

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

« _____ » _____ 2025 р.

« _____ » _____ 2025 р.

ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА МУСУ В УМОВАХ СТ
«ТЕРНОВСЬКИЙ ПЕРЕРОБНИЙ КОМБІНАТ» М. МИКОЛАЇВ
04.04 – КР 91-О 30 05 25. 020

Виконавець:

здобувач вищої

освіти IV курсу _____ Наталя БІЛОУСОВА

Науковий керівник:

доцентка _____ Олена ПЕТРОВА

Рецензент:

доцент _____ Руслан ТРИБРАТ

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ	4
ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ	5
ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	8
1.1. Тенденції розвитку кондитерського ринку	8
1.2. Інноваційні технології десертної продукції	12
РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ, УМОВИ І МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ РОБОТИ	17
2.1. Місце і об'єкт дослідження	17
2.2. Методика виконання роботи	18
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	22
3.1. Обґрунтування асортименту мусових десертів	22
3.2. Технологічні схеми виробництва мусу морквяного	22
3.3. Рецепттура приготування мусу морквяного	24
3.4. Розрахунок одиниць технологічного обладнання для виробництва мусу	27
3.5. Розрахунок виробничих площ	29
3.6. Опис технології виготовлення морквяного мусу	29
3.7. Система управління якістю та безпечністю на виробництві	30
3.7.1. Особливості удосконалення технології морквяного мусу	30
3.7.2. Властивості сировини для виробництва мусу	32
3.7.3. Органолептична оцінка морквяного мусу	33
3.7.4. Харчова цінність морквяного мусу	35
3.8. Розрахунок чисельності працівників виробництва	36
3.9. Розрахунок витрат ресурсів на виробництво продукції	38
3.10. Будівельні рішення	39
РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ	43

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РЕФЕРАТ

Тема кваліфікаційної роботи: «Технологія виробництва мусу в умовах СТ «Терновський переробний комбінат» м. Миколаїв», яка виконана на 50 сторінках, містить таблиць – 10, рисунків – 2 та список використаних джерел – 30. Робота складається з чотирьох розділів: огляд літератури; матеріали, умови і методика виконання роботи»; результати досліджень; охорона праці; висновки; пропозиції.

Метою кваліфікаційної роботи є розробка технології мусу з використанням морквяного порошку. Виходячи з поставленої мети вирішували такі завдання: оцінити асортимет мусових десертів; розробити технологічні схеми виробництва морквяних мусів; розробити рецептуру приготування морквяних мусів; розрахувати кількість технологічного обладнання для приготування мусів з використанням морквяного порошку; розрахувати площу для виробництва мусів; описати технологію виготовлення мусів; оцінити якість сировини для виробництва мусу; проаналізувати органолептичну оцінку морквяного мусу; оцінити харчову та енергетичну цінність готових продуктів; розрахувати чисельність працівників для виробництва мусу; розрахувати енерговитрати на виробництво мусу.

У результаті досліджень визначено, що морквяний мус відповідає вимогам якості та споживчим очікуванням. Зовнішній вигляд продукту привабливий – маса ніжна, дрібнопориста, пишна і має злегка пружну текстуру, що свідчить про правильно підібрану технологію збивання та загущення. Сформовані висновки щодо розроблення технології виробництва мусу та надано пропозиції досліджуваному підприємству.

									Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

ВСТУП

Мус – це солодке десертне блюдо, що готується з фруктового або ягідного соку, пюре, виноградного вина, шоколаду, кави, какао. З допоміжних харчових речовин мусу, що сприяють піноутворенню застосовують желатин, агар-агар, яєчні білки, а також цукор, мед, патоку [4].

Поряд з цими трьома основними компонентами в мусі можуть бути присутні й інші складові, що дають, додатковий ароматичний або смаковий акцент або підсилюють смакові властивості мусу. До них відносяться молоко, яєчні жовтки, вершки, вершкове масло, різні прянощі, коньяк, ром. Справжні муси, так як вони були створені в XVII столітті французькими придворними кухарями, по суті, виключають будь-яке штучне закріплення пінноподібного стану, в тому числі – застосування желатину. Справжній французький мус використовує тільки природну піну яєчних білків, що фіксується за допомогою заморожування, а якщо і використовується желатин, то лише в поєднанні з білками і притому в надзвичайно малих дозах, удвічі менших в порівнянні з желе [7].

Французький шоколадний мус – дорогий, смачний і вишуканий десерт, який може з успіхом прикрасити новорічний і будь-який святковий стіл. Технологія приготування мусів постійно змінювалася протягом століть, що було пов'язано як зі зміною застосовуваних фіксаторів піноутворення (риб'ячий клей, агар-агар, тваринний желатин, яєчний білок), так і з використанням їх поєднань, а також внаслідок того, що змінювалася техніка отримання пінистого стану. Крім того, на технологію приготування мусів впливає характер основної сировини – фруктового пюре, ягідний сік, вино або шоколад [7].

Особливе місце в раціоні харчування має десертна продукція вона є популярною у всіх верств населення, однак їх хімічний склад має істотні відхилення від норм нутриціології через наявний дефіцит вітамінів, макро- і мікроелементів та інших біологічно активних речовин. Тому дана група страв

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Тенденції розвитку кондитерського ринку

Аналіз стану і перспектив розвитку кондитерського ринку в Україні свідчить, що основним джерелом формування пропозиції на ринку є вітчизняне виробництво, його продукція становить близько 95% в загальному обсязі. Ринок кондитерських виробів України є висококонцентрованим, на ньому працює близько 800 компаній. На ринку присутні кілька великих світових концернів – це Nestle (АТ «Львівська кондитерська фірма Світоч»), Kraft foods (АТ «Крафт Фудз Україна»), Western NIS Enterprise Fund (АТ «АВК»), Sigma Bleyzer (АТ «Полтавакондитер»), Trilini International (АТ КФ «Харків'янка»). Решта фабрик в більшості своїй належать колективу підприємства і українським інвесторам. Кондитерський ринок України представлений декількома виробниками – Кондитерська корпорація «Roshen», «Конті», «АВК», Корпорація «Бісквіт-Шоколад», Житомирська кондитерська фабрика «Житомирські Ласощі», Компанія «Nestle», ПАТ «Монделіс Україна» (до 2014 року називалось «Крафт Фудз Україна»), ПАТ «Полтавакондитер», ПрАТ «КФ «Лагода», ПрАТ «Одесакокондитер» та ін. [4]

Кондитерська корпорація «Roshen» безперечний лідер ринку кондитерської продукції. Вона існує з 1996 р. і її продукцію можна купити в США, Канаді, ОАЕ, Китаї, Японії, Алжирі, Ізраїлі, країнах ЄС та СНД. Roshen стабільно входить у ТОП-100 кондитерських компаній світу. В 2015 р. «Roshen» посіла 22 місце. Загальний обсяг виробництва продукції досягає 450 тис. т у рік. Головний офіс корпорації розташований у м. Київ [28].

У рейтингу ТОП-100 кондитерських компаній світу від Candy Industry потрапили 3 українські виробники: кондитерська корпорація «Roshen», виробниче об'єднання «Конті» та кондитерська компанія «АВК» (22, 38 та 62 місця відповідно) [4].

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Компанія «Конті» входить у трійку лідерів українського ринку кондитерських виробів. В 2015 р. вона ввійшла до рейтингу ТОП-100 кондитерських компаній світу і посіла 38 місце. У загальному обсязі виробництва кондитерських виробів в Україні частка її становить 14% [28].

Компанія «АВК» на ринку України є лідером у категорії шоколадних цукерок. Експортує продукцію у більше ніж 20 країн світу, серед яких Німеччина, Великобританія, Латвія та Ізраїль. У світовому рейтингу кондитерів в 2015 р. компанія посіла 59 місце [7].

Корпорація «Бісквіт-Шоколад» – харківське підприємство, один з найбільших в Україні виробників кондитерської продукції. Вона посідає четверте місце в Україні за обсягами виробництва і реалізації продукції. Компанія постачає продукцію більше, ніж у 20 країн світу з питомою вагою експорту близько 30%. Експортує продукцію в: Казахстан, Киргизстан, Грузію, Азербайджан, Молдову, Латвію, Литву, Монголію, США, Канаду, Ізраїль, Німеччину [7].

Житомирська кондитерська фабрика «Житомирські Ласощі» входить до п'ятірки лідерів кондитерського ринку України. Продукція компанії успішно експортується в Німеччину, Ізраїль, Росію, Молдову, США, Естонію, Латвію, Азербайджан та ін. Вона розрахована на споживача з середнім та низьким рівнями доходу. Виробничі потужності розраховані на 80 тис. т продукції в рік. Компанія «Nestle» належить до найбільших компаній світу у сфері виробництва продуктів харчування. На українському кондитерському ринку вона представлена Львівською кондитерською фабрикою «Світоч» [14].

ПАТ «Монделіс Україна» (до 2014 року називалось «Крафт Фудз Україна») – українське підприємство, що належить до групи компаній швейцарського гіганта «Mondelez International» – однієї з найбільших у світі компанії-виробника шоколадної продукції, печива та цукерок, а також другого найбільшого в світі виробника жувальної гумки. ПАТ «Полтавкондитер» має виробничі потужності більше 200 т продукції на добу.

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Експортує в Естонію та Грузію. ПрАТ «КФ «Лагода» займає 6,5% українського ринку у виробництві вафель та печива. Асортимент містить 140 найменувань. ПрАТ «Одесакондитер» випускає понад 300 найменувань кондитерських виробів [14].

Українська кондитерська галузь залежна від експорту, тому запровадження торгівельних обмежень негативно впливає на її динаміку та зумовлює пошук нових ринків збуту. Українські виробники також наражаються на високі політичні ризики. З іншого боку, кондитерський ринок Євросоюзу досить насичений, що потребує від українських виробників розширення власного асортименту, а також приведення якості продукції до європейських стандартів для конкурування з європейською продукцією не лише на зовнішньому ринку, але й на внутрішньому. Рівень споживання кондитерських виробів в Україні значно нижчий, ніж у країнах ЄС, що зумовлюється низьким рівнем доходу у порівнянні з європейськими країнами [26].

Покращення економічної ситуації в країні дасть можливий невеликий ріст ринку за рахунок збільшення платоспроможного попиту. Враховуючи специфіку кондитерських виробів, які не є товарами першої необхідності, попит на них залежить від рівня доходу споживачів. У зв'язку з цим найвищим показником споживання солодоців на душу населення характеризуються країни Європи. Найбільше цукрових кондитерських виробів споживають у Швеції, Фінляндії та Данії; шоколадної продукції – у Швейцарії, Норвегії та Великобританії; борошняних кондитерських виробів – у Нідерландах, Бельгії та Італії [7].

Найбільшу частку світового виробництва кондитерських виробів займає Західна Європа, і складає 28,7%. На другому місці по виробництву кондитерських виробів у світі стоїть Азіатськотихоокеанський регіон – 21,1%. За даними Міністерства сільського господарства США, світовий ринок кондитерських виробів досяг рекордного обсягу в 198 млрд. дол. США в 2014 році, збільшившись у порівнянні з підсумком 2013 р. Нарощенню

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

загального обсягу ринку сприяло зростання попиту на кондитерські вироби на ринках, що розвиваються, зокрема на Близькому Сході, в Африці, Латинській Америці, Східній Європі та Азіатсько-Тихоокеанському регіонах [27].

За даними Candy Industry [15] на 10 найбільших за обсягами випуску кондитерських виробів країн: США, Бразилія, Великобританія, Росія, Китай, Німеччина, Японія, Франція, Італія, Мексика припадає близько 76% світового ринку. Це як країни з високим рівнем споживання (Великобританія, Франція, США), так і країни з доволі містким ринком (Китай). Останні, шляхом підвищення рівня платоспроможного попиту населення мають можливість значно розширити власні ринки кондитерської продукції. 2015-2016 рр. важкі для харчових виробників України [15].

Купівельна спроможність населення падає, і споживачі обмежують купівлю необов'язкових продуктів, більше економлять, ретельніше обирають товари. Харчова промисловість є важливою галуззю національної економіки. Протягом 2014 року виробництво кондитерської продукції в Україні скоротилось на 22%. Серед причин такої тенденції – скорочення внутрішнього попиту на кондитерську продукцію, згортання зовнішніх ринків, зупинка або зниження обсягів виробництва кондитерської продукції [7].

Головною перевагою українських виробників на зовнішньому ринку найчастіше є ціна на вироби. Наприклад, досвідом підтверджується, що українська карамель на російському ринку виграє порівняно з російською за рахунок вартості навіть за введення мита на ввезення цукристих кондитерських виробів з України. Крім того, перевагами українських виробників є також якість продукції, увага до оновлення асортименту, вивчення попиту на зовнішніх ринках та вдосконалення дизайну [4].

Кондитерська галузь України визначається основними тенденціями розвитку: через зменшення платоспроможності населення відбувається переорієнтація споживачів на більш дешеву, але не менш якісну продукцію;

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

відбувається орієнтація в більшій мірі на експорт, оскільки внутрішній ринок через падіння платоспроможності і зростання матеріальних витрат стає все меншим за своєю часткою, і тому виробники вимушені шукати нові ринки збуту; з метою забезпечення конкурентоспроможності на зовнішніх ринках відбувається постійне підвищення якості кондитерської продукції; у світлі світових тенденцій все більше українських виробників починають впроваджувати екологічний менеджмент і орієнтуватися на соціальну відповідальність бізнесу [15, 27].

1.2. Інноваційні технології десертної продукції

Десерти відіграють важливу роль у житті та харчуванні людини. Вони є особливим доповненням будь-якого меню, незамінними в завершенні трапези та прикрасою святкових столів. Десерти приносять приємне відчуття ситості і задоволення, підсилюють діяльність травних залоз і сприяють поліпшенню травлення. Технологічний процес виробництва десертів на підприємствах громадського харчування є надзвичайно важливим і складним, оскільки це одна з найбільш споживаних категорій продуктів громадського харчування [10].

Харчова і біологічна цінність десертів безпосередньо залежить від складу основної сировини, яка передбачена рецептурою. Використання при їх виготовленні свіжих фруктів, ягід і натуральних соків збагачує поживну цінність десертів, збагачуючи їх вітамінами, харчовими волокнами і мінеральними речовинами. Забезпечити збагачення десертів білками і жирами можливо за рахунок використання в технологічному процесі молочної сировини, а саме молока, вершків, сметани та кисломолочного сиру. Такі десерти характеризуватимуться високою енергетичною цінністю [3].

В основі десертів лежать легкозасвоювані цукру. Оскільки вони містять різноманітні цукри, такі як сахароза, глюкоза та фруктоза, десерти мають

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

солодкий смак, а калорійність відповідно збільшується. Організм людини споживає третину всіх вуглеводів. Однак середньодобова норма цукру у дорослих не повинна перевищувати 100 грам. Надмірне споживання може призвести до відкладення жиру, підвищення холестерину в крові та інших небажаних явищ [12].

Найбільш цінними є десерти, що містять молоко, свіжі та консервовані фрукти і ягоди, морси та соки, оскільки вони містять фруктозу, глюкозу та мальтозу, які мають низьку здатність накопичувати жир в організмі. Модернізація вимагає від харчової промисловості вдосконалення та впровадження інноваційних технологій, адже потреби сучасного споживача вимагають створення якісних, поживних та гарних на вигляд десертів [30].

Ефективне економічне зростання харчової промисловості можливе за рахунок посилення інтеграції та глобалізації, яка приводить до забезпечення конкурентоспроможності підприємства ресторанного бізнесу та є основним напрямом розвитку передових технологій ресторанної галузі. Багатьма вченими та практиками приділяється значна увага щодо розробки нових видів десертів для щоденного раціону з наперед заданими властивостями та збалансованим харчовим складом, які забезпечують позитивний вплив на здоров'я людини [29].

Одним із шляхів покращення якості десертної продукції є підвищення їх харчової та біологічної цінності й зниження калорійності за рахунок зменшення використання цукрів, що можливо досягнути шляхом створення інноваційних видів десертів функціонального призначення для особливих верств населення. Вважається перспективним напрямом розробку функціональних десертів зі зниженою енергетичною цінністю та пониженим вмістом цукру [8].

Запропоновано використання природних цукрозамінників, як одного із інноваційних напрямів технологій десертів, так як робиться акцент на здоровому харчуванні. В основі даного тренду збільшення популярності «здорової» десертної продукції, як от наприклад, десертів безглютенових, без

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

цукру або веганських. Використання натуральних інгредієнтів, таких як фрукти, ягоди, горіхи і продуктів рослинного походження набуває все більшої популярності [29].

В роботах вітчизняних та закордонних вчених наведено різні підходи щодо удосконалення та розробки інноваційних технології безлактозної десертної продукції. Основним фактором, який впливає на визначення нових напрямів та видів десертної продукції є сучасні потреби в здоровому харчуванні з врахуванням всіх необхідних нутрієнтів та низкою аліментарних хвороб, зокрема непереносимістю лактози. Адже, різноманітність людських хвороб не дає їм насолоджуватись звичайними молочними продуктами іншими десертними продуктами на молочній основі. І тому, використання в рецептурі десертів безлактозної молочної сировини є виходом із складної ситуації для людей, які страждають на її непереносимість [11].

Відомі новітні технології виробництва низькокалорійного замороженого десерту з використанням різного роду ферментних препаратів, що дало змогу одержати гідроліз лактози на половину. Дана технологія набирає широкої популярності, зокрема виробляють морозиво додаючи молочнокислі бактерії знижуючи при цьому вміст лактози. Це деякою мірою розширює асортимент і удосконалює існуючу рецептуру низьколактозних десертних продуктів. Однією з інноваційних технологій виробництва десертної продукції є використання природних цукрозамінників, молочно-білкових напівфабрикатів з молочною сироваткою, гуаровою камеддю тощо [24].

Перспективним є напрямок створення функціональних десертних продуктів з використанням нетрадиційних фітодобавок, багатих на антиоксиданти, харчові волокна та мікроелементи. Вивчено перспективність плодів банана, журавлини та кизилу в десертній технології. Запропоновано рецептуру та технологію приготування десерту «Чізкейк» із яблучного замороженого порошку, багатого на вітаміни, харчові волокна, макроелементи та мікроелементи. Готовий десерт має однорідну текстуру,

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

тонку консистенцію, приємний смак і аромат. З метою дотримання тенденції зниження вмісту легких вуглеводів та насичення десертних виробів необхідними речовинами розроблено функціональну технологію десерту – «яблучний мус з фруктозою та порошком кіноа» [6].

Розроблена технологія апельсинового десерту «Sunny sunny» з використанням айви. Виріб має високий вміст харчових волокон, вітамінів та мінеральних речовин, а чим багатша їжа на їх склад, тим більший є її позитивний вплив на організм людини. Продукція рекомендується для лікувально-профілактичного та дитячого харчування [13].

Значний акцент інноваційних технологій десертної продукції сконцентрований на використанні молочної і плодово-ягідної сировини, різноманітних наповнювачів, смакових та ароматичних речовин. Запропоновано технологію десертів молочно-білкових на основі пюре з моркви та гарбуза, що дозволило раціональніше використати молочні та рослинні продукти, розширити асортимент десертів за рахунок підвищення харчової та біологічної цінності і зниження собівартості продукції [16].

Постійним попитом серед споживачів користується десертна продукція: муси, креми, суфле, самбуки, які відрізняються за складом інгредієнтів. Набули популярності вони завдяки вишуканому смаку та оригінальному оздобленню. Отже, на сьогодні під час виготовлення найбільш популярної групи харчової продукції – десертної, дослідження спрямовані на вдосконалення параметрів технологічних процесів, використання безлактозного молока, зменшення вмісту цукру, збагачення їх плодово-ягідною сировиною, пюре, порошками, екстрактами, тощо [11].

Десерти користуються великою популярністю серед населення оскільки мають високі сенсорні показники та привабливий зовнішній вигляд. Важливе місце в асортименті десертної продукції займають муси як особливе поєднання фактур і текстур. Мус – це десерт, який має легку та повітряну текстуру. Залежно від технології приготування структура може варіюватися від пінної, ніжної до кремової і густої [20].

										Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

У рецептуру багатьох мусових десертів входять ягоди, фрукти у вигляді начинок, вершки, ароматизуючі речовини і прянощі: ванілін, кориця, цедра цитрусових плодів. Мусові десерти готують зі збитих яєчних білків і вершків, ароматизованого шоколаду, кави, карамелі, пюре з фруктів або горіхів. В технології приготування можуть використовувати такі інгредієнти як желатин або манну крупу з метою стабілізації структури [12].

Найпоширенішими начинками мусових десертів є конфі, компоте, кулі та креми. Компоте – це різновид фруктової пасти, виготовленої з фруктів та цукрового сиропу. В залежності від сировини в компоте можуть входити спеції та загущувачі. Конфі – це пружне ягідно-фруктове желе, яке відрізняються по густоті, має однорідну структуру і не містить шматочків. З метою створення кремоподібної структури до мусового десерту як додатковий елемент додають креми на основі вершкового масла. Покривають мусові десерти дзеркальною глазур'ю або велюром. Важливою умовою нанесення декору є достатньо охолоджений мус і відсутність конденсату [28].

Мусові десерти мають велике значення у харчуванні людини, оскільки містять глюкозу і фруктозу, органічні кислоти, вітаміни, мінеральні речовини за рахунок використання фруктової та ягідної сировини. Наприклад, журавлина містить 25% денної норми вітаміну С, 16% – марганцю, 9% – вітаміну А, по 8% – вітамінів Е та групи В, а також мідь, залізо, калій, кобальт, кальцій, вітаміни К та Е. Яблука містять такі мінеральні речовини, як калій, кальцій, магній, фосфор, залізо, йод та вітаміни А, В1, В3, РР, С [24].

Сучасними трендами є переосмислення класичних технологій та використання локальної сировини, а тенденція до пошуку якісної локальної сировини стане переважаючою в майбутньому.

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 2

МАТЕРІАЛИ, УМОВИ І МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ РОБОТИ

2.1. Місце та об'єкт дослідження

СТ «Терновський переробний комбінат» є провідним представником харчової промисловості Миколаївської області. Підприємство розташоване в місті Миколаєві та спеціалізується на прийманні, зберіганні, переробці й реалізації зернових і олійних культур, а також виробництві продуктів харчування, олії та комбікормів [21].

Миколаївська область, що розміщена в південній частині України, має помірно континентальний клімат із посушливими східними рисами. Сприятливі погодні умови – тепле літо, м'яка зима, помірна кількість опадів – створюють добрі передумови для вирощування сільськогосподарських культур, які є основною сировиною для комбінату [21].

Миколаїв має зручне географічне положення: місто розкинулося на берегах річки Південний Буг, поблизу Чорного моря. Регіон характеризується родючими чорноземами, розвинутою інфраструктурою та доступом до важливих транспортних шляхів – автомобільних, залізничних та водних [21].

Комбінат забезпечує роботою близько 300 працівників і здатен переробляти до 1500 тонн сировини щодня. Його продукція реалізується як на внутрішньому ринку, так і експортується до країн ЄС і Близького Сходу. Серед головних переваг підприємства – вигідне розташування, доступ до сировини, наявність кваліфікованого персоналу й стабільні ділові зв'язки [21].

Підприємство активно впроваджує енергозберігаючі технології, дбає про екологію, утилізує відходи та бере участь у соціальних ініціативах на місцевому рівні. Постійна модернізація обладнання, розширення асортименту продукції та освоєння нових ринків – серед пріоритетів

									Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

розвитку [21].

Попри це, СТ «Терновський переробний комбінат» стикається з низкою викликів: залежністю від погодних умов, впливом воєнного стану, економічною нестабільністю та потребою в постійному технологічному оновленні [21].

У контексті зростаючого світового попиту на якісну агропродукцію, тенденцій сталого розвитку та інновацій у галузі переробки, підприємство має значний потенціал для подальшого зростання. Перспективними є впровадження цифрових технологій, автоматизація виробництва, розширення експорту та участь у міжнародних програмах підтримки [21].

2.2. Методика виконання роботи

Дослідження здійснювалися на базі СТ «Терновський переробний комбінат» і кафедри переробки продукції тваринництва та харчових технологій факультету технологій виробництва і переробки продукції тваринництва, стандартизації та біотехнологій Миколаївського національного аграрного університету.

Метою кваліфікаційної роботи є розробка технології мусу з використанням морквяного порошку. Виходячи з поставленої мети вирішували такі завдання: оцінити асортимет мусових десертів; розробити технологічні схеми виробництва морквяних мусів; розробити рецептуру приготування морквяних мусів; розрахувати кількість технологічного обладнання для приготування мусів з використанням морквяного порошку; розрахувати площу для виробництва мусів; описати технологію виготовлення мусів; оцінити якість сировини для виробництва мусу; проаналізувати органолептичну оцінку морквяного мусу; оцінити харчову та енергетичну цінність готових продуктів; розрахувати чисельність працівників для виробництва мусу; розрахувати енерговитрати на виробництво мусу.

Об'єктом досліджень є технологія виробництва мусу моркв'яного.

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Предметом досліджень є технологічний процес виробництва мусу з додаванням до рецептури морквяного порошку, отриманого методом активаційної сушки.

Матеріали дослідження – сировина, що входить до рецептури, а саме: ДСТУ 4380:2005 «Крохмаль модифікований. Загальні технічні умови», ДСТУ 4623:2006 «Цукор білий. Технічні умови»; ДСТУ 8082:2015 «Моркв'яний порошок. Технічні умови», ДСТУ ГОСТ 908:2006 «Кислота лимонна», ДСТУ 7525:2014 «Вода питна» [8].

Для розроблення удосконаленого мусу морквяного пропонується використовувати кукурудзяний модифікований крохмаль в якості загущувача, а морквяне пюре замінити морквяним порошком, отриманим шляхом висушування моркви при низьких $t = 40-60^{\circ}\text{C}$. Крупу манну декстринізовану замінено на кукурудзяний модифікований крохмаль, морквяне пюре на моркв'яний порошок. Моркв'яний порошок вводився у рецептуру разом з кукурудзяним крохмалем.

Морквяний порошок – представляє собою продукт помаранчово-жовтого кольору з приємним, яскраво вираженим морквяним смаком. При змішуванні з водою він утворює пюре, що не відрізняється від натурального свіжоприготованого пюре. Термін зберігання морквяного порошку – не більше 3 місяців.

Даною роботою передбачено заміну морквяного пюре на сухий моркв'яний порошок, та використання у якості структуроутворювача модифікований крохмаль.

Проведені дослідження дозволили розробити рецептурний склад та технологічний процес виробництва мусів тривалого зберігання, який можна реалізувати на підприємствах харчової промисловості. Оскільки ця продукція належить до продукції масового споживання, необхідним є дослідження її органолептичних показників.

При дослідженні сухих сумішей визначають наступні показники якості: органолептичні показники – колір, запах, смак, зміст сухих

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

речовин, розчинність, прозорість, кислотність;

Визначення органолептичних показників здійснюють згідно ДСТУ. Колір, запах, смак сумішей визначають візуальним оглядом та випробуванням випробуваного зразка, результати випробування порівнюють з вимогами чинного стандарту. Наступним кроком на основі розробленої шкали органолептичної оцінки з урахуванням коефіцієнтів вагомості для показників проводять порівняльний сенсорний аналіз органолептичних показників нової кулінарної продукції з фіксованим вмістом нової сировини в певних межах [19].

Розрахунок харчової цінності проводиться з використанням таблиць довідників хімічного складу, в яких зазначено вміст білків, жирів, вуглеводів в 100 грамах їстівної частини продукту чи сировини.

Потужність обладнання (Q , шт) розраховуємо за формулою [23]:

$$Q = \frac{A}{t} \quad (1)$$

де A – потужність цеху, шт/год;

t – час, який працює обладнання в зміну, год [23].

Число одиниць обладнання (N) розраховували за формулою [23]:

$$N = \frac{A}{Q \times t} \quad (2)$$

де t – тривалість роботи обладнання протягом зміни, год [23].

Площа цеху розраховуємо за формулою [23]:

$$F = A \times C \quad (3)$$

де A – змінна потужність цеху, т;

C – питома норма площа, кг/м² [26].

Кількість робочих визначається за формулою [23]:

$$N = \frac{A}{p} \quad (4)$$

де A – кількість сировини, кг/зм.

P – норма виробітку за зміну на одного працюючого [23].

Розраховуємо витрати енергії підприємств за нормами витрат на одиницю готової продукції. За формулою розраховуємо енерговитрати [23]:

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

моркв'яне пюре, яке готують наступним чином, очищені коренеплоди нарізаються дрібними кубиками і відварюються в невеликому об'ємі води до м'якості. Після цього відварена морква подрібнюється до однорідної гладкої текстури блендером, виделкою або через сито. Після чого перемішують всі рецептурні компоненти до однорідної маси, доводять їх до кипіння, відливають у форми та направляють на охолодження. На рисунку 1 наведено технологічну схему приготування мусу морквяного.

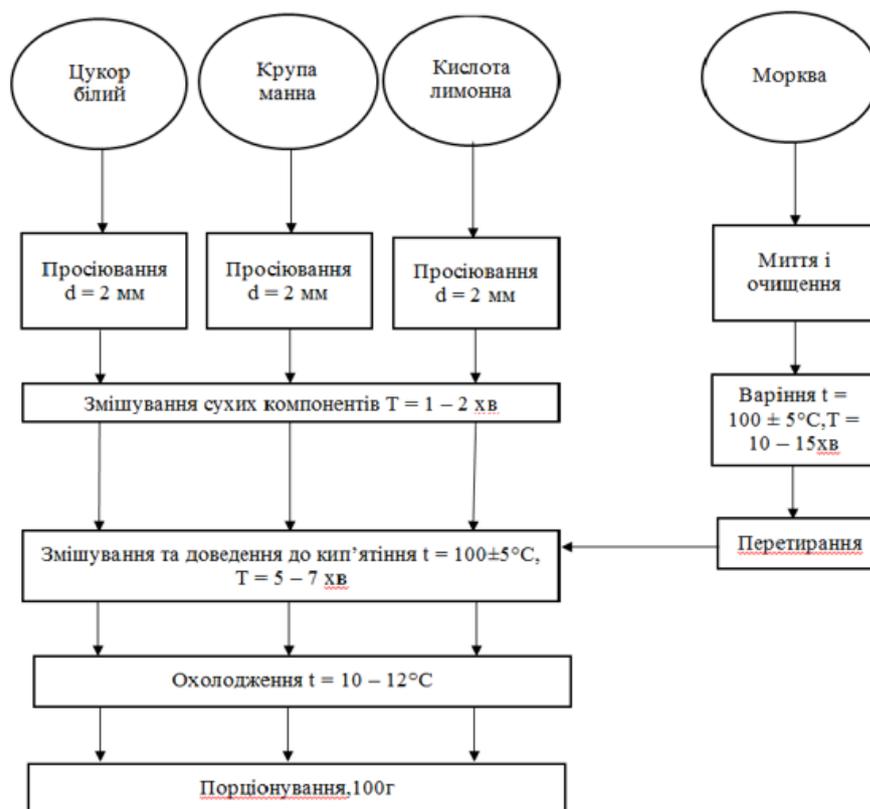


Рис. 1. Технологічна схема приготування мусу морквяного

Для отримання готової страви з мусу-концентрату потрібно 100 г сухого мусу залити 300 г холодною водою. Масу перемішують, доводять до кипіння і варять протягом 10-12 хв, постійно помішуючи. Потім масу охолоджують і порціонують. Технологія приготування мусу морквяного: суху суміш перемішують з водою у ємкості в якій буде проводитися нагрівання суміші, після чого відбувається нагрівання суміші до повного набухання всіх компонентів, доводиться до кипіння, потім залишається на охолодження, після чого відливається у форми та залишається на застигання

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

у холодильнику [9].

Технологічна схема приготування мусу морквяного з сухої суміші наведено на рисунку 2.

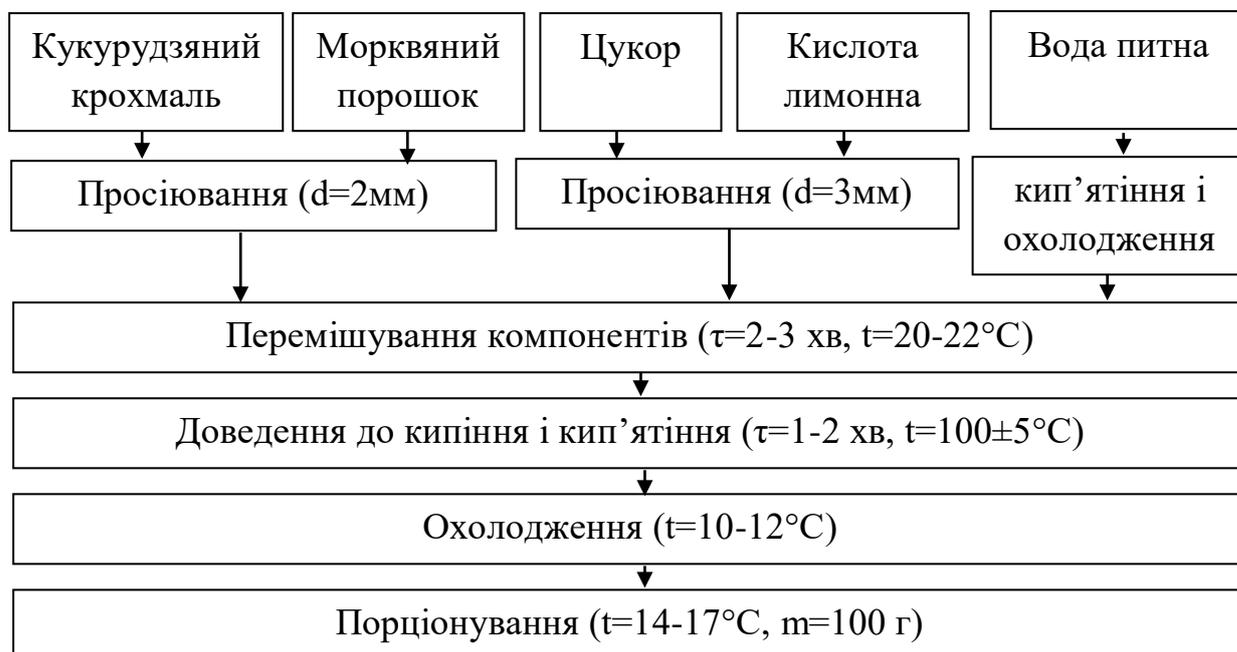


Рис. 2. Технологічна схема приготування мусу з морквяним порошком

3.3. Рецептúra приготування мусу морквяного

Основні інгредієнти для приготування мусу – мана крупа, цукор білий кристалічний, лимонна кислота та овоче́ве та фрукто́ве пюре. Для контрольного зразку в рецептурі використовуємо морквяне пюре, а дослідний зразок – морквяний порошок.

Крупа манна декстринізована – різновид пшеничної крупы середнього помелу правильної круглої форми, крупинками. За ступенем помелу і в залежності від сорту пшениці манна крупа трохи різниться за кольором – від практично білого до трохи жовтуватого.

Цукор білий кристалічний використовується на виробництві у сухому вигляді, перед подачею на виробництво його просіюють на просіювачі і пропускають крізь магнітні металовловлювачі. Цукор – білий порошок,

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

чистий без плям і сторонніх домішок, Кристалічний цукор повинен бути сипким, без грудочок.

Морквяне пюре – отримане шляхом варіння моркви у певній кількості води до м'якого стану і після чого перетирання до стану пюре. Корисні властивості морквяного пюре полягають в наявності в ньому антиоксидантів, які зміцнюють імунітет, є профілактичним засобом проти дисбактеріозу, пухлин, цукрового діабету.

Кислота лимонна – кристалічна речовина, добре розчинна у етиловому спирті, воді і практично не розчинна у діетиловому ефірі, що має матовий білий колір. Ефіри лимонної кислоти називають цитратами. За своїм впливом лимонна кислота виступає в ролі натурального або синтетичного антиоксиданту. Дана кислота активно застосовується в кулінарії.

Морквяний порошок – представляє собою продукт помаранчово-жовтого кольору з приємним, яскраво вираженим морквяним смаком. При змішуванні з водою він утворює пюре, що не відрізняється від натурального свіжоприготованого пюре. Термін зберігання морквяного порошку – не більше 3 місяців.

Рецептура приготування мусу з морквяним пюре наведена в таблиці 1.

Таблиця 1

Рецептура мусу з морквяним пюре

Сировина	Кількість сировини на 1 порцію, г	Вміст, %
Манна крупа декстринізована	7,0	7,0
Цукор білий кристалічний	30,0	30,0
Морквяне пюре	63,0	63,0
Кислота лимонна	0,02	0,02
Вихід	100,0	100,0

Основним компонентом є морквяне пюре, яке становить 63% від загальної маси порції. Воно забезпечує страві приємний колір, смак та

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

харчову цінність, зокрема вміст β -каротину. Манна крупа декстринізована виконує роль загусника та стабілізатора структури мусу. Вихід готової продукції – 100 г на одну порцію.

При виробництві удосконаленого мусу (дослідного зразку) замінюємо морквяне пюре на морквяний порошок і манну крупу – модифікований крохмаль.

Рецептура приготування мусу з використанням морквяного порошку наведена в таблиці 2.

Таблиця 2

Рецептура мусу з використанням морквяного порошку

Сировина	Кількість сировини на 1 порцію, г	Вміст, %
Модифікований крохмаль	7,0	7,0
Цукор білий кристалічний	35,0	35,0
Морквяний порошок	6,0	6,0
Кислота лимонна	0,2	0,2
Вода питна	52,0	52,0
Вихід	100,0	100,0

У даній рецептурі мусу використовується морквяний порошок, як основне джерело кольору, смаку та харчової цінності, хоча його частка становить лише 6% від загальної маси. Основу текстури створює модифікований крохмаль, який забезпечує стабільну та ніжну консистенцію десерту. Загальний вихід готового мусу – 100 г на порцію.

Використання морквяного порошку дозволяє зменшити об'єм сировини за рахунок її концентрації, що спрощує транспортування, зберігання і знижує втрати під час приготування. Модифікований крохмаль надає десерту легшої та одноріднішої текстури в порівнянні з манною крупою. Збільшення кількості цукру та лимонної кислоти балансує смак, а додавання води дозволяє краще контролювати консистенцію продукту.

									Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Таким чином, удосконалена рецептура з морквяним порошком забезпечує стабільнішу якість, покращує смакові властивості та спрощує виробництво, що є перевагою для промислового виготовлення.

3.4. Розрахунок одиниць технологічного обладнання для виробництва мусу

Пропонуємо технологічне обладнання для виробництва мусу з використанням морквяного порошку. Обладнання розраховуємо на виробництво 1000 порцій морквяного мусу (1 порція – 100 г). В таблиці 2 наведено технологічне обладнання для виробництва морквяного мусу.

Таблиця 2

Обладнання для виробництва морквяного мусу

Етап виробництва	Опис процесу	Обладнання
Зважування	точне дозування сировини	електронні ваги
Змішування сухих компонентів	морквяний порошок, крохмаль, цукор, кислота	планетарний міксер
Додавання води та варіння	варіння суміші до загустіння	варильний котел
Охолодження	зниження температури до 20-25°C	охолоджувальні ванни
Збивання мусу	для отримання легкої, повітряної текстури	збивальна машина
Фасування	розлив у форми або стакани	порційна дозувальна машина
Охолодження та зберігання	після фасування	холодильна шафа

Планетарний міксер: об'єм чаші – 20 літрів, потужність двигуна – 1,1 кВт, напруга – 220-240 В, швидкість обертання – 105/180/408 об/хв (три

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

режими), габарити – 520x420x760 мм, продуктивність – 6 кг сухих або мокрих компонентів за цикл, особливості – 3 насадки (віночок, гак, лопатка), захисна решітка, система підйому чаші [5].

Варильний котел: об'єм – 100 літрів, матеріал – нержавіюча сталь, прогрів – пряма нагрівальна сорочка, продуктивність – 100 літрів за 30-45 хвилин (змішування і варіння), габарити – 1 метр висоти і діаметр – 0,8 м, особливості – ефективні мішалки, термоконтроль, можливість вакууму [5].

Отже, міксер забезпечує стабільну текстуру та однорідність сумішей, котел – об'єднує процес варіння та пастеризацію.

Для ефективного та стабільного виробництва мусу з морквяним порошком рекомендовано використання сучасного харчового обладнання, яке відповідає вимогам безпеки, продуктивності та якості кінцевого продукту. Основними вузлами технологічного процесу є планетарний міксер та варильний котел.

Планетарний міксер об'ємом 20 літрів забезпечує високоякісне змішування та збивання інгредієнтів, необхідне для створення ніжної структури мусу. Потужність обладнання (1,1 кВт), кілька режимів роботи та міцна конструкція дозволяють ефективно обробляти до 60 порцій за один повний цикл.

Варильний котел об'ємом 100 літрів із мішалкою та сорочкою для нагріву призначений для термічної обробки використовуваних компонентів. Він гарантує рівномірне нагрівання, безпечне збереження кольору й аромату морквяного порошку, а також дозволяє підготувати до 1000 порцій за один цикл.

Обладнання відповідає промисловим стандартам, дозволяє масштабувати виробництво і зменшити втрати сировини. Комплексне використання цих апаратів забезпечує стабільну якість мусу, оптимізує витрати часу та енергії, а також відповідає гігієнічним нормам сучасного виробництва харчових продуктів.

										Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

3.5. Розрахунок виробничих площ

Розрахунок виробничих площ базується на габаритах обладнання, нормативних відстанях для обслуговування (0,7-1 м), а також санітарно-гігієнічних вимогах. В таблиці 3 наведено оцінку площі для кожної одиниці обладнання та загальну площу для цеху виробництва морквяного мусу.

Таблиця 3

Розрахунок виробничої площі

Обладнання	Габарити, мм	Необхідна площа, м ²
Планетарний міксер	0,52x0,42x0,76	2,5
Варильний котел	1,0x0,8x1,2	4,0-5,0
Стіл для підготовки сировини	1,2x0,6	2,0
Охолоджувальна камера	1,2x1,2	1,5-2,0
Фасувальний стіл	1,0x0,6	1,5

Отже, основне обладнання займає 11-13 м², додатково необхідно врахувати площадь на проходи, санітарні зони, стелажі, мийки, підсобні приміщення. Враховується 40-50% від загальної площі. Тому, загальна площа цеху складає 18-20 м².

Для організації технологічної лінії виробництва морквяного мусу (до 1000 порцій за цикл) із використанням сучасного харчового обладнання буде потрібно орієнтовно 18-20 м² виробничих площ. Це враховує не лише розміщення обладнання, але й необхідний простір для його безпечного обслуговування, переміщення сировини та готової продукції, дотримання санітарно-гігієнічних норм.

3.6. Опис технології виготовлення морквяного мусу

Перший етап виробництва – приготування суміші. На початку проводять підготовку сировини, а саме варіння моркви ($t=60-70^{\circ}\text{C}$, $\tau=10-15$

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

хвилин) або морквяним порошком (отриманим шляхом висушування моркви при низьких $t = 40-60^{\circ}\text{C}$); просіювання сухих компонентів (діаметр 2-3 мм); перемішування протягом 1-2 хвилин.

Другий етап – приготування мусу. Доведення суміші до кипіння ($t=100\pm 5^{\circ}\text{C}$, $\tau= 1-2$ хвилини) для утворення однорідної готової суміші.

Третій етап – охолодження готового мусу. Охолодження проводять у холодильній камері при температурі $t=10-12^{\circ}\text{C}$ протягом 15-20 хвилин.

Для отримання готової страви з мусу-концентрату: 100 г сухого мусу заливають 300 г холодної води, масу перемішують, доводять до кипіння і варять протягом 10-12 хв, постійно помішуючи; потім масу охолоджують і збивають вінчиком до утворення густої пінистої консистенції, після чого відливається у форми та залишається на застигання у холодильнику.

3.7. Система управління якістю та безпекою на виробництві

3.7.1. Особливості удосконалення технології морквяного мусу

Розробка і впровадження порошкової технології харчових продуктів, що базується на переробці плодово-овочевої сировини і молочних продуктів, отриманих розпилювальним сушінням, набувають все більшого поширення. Застосування порошкоподібних напівфабрикатів значно спрощує технологію виробництва багатьох видів кондитерських виробів, так як дозволяє шляхом змішування отримувати кондитерські маси з заданими фізико-хімічними та реологічними властивостями. Порошкоподібні або сухі суміші мають ряд переваг в порівнянні з іншими видами сировини. Це мінімальний вміст вологи і відповідно невеликі обсяг і маса, а також висока концентрація поживних речовин. Низька вологість і відсутність активних ферментних систем сировини сприяють довгому зберіганню без втрат якості.

Для сухих сумішей характерні підвищена харчова цінність за рахунок

										Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

Види модифікованих крохмалів

Тип модифікації	Основні	
	групи	підгрупи
Набухання	набухаючі крохмалі	розчинні у холодній воді (інстант крохмалі), набухаючі у холодній воді
Деполімеризація	розщеплені крохмалі	декстрини (гідролізовані кислотою, ферментами чи окислені)
Стабілізація	стабілізовані крохмалі	зі складним ефірним зв'язком (ацетильовані, фосфатні); з простим ефірним зв'язком (оксиалкільні)
Поперечне зшивання полімерних ланцюгів	зшиті крохмалі	зшиті (хлорокисом фосфору, епіхлоргідрином, адипіновою кислотою)

В добавках зберігаються всі корисні речовини: мінерали, вуглеводи і вітаміни. Вони виробляються за рахунок перемолу сублимованих фруктів і ягід. Також є сокові порошки, які виготовляються за методологією ліофільної сушки натуральних концентрованих соків. Для обсушування застосовуються різні методи і способи.

3.7.2. Властивості сировини для виробництва мусу

При виробництві мусу на основі модифікованого крохмалю було визначено його технологічні властивості. Важливими технологічними властивостями крохмалю є здатність до клейстеризації і утворення драглів.

Крохмаль кукурудзяний утворює клейстери невисокої в'язкості, низької прозорості, але стабільні при перемішуванні, дії тепла та зберіганні. Крохмаль має слабкий запах, зумовлений присутністю в ньому летких

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

речовин, переважно ефірної олії. Картопляний крохмаль пахне сильніше, ніж кукурудзяний. Крохмаль не повинен мати стороннього запаху, який виникає внаслідок порушення умов транспортування чи зберігання, а також псування продукту.

За зовнішнім виглядом крохмаль повинен бути у вигляді однорідних частинок порошку, без крупинок, сторонніх домішок, які погіршують його якість. Вологість зернових видів крохмалю за нормою становить до 13%, а амілопектинового – до 16%. При порушенні умов транспортування і зберігання вона може зростати, а це сприяє мікробіологічному псуванню продукту.

За фізико-хімічними показниками кукурудзяний модифікований крохмаль повинен відповідати нормам, які вказані у таблиці 5.

Таблиця 5

Фізико-хімічні показники кукурудзяного крохмалю

Назва показника	Норма для модифікованого крохмалю
Масова частка вологи, %	17,0-20,0
Масова частка золи, %	не більше ніж 0,3

Морквяний порошок являє собою продукт помаранчево-жовтого кольору з приємним, яскраво вираженим морквяним смаком. При змішуванні з водою він утворює пюре, що не відрізняється від натурального свіжоприготованого пюре.

3.7.3. Органолептична оцінка морквяного мусу

Досліджено органолептичні показники (табл. 6) морквяного мусу, а саме: консистенція, колір, смак та запах. Зовнішній вигляд – ніжна дрібнопориста, пишна та злегка пружна маса. Консистенція – піноподібна, дрібнопориста, однорідна по всій масі, нетекуча, стійка. Колір – однорідний, відповідний кольору моркви, однорідний за об'ємом. Органолептична оцінка

					Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

показала, що мус з використанням модифікованого крохмалю мав добрий зовнішній вигляд, колір, смак та достатній об'єм мусу.

Таблиця 6

Органолептична оцінка морквяного мусу

Показник	Характеристика
Зовнішній вигляд	ніжна, дрібнопориста, пишна та злегка пружна маса
Консистенція	піноподібна, дрібнопориста, однорідна по всій масі, нетекуча, стійка
Колір	однорідний, відповідний кольору моркви, однорідний за об'ємом
Смак та запах	приємний смак від солодкого до кисло-солодкого, не допускається сторонні присмаки та запахи

За результатами органолептичної оцінки морквяний мус відповідає вимогам якості та споживчим очікуванням. Зовнішній вигляд продукту привабливий – маса ніжна, дрібнопориста, пишна і має злегка пружну текстуру, що свідчить про правильно підбрану технологію збивання та загущення.

Консистенція мусу однорідна по всій масі, піноподібна, стійка та нетекуча, що є важливим критерієм стабільності готового продукту. Колір рівномірний, насичено-морквяний, без темних або світлих плям, що вказує на якісне змішування та відсутність порушень у температурному режимі під час виробництва.

Смак та аромат приємні, гармонійні – від солодкого до кисло-солодкого, без сторонніх присмаків чи запахів. Це свідчить про правильне дозування цукру та лимонної кислоти, а також високу якість сировини для виробництва.

Таким чином, морквяний мус за всіма органолептичними показниками відповідає стандартам та може бути рекомендований до споживання.

					Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

3.7.4. Харчова цінність морквяного мусу

Харчова цінність – це комплексна властивість харчових продуктів, у тому числі енергетична, біологічна, фізіологічна і органолептична цінності, засвоюваність і доброякісність. При приготуванні мусу з сухої суміші, в склад якої входить кукурудзяний крохмаль було виявлено, що крохмаль знижує харчову та біологічну цінність продукту, в порівнянні з манною крупою, адже при проведенні дослідів було визначено, що манна крупа дає більшу харчову та біологічну цінність продукту в порівнянні з модифікованим кукурудзяним крохмалем.

При дослідженнях харчової цінності мусу було визначено, що при використанні модифікованого крохмалю та морквяного порошку харчова цінність змінюється, ніж при використанні морквяного пюре та манної крупи. В таблиці 7 наведено харчову цінність мусу з використанням морквяного порошку та морквяного пюре.

Таблиця 7

Харчова цінність морквяного мусу

Найменування показника	Продукт	
	мус з використанням морквяного порошку	мус з використанням морквяного пюре
Білки, г	0,14	1,3
Жири, г	0,05	0,2
Вуглеводи, г	41,24	38,0
Калорійність, г	164,01	158,6

Мус з використанням морквяного порошку має вищу калорійність та вищий вміст вуглеводів, що пояснюється підвищеною часткою цукру в рецептурі та концентрацією морквяного порошку. Водночас, він має значно нижчий вміст білків, оскільки втрачається частина білкових сполук при сушінні моркви.

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

мусу, потрібно врахувати: обсяги виробництва (1000 порцій на зміну); кількість і склад технологічних операцій; характер обладнання (рівень автоматизації); норми обслуговування та тривалість змін.

В таблиці 8 вказані основні виробничі етапи та потреба у працюючих.

Таблиця 8

Основні етапи виробництва

Етап	Операція	Потреба в персоналі
I	підготовка сировини (зважування, просіювання, замішування)	1 оператор-заготівник
II	варіння в котлі	1 оператор харчового котла
III	збивання, змішування	1 оператор
IV	фасування у тару	1 працівник
V	маркування, пакування	1 працівник
VI	контроль якості	1 лаборант
VII	прибирання, санітарна обробка	0,5 працівників

В таблиці 10 наведено чисельність працівників за зміну при виробництві морквяного мусу.

Таблиця 10

Розрахунок чисельності працівників за зміну

Посада	Кількість
Оператор-заготівник	1
Оператор котла	1
Оператор міксера	1
Працівник фасування	1
Працівник пакування	1
Лаборант/технолог	1
Санітар-прибиральник	0,5
Всього	6,5

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для виробництва до 1000 порцій морквяного мусу на зміну за допомогою сучасного обладнання потрібно приблизно 6-7 працівників. Це забезпечує безперервний технологічний процес, дотримання санітарних норм і якісний контроль продукції.

3.9. Розрахунок витрат ресурсів на виробництво продукції

Для виробництва морквяного мусу необхідно розрахувати потреби у теплоенергії, водопостачанні та електроенергії. Для розрахунку використовуємо типові норми для харчової промисловості. Враховуємо коефіцієнт одночасності працювання обладнання, який складає 70%. Добове споживання електроенергії при 16 год/день при двозмінній роботі За день витрачається 320 кВт/день (20 кВтx16 год = 320 кВт год/день), а за місяць при 22 робочих днях складає – 7040 кВт год/міс.

Норма витрати гарячої води складає 0,5-0,6 м³/добу при 60°C. При розрахунку витрати гарячої води становить 25-26 кВт год/день. Опалення залежить від площі приміщення – 8 кВт. За 8-годинний день складає 58 кВт год/день. Отже, теплоенергія з опаленням складає 150 кВт год/день, а без опалення 77 кВт год/день.

Вода потрібна для виробничих потреб (охолодження, промивання); санітарних потреб (миття рук, приміщень); потреб працівників. Виробничі витрати складають 0,5 м³/день (1м³/т продукції x 0,5 т/день = 0,5 м³/день). Санітарні потреби працівників складують 1,54 м³/день (0,22 м³/особу/день x 7 працівників = 1,54 м³/день). Разом добове водоспживання за добу складає 0,5+1,54=2,04 м³/день, а за місяць – 44,9 м³/міс.

Основні витрати ресурсів на виробництво мусу: вартість сировини, електроенергія, вода, зарплата персоналу та амортизація обладнання.

Витрати на сировину складають 2451,6 грн, витрати на електроенергію – 36,30 грн, витрати водопостачання – 7,50 грн, зарплата виробничого персоналу – 3900 грн, амортизація обладнання – 80 грн/зміну.

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Всього – 6475,36 грн, собівартість однієї порції складає 6,48 грн.

Встановлено, що загальні витрати на виробництво 1000 порцій морквяного мусу (по 100 г) становлять приблизно 6395,36 грн без врахування амортизації обладнання або 6475,36 грн з її врахуванням.

Найбільшу частку у витратах займає сировина – понад 38% всієї вартості, зокрема через вартість морквяного порошку та цукру. Заробітна плата персоналу є другим за значимістю фактором, становлячи майже 60% загальних витрат. Інші ресурси, такі як електроенергія, вода та амортизація, мають незначну, але обов'язкову частку у структурі собівартості.

Собівартість однієї порції мусу (100 г) становить близько 6,48 грн, що свідчить про економічну доцільність виробництва, особливо при використанні сучасного обладнання та раціональній організації праці.

Таким чином, виробництво морквяного мусу з порошку є енергоефективним, матеріально виправданим і конкурентоспроможним напрямом у галузі оздоровчого та дієтичного харчування.

3.10. Будівельні рішення

Будівельне рішення – це комплексне рішення, що визначає основні технічні характеристики та конструктивні особливості будівельного об'єкту. Воно включає в себе вибір матеріалів, технологій, розрахунки навантажень та інші важливі аспекти для забезпечення надійності, безпеки та функціональності споруди. Це може бути рішення щодо фундаменту, стін, перекриттів, покрівлі, інженерних систем та інших елементів будівлі [2].

Будівельний майданчик характеризується наявністю спокійного рельєфу. Поблизу присутні дороги, що забезпечують хороший транспортний зв'язок об'єкту, що проектується, з інфраструктурою міста. Для забезпечення санітарно-гігієнічних вимог, а також нормального руху транспорту та пішоходів передбачається влаштування асфальтобетонного покриття на проїздах та тротуарах [2].

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

водостічних воронках на даху [2].

Комплекс протипожежних заходів включає: попередження виникнення пожеж, обмеження вогню при виникненні пожежі, створення умов для евакуації людей та матеріальних цінностей із палаючої будівлі та забезпечення умов для швидкої локалізації та гасіння пожеж. З метою попередження пожеж та обмеження розповсюдження вогню забезпечено необхідну ступінь вогнестійкості будівлі II. Також передбачено такі заходи по попередженню і розповсюдженню пожеж: при розміщенні будівлі було враховано направлення вітру; двері на шляхах евакуації виконані такими, що самі закриваються з ущільненням в притворах; для оздоблення приміщень прийняті негорючі та важко займисті матеріали. Первинні засоби пожежогасіння будівлі – пінні вогнегасники. Додержано протипожежні розриви між будівлями, що видно на генплані та проїзди для пожежних машин призначені з врахування II ступеня вогнестійкості [2].

Для будівельного рішення цеху з виробництва морквяного мусу враховуються санітарні, технологічні та функціональні вимоги. Тип приміщення – одноповерхова будівля з несучими стінами із цегли або сендвіч-панелей, загальна площа виробництва – 40-45 м², висота приміщення – не менше 3 метрів [2].

Матеріали та конструктивні елементи: підлога – безшовна, вологостійка, з ухилом до трапів (наливна полімерна або плитка з ПВХ-профілем); стіни – Покриті вологостійким, легко миючим матеріалом (пластик, кераміка, фарба на основі епоксиду) до висоти не менше 2 м; стеля – світла, гладка, вологостійка, не допускається конденсат; вікна та освітлення – природне освітлення, доповнене світильниками з розсіяним світлом (≥ 300 лк); вентиляція – приточно-витяжна, окрема витяжка над варильним котлом; водопостачання та каналізація – обов'язкова наявність холодної та гарячої води, трапи в підлозі [2].

Будівельне рішення для виробництва морквяного мусу передбачає компактний, але функціонально розділений простір з чіткою організацією

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

зон. Приміщення повинно відповідати всім санітарним нормам (ДСанПіН), забезпечувати ергономічність роботи персоналу, належні умови мікроклімату, гігієни та безпеки. При правильному плануванні та оснащенні міні цех може функціонувати на базі малого бізнесу або соціального підприємства [2].

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

місць СН 3044-84. Забезпечити гігієнічні умови праці [17, 25].

3. Розробка протипожежних заходів безпеки. Відповідно до ГОСТ 12.1.004-91 пожежна безпека об'єкта повинна забезпечуватися системою запобігання пожежі, системою протипожежного захисту і системою організаційно-технічних заходів. У вибухонебезпечних умовах та зовнішніх установках слід використовувати вибухозахисне обладнання, виготовлене згідно з ГОСТ 12.2.020-76 «Електрообладнання вибухозахищене». Пожежна безпека підприємства відповідає вимогам Закону України «Про пожежну безпеку», Правилам пожежної безпеки в Україні стандартам, будівельним нормам і правилам, нормам технологічного проектування, Правилам улаштування електроустановок (ПУЕ) і Правилам безпечної експлуатації електроустановок (ПБЕЕС) [17, 25].

Залежно від ступені вогнестійкості будівлі необхідно застосовувати конструктивні елементи, які відповідають БНіП 2.01.02-85. Тип і ступені вогнестійкості протипожежних перепон, які використовуються у будівлях приймаються. Конструкції стін, перегородок, підлоги, перекриття, стелі, даху повинні відповідати нормам протипожежної безпеки згідно БНіП 2.01.02-85. Конструкції підлог в усіх приміщеннях не повинні мати пустот, у покриттях підлог не допускається застосування дьогтю і дьогтьових мастик. Підприємства ресторанного господарства повинні мати запасний евакуаційний вихід. Ширину евакуаційного виходу (дверей) потрібно розраховувати у залежності від загальної кількості людей, що евакуюються через цей вихід і кількості людей на 1м ширини виходу (дверей) [17, 25].

Охорона праці на підприємстві з виробництва морквяного мусу є невід'ємною складовою його ефективною, безпечною та стабільною діяльністю. Реалізація комплексу організаційно-правових, санітарно-гігієнічних та протипожежних заходів спрямована на створення безпечного виробничого середовища, зменшення виробничих ризиків і профілактику нещасних випадків [1].

В рамках охорони праці на підприємстві передбачено:

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВИСНОВКИ

1. Сучасними трендами є переосмислення класичних технологій та використання локальної сировини, а тенденція до пошуку якісної локальної сировини стане переважаючою в майбутньому.

2. Використання сухих сумішей в наші часи є перспективним, оскільки вони мають довготривалий термін зберігання, швидкість у приготуванні, адже за рахунок цього буде зменшення часу на виробництві того чи іншого продукту.

3. Технологія приготування мусу морквяного: суху суміш перемішують з водою у ємкості в якій буде проводитися нагрівання суміші, після чого відбувається нагрівання суміші до повного набухання всіх компонентів, доводиться до кипіння, потім залишається на охолодження, після чого відливається у форми та залишається на застигання у холодильнику.

4. Удосконалена рецептура з морквяним порошком забезпечує стабільнішу якість, покращує смакові властивості та спрощує виробництво, що є перевагою для промислового виготовлення.

5. Обладнання відповідає промисловим стандартам, дозволяє масштабувати виробництво і зменшити втрати сировини. Комплексне використання цих апаратів забезпечує стабільну якість мусу, оптимізує витрати часу та енергії, а також відповідає гігієнічним нормам сучасного виробництва харчових продуктів.

6. Основне обладнання займає 11-13 м², додатково необхідно врахувати площадь на проходи, санітарні зони, стелажі, мийки, підсобні приміщення. Враховується 40-50% від загальної площі. Тому, загальна площа цеху складає 18-20 м².

7. Морквяний порошок являє собою продукт помаранчево-жовтого кольору з приємним, яскраво вираженим морквяним смаком. При змішуванні з водою він утворює пюре, що не відрізняється від натурального

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Гандзюк М. П. Желібо Є. П., Халімовський М. О. Основи охорони праці. К. : Каравела, 2008. 384 с.
2. Гетун Г. В. Основи проектування промислових будівель: навч. посібник для студ. вищ. навч. закл. К. : Кондор, 2008. 208 с.
3. Гніцевич В. А. Федотова Н. А. Обґрунтування рецептурного складу напівфабрикату для солодких страв. *Обладнання та технології харчових виробництв* : зб. наук. праць. Донецьк, 2009. Вип. 20. С. 180-186
4. Гніцевич В. А., Васильєва О. А. Актуальні проблеми виробництва солодких страв з пінною структурою. *Обладнання та технології харчових виробництв* : тематичний збірник наукових праць. Донецьк : ДонДУЕТ, 2000. Вип. 4. Т. 2. С. 182-185.
5. Гулий І. С. Обладнання підприємств переробної і харчової промисловості. Вінниця : Нова книга, 2001. 575 с.
6. Гуменюк О. Л. Технологія харчових виробництв. Чернігів : ЧНТУ, 2018. 111 с.
7. Демяненко К. А Тенденції розвитку кондитерського ринку України в сучасних умовах. *Молодий вчений*. 2016. № 9 (36). С. 45-50.
8. Доценка В. Ф. Лабораторний практикум із загальних технологій харчової промисловості. Київ: Кондор-Видавництво, 2016. 380 с.
9. Загальна технологія харчових виробництв у прикладах і задачах: Підручник / Л. Л. ТОВАЖНЯНСЬКИЙ, С. І. БУХКАЛО, П. О. КАПУСТЯНКО [та ін.]. К. : Центр навчальної літератури, 2005. 496 с.
10. Загальні технології харчової промисловості. Навчальний посібник / Ф. В. Перцевой, В. І. Ладика, П. П. Пивоваров [та ін.]. Х. : СНАУ, 2021. 317 с.
11. Загальні технології харчової промисловості. Навчальний посібник у 2 ч. Ч. 1 / Ф. В. Перцевой, В. І. Ладика, П. П. Пивоваров [та ін.]. Х. : СНАУ, 2021. 317 с.
12. Інноваційні технології виробництва харчової продукції масового

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

споживання : монографія / П. П. Пивоваров, О. О. Гринченко, В. М. Михайлов [та ін.]. Х. : Харк. держ. ун-т харч. та торгівлі. 2011. 444 с.

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

14.Корніковський Д. О. Аналіз економічних факторів впливу на кондитерську промисловість України. *Економіка харчової промисловості*. 2014. № 4(24). С. 17-23.

15.Ляхова А. В., Мостова Л. М. Маркетингове дослідження ринку виробництва десертів з пінною структурою. *Інтегральна роль науки та освіти у міжнародному розподілі праці : збірник статей магістрів, аспірантів, молодих вчених*. ХТЕІ КНТЕУ, 2012. Ч. 1. С. 321-326.

16.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.

17.Одарченко М. С., Степанов В. І., Черненко Я. М. Основи охорони праці : підручник. Х. : 2007. 334 с.

18.Основи охорони праці / К. Н. Ткачук, М. О. Халімовський [та ін.]. К. : Основа, 2006. 448 с.

19.Основи сенсорного аналізу харчових продуктів: навч. посіб. / О. Б. Ткаченко, Н. В. Каменева, О.О. Тітлова [та ін.]. Одеса: Видавничий дім «Гельветика», 2020. 304 с.

20.Основи фізіології гігієни та безпеки харчування : навчальний посібник / О. М. Царенко, М. І. Машкін, Л. Ф. Павлоцька [та ін.]. Суми : ВАТ «Сумська обласна друкарня», 2004. 358 с.

21.Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Миколаївській області у 2024 році. Управління екології та природних ресурсів. Миколаїв, 2024. 236 с.

22.Ростовський В. С. Теоретичні основи технології громадського харчування : навч.посіб. Київ, 2006. 200 с.

23.Савінок О. М., Петрова О. І., Гиль М. І. Методичні рекомендації до

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

виконання кваліфікаційної дипломної роботи для здобувачів вищої освіти СВО «Бакалавр», освітня спеціальність 181 – «Харчові технології». Миколаїв : МНАУ, 2022. 63 с.

24. Теоретичні та прикладні аспекти стабілізації харчових продуктів з гетерогенною структурою : монографія / О. О. Гринченко, П. П. Пивоваров, В. М. Михайлов [та ін.]. Х. : Харк. держ. ун-т харч. та торгівлі. 2010. 254 с.

25. Ткачук А. І., Богомаз-Назарова С. М. Основи охорони праці. Кропивницький: ПП «Центр оперативної поліграфії «Авангард». 2017. 156 с.

26. Тюха І. В., Кравчук Н. В. Сучасні тенденції розвитку світового ринку кондитерських виробів. *Ефективна економіка*. 2012. № 5. С. 53-58.

27. Шашина М. В. Удосконалення ресурсного потенціалу кондитерської галузі. *Ефективна економіка*. 2014. № 5. С. 34-39.

28. Шестак О. В. Сучасний стан та тенденції розвитку кондитерської галузі. *Вісник НТУ «ХПІ»*. Серія: *Актуальні проблеми розвитку українського суспільства*. Харків : НТУ «ХПІ». 2013. № 6(980). С. 132-137.

29. Development of technology of ayurvedic culinary products with natural plant components / N. Frolova, N. Yushchenko, V. Slusarenko [at al.]. *Technology audit and production reserves*. 2018. № 6/3(44). P. 48-54.

30. Hetzel B.S., Clugston G.A. In *Modern Nutrition in Health and Disease*. Williams & Wilkins, 1999. P. 253-264.

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		