

..МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет ТВШТСБ

Кафедра переробки продукції тваринництва та харчових технологій

Спеціальність 181 – «Харчові технології»

Ступінь вищої освіти «Бакалавр»

«Допустити до захисту»

«Рекомендувати до захисту»

Декан _____ Михайло ГИЛЬ Зав. кафедри _____ Олена ПЕТРОВА

« _____ » _____ 2024 р. « _____ » _____ 2024 р.

ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА ПРЯНИКІВ В УМОВАХ ТОВ
«ТЕРНОВСЬКИЙ ХЛІБЗАВОД» М. МИКОЛАЇВ

04.04 – КР 66-О 15 05 24. 020

Виконавець:

здобувач вищої

освіти IV курсу _____ Даниїла АВРАМ

Науковий керівник:

доцентка _____ Олена ПЕТРОВА

Рецензент:

доцентка _____ Наталя ШЕВЧУК

Миколаїв – 2024

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

ТОВ – товариство обмеженої відповідальності

м² – метрів квадратних

м³ – метрів кубічних

кг/зм – кілограм за зміну

хв – хвилини

млн – мільйон

шт – штук

год – годин

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Метою роботи є розробити та оцінити технологію виробництва здобного печива «Мигдаль» [52].

Завдання досліджень: обґрунтовано асортименту хлібобулочних виробів; розроблено технологічні схеми виробництва здобних булочок; розраховано масу сировини і вихід печива «Мигдаль»; проведено розрахунок кількості технологічного обладнання для виготовлення печива «Мигдаль»; наведено розрахунки виробничий площ спроектованого кондитерського цеху; оцінено технологію виробництва печива «Мигдаль»; оцінено органолептичні показники досліджуваних виробів; проаналізовано небезпечні фактори при виробництві печива «Мигдаль»; проведено розрахунок чисельності працюючих; здійснено розрахунок витрат ресурсів на виробництво печива «Мигдаль»; спроектовано кондитерський цех; вивчено питання з охорони праці [26].

РОЗДІЛ 1

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

з 35,26% до 5,17%. Це позитивно впливає на функціонування організму людини, оскільки раціон сучасних українців перевантажений надмірною кількістю жиру [15].

Порошок м'яти перцевої позитивно впливає на органолептичні властивості кексу, подовжує термін зберігання, збільшує вміст Магнію у 1,5 рази, Купруму у 1,3 рази. Завдяки використанню порошку листя волоського горіха, зростає вміст вітамінів, подовжується термін зберігання. Запропонований спосіб приготування кексів з фруктовими та овочевими порошками з вичавків від соків прямого віджимання [21-23] дозволяє збагатити продукт харчовими волокнами, мінеральними речовинами, вітамінами, знизити їх калорійність. При споживанні 100 г кексу з 10-15% морквяного, бурякового або яблучного порошку ступінь покриття добової потреби у пектинових речовинах складає відповідно 41,5-48,5%, 45,5-54,0% та 43,5-51,0%. Таким чином, запропоновані кекси можуть бути цінним джерелом пектинових речовин, які здатні зв'язувати і виводити з організму важкі метали, токсини, радіоактивні елементи [15].

Досліджена можливість використання порошоків з плодів калини звичайної та горобини чорноплідної у виробництві борошняних кондитерських виробів з кексового тіста [24]. Експериментально доведено [25], що використанням композиційної добавка на основі кукурудзяного (20,0% до маси борошна) або вівсяного борошна (12,0%), молока сухого знежиреного (5,5%) і порошку ламінарії (2,0%) у рецептурному складі кексу призводить до збільшення загального вмісту незамінних амінокислот та істотно підвищує біологічну цінність продукції. Кексові вироби на основі білкових добавок із насіння вузьколистого люпину мають вищу екологічну цінність, ніж традиційні кекси, більш насичений колір та інтенсивний смак [26].

При розробці кексів підвищеної харчової цінності перспективним є застосування насіння нуту, сухої пшеничної клейковини, молока сухого цільного та яєчного порошку без використання пшеничного борошна та

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

хімічних розпушувачів [27].

Використання у рецептурі борошняних кондитерських виробів морквяного порошку не тільки поліпшує їх органолептичні показники, а й збагачує вироби каротином та пектиновими речовинами [28].

Отриманий кекс підвищеної харчової цінності шляхом використання у рецептурі порошоків глоду і насіння льону, які містять у своєму складі вітаміни, макро- та мікроелементи, білкові речовини, поліненасичені жирні кислоти [29].

Кекс, приготований з добавкою 8% гарбузового порошку, за вмістом харчових волокон є функціональним харчовим продуктом. Розроблена рецептура кексу, до складу якої входять гречане борошно, плоди чорниці, а також нетрадиційна сировина, а саме порошок кореню цикорію, порошок квітів фіалки триколірної. Кекс має поліпшені органолептичні показники, підвищену харчову і біологічну цінність, подовжений термін зберігання [31].

Незважаючи на ряд інновацій, які пропонуються науковцями, асортимент кексів, збагачених есенціальними речовинами, на ринку України залишається обмеженим. Тому, що використання у рецептурі кексів таких добавок, як порошок чорниці, порошок насіння гарбуза, льону, квіти фіалки триколірної тощо, впливає на вартість готового виробу, він буде мати більшу ціну у порівнянні з кексом виготовленим за традиційною рецептурою, наприклад, кексом «Столичним», а через невеликі статки більшість населення України, особливо учні, студенти, люди похилого віку, які потребують збагачених продуктів, не зможуть собі дозволити продукт з високою вартістю [54].

Тому, на ринку сьогодні переважно представлені кекси виготовлені за традиційною рецептурою. Недоліком традиційної рецептури є те, що вона майже завжди включає родзинки, що не завжди подобається споживачу, штучну есенцію для надання аромату, а готовий виріб має велику енергетичну цінність та низьку біологічну цінність [45].

Перспективне використання порошку з яблучних насінневих камер з

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

рахунок вуглеводного комплексу порошку, забезпечити продукт пектином та покращити склад його вітамінно-мінерального комплексу; дозволяє не застосовувати штучну есенцію, оскільки внесений порошок надає готовому виробу приємний яблучний аромат та мигдальний відтінок смаку. Насінніві камери яблук з насінням збирали з яблук різних сортів, сушили при 60°C, подрібнювали на електричному млині і отримували порошок. Вологість отриманого порошку не більше 6-7,5%. Слід відмітити, що яблучна вторинна сировина, отримана при виробництві соків, являє собою неоднорідну масу, в якій містяться шматочки м'якоті плодів, частинки шкірки, насіння, насінніві гнізда, які мають різну величину, форму, вологовміст і відповідно різні колоїднофізичні властивості. Тому отримання порошку з яблучних вичавків від соків потребує розробки спеціальної апаратурно-технологічної схеми [22,36].

Для отримання порошку з яблучних насіннівих камер з насінням достатньо використовувати обладнання і технологію виробництва сухофруктів. Враховуючи, що яблучні насінніві камери з насінням отримують, як побічний продукт при виробництві яблучних чіпсів, отримання порошку з яблучних кісточок може відбуватися паралельно виробництву яблучних чіпсів і на тому самому обладнанні. За хімічним складом порошок з яблучних насіннівих камер з насінням можна віднести до категорії функціональних інгредієнтів і рекомендувати як інноваційну сировину для виробництва різноманітних кондитерських виробів – кексів, карамелі тощо [17].

Використання кукурудзяного, вівсяного, гречаного, сочевичного борошна у виробництві борошняних кондитерських виробів дозволяє отримати продукцію з високою харчовою та біологічною цінністю, яка багата на харчові волокна, характеризується середнім глікемічним індексом. Отримані з нетрадиційних видів борошна вироби сприяють нормалізації роботи шлунково-кишкового тракту людини, зниженню потреби організму в інсуліні, забезпечать надходження до організму ряду необхідних елементів,

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

можуть бути включені до безглютенового раціону. Використання у рецептурі кондитерських виробів нетрадиційних добавок дозволяє збагатити вітамінно-мінеральний склад виробів, зменшити їх калорійність і розширити асортимент даної продукції [11].

РОЗДІЛ 2

МАТЕРІАЛИ, УМОВИ І МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ РОБОТИ

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

– 7,9 г/100 г продукту, жири – 1,6 г/100 г продукту, вуглеводи – 54,6 г/100 г продукту. Калорійність продукту – 256 ккал / 100 г продукту. Хліб нарізний Східний Сімейний має масу 0,4 кг, вага брутто – 0,428 кг, висота хліба – 17,9 см, глибина – 8,8 см, ширина – 14,0 см. Харчова цінність продукту: білки – 7,9 г/100 г продукту, жири – 1,6 г/100 г продукту, вуглеводи – 51,6 г/100 г продукту. Калорійність продукту – 256 ккал / 100 г продукту. Обсяги виготовлення хліба та хлібобулочних виробів даного підприємства наведено на рисунку 1 [44].

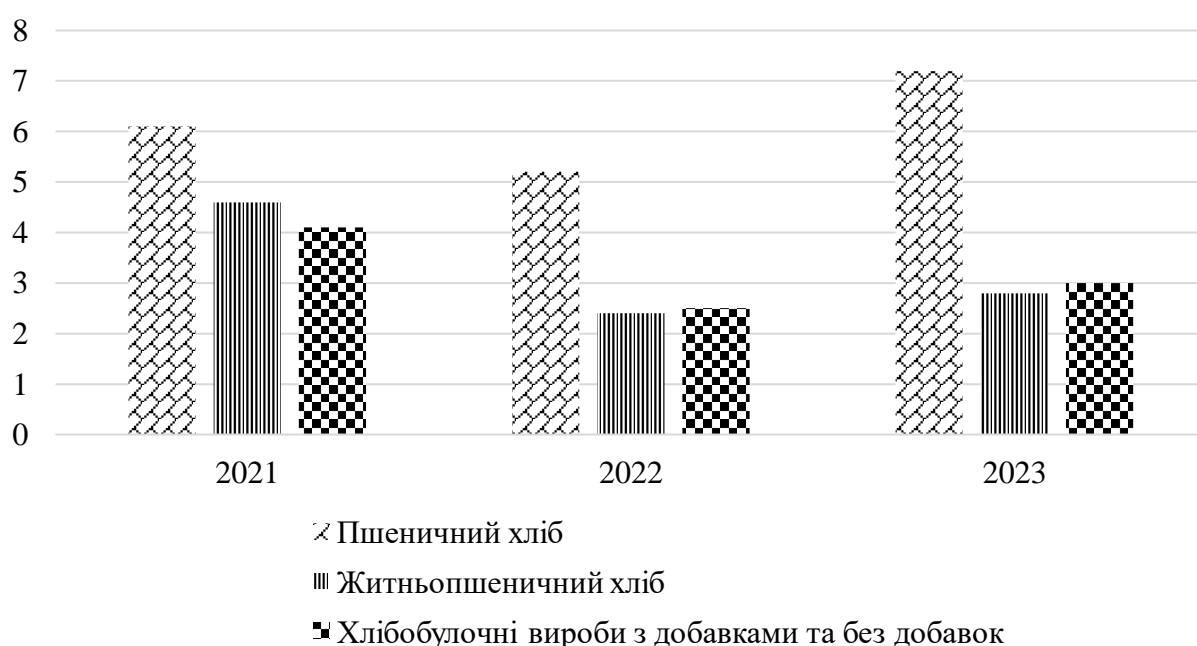


Рис. 1. Обсяги виробництва підприємства

Таким чином, найбільшим попитом серед споживачів користується пшеничний хліб, 40,0% від загального обсягу виробництва. У 2021 році загальний обсяг виробництва хліба та хлібобулочних виробів складає 14,8 тисяч тон на рік, але при введенні військового стану в країні скорочується загальний обсяг виробництва хліба та хлібобулочних виробів до 10,1 тисяч тон на рік за рахунок зменшення чисельності населення. У 2023 році покращується ситуація та збільшується виробництво хліба і хлібобулочної продукції [36].

2.2. Методика виконання роботи

					Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Дослідження проводилися на підприємстві ТОВ «Терновський хлібзавод» та на кафедрі переробки продукції тваринництва та харчових технологій. Об'єктом дослідження є технологія пряників з використанням жмиху із мигдаля. Метою роботи є удосконалення технології з використанням мигдального жмиху. Для виконання поставленої мети виконували такі завдання: обґрунтовано асортименту печивних виробів; розроблено технологічні схеми виробництва здобних виробів; розраховано масу сировини і вихід печива «Мигдаль»; проведено розрахунок кількості технологічного обладнання для виготовлення печива «Мигдаль»; наведено розрахунки виробничий площ спроектованого кондитерського цеху; оцінено технологію виробництва печива «Мигдаль»; оцінено органолептичні показники досліджуваних виробів; проаналізовано небезпечні фактори при виробництві печива «Мигдаль», проведено розрахунок чисельності працюючих; здійснено розрахунок витрат ресурсів на виробництво печива «Мигдаль» спроектовано кондитерський цех; вивчено питання з охорони праці [25].

Дослідження було поділено на етапи: I етап – проаналізовано інноваційні тенденції в кондитерській галузі; II етап – проаналізовано харчову цінність мигдального жмиху та запропоновано внести до рецептури приготування пряників; III етап – розроблено рецептуру та технологічну схему виготовлення пряників; IV етап – оцінили органолептичні показники пряників з додаванням мигдального жмиху та запропоновано впровадження виробництва на підприємстві [37].

Було обрано оптимальну концентрацію добавки, а саме мигдального жмиху у кількості 5%. Для контрольного зразка була обрана традиційна рецептура пряникового напівфабрикату, у якому в процесі технологічного відпрацювання було зроблено заміну частини борошна пшеничного на мигдальний жмих [3].

Для проведення дослідження використовували методологічні підходи, які дозволяють використовувати теоретичні, аналітичні та експериментальні

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

методи дослідження [24].

Одним із методів дослідження якості готового продукту є органолептична оцінка, які оцінюється за допомогою органів чуття людини. Результати органолептичної оцінки якості продукції в багатьох випадках є остаточними і вирішальними. Органолептичний аналіз, тобто сенсорний (за допомогою органів почуттів) аналіз продукції громадського харчування за допомогою нюху, смаку, зору, дотику і слуху, як правило, передує фізико-хімічним і мікробіологічним, що дозволяє більш повно оцінити якість продукції та підвищити оперативність контролю [36].

Розроблення рецептури проводили за однакової кількості сировини, з використанням різного обладнання, яке є на підприємстві ТОВ «Терновський хлібзавод» [25]. Розрахунок рецептури проводили відповідно існуючий формул для розрахунку основних та допоміжних компонентів при виробництві пряників. Розрахунок показника бруто і нетто проводиться за формулою:

$$\text{Нетто} = \text{Брутто} \times \frac{\text{Брутто} - n}{100} \quad (1)$$

де n – втрати при механічній кулінарній обробці, %

Виробничі втрати при виготовленні досліджуваного виробу розраховували за формулою:

$$X_{\text{п}} = \frac{M_{\text{бр}} - M_{\text{н}}}{M_{\text{бр}}} \times 100, \% \quad (2)$$

де $X_{\text{п}}$ – виробничі втрати, %;

$M_{\text{н}}$ – маса сировини нетто, що входить до складу напівфабрикату, г;

$M_{\text{бр}}$ – маса напівфабрикату, підготовленого до теплової обробки г.

Втрати при механічній кулінарній обробці розраховували за формулою:

$$X_{\text{м.о.}} = \frac{M_{\text{бр}} - M_{\text{н}}}{M_{\text{бр}}} \times 100, \% \quad (3)$$

де $X_{\text{м.о.}}$ – втрати при механічній обробці, %;

$M_{\text{бр}}$ – маса сировини бруто, г;

$M_{\text{н}}$ – маса сировини нетто, г.

Теплова обробка приводить до втрат маси напівфабрикату. Втрати при

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

тепловій обробці розраховуємо за формулою:

$$X_T = \frac{M_{п/ф} - M_T}{M_{п/ф}} \times 100, \% \quad (4)$$

де X_m – втрати при тепловій обробці страви (виробу), %;

M_2 – маса готової страви (виробу) після теплової обробки, г;

Втрати при остигання готової страви (виробу) розраховують для продукції, що реалізується в остиглому стані, розраховуємо за формулою:

$$X_{ост} = \frac{M_T - M_{г.ост}}{M_T} \quad (5)$$

де $X_{ост}$ – втрати при остиганні страв (виробів), %;

$M_{г.ост}$ – маса остиглої готової страви, (виробу), г;

Загальні втрати (виробничі, теплові й втрати при остиганні) розраховують за формулою:

$$X_{заг} = \frac{M_{н.с.} \times M_{г.ост}}{M_{н.с.}} \times 100, \% \quad (6)$$

де $X_{заг}$ – загальні втрати при приготуванні страв, %.

За допомогою отриманих даних можемо розрахувати вихід виробів, маси брутто й нетто сировини, що входять до рецептури страви. Використовуючи дані відпрацювань рецептури за допомогою відповідних формул математичної статистики, визначаємо середні значення втрат та інтервали їх змін: для виробничих втрат маси – $X_{п.мін}$, $X_{п.макс}$; для теплових втрат маси – $X_{т.мін}$, $X_{т.макс}$; для втрат при остиганні – $X_{ост.мін}$, $X_{ост.макс}$; для сумарних втрат – $X_{заг.мін}$, $X_{заг.макс}$ [51].

Вихід готового продукту ($V_{гп}$) визначаємо як різницю у масі початкового напівфабрикату і готового продукту. Вихід готового продукту розраховували за формулою:

$$V_{гп} = \frac{M_{гп}}{M_c} \times 100\% \quad (7)$$

де $V_{гп}$ – вихід, %;

$M_{гп}$ – маса готового продукту, кг;

M_c – маса початкового напівфабрикату, кг.

Отримані дані були оброблені за допомогою електронно-

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

обчислювальної комп'ютерної машини. Кваліфікаційна робота виконана згідно методичних рекомендацій щодо виконання кваліфікаційної дипломної роботи [23].

РОЗДІЛ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Асортимент пряничних виробів

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Пряником називають харчовий продукт, який випікають частіше з пшеничного борошна і цукру на хімічних розпушувачах з додаванням різних прянощів. Від слова «прянощі» і пішла назва «пряник». Крім пшеничного борошна, при виробництві пряників використовують житнє борошно. Пряник має виражений солодкий смак, запах пряностей і м'яку крихку консистенцію [39].

Асортимент пряничних виробів різноманітний. Деякі види пряників мають всередині начинку, прикрашають поверхню миндалем і фруктами. Широке розповсюдження мають пряники, які вкриті глазур'ю. За способом формування старовинні пряники ділили на три групи: печатні, силуетні та ті, що виліплюють. Виготовлення пряників було суворо по районах. Силуетні пряники були дуже відомі і демонструвалися на різних виставках. Пряники, які виліплюють виготовляють дуже рідко, частіше всього за особливі замовлення. Асортимент пряничних виробів достатньо високий і нараховує приблизно 90 найменувань. В таблиці 1 наведена класифікація пряничних виробів [14].

Таблиця 1

Класифікація пряників

Класифікаційні ознаки	Найменування
За технологією приготування	сирцові, заварні
За наявністю начинки	без начинки, з начинкою
За видом поверхні	глазуровані, неглазуровані
За формою	круглі, овальні, фігурні, прямокутні, у вигляді рибок, у вигляді звірів

Сирцові пряники з борошна вищого гатунку виготовляли тільки трьох найменувань – «М'ятні», «Ванільні», «Лимонні». Пряники круглої форми («Лимонні» – овальної форми), неглазуровані, дрібноштучного розвішування. «М'ятні» пряники мають специфічний аромат м'ятного масла. Пряникам

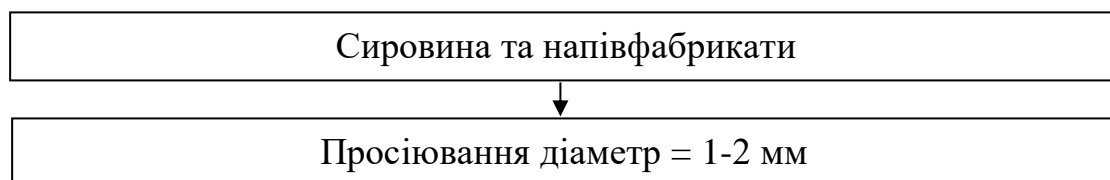
					Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

«Ванільні» властивий аромат ваніліну [45].

Пряники як і інші кондитерські вироби, являють собою джерело вуглеводів, вміст яких у пряниках складає 77,1%, в тому числі крохмалю 27,47%, цукру 49,18%, клітковини 0,05%, білку (5,7%) має незамінні амінокислоти такі, як треонін, валін, лейцин, метіонін та лізин, які не синтезуються організмом людини. Жирів, які виконують важливу роль в організмі, в пряниках міститься 3%. Енергетична цінність 100 г пряників складає 336 ккал. Пряники не можуть бути основним продуктом харчування, тому що для забезпечення добової потреби в білках, жирах, вуглеводах, кількість яких численно дорівнює 80, 80 та 400 г на добу відповідно, необхідно приблизно від 600 (для забезпечення вуглеводами) до 3 кг (для забезпечення жирами) [27].

3.2. Технологічні схеми виробництва пряників

Технологічний процес виробництва пряників (рис. 2) відбувається в декілька етапів. Перший етап – приймання сировини, на якому відбувається зважування продуктів та оцінюється якість основних та допоміжних інгредієнтів. Другий етап – підготовка компонентів та механічна обробка. Даний включає в себе такі операції: просіювання борошна (аерація борошна), солі, цукру та розпушувачів – відбувається відокремлення сторонніх домішок, магнітна чистка – видалення феромагнітних домішок; підготовка меланжу – надання певної текстури та подальше використання; проціджування меланжу через ситом діаметром 3 мм – відбувається руйнування структури та отримання однорідної суміші [2].



									Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

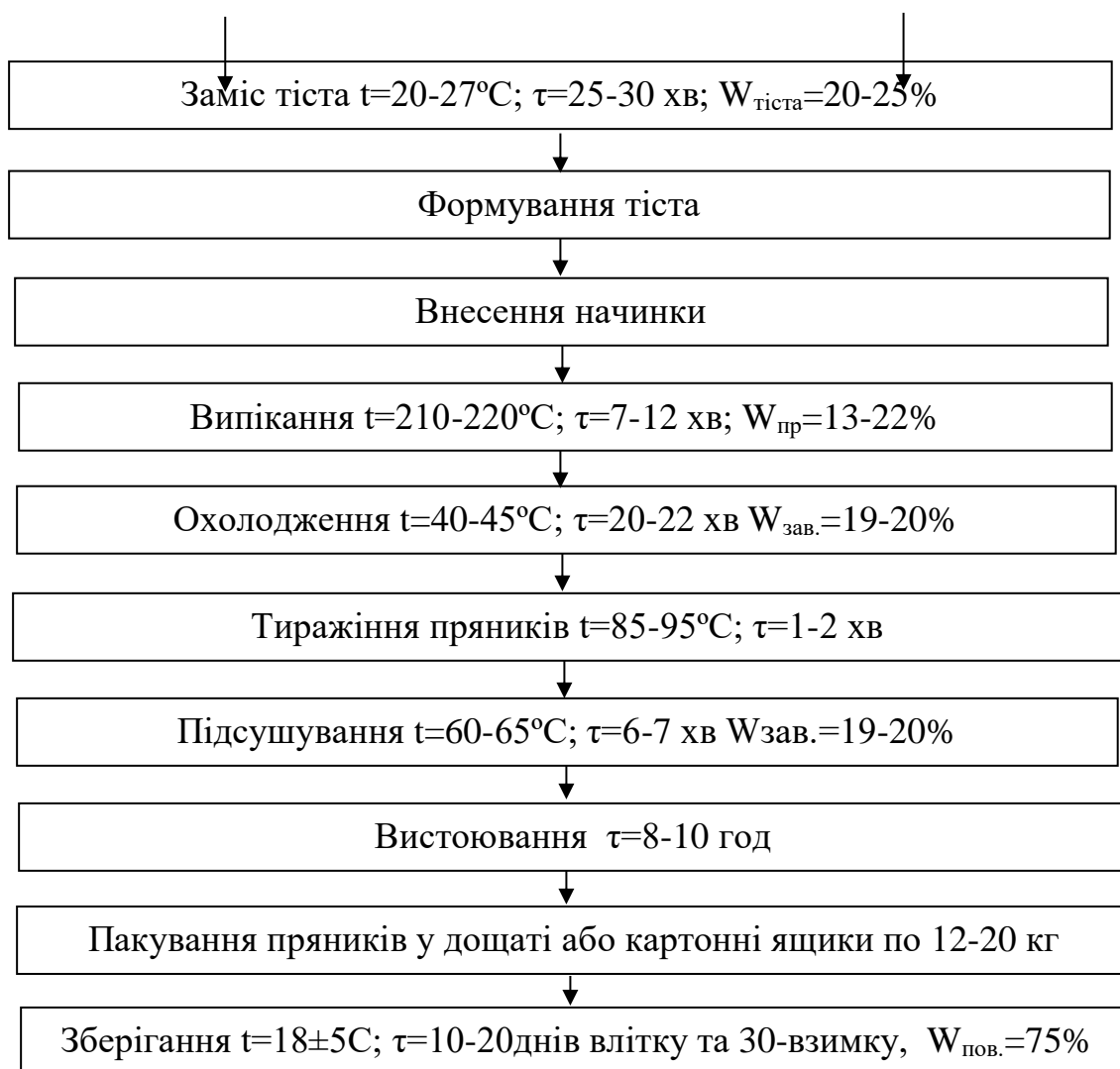


Рис. 3. Технологічна схема виробництва пряників з використанням мигдального жмиху

3.3. Розрахунки маси сировини і готової продукції

Сировиною для виробництва пряничних виробів є борошно пшеничне, житнє, соєве, цукор білий, мед, патока, меланж, жир, хімічні розпушувачі, ароматизатори, барвники, родзинки, горіхи, цукати та інші компонентів [10].

Борошно – основний вид сировини у виробництві борошняних кондитерських виробів. Борошно для пряників повинно містити найменшу кількість клейковини (26...28%). Вологість борошна повинна бути 14...15% [39].

Цукор білий використовується при виробництві майже всіх

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

готової продукції [49].

Натуральні барвники виготовляють з продуктів рослинного та тваринного походження. Синтетичні барвники – з продуктів органічного синтезу. Для виробництва барвників використовуються вижимки або сік з ягід, ягоди свіжі, сушені, сульфітовані, а також плоди такоренеплоди [38].

Рецептурний склад вибраного продукту-аналогу, а саме пряники «Дитячі», наведено в таблиці 2.

Таблиця 2

Рецептура пряників «Дитячі»

Компонент	Витрати сировини на 10 кг готової продукції, г	
	у натурі	у сухій речовині
Цукор білий	1672,0	1668,4
Мед	2196,0	1713,8
Маргарин	439,0	369,5
Натрій двовуглекислий	13,1	6,7
Амоній вуглекислий	35,2	0,0
Есенція	26,3	26,2
Борошно пшеничне	4738,0	4049,7
Начинка фруктова	1348,0	976,2
Сироп для глазурування	354,0	-
Вихід	100,00	-

Цукор білий є основним та смаковим компонентом в приготуванні пряників, а також покращує органолептичні показники готового продукту. Мед та есенція надають виробам приємного смаку та аромату, маргарин – підвищує крихкість готового продукту. В ролі розпушувача виступає натрій двовуглекислий та амоній вуглекислий. Борошно – основний компонент, формує органолептичні показники та є джерелом білків. Начинка та сироп є додатковими компонентами. При цьому начинка формує асортимент

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

продукції, а сироп для глазурування формує органолептичні показники якості готового продукту [47].

На сьогодні актуальним є створення продуктів харчування нового покоління, що пов'язано з недостатньою забезпеченістю населення життєво важливими нутрієнтами. До них належать – антиоксиданти, мінеральні речовини, амінокислоти, харчові волокна тощо. Збагачення пряничних виробів шротами, наприклад, кунжутним и кедровим мають перевагу перед хімічними препаратами та їх сумішами. Нами запроповано застосування мигдального шроту в приготуванні пряників. Перспективною рослинною сировиною для одержання харчових і біологічно активних добавок у кондитерській промисловості є продукти, одержані під час вилучення олії з насіння й горіхів шляхом пресуванням [40]. Шрот мигдалю має солодкий смак і горіховий аромат, а також має лікувальні властивості, які позитивно впливають на організм людини. Відмінно поєднується з фруктами, молочними продуктами, салатами, кашами. Рекомендується використовувати кондитерських та хлібобулочних виробам. Харчова цінність мигдального шроту: білки – 9 г, жири – 27,7 г, вуглеводи – 6 г. Енергетична цінність на 100 г – 458 ккал. Мигдальний шрот покращує процеси травлення, очищає організм від шкідливих напоячень, захищає слизові шлунково-кишкового тракту, впливає на роботу печінки та нирок, нормалізує обмін речовин та підвищує імунітет, фізичну та розумову працездатність[4].

Пряничне тісто готують з борошна з клейковиною середньої якості. Таке тісто має рихлу в'язку консистенцію за рахунок високого вмісту цукру (до 57% до маси борошна), що сильно попереджає набухання білків борошна. В якості додаткової сировини в рецептуру внесено мигдальний жмих. Рецептура пряника з використанням порошку мигдального жмиху представлена в таблиці 3 [53].

Таблиця 3

Рецептура пряника з використання порошку мигдального жмиху

Сировина					Вміст сухих	Витрати сировини, г	
							Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

Розраховуємо тривалість машин (t , год) за формулою:

$$t = \frac{p \times t_1}{60} \quad (10)$$

де p – кількість замісів;

t_1 – тривалість одного замісу, хв.

Розрахункові дані для вибору тістомісильної машини наведено в таблиці 4 [44].

Таблиця 4

Підбір тістомісильної машини

Показник	Розрахункові дані
Маса тіста, кг	23,9
Об'ємна маса тіста, кг/дм ³	0,50
Об'єм тіста, дм ³	47,8
Кількість замісів	1
Тривалість одного замісу, хвилини	30
Загальна тривалість роботи обладнання, год.	0,50

Розраховуємо кількість машин (n) за формулою:

$$n = \frac{T}{0,3 \times 8} \quad (11)$$

де T – тривалість роботи цеху, год.;

0,3 – умовний коефіцієнт використання тістомісильної машини.

$$n = \frac{0,50}{0,3 \times 8} = 0,2 \approx 1 \text{ машина}$$

Приймаємо тістомісильну машину марки KDM-100 з об'ємом діжі 50 дм³, габарити якої 400×600×475.

Розраховуємо кількість просіювачів, які нам необхідні. Продуктивність просіювача ($G_{\text{потр.}}$) визначаємо за формулою:

$$G_{\text{потр.}} = \frac{G}{0,5 \times T} \quad (12)$$

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де G – кількість продуктів, які обробляються при завантаженні машини, кг;

T – тривалість роботи цеху, год.;

0,5 – умовний коефіцієнт використання машини.

Вибираємо просіювач борошна ВП-1, продуктивність якого 50 кг/год, габаритні розміри 250×250×280.

Підбираємо холодильне обладнання для сировини, яке зберігається протягом доби. При цьому враховується кількість сировини, яка підлягає зберіганню. Потрібна кількість шаф (E , кг) розраховується за формулою:

$$E = \frac{Q}{\varphi} \quad (13)$$

де Q – маса швидкопсувної сировини, кг;

φ – коефіцієнт, що враховує масу тари (для холодильних шаф – 0,7-0,8).

Приймаємо одну холодильну шафу ШХ-0,4 М місткістю 30 кг. Габаритні розміри шафи 635×730×2060 мм.[50].

Обираємо теплове обладнання, а саме кондитерські шафи (піч), яка необхідна для випікання досліджуваної продукції. Для початку необхідно визначити продуктивність (G , кг/год.) для виробляємої продукції за формулою:

$$G = \frac{a \times g \times n \times 60}{\tau} \quad (14)$$

де a – кількість виробів на одному листі, залежно від розмірів кондитерського листа який використовується в даній моделі печі;

g – маса одного виробу, кг;

n – кількість листів, які знаходяться одночасно у шафі, шт;

τ – тривалість подооберту (тривалості посадки, випічки та вивантажування виробів).

Кількість печей (n), яка необхідна для випікання виробів розраховуємо за формулою:

$$n = \frac{\Sigma t}{0,8 \times T} \quad (15)$$

де Σt – загальний час роботи шафи, год.;

T – тривалість зміни, год.;

							Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

0,8 – умовний коефіцієнт використання шафи.

Отже, для виготовлення досліджуваних виробів необхідна 1 піч марки ШПЭСМ-3, габаритні розміри, якої 1200x1040x1500 мм. [24].

3.5. Розрахунок виробничих площ кондитерського цеху

При облаштуванні кондитерського цеху передбачають такі відділення: підготовка продуктів, обробка яєць, замішування тіста, оброблення та випічки кондитерських виробів, комору добового запасу продуктів, експедицію готових кондитерських виробів, комору і мийну тари. Так як ми маємо малу потужність, тому деякі відділення об'єднані. Площа цеху складається з площ відділень. Площі відділень приймаємо за нормативними показниками, а також враховується коефіцієнт використання цих площ, який дорівнює 0,35. Площу відділень розраховуємо за формулою:

$$S_{\text{заг}} = S \times \nu \quad (16)$$

де S – площа відділення, м^2 ;

ν – коефіцієнт використання площі.

В таблиці 5 наведено приміщення та їх площа, відповідно нормативних значень.

Підставляємо дані у формулу і отримуємо результат:

$$S_{\text{заг}} = 44 \times 0,35 = 15,4 \approx 16 \text{ м}^2$$

Отже, площа кондитерського цеху повинна бути рівною 16 м^2 . Для проектування застосовуємо одноповерхову будівлю. Сітка колон 2x2 м, відповідно площа будівельного квадрату дорівнює 4 м^2 . Таким чином, кондитерський цех повинен становити 4 будівельних квадрата [12].

Таблиця 5

Площа приміщень кондитерського цеху

Приміщення					Площа, м^2
					Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Зовнішній вигляд	правильна, випукла, властива даному виду пряникового виробу (за винятком ковриг та пряників, що мають відтиск рисунка чи надпис на поверхні)	правильна, випукла, властива даному виду пряникового виробу (за винятком ковриг та пряників, що мають відтиск рисунка чи надпис на поверхні), не розпливчаста
Консистенція	пряникові вироби повинні бути пропеченні, без ущільнень та слідів непромісу з розвиненою пористістю, без пустот	пряникові вироби пропечені, без ущільнень та слідів непромісу з розвиненою пористістю, без пустот
Смак	властивий даному пряниковому виробу	властивий даному пряниковому виробу з гірчинкою
Запах	властивий пропеченим пряниковим виробам, з вираженим ароматом, характерними для даного виробу, без стороннього присмаку та запаху	властивий пропеченим пряниковим виробам, з ясно вираженим мигдальним ароматом, без стороннього присмаку

Оцінено амінокислотний склад пряників «Мигдаль». В таблиці 7 наведено вміст незамінних та замінних амінокислот [46].

Таблиця 7

Вміст амінокислот в пряниках «Мигдаль»

Найменування амінокислот	Вміст амінокислот
--------------------------	-------------------

					<i>Арк.</i>
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	

	мг/100 продукту	г	% від загальної кількості
Незамінні амінокислоти, в т. ч.:	625,0		94,0
валін	92,0		13,9
ізолейцин	105,0		15,9
лейцин	112,0		16,9
лізин	52,0		7,8
метіонін	46,0		6,9
треонін	79,0		11,9
фенілаланін	39,0		5,9
триптофан	100,0		15,0
Замінні амінокислоти (тирозин)	37,0		5,6
Загальна кількість амінокислот	662		100

В таблиці 8 наведено шкала сенсорної оцінки органолептичних показників готової продукції. Органолептична оцінка проводиться за 5 бальною шкалою. Для дегустаційної оцінки обрано було 20 осіб, які оцінювали інноваційний продукту пряник «Мигдаль». Даний продукт має правильну, випуклу форму, яка властива даному виду пряникового виробу, не розпливчаста. Консистенція досліджуваного продукту має бути добре пропечена, без ущільнень та слідів не промісу з розвиненою пористістю, без пустот. Запах властивий пропеченим пряниковим виробам, з ясно вираженим мигдальним ароматом, без стороннього присмаку. Смак властивий даному пряниковому виробу з гірчинкою. Всі органолептичні оцінки досліджуваного продукту відповідають вимогам діючим стандартним показникам [31].

Таблиця 8

Шкала сенсорної оцінки органолептичних показників

										Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

Вітамінний та мінеральний склад пряників з використанням мигдального жмиху представлено в таблиці 12.

Таблиця 12

Вітамінний склад харчового продукту

Найменування вітамінів	Продукт-аналог
Вітаміни	
Аскорбінова кислота, мг	-
Тіамін, мг	0,56
Токоферол, мг	0,45
Ретинол, мг	0,25
Мінеральні речовини	
Зола, %	0,2
Макроелементи, мг, в т.ч.	-
Калій	174,05
Кальцій	96,00
Силіцій	2,95
Магній	15,75
Натрій	576,02
Сульфур	65,42
Фосфор	285,00
Мікроелементи, мкг, в т.ч.	
Залізо	945,00
Йод	0,00
Марганець	376,00
Селен	7,82

3.7.2. Аналіз небезпечних факторів при виробництві печива

Для визначення можливих шкідливих та небезпечних факторів виробництва, розробляються заходи. По-перше, визначаємо схему

					<i>Арк.</i>
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	

Оцінено небезпечні умови праці, небезпечні дії при виробництві та небезпечні ситуації, які можуть виникнути при виробництві. Проаналізовано можливі наслідки при не правильному поводженні під час виготовлення печивних виробів. Запроповано заходи щодо безпеки умов праці працівників, які працюють в кондитерському цеху. Дані безпеки розглянуті під час таких операцій: розкриття тари, замішування тіста, випікання тістових заготовок та укладання виробів. Отже, необхідно дотримуватися безпечних умов праці під час виробництва печива «Мигдаль» під час всіх технологічних операцій [10].

3.8. Розрахунок чисельності працівників виробництва

Явочну чисельність кондитерів ($N_{яв}$, чол.), розраховують залежно від виробничої програми цеху і з урахуванням норм виробітку на 1 працівника за зміну за формулою

$$N = \frac{n}{H} \quad (17)$$

де H – норма виробітку одного працівника за зміну (7 годин) для даного виду виробів, шт;

n – кількість продукції, що виробляється за зміну, шт.

Облікову чисельність кондитерів з урахуванням вихідних і святкових днів Загальну (облікову) чисельність виробничих працівників ($N_{обл}$, чол.) слід визначати за формулою:

$$N_{спис.} = N_{яв} \times a \times K_{см} \dots \dots \dots (18)$$

де $K_{см}$ – коефіцієнт змінно 1, 1,5, 2;

a – коефіцієнт, що враховує відсутність частини робітників за хворобою або у зв'язку з відпусткою.

$$N_{спис.} = 10,1 \times 1 \times 1,05 = 11 \text{ чол.}$$

У проєктованому кондитерському цеху буде працювати дві бригади у складі по 11 працівників на зміну. Працівники будуть виходити на роботу через день, працюючи по 11 годин. Для подальших розрахунків і правильної організації робочих місць кондитерів необхідно розподілити по відділеннях

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

(операціях) в наступному співвідношенні, %: заміс тіста –15, оброблення – 40, випікання – 15, оздоблення – 10, пакування – 5. Одже у проєктованому кондитерському цеху на замісі тіста будуть працювати 1 чол., на випіканні – 2 чол., на обробленні – 5 чол., на оздобленні – 2 чол., на пакуванні – 1 чол. [4].

3.9. Розрахунок витрат ресурсів на виробництво печива «Мигдаль»

Будівництво кондитерського цеху буде відбуватися за адресою: вулиця Цілинна, 20/1. Для цього буде виділено ділянку для будівництва і зручне розташування дозволить підключити цех до центральних мереж водо-, електро-, теплопостачання, водовідведення. Відведена ділянка повинна відповідати екологічним, санітарно-гігієнічним і протипожежним вимогам [2].

Електропостачання міста забезпечується АТ «Миколаївобленерго». Для економного витратання енергії будуть встановленні електрولیчильники.

Витрати електричної енергії розраховується за формулою:

$$Q = q \times P \quad (19)$$

де Q – витрати електричної енергії за звітний період, кВт/год;

q – питомі витрати електричної енергії, кВт/год;

P – обсяги виробництва кондитерських виробів.

Добові витрати електроенергії становить 580 кВт, а за рік витрати енергії складає 211700 кВт.

Вода використовується для технологічних, господарських та теплотехнічних цілей. Забезпечує водопостачання міське комунальне підприємство «Миколаївводоканал». Будуть встановлені водоміри з метою економії води. Водовідведення стічних вод здійснюється самопливними каналізаційними колекторами. При виготовленні досліджуваних виробів на 1 тону плануємо витратити 4,26 м³ води. Вода використовується і як сировина, і також для миття обладнання, яке використовується при виробництві хлібобулочних здобних виробів. Також в цеху планується встановити фільтри

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

для очистки води. Температура питної води повинна коливатися від -7°C до $+25^{\circ}\text{C}$ [6].

Теплопостачання буде надходити від міської теплоцентралі, яке забезпечується компанією ОКП «Миколаївоблтеплоенерго». При цьому температурний режим складатиме $17-21^{\circ}\text{C}$ [44].

3.10. Будівельні рішення цеху з виготовлення печива «Мигдаль»

Проект кондитерського цеху буде містити чотири принципові складові: архітектурно-будівельний, технологічний, санітарно-технічний та електротехнічний, які у поєднанні формують комплексну проектну документацію. Розробка архітектурних проектів кондитерських цехів істотно відрізняється від проектування об'єктів іншого напрямку. Основні відмінності присутні у технологічній частині проекту, в якій фіксуються специфіка внутрішніх приміщень, стандарти та правила їх експлуатації та оснащення [52].

План кондитерського цеху передбачає розташування основних робочих зон кондитерського виробництва, який має наступний вигляд і складається, як мінімум, із нижче перерахованих елементів: безпосередньо виробниче приміщення під кондитерський цех; торговий зал; офісне приміщення на кілька робочих місць; комора під сировину; приміщення для зберігання готової продукції; туалетне приміщення; господарсько-побутове приміщення, включаючи кімнату для персоналу, гардероб [33].

Технологічний проект кондитерського цеху комплексно визначає санітарні вимоги та правила до території, приміщень та їх обладнання від прийому, зберігання та обробки сировини до виробництва і реалізації кондитерських виробів, а також вимоги до умов праці та особистої гігієни персоналу [26].

Варто зазначити, що будівництво нових, а також технічне переоснащення, реконструкція та розширення кондитерських підприємств

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

завжди здійснюються відповідно до чинних санітарних правил, а також за неухильного дотримання державних будівельних норм України [50].

У приміщенні кондитерського цеху необхідно передбачити наявність двох-трьох входів задля вантажно-розвантажувальних робіт для готових виробів, сировини (продовольства). Додатково в архітектурному проєкті має бути стоянка для автомобілів. Щоб кондитерський цех був комфортним для працівників у роботі, економічно ефективним, у ньому потрібно облаштувати гарну атмосферу та мікроклімат у всіх приміщеннях, розробити систему вентиляції кондитерського цеху. Виконати це можна лише за рахунок інсталяції високофункціональних інженерних систем, розроблених досвідченими та кваліфікованими фахівцями [19].

Оскільки з усіх важливих інженерних систем найбільшу небезпеку для співробітників цеху може представляти система електропостачання, їй необхідно приділяти підвищену увагу при проєктуванні. Електротехнічна частина кондитерського цеху – це складна система, у проєкті якої немає бути ніяких похибок і недоработок. Абсолютно будь-які недоліки проєктної документації можуть негативно вплинути на функціональність мережі [16].

Щоб об'єкт можна було експлуатувати у будь-яку пору року, підтримувати у виробничому цеху сприятливу температуру, в такій будівлі потрібно встановити не тільки опалення, а й високоякісну систему кондиціонування. Сучасні кондиціонери характеризуються високою функціональністю та при кваліфікованих розрахунках дозволяють гарантувати комфортні та приємні умови у приміщенні [17].

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 4 ОХОРОНА ПРАЦІ

Охорона праці і техніка безпеки в кондитерському цеху. На проєктованому підприємстві запроваджено заходи по поліпшенню умов з охорони праці: необхідно розробити та втілити у виробничу діяльність заходи безпеки праці по загальним напрямкам охорони праці, а саме:

1. Розробка організаційно-правових заходів. З цією метою слід розробити систему організації охорони праці на підприємстві, а саме: розробка положення «Про навчання і перевірку знань з питань охорони праці на підприємстві»; видання наказу «Про склад атестаційної комісії»; видання наказу «Про перелік робіт з підвищеною небезпекою»; розроблення програми проведення первинного інструктажу та вступного інструктажу з охорони праці; розроблення посадових інструкції відповідальних осіб; програми

					<i>Арк.</i>
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	

Вимоги до обладнання, до інструментарію та медичних препаратів: механізація і автоматизація виробничих процесів, дистанційне керування ними. Ці заходи мають велике значення для захисту від впливу шкідливих речовин, теплового випромінювання, особливо при виконанні важких робіт. Конструкція виробничого обладнання виконується таким чином, що виключається можливість випадкового зіткнення робітників з обладнанням, передбачає захист від поразки електричним струмом, виключаючи випадки помилкових дій [13].

Усі машини й устаткування повинні як правило забезпечувати виключення чи зниження рівнів шуму, вібрації до регламентованих рівнів. Поряд з наведеними прикладами безпеки технологічне обладнання носить певні ризики для обслуговуючого персоналу. Необхідно проводити санітарну обробку обладнання і інструментів щодня, проводити профілактичний технічний догляд за механічним і тепловим електричним обладнанням згідно графіку встановленого з обслуговуючими сервісними організаціями [11].

Впровадження запропонованих заходів, дасть можливість зменшити вплив шкідливих факторів при виробництві пряників з використанням з використанням мигдалевого жмиху. При цьому ступінь допустимого ризику складатиме 1 клас (оптимальні умови праці) – умови, за яких зберігається не лише здоров'я працівників, а й створюються передумови для підтримання високого рівня працездатності, що відповідає Наказу Міністерства охорони здоров'я України від 08 квітня 2014 року № 248 «Державні санітарні норми та правила «Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу» [32].

Отже, охорона праці – це система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних, лікувально-профілактичних заходів та засобів, спрямованих на збереження здоров'я і працездатності людини в процесі праці. Головний об'єкт охорони праці – це людина в процесі праці, виробниче середовище, організація праці на виробництві [4].

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Наряду з удосконаленням технологій, автоматизацією процесів, використанням робото-технічних комплексів і застосуванням інших напрямків, що полегшують працю, практично на кожному робочому місці існують негативні фактори, що створюють загрозу для здоров'я, а в деяких випадках і для життя працюючої людини. Користуючись різноманітним тепловим обладнанням на підприємствах ресторанного господарства, в першу чергу, працівник повинен бути уважним та обережним при виконанні своїх дій, адже будь-яка помилка може призвести до неминучих травм [17].

З метою недопущення випадків травматизму необхідно ознайомитися з правилами експлуатації обладнання, а також слід додержуватися запропонованих заходів [23].

ВИСНОВКИ

1. Пряники як і інші кондитерські вироби, являють собою джерело вуглеводів, вміст яких у пряниках складає 77,1%, в тому числі крохмалю 27,47%, цукру 49,18%, клітковини 0,05%, білку (5,7%) має незамінні амінокислоти такі, як треонін, валін, лейцин, метіонін та лізин, які не синтезуються організмом людини.

2. Мигдальний шрот покращує процеси травлення, очищає організм від шкідливих напопичень, захищає слизові шлунково-кишкового тракту, впливає на роботу печінки та нирок, нормалізує обмін речовин та підвищує імунітет, фізичну та розумову працездатність.

3. Для виробництва печива нам необхідно тістомісильна машина, просіювач борошна ВП-1, холодильну шафу ШХ-0,4 М, піч марки ШПЭСМ-3

4. Площа кондитерського цеху повинна бути рівною 16 м². Для проектування застосовуємо одноповерхову будівлю. Сітка колон 2x2 м,

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

відповідно площа будівельного квадрату дорівнює 4 м². Таким чином, кондитерський цех повинен становити 4 будівельних квадрата.

5. Розроблено рецептуру щодо нового виду пряників «Мигдаль». До рецептури пряника «Мигдаль» входить мигдальний жмих (5% до маси борошна).

6. Масова частка вологи пряників з мигдального жмиху складає 16%, масова частка цукру – 34%, масова частка жиру – 27%, лужність – 2%, сторонніх домішок не виявлено. Масова частка вологи у прянику без начинки складає 15%, масова частка пряників з начинкою становить 24%, масова частка загального цукру (за цукрозою) в перерахунку на суху речовину – від 31% до 61%, масова частка жиру в перерахунку на суху речовину – не більше 27%.

7. Даний продукт має правильну, випуклу форму, яка властива даному виду пряникового виробу, не розпливчаста. Консистенція досліджуваного продукту має бути добре пропечена, без ущільнень та слідів не промісу з розвиненою пористістю, без пустот. Запах властивий пропеченим пряниковим виробам, з ясно вираженим мигдальним ароматом, без стороннього присмаку. Смак властивий даному пряниковому виробу з гірчинкою. Всі органолептичні оцінки досліджуваного продукту відповідають вимогам діючим стандартним показникам.

8. Необхідно дотримуватися безпечних умов праці під час виробництва печива «Мигдаль» під час всіх технологічних операцій.

9. Добові витрати електроенергії становить 580 кВт, а за рік витрати енергії складає 211700 кВт. При виготовленні досліджуваних виробів на 1 тону плануємо витратити 4,26 м³ води. Теплопостачання буде надходити від міської теплоцентралі, яке забезпечується компанією ОКП «Миколаївоблтеплоенерго». При цьому температурний режим складатиме 17-21°C.

10.3 метою недопущення випадків травматизму необхідно ознайомитися з правилами експлуатації обладнання, а також слід додержуватися запропонованих заходів.

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ПРОПОЗИЦІЇ

1. Необхідно оновити технологічне обладнання для покращення умов праці на підприємстві ТОВ «Терновський хлібзавод» м. Миколаїв.

2. Впровадити у виробництво пряники «Мигдаль», які містять підвищену кількість вітамінів і мінеральних речовин

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Підручник / Л. Л. ТОВАЖНЯНСЬКИЙ, С. І. БУХКАЛО, П. О. КАПУСТЯНКО [та ін.]. К. : Центр навчальної літератури, 2005. 496 с.

20. Загальні технології харчової промисловості. Навчальний посібник / Ф. В. Перцевой, В. І. Лади́ка, П. П. Пивоваров [та ін.]. Х. : СНАУ, 2021. 317 с.

21. Калакура М., Дорошович В. Цукроза́мінники та підсолоджувачі у кондитерських виробах. Хлібопекарська і кондитерська промисловість України. 2007. № 4. С. 12-13.

22. Капрельянц Л. В., Іоргачова К. Г. Функціональні продукти. Одеса : Друк, 2003. 312 с.

23. Кириленко Х. В. Інноваційний розвиток хлібопекарської галузі: проблеми та напрями їх вирішення. Інноваційний розвиток: освіта та наука хх і століття : зб. наук. праць «ΛΟΓΟΣ» з матеріалами міжнар. наук.-практ. конф., Київ, 19 червня 2018 р. Обухів, 2018. С. 59-62.

24. Класифікація видів економічної діяльності (КВЕД – 2010): перелік секцій видів економічної діяльності. URL: kved.ukrstat.gov.ua/KVED2010/kv10_i.html.

25. Лебе́денко Т. Є., Пшенишнюк Г. Ф., Соколова Н. Ю. Технологія хлібопекарського виробництва: практикум: навч. посіб. Одеса: Освіта України, 2014. 392 с.

26. Методи контролю якості харчової продукції : навчальний посібник / О. І. Черевко, Л. М. Крайнюк, Л. О. Касілова [та ін.]. Харківський державний університет харчування та торгівлі, СНАУ : Університетська книга, 2015. 512 с.

27. Методичні рекомендації з розробки рецептур на нову кулінарну продукцію / Л. М. Крайнюк, Л. О. Касілова, Л. Д. Манєлова [та ін.]; ХДУХТ, Харків. 2005. 42 с.

28. Міцик В. Ю., Невольниченко А. Ф. Раціональне харчування та харчові продукти. К. : Урожай, 1993. 336 с.

29. Новікова О. В., Алексенко В. О. Організація, технічне оснащення малих підприємств з виготовлення хлібобулочних і борошняних

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

