму. В 1 кг міститься не менше 60 шт. Випускається ваговим та фасованим. Вологість $5,0 \pm 1,5$ %.

Сировина та напівфабрикати	Масова частка С.Р., %	Витрати сировини, кг			
		На завантаження		На 1 т готової продукції	
		В натурі	В СР	В натурі	В СР
Борошно пшеничне вищого сорту	85,5	100,0	85,50	529,75	452,94
Цукрова пудра	99,85	63,19	63,10	334,77	334,27
Мальтодекстрин	94,0	12,09	11,36	64,04	60,20
Масло вершкове	84,0	18,13	15,23	96,06	80,69
Молоко згущене	74,0	5,22	3,86	27,65	20,46
Меланж	27,0	18,13	4,90	96,07	25,94
Сода	50,0	0,82	0,41	4,36	2,18
Вуглеамонійна сіль	-	0,28	-	1,46	-
Есенція	-	0,21	-	1,09	-
Мед	78,0	4,12	3,21	21,83	17,03
Всього	-	222,19	187,57	1177,08	993,72
Вихід	95,0	188,76	179,32	1000,00	950,00

Поживна (харчова) цінність 100 г продукту:

- білків, г 6,1
- жирів, г 7,6
- вуглеводів, г 62,0

Енергетична цінність, кКал 1352 кДж/ 323 ккал

Розробники:

Здобувач
 Професор кафедри технології
 хлібопекарських і кондитерських виробів

А. М. Ворвихвост

Ю.В. Камбулова

ДОДАТОК В

Наукові праці по темі досліджень