

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

« _____ » _____ 2023 р.

« _____ » _____ 2023 р.

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

04.04 – КР 47-О 09 03 23. 014

Виконавець:

здобувач вищої

освіти IV курсу _____ Анна КОВАЛЕНКО

Науковий керівник:

доцент _____ Алла ЗІУЗЬКО

Рецензент:

доцент _____ Руслан ТРИБРАТ

Миколаїв – 2023

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ	3
ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ	4
ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	7
1.1. Економічні тенденції галузі	7
1.2. Сучасні технології виробництва кондитерських виробів	10
РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ, УМОВИ І МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ РОБОТИ	15
2.1. Місце і об'єкт дослідження	15
2.2. Методика виконання роботи	17
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	19
3.1. Обґрунтування асортименту продукції	19
3.2. Технологічні схеми виробництва печива	21
3.3. Розрахунки маси сировини і готової продукції	23
3.4. Розрахунок одиниць технологічного обладнання	25
3.5. Розрахунок виробничих площ	27
3.6. Опис технології виробництва печива	28
3.7. Система управління якістю та безпечністю на виробництві	29
3.8. Розрахунок чисельності працівників виробництва	33
3.9. Розрахунок витрат ресурсів на виробництво продукції	34
3.10. Будівельні рішення	34
РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ	39
ВИСНОВКИ	42
ПРОПОЗИЦІЇ	43
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	44
ДОДАТКИ	47

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота складається із вступу, огляду літератури, матеріалу та об'єкту досліджень, результатів досліджень, висновків, пропозицій, списку використаних джерел. Робота викладена на 47 сторінках та містить 9 таблиць і 3 рисунка. Список використаної літератури складає 29 джерел.

Тема кваліфікаційної роботи: «Технологія виробництва печива в умовах ТОВ «Терновський хлібзавод» м. Миколаїв».

Об'єктом досліджень була технологія виготовлення печива.

Метою роботи є оцінити технологію виробництва печива та якість готового продукту.

Завдання досліджень: обґрунтувати асортимент печива; проаналізувати технологічну схему виробництва печива, визначити основну сировину для виготовлення печива; розрахувати кількість технологічного обладнання; розрахувати площу виробничих приміщень; описати технологію виробництва печива; оцінити якість готового продукту; розрахувати чисельність працівників виробництва; розрахувати витрати ресурсів на виробництво продукції.

У результаті досліджень проаналізовано технологічну схему виготовлення печива, визначено основну сировину для виготовлення печива, проведено розрахунки технологічного обладнання, виробничих площ, чисельності працівників та витрат ресурсів на виробництво, оцінено якість готового продукту. Висновки та пропозиції зроблено на підставі одержаних результатів.

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

ТОВ – товариство обмеженої відповідальності

млн. – мільйон

год. – годин

т/зм – тон за зміну

шт – штук

буд. кв. – будівельних квадратів

ВСТУП

Одним із викликів, що стоять сьогодні перед виробниками кондитерських виробів, є свідоме формування ринків продукції, що задовольняє потреби окремих груп населення, а саме: дітей різного віку, людей з різними захворюваннями, людей з різною фізичною активністю. Зокрема це лікувальні, дієтичні, профілактичні та дитячі продукти. Виробники випускають кондитерські вироби зі зниженим вмістом сахарози, розробляють технології виробництва вітамінізованого печива та лінійку продуктів для діабетиків, збагачують кондитерські вироби в-каротином, йодом, кальцієм, селеном, залізом та харчовими волокнами.

Тому зараз створення нових рецептур та технологій кондитерських виробів, що відповідають сучасним тенденціям в галузі здорового харчування є дуже актуальним [4].

Споживання корисних та поживних кондитерських виробів, таких як печиво, наприклад, дуже цікавить мам у всьому світі. Адже всі діти люблять солоденьке, проте лєвова частка кондитерських виробів не додають у дитячий раціон нічого корисного. Тому напрямком створення корисних десертів та кондитерських виробів є основним в кондитерській галузі.

Кондитерські вироби є зручними об'єктами для збагачення мікронутрієнтами, оскільки вони є одним із найпопулярніших продуктів споживання. Інґредієнти для збагачення включають різноманітне насіння та клітковину [6].

Метою роботи є оцінити технологію виробництва печива та якість готового продукту.

Завдання досліджень: обґрунтувати асортимент печива; проаналізувати технологічну схему виробництва печива, визначити основну сировину для виготовлення печива; розрахувати кількість технологічного обладнання; розрахувати площу виробничих приміщень; описати технологію виробництва

печива; оцінити якість готового продукту; розрахувати чисельність працівників виробництва; розрахувати витрати ресурсів на виробництво продукції.

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Економічні тенденції галузі

Ринок кондитерських виробів в Україні є ринком, який динамічно розвивається, оскільки, з одного боку, передові компанії витісняють менш потужних гравців, а з іншого – постійно з'являються нові гравці, які створюють конкурентне середовище [7].

Сучасний кондитерський ринок України є одним з найбільших секторів харчової промисловості, характеризується стабільністю та стрімким зростанням, а також показує низький рівень вразливості до негативних спадів в економіці країни та світу в цілому. На всіх провідних підприємствах галузі впроваджені та функціонують системи менеджменту якості за версією ISO 9001:2000. Сьогодні український кондитерський ринок майже нічим не відрізняється від європейського, оскільки вітчизняні виробники пропонують різноманітний асортимент кондитерської продукції своїм споживачам, який налічує близько 1000 найменувань. Тим самим постійно скорочуючи загальний імпорт солодоців в Україну.[16]

Кондитерська промисловість є однією з найбільш ємких у харчовій промисловості із долею в продажах промислової продукції близько 8% від продовольчих товарів. Кондитерські вироби посідають друге місце у харчовій галузі, перше місце займають тютюнові вироби (12,7%), третє – молоко та молочні продукти (7,8%), четверте – м'ясна галузь (7,3%) та п'яте – олії рослинні (6,3%). Загальний обсяг виробництва кондитерських підприємств складає більше 1 млн. тон продукції на рік, що дозволяє повністю забезпечити потреби внутрішнього ринку та експортувати значні обсяги продукції закордон.[14]

Умовно сегмент кондитерського ринку України поділяють на: цукристи кондитерські вироби (займають 21% від загального обсягу ринку), борошняні

кондитерські вироби (займають 47% від загального обсягу ринку) і какаоїсні продукти (займають 32% від загального обсягу ринку).

За оцінками експертів, кондитерські вироби займають 8,2% в кошику споживання продуктів харчування середнього українця. Варто зазначити, що загальний обсяг споживання кондитерських виробів зростає кожного року. Насамперед, це пояснюється підвищенням доходів населення, покращенням якості та збільшенням асортименту вітчизняної продукції. Відмітимо, що для вітчизняної галузі існують широкі перспективи розвитку, оскільки рівень споживання на душу населення кондитерських товарів в Україні має великий потенціал для зростання. В середньому, українець споживає близько 16 кг на рік, що як і раніше менше європейської норми (22-25 кг на душу населення на рік). Це свідчить, що на ринку існують достатні резерви для збільшення споживання кондитерської продукції [17].

Споживачам найбільше до вподоби шоколадні цукерки, шоколад з різними начинками та вафлі. Вироби кондитерські з цукру користуються найменшою популярністю серед населення. В середньому щороку один українець споживає майже 4 кг шоколадних цукерок, при чому найбільшим попитом користується молочний шоколад (йому надають перевагу 43% споживачів). Помітною є тенденція до активного витіснення з українського ринку імпортних шоколадних виробів. Відтак, частка закордонних торгових марок складає 5%. Переважна кількість споживачів відноситься до вікової категорії – від 18 до 55 років (85%), з них – 67% жінки, 33% – чоловіки [15].

Попит на кондитерську продукцію співпадає з щільністю заселення регіонів і свідчить про те, що попит є стійким до локації. Найбільшим попитом кондитерські вироби користуються на сході країни, що, перш за все, пов'язано з високою концентрацією промисловості та населення в регіоні, а отже, і найширшим асортиментом кондитерської продукції. Мешканці південного регіону споживають кондитерських виробів найменше, що, на нашу думку, зумовлено особливостями клімату та невеликою кількістю дрібних виробників, представлених в регіоні [3].

Основна частина кондитерських виробів продається у супермаркетах, спеціалізованих кіосках та на ринках (38% та 33% відповідно). Кондитерське виробництво є інтенсивно-сировинним через те, що частка матеріалів складає 60-75% від собівартості продукції. Кондитерський сектор зазвичай використовує вітчизняну сировину: борошно, цукор, молоко і вершкове масло. Тільки та сировина, яка не виробляється в Україні, імпортується, а саме: какао-боби, горіхи, арахіс, екзотичні масла і суміші, такі як кокосове і арахісове масло і т.д [3].

Національна кондитерська промисловість представлена підприємствами, що входять до системи Державного департаменту продовольства України: Асоціація «Укрконпром», «Укрпродсоюз», «Укрхліб» і неасоційованими підприємствами приватного сектору [13].

У східному регіоні зосереджено близько 60% виробництва кондитерської продукції. Насамперед, такі обсяги забезпечуються потужностями 2-х лідерів ринку – АТ «ВО «КОНТІ» та ПрАТ «АВК» розміщених в регіоні, а також завдяки ряду великих компаній та переважної більшості середніх і малих виробників. У центральному регіоні зосереджено близько 30% виробництва, де розміщені основні потужності ПАТ «Київська кондитерська фабрика «Рошен», 4 великі компанії, а також десяток середніх і малих підприємств. У західному регіоні виробляється близько 6% кондитерської продукції України, на півдні – лише 4% [14].

Українська кондитерська промисловість вже довела свою конкурентоздатність на внутрішньому та зовнішньому ринках: продукція цієї галузі відповідає європейським показникам якості. Аналіз показує, що значна частина внутрішнього попиту на кондитерські вироби задовольняється за рахунок вітчизняних виробників.

Встановлено, що структура імпорту та експорту кондитерської продукції за країнами є незмінною останні 10 років, що, саме по собі, є гарною тенденцією впевненості вектора [16].

1.2. Сучасні технології виробництва печива

Вчені досліджували питання щодо введення насіння чіа в рецептуру печива. Насіння чіа додавали до рецептури у кількості 2-4% від маси борошна. Результати дослідження показали, що найкращі властивості спостерігалися у зразках печива з додаванням гідратованого насіння чіа у кількості 3% та у зразках з додаванням темного меленого насіння чіа у кількості 4% від загальної маси борошна. Ці зразки мали правильну форму без пошкоджень країв та рівну поверхню без значних вм'ятин. Зразки мали рівномірний колір і містили невелику кількість вкраплень насіння. Пористість обох зразків рівномірна, без пустот. Смак і запах можна описати як солодкий і приємний, з легким присмаком насіння чіа. Вплив на органічну та споживчу якість цього печива в основному пов'язаний з методом попередньої обробки, а не з типом використаного насіння чіа [11].

Насіння чіа цінне завдяки своєму жирнокислотному складу. Насіння чіа містить 32-39% рослинних жирів, з яких 64% - поліненасичені жирні кислоти (омега-3), дуже важливі для організму. За вмістом амінокислот, вітамінів В, К, РР, С і мікроелементів насіння чіа перевершує всі інші [8].

Багато цінних елементів в насінні чіа беруть участь в синтезі ферментів і гормонів і позитивно впливають на ендокринну систему. Насіння чіа є рослинним джерелом кальцію: в 100 грамах насіння міститься 631 мг кальцію, при цьому чіа також містить фосфор [23].

Споживання насіння чіа стабілізує роботу нервової системи та значно покращує пам'ять. Нормалізується робота імунної та репродуктивної систем, а завдяки вмісту цинку в насінні чіа також покращується стан м'язової тканини. Дослідження показали, що насіння чіа є джерелом калію і містить полівітамінний склад, який допомагає запобігти м'язовим судомам і зниженню тиску. Вони також нормалізують обмін речовин і покращують роботу серця. Насіння чіа не містить холестерину, що позитивно впливає на судини (знижується рівень холестерину в крові, знижується ризик серцево-

судинних захворювань). Чіа має високу антиоксидантну здатність [18].

Також насіння чіа багате на харчові волокна, а саме 34 г на 100 г насіння. Вміст білка 7,55 г/100 г було отримано для зтяжного печива з пшеничного борошна (контроль). Вміст білка значно збільшився серед печива з додаванням чіа. Вміст жиру вміст жиру в зтяжному печиві становив 22,42 г/100 г. Вміст жиру збільшувався зі збільшенням рівня додавання чіа. Спостережувані відмінності були статистично значущими. Ці відмінності були зумовлені високим вмістом олії та білка в насінні чіа. Вміст золи в контрольному печиві становив 1,37 г/100 г. Додавання чіа збільшило вміст золи в печиві. Вміст сирової клітковини також збільшився зі збільшенням кількості чіа порівняно з контрольними зразками. Печиво з додаванням 20% чіа містило в 4,9 рази більше неорганічних речовин (золи), ніж контрольні зразки. Вміст вуглеводів вміст вуглеводів зменшувався зі збільшенням вмісту чіа, оскільки насіння чіа містить менше вуглеводів (більше білка і більше білка та олії, ніж пшеничне борошно), замінило частину пшеничного борошна в рецептурі печива [22].

Дослідником Garsa Ali Alshehry було визначено фітохімічний та вітамінний склад порошку з насіння гарбуза. Результати показали, що кількість фітохімічних речовин фенольних та флавоноїдних сполук становила 25,62 мг GAE/100 г та 8,25 мг QE/100 г, відповідно. Вміст фенольних сполук, вміст ваніліну, тирозолу, лютеоліну, синапової кислоти та ванільна кислота. Максимальна антиоксидантна здатність, розрахована за допомогою за допомогою відновлення радикалу DPPH, становила 62% [20].

Вміст вітамінів, таких як вітаміни B₁ (тіамін), B₂ (рибофлавін), аскорбінова кислота, вітамін С, вітамін Е (α -токоферол), вітамін А (ретинол) та загальних каротиноїдів виявлено 0,33, 0,15, 7,23, 40,21, 21,14 та 17,35 мг/100г у порошку гарбузового насіння [20].

Манпріт Каур та Соніка Шарма досліджували додавання сирого та смаженого порошку гарбузового насіння. У результаті було виявлено, що додавання гарбузового борошна до 30% є максимально прийнятним. Вміст білків, жирів, золи, заліза, цинку, загальний вміст каротиноїдів, антиоксидантна активність у печиві з додаванням сирого або смаженого

гарбузового борошна були вищими, ніж у контрольних зразках [28].

У численних епідеміологічних дослідженнях було доведено, що яблука знижують ризик хронічних захворювань, таких як серцево-судинні захворювання, рак та астма. Дослідження *in vitro* та дослідження на тваринах продемонстрували, що яблука мають високу антиоксидантну активність, можуть пригнічувати проліферацію ракових клітин, зменшувати окислення ліпідів і знижувати рівень холестерину, що потенційно пояснює їхню роль у зниженні ризику хронічних захворювань. Яблука містять широкий спектр фітохімічних речовин, багато з яких мають сильну антиоксидантну та протиракову активність [27].

Також Фенгжі Лю, Сельма Ф. Луїс та інші проводили дослідження зосередженні на яблучних вичавках. Яблучні вичавки - це побічний продукт виробництва яблучного соку. Традиційні методи утилізації можуть спричинити забруднення навколишнього середовища та завдати шкоди здоров'ю. Яблучні вичавки багаті на поживні речовини, такі як вуглеводи, фенольні сполуки, харчові волокна та мінерали. Тому, яблучні вичавки можна використовувати як функціональний інгредієнт у різних видах продуктів харчування, безпосередньо або після мінімальної обробки. Наприклад, яблучні вичавки можуть покращити вміст клітковини та корисні властивості хлібобулочних виробів, таких як хліб, солодкі хлібобулочні вироби та крихка випічка [21].

Крім того, багато функціональних біологічно активних сполук, вилучених з яблучних вичавок, таких як пектин, феноли та клітковина, можуть бути використані в продуктах харчування для покращення якості та поживних властивостей продуктів [21].

Usman, M., Ahmed, S., Mehmood, A. та інші досліджували оптимальний вміст яблучних вичавок в печиві. Для приготування печива висушені вичавки додавали в пшеничне борошно у кількості 5, 10, 15, 20 і 25%. Пшеничне борошно містило сиру клітковину (0,57%), сирий білок (10,71%) і загальний вміст фенолів (1,35 мг/г), тоді як яблучні вичавки показали більш високий

вміст харчових волокон і загальний вміст фенолів, тобто 10,85% і 9,75 мг/г відповідно. Максимальні значення фізичних характеристик печива, таких як товщина і ширина 1,47 мм і 5,13 мм відповідно. З іншого боку, коефіцієнт розповсюдження та твердість змінилися, і максимальне значення спостерігалось 46,20 та 1555,5 н/м, відповідно. За сенсорними та композиційними ознаками зроблено висновок, що якісне печиво з покращеними органолептичними властивостями можна приготувати, використовуючи 10% порошку яблучних вичавок з пшеничним борошном [25].

Кан, Чанг-Су досліджували яблучних вичавок у печиві шляхом заміни пшеничного борошна на рівні 10-30%. Питома вага та рН печива дещо зменшувалися зі збільшенням концентрації яблучних вичавок, але питома вага печива не показала істотної різниці в групі добавок. Вміст цукру в печиві значно збільшився на 30%. Зі збільшенням концентрації яблучних вичавок зростає вміст вологи, коефіцієнт розповсюдження, швидкість втрат і швидкість відходу печива. Зі збільшенням концентрації яблучних вичавок світловість, червоність і жовтизна печива зменшувалися з 70,46 до 56,25, з 5,60 до 3,01 і з 37,52 до 27,92 відповідно. У сенсорній оцінці кольору, смаку, текстури, зовнішнього вигляду та загальних уподобань були найвищими у 10% та 20% печива з яблучними вичавками в групі добавок. Таким чином, наші результати показали, що оптимальна кількість яблучних вичавок, які можна додати до печива, становить 20% [26].

За амінокислотним складом вівсяне борошно є повноцінним, і є чудовим дієтичним продуктом харчування. Вівсяне борошно містить легкозасвоювані вуглеводи і сприяє утворенню в організмі серотоніну, який відповідає за гарний настрій. А також вівсяне борошно має низький вміст крохмалю та високий вміст жирів і клітковини [19].

Пшеничне борошно містить більше вуглеводів, які засвоюються набагато гірше в порівнянні з вуглеводами вівсяного борошна. Тому вівсяне борошно рекомендують для раціонів людям з порушеннями вуглеводного

обміну.

Овес є добре відомим джерелом розчинних харчових волокон β -глюкану, який складається з молекул глюкози в довгих лінійних полімерах глюкози зі змішаними ланками. Відомо, що β -глюкан знижує рівень холестерину та глюкози в крові. β -Глюкан разом з іншими фітохімічними речовинами зосереджено в висівковому шарі зерна вівса, що забезпечує функціональні властивості висівок. Різні дослідження повідомляли про корисний вплив вівсяних висівок [24].

Вівсяне борошно не містить глютену, тому його широко використовують для виробництва безглютенових десертів. Глютен є важливим компонентом, який додає структуру, вологість і об'єм випічці; без нього печиво кришилося б, а хліб ставав щільним і не мав об'єму. Однак вівсяне борошно може додати печива жувальних властивостей і підвищити поживність хліба. Для досягнення найкращих результатів замінюють 25-30% борошна в рецепті вівсяним борошном [29].

РОЗДІЛ 2

МАТЕРІАЛИ, УМОВИ і МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ РОБОТИ

2.1. Місце та об'єкт дослідження

На території Миколаївської області діють 158 підприємств переробної та харчової галузі, діяльність яких охоплює майже всі напрями споживчого ринку [12].

Харчова промисловість області забезпечує населення широким асортиментом м'ясної, молочної, борошно-круп'яної, хлібопекарської продукції, кондитерськими виробами, напоями та інше [12].

Миколаївська область розташована між $46^{\circ}30'$ і $48^{\circ}15'$ північної широти та між $30^{\circ}15'$ і $33^{\circ}05'$ східної довготи. За розмірами території вона знаходиться на 15 місці серед політико-адміністративних формувань України. Площа – 24,586 тис. км². Кількість наявного населення – 1091,821 тис. осіб (за станом на 01 січня 2022 року). Центр області – місто Миколаїв[12].

За особливістю природних умов Миколаївська область розташована на півдні країни в межах двох фізико-географічних зон – лісостепової (західна половина Первомайського району) і степової (решта території) в басейні нижньої течії ріки Південний Буг. На заході межує з Одеською, на півночі з Кіровоградською, на сході та північному сході з Дніпропетровською та на південному сході з Херсонською областями [12].

Південна частина Миколаївщини омивається водами Чорного моря. Довжина морського узбережжя в межах Миколаївської області складає 59,3 км. Глибоко в суходіл вдаються Дніпровсько-Бузький, Березанський та Тилігульський лимани. До території області належать острів Березань і Кінбурнська коса. Поверхня області являє собою рівнину, нахилену в південному напрямі. Більша частина області лежить у межах Причорноморської низовини. На півночі простягаються Подільська височина

(правобережжя Південного Бугу) та Придніпровська височина (лівобережжя Південного Бугу) [12].

За особливістю природних умов територія області належить до степової зони. Клімат помірно-континентальний з м'якою малосніжною зимою і жарким посушливим літом. Пересічна температура січня – $-4,5^{\circ}\text{C}$, липня – $+22,2^{\circ}\text{C}$. Річна кількість опадів коливається від 330 мм на півдні до 450 мм на півночі області. Висота снігового покриву 9-11 см. Природні та кліматичні умови області сприятливі для інтенсивного високоефективного розвитку сільського господарства [12].

Підприємство ТОВ «Терновський хлібзавод», який знаходиться за адресою Миколаївська обл., місто Миколаїв, вул. Цілінна, будинок 20/1, займається виготовленням хлібобулочних виробів. Вся виготовлена продукція реалізується у торгову мережу за оптово-роздрібними цінами. Підприємство є одним з лідерів Півдня України з виробництва хліба та хлібобулочної продукції.

Діяльність підприємства здійснюється з метою задоволення громадських потреб у його продукції, роботах, послугах та реалізація на основі здобутого прибутку соціальних та економічних інтересів трудового колективу підприємства [12].

Керівник підприємства визначає умови оплати праці посадових осіб, вирішує поточні проблеми діяльності підприємства, приймає на роботу та звільняє з неї працівників у відповідності з трудовим законодавством, вирішує питання матеріально-технічного забезпечення діяльності підприємства [12].

Майно підприємства складають основні рахунки і оборотні фінанси, а також решта цінностей, цінність яких відображається в самостійному балансі підприємства [12].

Дослідження проведені на хлібобулочному підприємстві ТОВ «Терновський хлібзавод». Метою кваліфікаційної роботи було виробництво печива

2.2. Методика виконання роботи

Дослідження проводились в ТОВ «Терновський хлібзавод». Метою роботи є оцінити технологію виробництва печива та якість готового продукту.

Завдання досліджень: обґрунтувати асортимент печива; проаналізувати технологічну схему виробництва печива, визначити основну сировину для виготовлення печива; розрахувати кількість технологічного обладнання; розрахувати площу виробничих приміщень; описати технологію виробництва печива; оцінити якість готового продукту; розрахувати чисельність працівників виробництва; розрахувати витрати ресурсів на виробництво продукції.

Для оцінки технологічних процесів виробництва печива використовувалися ресурси, такі як довідникові матеріали та підручники.

Для визначення потрібних кількостей основної та допоміжної сировини використовувалися дані з рецептури виготовлення печива та вимог до вихідної продукції.

Розрахунки сировини здійснювали за методичними рекомендації щодо розрахунків технології виробництва печива [13].

Визначення потрібної кількості одиниць технологічного обладнання здійснювали послідовно за певним алгоритмом. Розрахунок кількості обладнання здійснюється виходячи з кількості сировини, яка йде на переробку, з урахуванням режимів. Кількість технологічного обладнання розраховували за формулами.

Щоб розрахувати норми виробничих площ використовували формули із довідкових матеріалів, які наведено в методичці для виконання кваліфікаційної роботи [13].

Вимоги щодо якості готової продукції використовували нормативну документацію. Оцінювали органолептичні, фізико-хімічні, мікробіологічні показники, вміст токсичних елементів та можливі дефекти при виробництві

печива.

Для розрахунку чисельності правників цеху виробництва печива враховували норму обслуговування, норму виробітку та норму часу [13].

Для розрахунків будівельного рішення використовували довідкові матеріали та враховували підрозділи необхідні для цеху з виробництва печива.

В розділі охорони праці оцінили можливі ризики під час роботи на підприємстві ТОВ «Терновський хлібзавод» м. Миколаїв. Для цього використовували методичні рекомендації, які розміщені на платформі moodle [10].

Одержані результати були оброблені на електронно-обчислювальній машині. Кваліфікаційна робота виконана згідно вимог методичних рекомендацій до виконання кваліфікаційної дипломної роботи для здобувачів вищої освіти СВО «Бакалавр», освітня спеціальність 181 – «Харчові технології» [13].

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Обґрунтування асортименту продукції

ТОВ «Терновський хлібзавод» виробляє наступний асортимент продукції:

1. Хліб подовий Східний. За видом продукції – хліб. За висотою повинен бути – 17,4 см, глибина – 8,0 см, ширина – 16,8 см, вага – 0,612 кг. Живильні характеристики на 100 г продукції: жири – 1,6; білки – 7,9; вуглеводи – 51,6; калорійність – 256 ккал.

2. Батон Східний. За видом продукції – батон. За висотою повинен бути – 27,4 см, глибина – 6,6 см, ширина – 10,9 см, вага – 0,486 кг. Живильні характеристики на 100 г продукції: жири – 1,6; білки – 8; вуглеводи – 52,2; калорійність – 260 ккал.

3. Хліб з висівками. За видом продукції – хліб. За висотою повинен бути – 26,2 см, глибина – 6,8 см, ширина – 11,5 см, вага – 0,516 кг. Живильні характеристики на 100 г продукції: жири – 2,1; білки – 6,7; вуглеводи – 41,9; калорійність – 232 ккал.

4. Хліб подовий Східний Селянський. За видом продукції – хліб. За висотою повинен бути – 28,1 см, глибина – 7,7 см, ширина – 12,2 см, вага – 0,612 кг. Живильні характеристики на 100 г продукції: жири – 1,1; білки – 8,5; вуглеводи – 51,1; калорійність – 249 ккал.

5. Хліб подовий Східний Плетений. За видом продукції – хліб. За висотою повинен бути – 29,9 см, глибина – 9,9 см, ширина – 16,4 см, вага – 0,608 кг. Живильні характеристики на 100 г продукції: жири – 1,6; білки – 7,9; вуглеводи – 54,6; калорійність – 256 ккал.

6. Батон нарізний Східний. За видом продукції – батон. За висотою повинен бути – 28,0 см, глибина – 7,1 см, ширина – 11,5 см, вага – 0,498 кг.

Живильні характеристики на 100 г продукції: жири – 1,6; білки – 8; вуглеводи – 52,2; калорійність – 260 ккал.

7. Хліб Східний Сімейний. За видом продукції – хліб. За висотою повинен бути – 30,4 см, глибина – 8,5 см, ширина – 13,5 см, вага – 0,784 кг. Живильні характеристики на 100 г продукції: жири – 1,6; білки – 7,9; вуглеводи – 51,6; калорійність – 256 ккал.

8. Хліб нарізний Східний Сімейний. За видом продукції – хліб. За висотою повинен бути – 31,1 см, глибина – 8,0 см, ширина – 13,0 см, вага – 0,752 кг. Живильні характеристики на 100 г продукції: жири – 1,6; білки – 7,9; вуглеводи – 51,6; калорійність – 256 ккал.

9. Хліб нарізний Східний Сімейний. За видом продукції – хліб. За висотою повинен бути – 17,9 см, глибина – 8,8 см, ширина – 14,0 см, вага – 0,428 кг. Живильні характеристики на 100 г продукції: жири – 1,6; білки – 7,9; вуглеводи – 51,6; калорійність – 256 ккал.

10. Багет Східний. За видом продукції – багет. За висотою повинен бути – 49,0 см, глибина – 6,3 см, ширина – 7,9 см, вага – 0,284 кг. Живильні характеристики на 100 г продукції: жири – 1,6; білки – 8,0; вуглеводи – 52,2; калорійність – 260 ккал.

11. Сайка. За видом продукції – булочка. За висотою повинен бути – 21,0 см, глибина – 6,0 см, ширина – 7,1 см, вага – 0,100 кг. Живильні характеристики на 100 г продукції: жири – 3,0; білки – 9,7; вуглеводи – 62,6; калорійність – 316 ккал.

12. Булочка Маківка. За видом продукції – булочка. За висотою повинен бути – 13,7 см, глибина – 5,8 см, ширина – 9,7 см, вага – 0,110 кг. Живильні характеристики на 100 г продукції: жири – 10,6; білки – 8,3; вуглеводи – 58,4; калорійність – 362 ккал.

13. Булочка з кунжутом. За видом продукції – булочка. За висотою повинен бути – 11,5 см, глибина – 7,4 см, ширина – 10,9 см, вага – 0,088 кг. Живильні характеристики на 100 г продукції: жири – 8,7; білки – 8,4; вуглеводи – 60,4; калорійність – 355 ккал.

3.2. Технологічні схеми основних видів продукції

На рисунку 1 представлено технологічну схему виробництва печива.

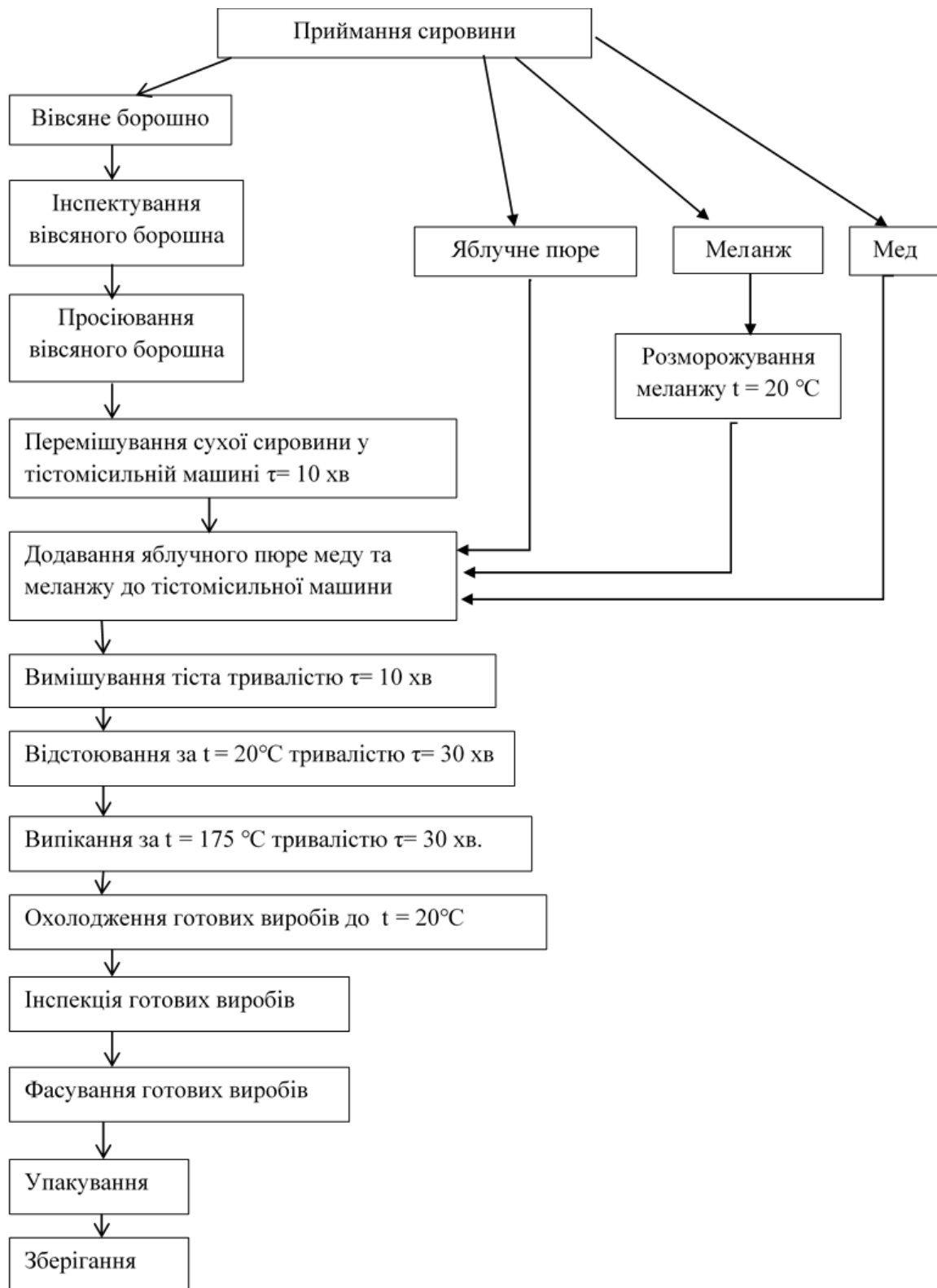


Рис. 1. Технологічна схема виробництва печива

На рисунку 2 представлена технологічна схема виробництва печива з додавання гарбузового насіння та чіа.

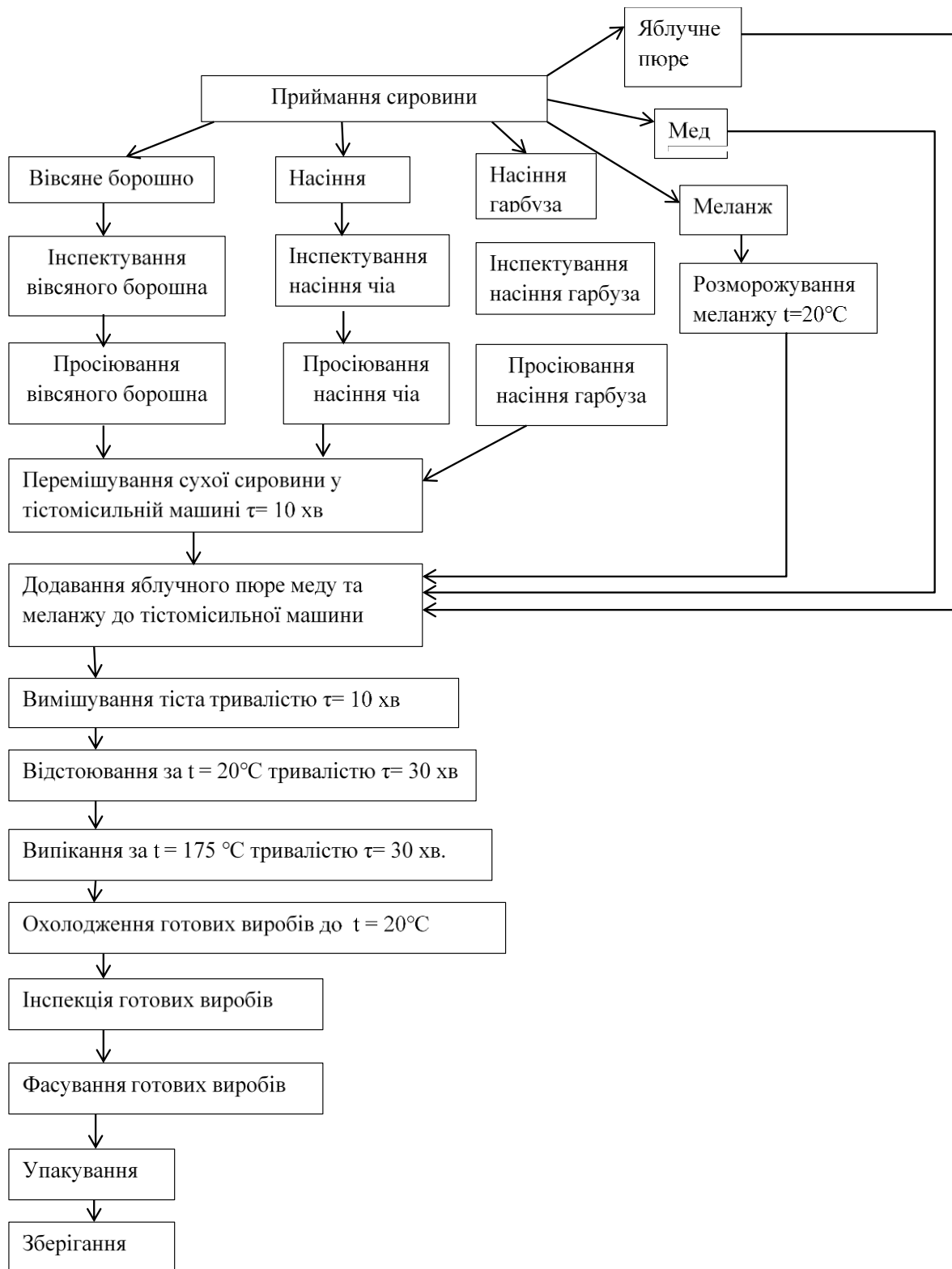


Рис. 2. Технологічна схема виробництва печива з гарбузовим насінням та чіа

3.3. Розрахунки маси сировини і готової продукції

Кількість сировини (тіста, оздоблювальних напівфабрикатів) розраховують за формулою:

$$Q = \sum q \times n \quad (1)$$

де q – витрата продуктів (тіста, оздоблювальних напівфабрикатів) на 100 штук виробів, кг;

n – кількість виробів даного виду, сотні штук.

Якщо в рецептурі виробу не вказані вихід тіста і норма води для його приготування, то спочатку визначають необхідну кількість води для отримання тіста заданої вологості, а потім, додавая її до маси іншої сировини, розраховують масу тіста.

Кількість води (X , кг), яка необхідна для замісу тіста заданої вологості, визначають за формулою:

$$X = \frac{100 \times C}{100 - A} - B \quad (2)$$

де A – задана вологість тіста, %;

B – маса сировини у натурі, кг;

C – маса сировини у сухих речовинах, кг.

Для виробництва печива розраховуємо сировину та вихід готової продукції. В таблиці 1 наведено рецептуру вівсяного печива з додаванням гарбузового насіння та чіа в різному співвідношенні. До рецептури вівсяного печива входить борошно, яблучне пюре, яйця, чіа в різному співвідношенні, мед і гарбузове насіння. Насіння чіа вводили 2%, 3,8%, 5,8% і 7,6% від загальної маси досліджуваного виробу. А також в рецептурі змінювали вміст борошна, відповідно, 16%, 14,2%, 12,2% і 10,4%.

Вихід вівсяного печива з вмістом насіння чіа 2% складає 78,4%, при внесенні насіння чіа 3,8% – 77,2%, при внесенні насіння чіа 5,8% – 81,2%, при внесенні насіння чіа 7,6% – 84,0%.

Таблиця 1

**Рецептура вівсяного печива з вмістом насінням чіа
в різному співвідношенні**

Сировина	Норма витрат, %	Вихід, %
Вівсяне печиво з вмістом насіння чіа 2%		
Борошно	16	78,4
Яблучне пюре	66	
Яйця	4	
Чіа	2	
Мед	8	
Гарбузове насіння	4	
Вівсяне печиво з вмістом насіння чіа 3,8%		
Борошно	14,2	77,2
Яблучне пюре	66	
Яйця	4	
Чіа	3,8	
Мед	8	
Гарбузове насіння	4	
Вівсяне печиво з вмістом насіння чіа 5,8%		
Борошно	12,2	81,2
Яблучне пюре	66	
Яйця	4	
Чіа	5,8	
Мед	8	
Гарбузове насіння	4	
Вівсяне печиво з вмістом насіння чіа 7,6%		
Борошно	10,4	84,0
Яблучне пюре	66	
Яйця	4	
Чіа	7,6	
Мед	8	
Гарбузове насіння	4	

3.4. Розрахунок одиниць технологічного обладнання

В таблиці 2 наведено порівняльний аналіз технологічного обладнання при виготовленні вівсяного печива.

Таблиця 2

Переваги та недоліки обладнання для виробництва вівсяного печива

Назва технологічного обладнання	Основні переваги	Недоліки
Просіювач борошна ПБ-1200. G=1200кг/год Габаритні розміри 1100 x 740 x 2200 мм m= 290 кг	Ефективне та швидке просіювання борошна, що допомагає усунути забруднення та інші домішки. Досягнення більш однорідного розміщення частинок борошна, що впливає на якість та консистенцію кінцевого продукту. Автоматизація лінії виробництва, сприяє підвищенню продуктивності та зниженню ручної праці.	Має значні розміри та займає багато місця. Висока вартість, оскільки вимагає використання спеціалізованого обладнання. Потреба регулярного технічного обслуговування та чищення для підтримки ефективної роботи.
Тістомісильна машина Пріма – 300 G=500 кг/год Габаритні розміри 1700*1155*1337 мм. m= 1140 кг	Забезпечує швидке та ефективне змішування тіста. Машина має високу потужність, що дозволяє змішувати великі обсяги тіста за короткий час. Має високу якість виготовлення та довговічна, що дозволяє використовувати її протягом тривалого періоду без серйозних поломок.	Великі розміри. Висока вартість. Складне обслуговування
Стрічковий транспортер «PRASKOM» Габаритні розміри 1000*2000	Забезпечує швидке та ефективне переміщення матеріалів та виробів з одного місця на інше. Використовується для переміщення різних типів матеріалів, виробів та вантажів різних розмірів і форм. Допомагає в автоматизації процесу переміщення матеріалів	Обмежена місткість. Потреба в технічному обслуговуванні. Перешкоди та обмеження в місцях з розміщенням
Машина відсадна УПП-2 TFQ G=120кг/год Габаритні розміри 7600 x 8850 мм	Здатна виконувати багатоопераційні функції. Висока точність і однорідність у формуванні та наповненні упаковок, Ця машина може пристосовуватися до різних розмірів та типів упаковок або контейнерів.	Висока вартість. Складність обслуговування та обладнання: Обмеження щодо типів продукції

Продовж. табл. 2

Тунельна піч, кондитерська Imprex CONDY G=85кг/год Габаритні розміри 1090 x 1355 x 1387 мм	Забезпечує рівномірне розподілення тепла, що дозволяє отримати однорідно випечені вироби без перегоріння або недо- випікання Піч оснащена сучасними системами контролю температури, вологості та часу, що дозволяє точно налаштувати та контролювати процес випікання.	Вимоги до простору. Потреба у технічному обслуговуванні. Висока вартість.
---	---	--

В таблиці 3 наведено розрахунок числа одиниць технологічного обладнання при виробництві вівсяного печива.

Таблиця 3

Розрахунок числа одиниць для виробництва вівсяного печива

№	Технологічна операція	Найменування обладнання	Технологічна характеристика обладнання	Кількість одиниць устаткування	
				розрахункова	прийнята
1	Просіювання борошна	Просіювач борошна ПБ-1200.	G=1200кг/год Габаритні розміри 1100*740*2200 мм m= 290 кг	0,9	1
2	Приготування тіста	Тістомісильна машина Пріма – 300	G=500 кг/год Габаритні розміри 1700*1155*1337 мм. m= 1140 кг	1,3	2
3	Транспортування напівфабрикатів печива	Стрічковий транспортер «PRASKOM»	Габаритні розміри 1000*2000	1	1
4	Формування заготовок печива	Машина відсадна УПП-2 TFQ	G=120кг/год Габаритні розміри 7600 x 8850 мм	1,2	2
6	Випікання	Тунельна піч, кондитерська Imprex CONDY	G=85кг/год Габаритні розміри 1090 x 1355 x 1387 мм	0,6	1
7	Охолодження виробів	Стрічковий транспортер «PRASKOM»	Габаритні розміри 1000*2000	1	1
Всього				–	8

Отже, для виробництва вівсяного печива необхідно технологічного устаткування в кількості 8.

3.5. Розрахунок виробничих площ

Визначаємо загальну площу кондитерського цеху за визначеними нормами площі на одиницю готової продукції. Потужність складає 9 т/зм. Норми для розрахунків використовували із довідникових матеріалів. Розрахунки загальної площі кондитерського цеху для виробництва вівсяного печива наведені в таблиці 4.

Таблиця 4

Розрахунок площі кондитерського цеху

Найменування приміщень	Норма площі, м ² /т	Розрахункова площа, м ²
Робоча площа	92,0	828,0
Складська площа	10,4	93,6
Допоміжна площа	1,7	15,3
Підсобна	16,0	144,0
Всього	-	1080,9

Будівля одноповерхового приміщення із сіткою колон 5x10 м, отже площа одного будівельного квадрата складає 50 м². Розрахункова площа склала 1080,9 м².

Розраховуємо площу цеху в будівельних квадратах за формулою:

$$n = \frac{F_{\text{заг}}}{F_{\text{буд.кв.}}} \quad (4)$$

$$n = \frac{1080,9}{50} = 21,6 \text{ буд. кв.}$$

Отже, площа кондитерського цеху складатиме 21,6 будівельних квадратів.

3.6. Опис технології виробництва продукції

Технологічний процес розпочинається із завантаження насіння чіа з мішків які привозять візком [поз.37, арк.1]. до завантажувальної машини [поз.1, арк.1], після чого насіння інспектується на інспекційному транспортері [поз.2, арк.1]. Проінспектоване насіння чіа просіюється в машині [поз.4, арк.1] куди потрапляє по елеватору [поз.3, арк.1] та по гнучкому шнековому транспортеру [поз.5, арк.1] направляється в дозатор [поз.15, арк.1]. Аналогічні операції проходить насіння гарбуза, а саме підвозиться візком [поз.38, арк.1] у мішках до завантажувальної машини [поз.6, арк.1] з якої, насіння потрапляє на інспекційний транспортер [поз.7, арк.1]. Проінспектоване насіння гарбуза просіюється в машині [поз. 9, арк.1] куди потрапляє по елеватору [поз.8, арк.1] та по гнучкому шнековому транспортеру [поз.10, арк.1] направляється в дозатор [поз.15, арк.1].

Вівсяне борошно потрапляє з мішків, що підвозяться візком [поз.39, арк.1], в завантажувальну машину [поз.11, арк.1] та по елеватору [поз.12, арк.1] направляється до просіювальної машини [поз.13, арк.1]. Просіяне вівсяне борошно елеватором направляють в дозатор [поз.15, арк.1].

В тістомісильну машину [поз.16, арк.1] завантажують дозатором [поз.15, арк.1] вівсяне борошно, насіння чіа та гарбуза.

Меланж з холодильної камери [поз.25, арк.1] візком [поз.26, арк.1] перевозиться в розморожувальну камеру [поз.27, арк.1], звідки візком [поз.28, арк.1] доставляється до завантажувача для рідин [поз.29, арк.1], звідки меланж надходить в дозатор [поз.15, арк.1], а з нього в тістомісильну машину [поз.16, арк.1].

Яблучне пюре з холодильної камери [поз.33, арк.1] візком [поз.32, арк.1] доставляють в бочках до насоса [поз.31, арк.1], яким пюре потрапляє до завантажувача [поз.30, арк.1], а потім в дозатор [поз.15, арк.1] та тістомісильну машину [поз.16, арк.1].

Мед з холодильної камери [поз.36, арк.1] доставляють візком [поз.35, арк.1] до завантажувача [поз. 34, арк.1], звідки він потрапляє в дозатор [поз.15, арк.1], а після в тістомісильну машину [поз.16, арк.1].

Тісто замішується в тістомісильній машині 10 хв. [поз.16, арк.1] Замішане тісто відстоюється в тістомісильній машині [поз.16, арк.1] 30 хв. Відстояне тісто вивантажують в транспортну дежу [поз.17, арк.1] та з неї завантажують у формувальну машину для печива [поз.18, арк.1]. Сформоване печиво направляють транспортером [поз.19, арк.1] до тунельної печі [поз.20, арк.1] де печиво випікається за $t = 175\text{ }^{\circ}\text{C}$ тривалістю в 30 хв.

Готове печиво виходить з печі транспортером [поз.21, арк.1] на якому інспектується та охолоджується. Після цього печиво надходить на стекер для укладання печива на ребро [поз.22, арк.1] та фасується у машині для загортання печива в пачки [поз.23, арк.1]. і упаковується на столі для групової упаковки [поз.24, арк.1]. Упаковане печиво відправляється на зберігання та подальшу реалізацію.

3.7. Система управління якістю та безпечністю на виробництві

Досліджувані вироби оцінювали за органолептичними показниками. Для порівняльної оцінки використовували вимоги державного стандарту ДСТУ 3781-98 «Печиво. Загальні технічні умови». Для дослідження брали контрольний зразок – вівсяне печиво, і порівнювали печиво з додаванням насіння гарбуза в однаковій кількості та чіа в різному співвідношенні, а саме: 1 зразок додавали 2%, 2 зразок – 3,8%, 3 зразок – 5,8%, 4 зразок – 7,6% від загальної маси сировини для виробництва досліджуваного продукту. Для контрольного зразку печиво повинно мати рівну поверхню або злегка хвилясту, колір властивий печиву, рівномірний, має різні відтінки, смак та запах властиві данному виробу, без сторонніх запахів та присмаків, при розломі на вигляд пропечене, з рівномірною пористістю, без дефектів. В

таблиці 5 наведено характеристику органолептичної оцінки вівсяного печива [5].

Таблиця 5

Органолептичні показники печива

Найменування показника	Зразок № 1	Зразок № 2	Зразок №3	Зразок № 4
Колір	Світло сірий з незначними вкрапленнями насіння чіа та насіння гарбуза	Світло сірий з вкрапленнями насіння чіа та насіння гарбуза	Світло сірий з значною кількістю вкраплень насіння чіа та насіння гарбуза	Світло сірий з великою кількістю вкраплень насіння чіа та насіння гарбуза
Зовнішній вигляд	Форма – кругла, допускаються незначні тріщинки по краю, рельєфна поверхня, м'яке на дотик	Форма – кругла, допускаються незначні тріщинки по краю, рельєфна поверхня, м'яке на дотик	Форма – кругла, допускаються незначні тріщинки по краю, рельєфна поверхня, жорстке на дотик, хрустке	Форма – кругла, допускаються незначні тріщинки по краю, рельєфна поверхня, тверде та хрустке
Смак	Приємний кислуватий смак, переважає яблучний смак, мало відчутне насіння чіа, присутній присмак гарбузового насіння	Приємний кисло-солодкий смак, переважає яблучний смак, але більш солодкий мало відчутне насіння чіа, присутній присмак гарбузового насіння	Приємний кисло-солодкий смак, яблучний смак менш відчутний, відчутне насіння чіа, присутній присмак гарбузового насіння	Не солодке, яблучний смак слабо відчувається, переважає смак насіння чіа, присутній присмак гарбузового насіння
Аромат	Приємний аромат вівсяного печива з яблучним відтінком	Приємний аромат вівсяного печива з яблучним відтінком та слабким ароматом смаженого насіння	Приємний аромат вівсяного печива з яблучним відтінком та ароматом смаженого насіння	Приємний аромат вівсяного печива з ледь відчутним яблучним відтінком та чітко вираженим ароматом смаженого насіння

За органолептичними показниками було визначено найбільш оптимальний вміст насіння чіа та вівсяного борошна відповідно. За

смаковими властивостями найкращим було обрано зразок № 2 тобто вміст насіння чіа 3,8% та 14,2%. Зовнішній вигляд та аромат даного зразка також був оцінений найвище. Фотографії готових зразків наведені в додатку А.

Оцінено органолептичні показники в бальній шкалі. Порівнювали контрольний і дослідні зразки. Дані бальної оцінки наведено на рисунку 3.

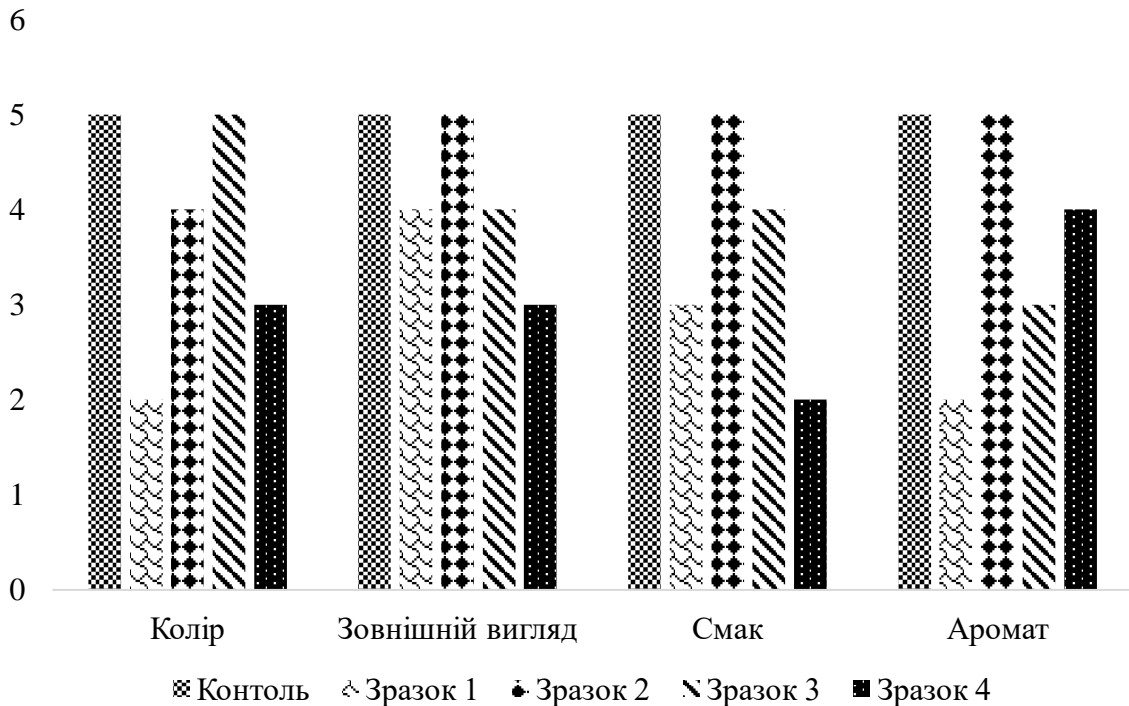


Рис. 3. Бальна оцінка органолептичних показників

Отже, найкращі показники бальної оцінки має вівсяне печиво з додаванням насіння чіа 3,8%. За всіма показниками мало оцінку 5 балів, крім показника кольору – 4 бала. Загальний бал для даного зразка складає 4,75 бала.

Найгірші органолептичні показники були у зразку 1 та зразку 4, бали коливалися від 2 до 4. У першому зразку найвищий бал (4 бала) був за зовнішнім виглядом, а в четвертому зразку – за ароматом.

Розраховували харчову та енергетичну цінність кожного зразка. Оцінювали кількість білків, жирів, вуглеводів та енергетичну цінність сировини для виготовлення досліджуваного продукту. Дані щодо результатів розрахунку наведені в таблиці 6.

Таблиця 6

Харчова та енергетична цінність досліджуваних зразків

Показники	Сировина					
	Борошно	Яблучне пюре	Яйця	Чіа	Мед	Гарбузове насіння
Досліджуваний зразок №1 (чіа 2%)						
Білки	2,24	0,13	0,50	0,01	1,70	1,44
Жири	0,99	0,07	0,43	0,00	2,51	1,83
Вуглеводи	10,40	7,26	0,04	1,63	1,60	0,08
Енергетична цінність	65,28	29,04	6,04	6,66	39,60	23,24
Досліджуваний зразок №2 (чіа 3,8%)						
Білки	1,99	0,13	0,50	0,01	1,70	1,44
Жири	0,88	0,07	0,43	0,00	2,51	1,83
Вуглеводи	9,23	7,26	0,04	3,10	1,60	0,08
Енергетична цінність	57,94	29,04	6,04	12,65	39,60	23,24
Досліджуваний зразок №3 (чіа 5,8%)						
Білки	1,71	0,13	0,50	0,02	1,70	1,44
Жири	0,76	0,07	0,43	0,00	2,51	1,83
Вуглеводи	7,93	7,26	0,04	4,74	1,60	0,08
Енергетична цінність	49,78	29,04	6,04	19,31	39,60	23,24
Досліджуваний зразок №4 (чіа 7,6%)						
Білки	1,46	0,13	0,50	0,02	1,70	1,44
Жири	0,64	0,07	0,43	0,00	2,51	1,83
Вуглеводи	6,76	7,26	0,04	6,21	1,60	0,08
Енергетична цінність	42,43	29,04	6,04	25,31	39,60	23,24

Як можна помітити, зі збільшенням відсоткового вмісту насіння чіа та відповідно зменшенням вмісту вівсяного борошна зменшується калорійність печива, вміст білків та жирів зменшується, проте вуглеводний вміст збільшується.

3.8. Розрахунок чисельності працівників виробництва

Розраховуємо чисельність працівників у напрямках: робітники основного і допоміжного виробництва та кількість службових працівників. Робочу силу розраховуємо за формулою:

$$N = \frac{M}{m} \quad (5)$$

де N – чисельність працівників, осіб;

A – кількість сировини що переробляється за зміну, кг/зм.

P – норма виробітку за зміну на одного працюючого [13].

Згідно норм виробітку продукції на одного робітника розраховуємо чисельності працівників. Розрахункові дані заносимо в таблицю 7.

Таблиця 7

Розрахунок чисельності працівників

Найменування операції	Маса сировини, кг	Норма виробітку, кг/особу	Чисельність працівників	
			розрахункова	прийнята
Приймання сировини	185	200	0,9	1
Просіювання борошна	30	40	0,8	1
Вимішування тіста	250	280	0,9	1
Випікання	220	250	0,9	1
Інспекція	220	255	0,9	1
Упакування	220	240	0,9	1
Разом	-	-	-	6

Для виробництва кондитерських виробів необхідно 6 працюючих людей. Необхідно розрахувати кількість допоміжного персоналу, якщо норма складає 0,15 ($6 \cdot 0,15 = 0,9 = 1$ чоловік). Кількість інженерно-технічних працівників складатиме, аналогічно 1 особа ($6 \cdot 0,15 = 0,9 = 1$ чоловік). Таким чином, загальна кількість працівників складає 8 осіб ($6 + 1 + 1 = 8$ чоловік).

3.9. Розрахунок витрат ресурсів на виробництво продукції

Проводимо розрахунки витрат енергії підприємства користуючись питомими нормами витрат на одиницю готової продукції. Енерговитрати розраховуємо за формулою:

$$E = A \times m \quad (9)$$

де m – усереднені нормативи витрат на технологічні цілі (води, пари, повітря, холоду, електроенергії).

A – змінна потужність [13].

Усі розрахункові дані заносимо в таблицю 8.

Таблиця 8

Розрахунок витрат води, пари, електроенергії

Найменування витрат	Норма	Витрати за зміну
Гарячої води:	-	-
на технологічні цілі, м ³ /т	1,32	290,4
на миття обладнання, м ³ /т	0,85	187,0
Всього гарячої води, м ³ /т	-	477,4
Холодної води:	-	-
на технологічні цілі, м ³ /т	1,41	310,2
на миття обладнання, м ³ /т	0,41	90,2
Всього холодної води, м ³ /т	-	400,4
Пари, т/т	0,29	63,8
Електроенергії, кВт год/т	28,9	6358,0

3.10. Будівельні рішення

Генеральний план представляє собою план будівельного майданчика, який включає у себе розміщення всіх будинків, споруд, доріг з рейками і без них, а також підземних і надземних комунікацій і мереж. Ці елементи

організовані таким чином, щоб забезпечити ефективне функціонування проєктованого підприємства.

Для розробки генерального плану необхідно мати інформацію про тип підприємства, його продуктивність, асортимент, місце розташування, економіко-географічні та кліматичні умови будівництва, наявність води, тепла і енергоресурсів, види палива, а також методи очищення стічних вод і каналізації.

Для визначення потрібної ділянки для будівництва рекомендується обрати прямокутну форму, враховуючи напрямок переважаючих вітрів та сторони світу (роза вітрів). Роза вітрів показує частоту вітрів у певних напрямках протягом визначеного періоду. При розробці генерального плану слід дотримуватися протипожежних, виробничих і санітарно-гігієнічних вимог, щоб обрати найбільш економічне і ефективне рішення.

Виробничий корпус кондитерського цеху є одноповерховою будівлею, в якій розташовані основні приміщення. В корпусі знаходяться холодильні камери площею 214 м², сировинне відділення площею 340 м², машинне відділення площею 250 м².

Також присутні термічне відділення площею 466 м², сушильні камери площею 250 м², камери охолодження і зберігання площею 466 м². В будівлі також встановлені вентиляційні установки площею 178 м², кондиціонери площею 180 м² і приміщення для упакування площею 250 м².

Виробничий корпус має прямокутну форму і площу 27 будівельних квадратів, зі стовпчастою сіткою колон розміром 5x10 метрів. Висота будівлі становить 4,6 метра. Основні виробничі приміщення оснащені комбінованим освітленням та системою аерації. [1].

Вентиляційні камери та системи кондиціонування повітря розташовані в окремих ізольованих приміщеннях, що дозволяє значно зменшити рівень шуму.

У виробничому корпусі розташовані як побутові, так і адміністративно-управлінські приміщення. Крім того, існує окремий адміністративно-

побутовий корпус, який з'єднується з корпусом ковбасного цеху.

Конструктивна схема виробничого корпусу базується на каркасній конструкції. Каркас виконаний зі збірних залізобетонних елементів. Сітка колон має розмір 5x10 метрів. Міжповерхові перекриття виконані за серією 1.420-12. Фундаменти під колонами представляють собою залізобетонні стаканчиковаго типу. Колони мають збірний залізобетонний переріз розміром 40x40 сантиметрів і відповідають марці К-10-24. Балки, які використовуються, відповідають типу БО за серією 1.4621-1/80 [2].

Плити покриття виробничого корпусу виконані зі збірних залізобетонних елементів згідно зі стандартом ДСТ 22.701.088. Стіни цього корпусу мають товщину 510 мм і виконані з цегли. Для перегородок використовується цегла товщиною 160 мм.

Східці в корпусі можуть бути збірними залізобетонними або сталевими, відповідно до серії П-65, з розміром типу 3. Покриття корпусу є плоским, бездаховим і утепленим, зовнішніми водостоками, виконаним зі збірних залізобетонних плит. Внутрішні стіни оброблені залежно від призначення приміщення, застосовуються кахель з силікату або побілення вапном [1].

У виробничих приміщеннях підлога виконана з наливного бетону. Вікна цього корпусу є двокамерними металопластиковими вікнами, відповідними стандарту ДСТУ Б В.2.6-15-99.

Двері використовуються промислові з нержавіючої сталі, заповнені поліуретановою піною з густиною 45 кг/см³. Виробничі приміщення повинні мати щонайменше два евакуаційних виходи, розташовані в різних частинах будівлі. Ширина проходів має бути не менше 1 метра, коридори - не менше 1,4 метра, а двері - не менше 0,8 метра [2].

В таблиці 13 наведено обладнання, яке міститься в апаратурно-технологічній схемі виробництва печива.

Таблиця 9

Найменування обладнання

Позначення	Найменування
1	2
1	Завантажувальний пристрій
2	Інспекційний транспортер
3	Елеватор
4	Просіювальна машина
5	Гнучкий шнековий транспортер
6	Завантажувальний пристрій
7	Інспекційний транспортер
8	Елеватор
9	Просіювальна машина
10	Гнучкий шнековий транспортер
11	Завантажувальний пристрій
12	Елеватор
13	Просіювальна машина
14	Гнучкий шнековий транспортер
15	Дозатори
16	Тістомісильна машина
17	Транспортна дежа
18	Машина для формування печива
19	Стрічковий транспортер
20	Тунельна піч
21	Транспортер для інспекції та охолодження
22	Стекер для укладання печива на ребро
23	Машина для загортання печива в пачки
24	Стіл для групової упаковки
25	Холодильна камера
26	Візок для транспортування
27	Розморожувальна камера
28	Візок для транспортування
29	Завантажувач для рідин

Продовж. табл. 9

1	2
30	Завантажувач для рідин
31	Насос
32	Візок для транспортування
33	Холодильна камера
34	Завантажувач для рідин
35	Візок для транспортування
36	Холодильна камера
37	Візок для транспортування
38	Візок для транспортування
39	Візок для транспортування

РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ

Забезпечення безпеки та охорони праці відіграє вагомую роль у ефективному та належному функціонуванні підприємства. Головною турботою нашої держави є збереження здоров'я працівників, створення безпечних умов праці та запобігання професійним захворюванням та травмам.

Діяльність, пов'язана з охороною праці, базується на законодавчих актах та нормативних документах, які встановлюють вимоги та стандарти безпеки на робочому місці: Закон України «Про охорону праці» Вводиться в дію Постановою ВР № 2695-ХІІ (2695-12) від 14.10.92, ВВР, 1992, № 49, ст. 669. Цей Закон визначає основні положення щодо реалізації конституційного права працівників на охорону їх життя і здоров'я у процесі трудової діяльності, на належні, безпечні і здорові умови праці, регулює за участю відповідних органів державної влади відносини між роботодавцем і працівником з питань безпеки, гігієни праці та виробничого середовища і встановлює єдиний порядок організації охорони праці в Україні.

Кодекс законів про працю України визначає правові засади і гарантії здійснення громадянами України права розпоряджатися своїми здібностями до продуктивної і творчої праці [9].

Закон України «Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійні захворювання, які спричинили втрату працездатності». Цей Закон відповідно до Конституції України та Основ законодавства України про загальнообов'язкове державне соціальне страхування визначає правову основу, економічний механізм та організаційну структуру загальнообов'язкового державного соціального страхування громадян від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які призвели до втрати працездатності або загибелі застрахованих на виробництві. Страхування від нещасного випадку є самостійним видом

загальнообов'язкового державного соціального страхування, за допомогою якого здійснюється соціальний захист, охорона життя та здоров'я громадян у процесі їх трудової діяльності.

Закон України «Про колективні договори і угоди». Цей Закон визначає правові засади розробки, укладення та виконання колективних договорів і угод з метою сприяння регулюванню трудових відносин та соціально-економічних інтересів працівників і роботодавців.

До законодавчої бази також належать Закони України «Про охорону здоров'я», «Про пожежну безпеку», «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення», «Про використання ядерної енергії і радіаційну безпеку», «Про дорожній рух». Їх доповнюють державні міжгалузеві й галузеві нормативні акти – це стандарти, інструкції, правила, норми, положення, статuti та інші документи, яким надано чинність правових норм, обов'язкових для виконання усіма установами і працівниками України.

Трудові права громадян захищаються державними установами та професійними спілками. В законодавстві країни велика увага приділяється створенню сприятливих умов праці для забезпечення здоров'я та благополуччя людини. Це включає в собі комплекс заходів, які охоплюють правові, технічні та санітарно-гігієнічні аспекти [10].

Заходи з охорони праці розробляються на основі конституційних норм країни, а їх виконання покладається на адміністрацію підприємств і організацій.

На підприємстві застосовується поточне планування робіт з охорони праці у вигляді планів терміном на рік і оперативне (на квартал, місяць, декаду).

Поточні плани передбачають реалізацію заходів до покращення умов праці, створення кращих побутових і соціальних умов на виробництві. Ці плани обов'язково забезпечуються фінансуванням згідно з розробленими кошторисами.

Оперативні плани складаються для швидкого поліпшення виявлених в процесі державного, відомчого і громадського контролю недоліків в стані охорони праці, а також для ліквідації наслідків аварій або стихійного лиха.

Кожне підприємство має право на знижку до розміру страхового внеску до Фонду соціального страхування від нещасних випадків за умови досягнення належного стану охорони праці і зниження рівня травматизму і професійної захворюваності внаслідок здійснення роботодавцем відповідних профілактичних заходів [10].

Джерелом стимулювання діяльності з охорони праці є фонди охорони праці. Навчання з охорони праці є основою безпеки праці та вдосконалення управління охороною праці для запобігання аварій та травматизму на виробництві. У системі навчання з охорони праці у ресторані використовуються різні типи інструктажів, такі як вступний, первинний, повторний, позаплановий та цільовий інструктажі. Крім того, на підприємстві є оснащений кабінет з охорони праці, а на робочих місцях розміщені інструкції щодо безпеки при виконанні робіт.

Відповідно до існуючого законодавства про працю, жоден працівник не може бути допущений до роботи, якщо він не пройшов підготовку з охорони праці. Навчання з охорони праці, на підприємстві, проводять незалежно від характеру і ступеня небезпеки виробництва.

ВИСНОВКИ

1. Технологічний процес виробництва вівсяного печива з гарбузовим насінням та чіа включає в себе такі етапи та процеси: приймання сировини, зберігання і підготовку сировини, інспектування сировини, виготовлення тіста, формування печива, випікання, охолодження, фасування та упакування.

2. При збільшенні вмісту насіння чіа збільшується вихід вівсяного печива та покращуються смакові якості досліджуваного.

3. Зі збільшенням відсоткового вмісту насіння чіа та відповідно зменшенням вмісту вівсяного борошна зменшується калорійність печива, вміст білків та жирів зменшується, проте вуглеводний вміст збільшується.

4. За органолептичними показниками найкращі смакові властивості були зразку № 2, тобто вміст насіння чіа 3,8% при кількості борошна 14,2%.

5. Для виробництва вівсяного печива з насінням гарбуза та чіа рекомендується використовувати рецептуру для приготування печива другого зразку.

6. На підприємстві ТОВ «Терновський хлібзавод» постійно проводиться навчання з охорони праці для створення безпечних умов праці.

ПРОПОЗИЦІЇ

1. Доцільно збільшити виробництво вівсяного печива з додаванням насіння гарбуза та чіа.

2. Розширити об'єми виробництва за рахунок підвищення інтенсивності використання обладнання, яке є на підприємстві.

1. Гетун Г. В. Основи проектування промислових будівель: навч. посібник для студ. вищ. навч. закл. К. : Кондор, 2008. 208 с.
2. Гулий І. С. Обладнання підприємств переробної і харчової промисловості . Вінниця : Нова книга, 2001. 575 с.
3. Державний комітет статистики України. Режим доступу: http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/oper_new.html/.
4. Домарецький В. А., Остапчук М. В., Українець А. І. Технологія харчових продуктів : Підручник. К. : НУХТ, 2003. 572 с.
5. ДСТУ 3781-98 Печиво. Загальні технічні умови. Київ: Держстандарт України, 2001. 16 с.
6. 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.
7. Загальні технології харчової промисловості. Навчальний посібник / Ф. В. Перцевой, В. І. Ладика, П. П. Пивоваров [та ін.]. Х. : СНАУ, 2021. 317 с.
8. Застосування насіння чіа для покращення нутрієнтного складу здобного печива / Михальська Л., Дуборезов О., Шкраба О. [та ін.]. Київ : Національний університет харчових технологій. 2020. №9. С. 25-26.
9. Кодекс законів про працю України (Затверджується Законом №332-VIII (322а-08) від 10.12.71 ВВР, 1971, додаток до №50, ст.375). Остання версія. від 22.02.2013.
10. Курепін В. М., Іваненко В. С. Механізм управління екологічною безпекою об'єктами господарювання на засадах маркетингу. Обліковоаналітичне і фінансове забезпечення діяльності суб'єктів господарювання: національні, глобалізаційні, євроінтеграційні аспекти : матеріали IV міжнародної науково-практичної інтернет-конференції, м. Миколаїв, 20-21 листопада 2019 р. Миколаїв : МНАУ, 2019. С. 169-172. URL: <http://dspace.mnau.edu.ua/jspui/handle/123456789/6411>.

11. Кюрчева В. М. Новації в технології та обладнанні готельно-ресторанних, харчових і переробних виробництв, міжнародна науково-практична інтернет-конференція, 24 листопада 2020 р. Мелітополь : ТДАТУ, 2020. С. 180-181.
12. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Миколаївській області у 2021 році. Управління екології та природних ресурсів. Миколаїв, 2021. 236 с.
13. Савінок О. М., Петрова О. І., Гиль М. І. Методичні рекомендації до виконання кваліфікаційної дипломної роботи для здобувачів вищої освіти СВО «Бакалавр», освітня спеціальність 181 – «Харчові технології». Миколаїв : МНАУ, 2022. 63 с
14. Стрельникова Д. Сегментація українського ринку кондитерських виробів. Економіка та держава. 2010. № 3. С. 69-71.
15. Технологія продукції харчових виробництв : навч. посібник / Ф. В. Перцевий, Н. В. Камсуліна, М. Б. Колеснікова [та ін.]. Х. : ХДУХТ, 2006. 318 с.
16. Тюха І. В., Кравчук Н. В Сучасні тенденції розвитку світового ринку кондитерських виробів. Ефективна економіка. 2012. №5. С. 53-58.
17. Шестак О. В. Сучасний стан та тенденції розвитку кондитерської галузі. Вісник НТУ «ХП». Серія: Актуальні проблеми розвитку українського суспільства. Харків : НТУ «ХП». 2013. № 6(980). С. 132-137.
18. Шилякова-Каменюка О. Г., Шкляєв О. М., Рогова А. Л. Аналіз хімічного складу насіння чіа, як перспективної сировини для кондитерських виробів. 2017. Режим доступу ресурсу: <http://www.elib.hduht.edu.ua.pdf>.
19. Юрченко К. С. Використання традиційних і нетрадиційних видів сировини для виробництва білково-збивних напівфабрикатів оздоровчого призначення. Світ науки і інновацій. 2015. №2. С. 13-17.
20. Alshehry G. A. Preparation And Nutritional Properties Of Cookies From The Partial Replacement Of Wheat Flour Using Pumpkin Seeds Powder. World Journal of Environmental Biosciences. 2020. №9. С. 48-56.

21. Apple Pomace as a Functional and Healthy Ingredient in Food Products / F. Lyu, S. F. Luiz [et al.]. A Review. *Processes*. 2020. 8(3). C. 319. <https://doi.org/10.3390/pr8030319>
22. Chia (*Salvia hispanica*) can be used to manufacture sugar-snap cookies with an improved nutritional value. *International Journal of Food Studies*. 2012. №1. C. 135-143.
23. De Falco B., Amato M., Lanzotti V. Chia seeds products: an overview. 2017. №4. C. 745-760.
24. Denisa E. D. Evaluation of rheological, physicochemical, thermal, mechanical and sensory properties of oat-based gluten free cookies. *Journal of Food Engineering*. 2015. №162. C. 1-8.
25. Effect of apple pomace on nutrition, rheology of dough and cookies quality / Usman M., Ahmed S., Mehmood A. [et al.]. *Food Sci Technol*. 57, 3244–3251 (2020). <https://doi.org/10.1007/s13197-020-04355-z>
26. Effects of Apple Pomace on Cookie Quality. *Culinary science and hospitality research*. 2016. №8. C. 89-98.
27. Jeanelle B., Rui H. L. Apple phytochemicals and their health benefits. *Nutrition Journal*. 2004. №3. C. 15-21.
28. Manpreet K., Sharma S. Formulation and Nutritional Evaluation of Cookies Supplemented With Pumpkin Seed (*Cucurbita Moschata*) Flour. Department of Food and Nutrition, Punjab Agricultural University. 2017. Режим доступа до ресурсу: <http://surl.li/ibzmb>
29. Oats and Health. Режим доступа до ресурсу: <http://surl.li/ibzmu>

ДОДАТОК А

