

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет ТВПШТСБ

Кафедра переробки продукції тваринництва та харчових технологій

Спеціальність 181 – «Харчові технології»

Ступінь вищої освіти «Магістр»

«Допустити до захисту»

«Рекомендувати до захисту»

Декан _____ Михайло ГИЛЬ

Зав. кафедри _____ Олена ПЕТРОВА

“ _____ ” _____ 2024 р.

“ _____ ” _____ 2024 р.

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ДЕСЕРТІВ В
УМОВАХ ФОП «БЕРЕСТОВА С. В.» М. МИКОЛАЇВ
04.04. - КР. 110-О 18 09 24. 003

Виконавець:

здобувачка II курсу _____ **Надія Бензар**

Науковий керівник:

доцентка _____ **Наталя ШЕВЧУК**

Рецензент:

доцент _____ **Руслан ТРИБРАТ**

Миколаїв – 2024

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ	3
ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ	4
ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	7
1.1. Перспективи використання продуктів вторинної переробки олійних культур та зародків пшениці для виробництва харчових продуктів	7
1.2. Особливості хімічного складу жмиху кунжутних зерен та зародків пшениці	11
РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ, УМОВИ І МЕТОДИКИ ВИКОНАННЯ РОБОТИ	18
2.1. Місце та об'єкт дослідження	18
2.2. Методики виконання роботи	21
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	25
3.1. Експериментальне обґрунтування використання жмиху кунжутних зерен та зародків пшениці	25
3.2. Розрахунок рецептури манного пудингу, харчова та біологічна цінність пудингу	26
3.3. Технологічні схеми виробництва пудингу	29
3.4. Опис технології виробництва пудингу	35
3.5. Вимоги до якості готової продукції	35
3.6. Аналіз ризиків виробництва манного пудингу	36
3.7. Економічна частина	42
РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ	60
РОЗДІЛ 5. БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ДОВКІЛЛЯ	67
ВИСНОВКИ	72
ПРОПОЗИЦІЇ	74
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	75

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота на тему: «Удосконалення технології виробництва десертів в умовах ФОП «Берестова С. В.» м. Миколаїв» має обсяг 58 сторінок комп'ютерного тексту, проілюстрована 13 таблицями та 4 рисунками. Літературний обсяг базується на 40 джерел літератури та періодичних видань з технології виробництва десертної продукції.

Тема кваліфікаційної роботи є актуальною та має практичне значення. Метою досліджень було удосконалити технологію виробництва десертів, а саме манного пудингу із заміною манної крупи на кунжутний жмих та зародки пшениці. Виконувалися наступні завдання:

- обґрунтувати використання жмиху кунжутних зерен та зародків пшениці у виробництві пудингу;
- провести розрахунки рецептури манного пудингу;
- оцінити харчову та біологічну цінність пудингу;
- розробити технологічну схему виробництва пудингу та описати технологію виробництва пудингу;
- оцінити органолептичні показники пудингу «Зернова гармонія»;
- проаналізувати ризики виробництва манного пудингу;
- розрахувати економічну ефективність при виробництві пудинга «Зернова гармонія».

Проведено дослідження під, час якого було приготовлено декілька зразків тістової маси з різною кількістю добавки, а саме 15 %, 25 %, 35 % кожної сировини замість манної крупи.

У результаті дослідження було вирішено, що зразок з заміною манної крупи у кількості 25 % жмихом кунжутних зерен та 25 % клітковиною зародків пшениці від загальної маси манної крупи, мав кращі показники ніж інші зразки. Тісто мало однорідну консистенцію, було достатньо в'язке. Перший зразок мав рідшу консистенцію, а третій зразок навпаки поглинув усю вологу та мав дуже в'язку консистенцію.

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

ФОП – фізична особа підприємця

тис. грн – тисяч гривень

кг – кілограм

шт – штук

г – грам

ОП – охорона праці

НС – надзвичайна ситуація

ВСТУП

Продукти харчування повинні слугувати своєрідним засобом профілактики захворювань, підтримуючи закладений у людини гомеостаз здоров'я. Рослинна сировина постачає субстрати для окислення (вуглеводи, жири, органічні кислоти), що підтримують кислотно-лужну рівновагу, баланс гормонів, медіаторів, макро і мікроелементів, покращують дезитоксикаційну функцію печінки і відновлювальну функцію нервової й ендокринної системи [2].

Серед основних принципів в галузі харчування є забезпечення якості та безпеки харчових продуктів шляхом розроблення нових науково обґрунтованих технологій функціональних продуктів, які підвищують резистентність та адаптованість організму людини [2].

Отже, перспективним є розроблення технологій з використання рослинних ресурсів. Це пов'язано з тим, що застосування рослинної сировини відкриває нові шляхи до виявлення ефективних заходів зміцнення здоров'я.

Пудинг – це страва, до складу якої входить яєчний білок, за допомогою якого продукт отримую м'яку ніжну консистенцію. Тому один із вагомих факторів є консистенція пудингу. Так як кунжутний жмих та клітковина зародків пшениці у комплексі з манною крупою мають високу вологоутримуючу здатність, їх кількість і розмір часточок жмиху впливають на структуру та консистенцію напівфабрикату тіста і готового виробу.

Проведено дослідження під, час якого було приготовлено декілька зразків тістової маси з різною кількістю добавки, а саме 15 %, 25 %, 35 % кожної сировини замість манної крупи.

Метою досліджень було удосконалити технологію виробництва десертів, а саме манного пудингу із заміною манної крупи на кунжутний жмих та зародки пшениці. Завдання дослідження: обґрунтувати використання жмиху кунжутних зерен та зародків пшениці у виробництві

пудингу; провести розрахунки рецептури манного пудингу; оцінити харчову та біологічну цінність пудингу; розробити технологічну схему виробництва пудингу та описати технологію виробництва пудингу; оцінити органолептичні показники пудингу «Зернова гармонія»; проаналізувати ризики виробництва манного пудингу; розрахувати економічну ефективність при виробництві пудинга «Зернова гармонія».

У результаті дослідження було вирішено, що зразок з заміною манної крупи у кількості 25 % жмихом кунжутних зерен та 25 % клітковиною зародків пшениці від загальної маси манної крупи, мав кращі показники ніж інші зразки. Тісто мало однорідну консистенцію, було достатньо в'язке. Перший зразок мав рідшу консистенцію, а третій зразок навпаки поглинув усю вологу та мав дуже в'язку консистенцію.

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Перспективи використання продуктів вторинної переробки олійних культур та зародків пшениці для виробництва харчових продуктів

Перспективним шляхом розроблення новітніх технологій є використання рослинних ресурсів. Це пов'язано з тим, що застосування рослинної сировини відкриває нові шляхи до виявлення ефективних заходів зміцнення здоров'я [2].

Продукти харчування повинні слугувати своєрідним засобом профілактики захворювань, підтримуючи закладений у людини гомеостаз здоров'я. Рослинна сировина постачає субстрати для окислення (вуглеводи, жири, органічні кислоти), що підтримують кислотно-лужну рівновагу, баланс гормонів, медіаторів, макро і мікроелементів, покращують дезитоксикаційну функцію печінки і відновлювальну функцію нервової й ендокринної системи [2].

Біологічно активні речовини рослинної сировини є властивими організму внаслідок його еволюційного пристосування до повсякденного вживання їх з їжею і здійснюють м'яку дію на організм людини. Із початком нового тисячоліття, завдяки досягненням науки і техніки, з'явилася можливість докорінно змінити форми і методи використання лікарських властивостей рослин, підвищити ефективність їх використання і позбавитися небажаних властивостей, підсилюючи одночасно позитивну дію на організм людини [6].

Тому, серед основних принципів в галузі харчування є забезпечення якості та безпеки харчових продуктів шляхом розроблення нових науково обґрунтованих технологій функціональних продуктів, які підвищують резистентність та адаптованість організму людини [13, 38].

Потенційною сировиною для виробництва продуктів підвищеної харчової та біологічної цінності можуть бути жмихи та шроти, які отримують у процесі переробки насіння олійних культур. Залежно від виду сировини, що переробляється жмихи та шроти поділяються на соняшникові, лляні, бавовняні, арахісові, конопляні, кунжутні, коріандрового, кедрові, ріпакова та ін. [38]

Жмих насіння льону має надзвичайно багатий склад, унікальність якого полягає у високому вмісті полі ненасиченої альфа-ліноленової кислоти. Ця незамінна жирна кислота в раціоні людини, сприяє важливим біологічним функціям в організмі, входить до складу клітинних мембран, бере участь в рості генерації серцево-судинної системи та розвитку мозку [2].

До складу жмиху зерна льону входять вітаміни групи В, що є антиоксидантами та покращують імунітет людини. В жмих входять такі вітаміни: Zn, Fe, Br, Mg, Ca, F, Se, Омега-3, вітаміни групи В [4]. Енергетична цінність: 391,0 кКал/100 г. Харчова цінність у 100 г продукту: білки – 23,6 %, жири – 9,38 %, вуглеводи – 50,5% [2].

Жмих кедрових горіхів має у своєму складі велику кількість кальцію, залізо, цинк. В його складі також присутні вітаміни: А, РР, Е, С, В6, В2, В1, РР. Найбільше жмих кедровий ціниться за наявність в ньому найбільш дефіцитної групи амінокислот (триптофан, цистин, цистеїн, аргінін, тірозін), які є найважливішим елементом правильного функціонування організму. Енергетична цінність жмиху 432кКал на 100 г. Харчова цінність: білки – 31 г, жири – 19 г, вугливоди – 33 г [2, 19].

Шрот з волоського горіха являється природним концентратом цінних поживних речовин. Він містить багато корисних елементів, необхідних людині для вживання щодня. Велика кількість амінокислот покращує травлення та засвоєння поживних речовин їжі, яка споживається разом зі шротом. Мікроелементи, що він містить такі як цинк, залізо, фосфор, кальцій, магній – сприяють обміну речовин, зміцнюють захисні функції організму, стимулюють регенеративні процеси в організмі людини. В шрот входять: вітаміни групи А, Е, В, РР, С, мінеральні речовини: К, Na, Ph, Fe, Mg, Ca, I,

амінокислоти. Енергетична цінність такого шроту на 100г продукту – 498 кКал. Харчова цінність: білки – 28%, вугливоди – 50,5%, жири – 2% [19].

Жмих та шроти розрізняють за способом виробництва рослинних олій. При виробленні масла за допомогою віджиму насіння під пресом отримують жмих, а при вилученні олії екстрагуванням – шрот. Вміст у жмиху сирого жиру становить 5-10%, в шроті – 1,2-5%. Їх особливість – наявність великої кількості протеїну (до 50%) при високій енергетичній цінності 220-280 кКал [12].

За біологічною повноцінністю білки жмиху та шротів олійних культур значно перевершують білки зерна злакових, а деякі з них за якістю наближаються до білків тваринного походження. Перетравлюваність білків жмихів та шротів олійних культур становить 75-90% [4].

Таким чином, жмихи та шроти олійних культур характеризуються досить повноцінним складом за кількістю і якістю білка, містять жири, мінеральні речовини і харчові волокна, що обумовлює доцільність їх використання для розширення асортименту харчової продукції та кулінарних виробів. Однак вміст у жмихах і шроту олійних культур великої кількості незасвоюваної в шлунково-кишковому тракті людини клітковини, а також наявність антипоживних речовин обмежують можливість їх використання в сирому вигляді. Це вимагає пошуку ефективних способів обробки і підвищення якості жмиху та шротів, які зводяться до збереження біологічної цінності білків, поліпшення і збереження їх амінокислотного складу, підвищення їх засвоюваності, а також до усунення чинників, що знижують ефективність їх використання організмом людини [4].

1.2. Особливості хімічного складу жмиху кунжутних зерен та зародків пшениці

Для виробництва продуктів і страв здорового харчування постійно триває пошук нових видів сировини, вивчається їхній хімічний склад,

харчова цінність, засоби технологічної обробки. Серед таких продуктів з оздоровчими властивостями слід звернути увагу на кунжут [28, 40].

Кунжут – рід одно і багаторічних трав'янистих рослин сімейства Сезамових або Кунжутних, який росте в дикому вигляді переважно в тропічній і субтропічній Африці. У культурі вирощується загалом кунжут індійський. До основних корисних властивостей кунжуту відносяться: нормалізація обміну речовин, поліпшується стан крові, знищує холестеринові прошки в судинах; запобігає розвитку мастопатії; шкірних захворювань; остеопорозу; простудних захворювань; протиракову властивість; кунжут містить рослинні лігнани, аналоги жіночих статевих гормонів, тому багатьом жінкам у віці рекомендують вживати цей продукт; гарний і корисний інгредієнт багатьох страв, широко використовується в кулінарії; омолоджує організм, покращує колір шкіри і її структуру, розгладжує зморшки [2, 12].

Широке використання насіння кунжуту в їжі та харчовій промисловості в багатьох країнах пов'язане з його хімічним складом. Насіння кунжуту містить жири 44- 58%, білки – 18- 25%, вуглеводи – 13,5% і золу. До його складу входять такі вітаміни, як: β -каротин, тіамін, рибофлавін, ніацин, піридоксин, α і γ токоферолі, а також холін та мінеральні сполуки кальцію, 523 до 565 ккал. Тому, денна порція насіння кунжуту повинна становити не більше 30 г, як наприклад, і для більшості горіхів, які також є висококалорійними [9].

Кунжут вважають найбагатшим джерелом кальцію, адже споживання лише 30 г кунжуту забезпечує 40% добової потреби в ньому. Проте, слід зауважити, що існує істотна відмінність між вмістом кальцію в очищеному та неочищеному насінні кунжуту. У очищеному (без оболонки) насінні вміст кальцію та інших мінеральних елементів значно зменшується. За деякими даними, в очищеному насінні вміст кальцію зменшується приблизно на 60% (37 мг проти 88 мг у одній столовій ложці) [23].

Вміст жирних кислот в насінні кунжуту становить 45-55 %. Також у кунжуті міститься потужний антиоксидант сезамін, який широко

використовується для профілактики багатьох захворювань, серед яких і онкологічні, а також для зниження рівня «поганого» холестерину в крові. Здатність знижувати рівень холестерину обумовлена також наявністю в насінні кунжуту β -ситостерину. Саме завдяки даним речовинам кунжут і кунжутне масло має дуже тривалий термін зберігання. Також кунжутне насіння містить багато білків, амінокислот, вуглеводів, вітаміни А, В, С, Е, воно багате на калій, магній, залізо, кальцій, фосфор та іншими корисними мінеральними сполуками, харчовими волокнами та лецитином. До складу кунжутного насіння входить фітин, який сприяє відновленню та нормалізації мінерального балансу в організмі людини [22].

У промислових масштабах кунжутне масло отримують методом холодного віджиму. В результаті такої діяльності залишаються відходи виробництва, що являють собою жмих [16].

Кунжутний жмих містить до 50% білка. Це природне джерело кальцію, безцінне джерело амінокислот (гістидіна, аргініну, триптофану та ін.). До складу також входять необхідні людському організму незамінні ненасичені жирні кислоти, клітковина, целюлоза, пектини, фосфоліпіди, вітаміни F, С, В1, В2, РР, мінеральні речовини, мікро і макроелементи: К, Са, Zn, Na, Mg, Fe, Cu [36].

Крім того, в насінні міститься близько 19,0 г білка, вуглеводів 12,2 г, води 9,0 г, вітаміни: В2 0,4 мг, В1 1,3 мг, РР 4,0 мг на 100 г, калій 497,0 мг, кальцій 1474,0 мг, магній 540,0 мг, натрій 75,0 мг, фосфор 720,0 мг. Кунжут є одним з лідерів за вмістом кальцію. В день дорослій людині необхідно близько 1000 мг кальцію (або 1 г). Вважається, що найбільше кальцію в молочних продуктах, але це справедливо лише частково. У твердому сирі кальцію дійсно досить 800 мг, в молоці – 120 мг, а в сирі значно менше – 80 мг. У 100 г насіння кунжуту міститься 800-1200 мг і більше кальцію. В кунжуті вмісту магнію складає 540мг/100 г [36].

В даний час ми все більше уваги намагаємося приділяти здоровому харчуванню, додаючи в раціон корисні продукти, причому деякі з них дещо

незвичні. Для того щоб забезпечити організм вітамінами, мікроелементами та іншими корисними речовинами, особливо в зимову пору року, коли їх недостатньо в овочах і фруктах, доцільно включати в раціон зародки пшениці [39].

Клітковина із зародків пшениці, що утворюється після вилучення масла методом холодного пресування, зберігає практично повністю біологічно активні речовини вихідних зародків. При цьому засвоюваність цих речовин в організмі набагато вище, ніж вихідного зародка, так як, в результаті зсувної деформації при високому тиску, в зародку пшениці ці активні і біологічно цінні продукти знаходяться в більш доступною для організму формі [6, 13].

Вітаміни, що містяться в зародках пшениці, сприяють поліпшенню стану шкіри, прискорюють регенерацію тканини, покращують ріст волосся і нігтів, незамінні для збереження зору і сильного імунітету. У зародках пшениці міститься багато вітамінів (А, Е, РР, В, В1, В2), 18 амінокислот, 7 з яких – незамінні, мінеральні речовини такі як К, Са, Mg, Ph, Fe, Na. Вміст вітамінів групи В в 3-4 рази вище, ніж в цілому зерні, а вміст калію вище в 2,5-5 разів. Вміст вітаміну Е в 75 разів вище, ніж у хлібі, а фосфору, магнію і цинку – в 10 разів вище, ніж у хлібі [1].

За хімічною природою, складом і харчовою цінністю білки клітковини пшеничного зародка можна порівняти за своїми властивостями з фізіологічно активними білками тваринного походження, наприклад білками сухого молока, курячих яєць, казеїну, сушеного яловичого м'яса. Близько 40% маси клітковини із зародка пшениці припадає на вуглеводи. Основна кількість складають цукри у вигляді сахарози – 16,5%, рафінози – 4,0 %, в невеликій кількості присутні манноза і мальтоза [11].

У клітковині зосереджено висока кількість пентозанів (до 10%), які входять до складу багатьох рибонуклеїнових кислот, коферментів. При цьому особливо важлива фуразанова форма, яка входить до складу дизоксирибонуклеїнової кислоти. Пентозани рекомендують включати в

дієтичні продукти харчування [27].

У процесі відбору зародку в нього потрапляють насінневі та плодові оболонки, які обумовлюють наявність у борошні клітковини (до 4%), клітковина організмом людини не засвоюється. Незважаючи на нульову поживність, грубі і волокнисті продукти, до яких відноситься клітковина, рекомендують включати в невеликих кількостях в раціон харчування, так як вони роблять покращують роботу товстого кишечника [2].

До складу клітковини пшеничних зародків крім органічних речовин входять і мінеральні. Їх зміст було визначено по зольного залишку. Всього виявлено 21 елемент, багато фосфору (230 мг на 100 г) і кальцію (1 г на 100 г). Заслужує уваги вміст таких мікроелементів, як магній (250 мг на 100 г) і калій (900 мг на 100 г) [2].

Випуск конкурентоспроможних інноваційних продуктів харчування має ґрунтуватися на високопрофесійних, фундаментальних, виробничих, комплексних дослідженнях і випробуваннях. Роботи з дослідження нових видів джерел екологічно чистої сировини, що мають високі технологічні характеристики і володіють профілактичними властивостями, проводяться в різних напрямках. Один із них передбачає використання природних, здебільшого рослинних, джерел сировини, що містять разом із незамінними харчовими речовинами й інші цінні у фізіологічному відношенні та біологічно активні речовини. Збагачення різних харчових продуктів кунжутним шротом та клітковиною зародків пшениці має перевагу перед хімічними препаратами та їх сумішами [12, 37].

РОЗДІЛ 2

МАТЕРІАЛИ, УМОВИ ТА МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ РОБОТИ

2.1. Місце та об'єкт дослідження

Дослідження проводяться в умовах підприємства ФОП «Берестова О.В.» у місті Миколаєві. Дане підприємство засноване громадянами України відповідно до вимог закону України «Про українські підприємства». На сьогодні компанія є юридичною особою, що самостійно набуває прав і обов'язків, пов'язаних із її діяльністю [24].

Підприємство володіє окремим майном, має розрахункові рахунки, включаючи валютні, печатки, товарні знаки, власний дизайн упаковки, торгові марки та інші атрибути, необхідні для ведення бізнесу. Керівник підприємства – Берестова Олена Віталіївна. Адреса розташування досліджуваного підприємства: Миколаївська обл., Вітовський район, с. Мішково-Погорілове, вул. Лісна, 16-А [24].

ФОП «Берестова О. В.» у місті Миколаєві спеціалізується на виготовленні високоякісних напівфабрикатів, які користуються попитом серед широкого кола споживачів. Асортимент напівфабрикатів: вироби із тіста (пельмені, вареники з різними начинками, млинці із солодкою та солоною начинкою, чебуреки, манти), голубці, котлети із м'яса, фарш, листкове тісто, листкові пиріжки та кондитерські вироби [24].

Завдяки виробництву якісної та безпечної продукції, що відрізняється доступною ціною політикою та привабливим, сучасним дизайном упаковки, який легко запам'ятовується і виділяється, підприємство швидко здобуло популярність і прихильність серед споживачів [24].

Усі ці фактори сприяють тому, що ФОП «Берестова О. В.» успішно отримує прибуток, забезпечуючи фінансування як виробничих, так і соціальних потреб [24].

ФОП «Берестова О. В.» – лідер у виробництві якісних напівфабрикатів.

Завдяки поєднанню традиційних рецептів, сучасних технологій і ретельного контролю якості, компанія забезпечує продукцію, яка відповідає найвищим стандартам [24].

Увага до деталей, якість інгредієнтів і безпечність продукції роблять напівфабрикати улюбленим вибором для українських родин. Продукція пакується в зручну та стильну упаковку з сучасним дизайном, що виділяє бренд на ринку [24].

2.2. Методики виконання роботи

Розроблено пудинг із додаванням кунжутного жмиху та клітковини зародків пшениці. Дослідження проводилися на базі підприємства ФОП «Берестова О. В.» та на кафедрі переробки продукції тваринництва та харчових технологій Миколаївського національного аграрного університету.

Об'єктом досліджень є технологія виробництва манного пудингу. Предметом досліджень є технологічний процес, сировина, що вноситься до рецептури, пудинг. Матеріали дослідження – сировина, що потрібна для виготовлення пудингу манного.

Метою досліджень було удосконалити технологію виробництва десертів, а саме манного пудингу із заміною манної крупи на кунжутний жмих та зародки пшениці. Для виконання поставленої мети виконували низку завдань:

- обґрунтувати використання жмиху кунжутних зерен та зародків пшениці у виробництві пудингу;
- провести розрахунки рецептури манного пудингу;
- оцінити харчову та біологічну цінність пудингу;
- розробити технологічну схему виробництва пудингу та описати технологію виробництва пудингу;
- оцінити органолептичні показники пудингу «Зернова гармонія»;
- проаналізувати ризики виробництва манного пудингу;

- розрахувати економічну ефективність при виробництві пудинга «Зернова гармонія».

Експериментальні дослідження проводилися у декілька етапів: на першому етапі роботи розглянуто інноваційні напрямки розвитку технології манного пудингу з використанням нетрадиційної рослинної сировини;

На другому етапі визначено мету, завдання, об'єкт та методи досліджень розробки.

На третьому етапі розроблено, обґрунтовано рецептуру та технологію виробництва пудингу із додаванням кунжутного жмиху та клітковини зародків пшениці;

На четвертому етапі встановлено вплив кунжутного жмиху та клітковини зародків пшениці на якість манного пудингу.

На рисунку 1 наведено схему дослідження на прикладі виробництва пудингу з використанням кунжутного шроту та клітковини зародків пшениці.

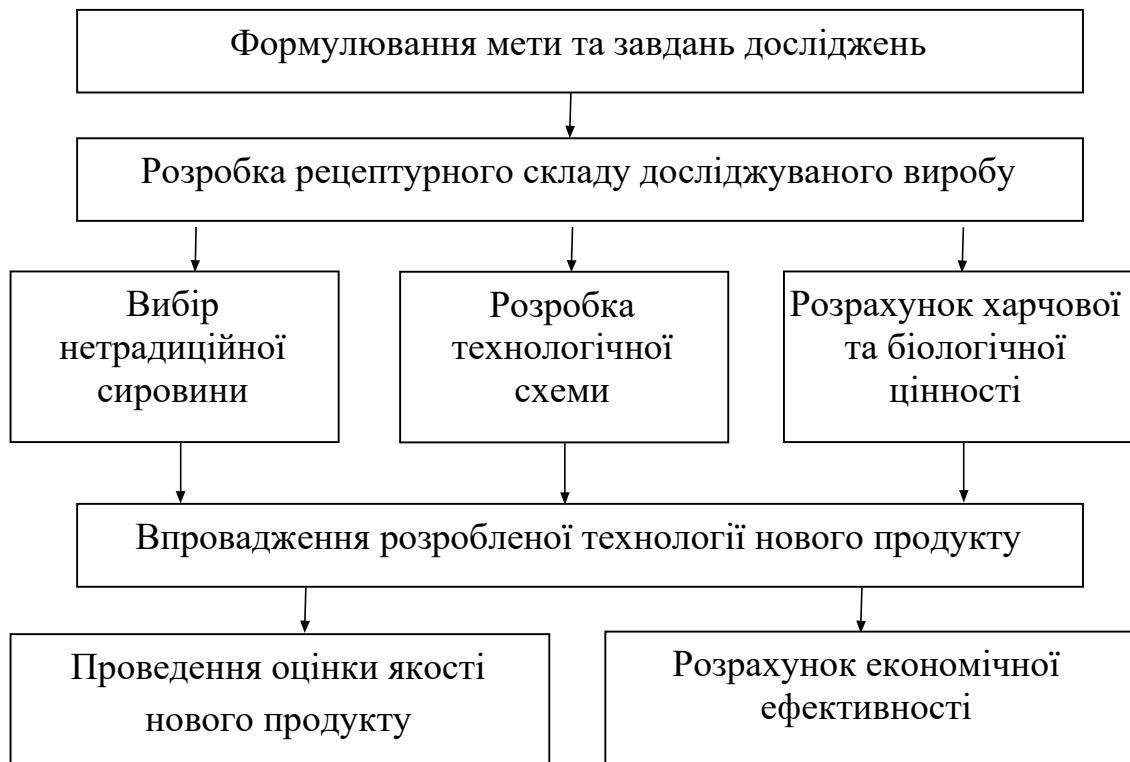


Рис. 1. Схема досліджень

Дослідження проводилися за загальноприйнятими, стандартизованими методами. Було досліджено органолептичні, фізико-хімічні, функціонально-технологічні та інші властивості в лабораторіях кафедри та на досліджуваному підприємстві.

Пудинг – це страва, до складу якої входить яєчний білок, за допомогою якого продукт отримують м'яку ніжну консистенцію. Тому, один із вагомих факторів є консистенція пудингу. Так як кунжутний жмих та клітковина зародків пшениці у комплексі з манною крупкою мають високу вологоутримуючу здатність, їх кількість і розмір часточок жмиху впливають на структуру та консистенцію напівфабрикату тіста і готового виробу. Проведено дослідження під час якого було приготовлено декілька зразків тістової маси з різною кількістю добавки, а саме 15 %, 25 %, 35 % кожної сировини замість манної крупки [12].

Визначення масової частки вологи та сухих речовин. Масову частку вологи визначають методом висушування у шафі термічної обробки, зважування зразків проводять на лабораторних вагах [7, 13, 17, 26, 33].

Визначення масової частки вологи методом висушування у шафі термічної обробки. Сушіння підготовлених зразків проводять у алюмінієвих бюксах, які попередньо висушують у сушильній шафі за температури 105...130°C (залежно від температури, за якої буде проводитись сушіння) протягом 20-40 хв. Висушені бюкси поміщають у ексікатор, охолоджують протягом 20-30 хв. та зважують з похибкою 0,001 г [13].

Підготовлені зразки харчового продукту відважують у 2 алюмінієві бюкси з підкладеними під дно кришками, поміщають у сушильну шафу та висушують за температури та протягом часу, що вказані у табл. Після висушування бюкси виймають, закривають кришечками та поміщають у ексікатор для охолодження протягом 20-30 хв. Після цього бюкси зважують [13].

Методи оцінки харчової, біологічної та енергетичної цінності. Оцінку харчової, біологічної та енергетичної цінності харчового продукту проводять

шляхом розрахунку з використанням довідників хімічного складу, де наведено деталізований вміст основних харчових речовин в 100 г їстівної частини продукту. Якщо харчовий продукт піддається термічній обробці, то при розрахунку харчової, біологічної та енергетичної цінності необхідно враховувати втрати під час теплової обробки [13].

Оцінка якості продукції органолептичними методами проводиться за визначеними якісними показниками. Ці параметри повинні бути підібрані таким чином, щоб повно й об'єктивно охарактеризувати споживчі властивості оцінюваного продукту. В органолептичній оцінці якості харчового продукту беруть участь такі показники, як зовнішній вигляд, структура, запах і смак. Показник колір, будучи складовою частиною показника зовнішній вигляд, виділено як самостійний [13].

Дослідження оформлені у кваліфікаційній роботі, яка виконана згідно вимог методичних рекомендацій до виконання кваліфікаційної дипломної роботи для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти ОПІ «Харчові технології» спеціальності 181 – «Харчові технології» денної форми здобуття вищої освіти [29].

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Експериментальне обґрунтування використання жмиху кунжутних зерен та зародків пшениці

Нетрадиційні види сировини, такі як льон, кунжут, рідко розцінюються як промисловий потенціал рослинного білка для масового виробництва продуктів харчування. Жмих та шроти з більшості нетрадиційних видів олійної сировини значно частіше пропонуються як цінна продукція кормового або технічного призначення. Жмих дуже рідко використовується в приготуванні харчових продуктів, хоча він дуже цінний за складом та містить значну кількість білків, ліпідів, харчових волокон і інших речовин. Проаналізувавши харчову та біологічну цінність продуктів вторинної переробки олійного виробництва, було обрано жмих кунжутних зерен та клітковину зародків пшениці для удосконалення технології виробництва манного пудингу [35].

Оцінку якості продуктів вторинної переробки олійного виробництва проводили за органолептичними, фізико-хімічними та функціонально-технологічними характеристиками.

Результати органолептичної оцінки кунжутного жмиху та клітковини зародків пшениці представлені в таблиці 1.

Визначення фізико-хімічних показників властивостей жмиху кунжутного та клітковини зародків пшениці проводили за такими показниками: масова частка вологи, масова частка золи [35].

Дослідження проводилося згідно методики вказаної у другому підрозділі другого розділу. Визначення масової частки вологи дослідної сировини методом висушування у шафі термічної обробки. Масову частку золи визначали методом випалювання у муфельній печі [35].

Таблиця 1

Органолептична оцінка досліджуваних компонентів

Показник	Клітковина зародків пшениці	Жмих кунжута
Зовнішній вигляд	дрібно дисперсний порошок	пластівці різної форми та розміром
Колір	сіро-коричневий	від сірого до коричневого
Смак	не виразний	солодкий з гіркуватим присмаком
Запах	притаманний насінню	притаманний насінню
Структура	суха, порошкоподібна	суха, пресована

Результати дослідження фізико-хімічних показників продуктів вторинної переробки олійного виробництва представлені в таблиці 2.

Таблиця 2

Фізико-хімічні показники обраних компонентів

Показник	Компонент		
	манна крупа	жмих кунжутних зерен	клітковина зародків пшениці
Масова частка вологи, %	12,5	8,04	9,58
Масова частка золи, %	0,6	0,82	0,92

При відповідних умовах зберігання $W - 10\%$, $t -$ до 5°C вони зберігають свої властивості тривалий період. Такими умовами є температура зберігання після видалення олії з насіння олійних культур, в ньому залишається частка жиру, який зумовлює прогіркання продукту при недотриманні умов зберігання, після отримання жмиху на виробництві необхідно відразу його пакувати, для забезпечення якості жмиху, так як вологість приміщення може перевищувати 70% , що впливатиме на властивості жмиху та термін зберігання. Пакуються та зберігаються жмихи у вакуум упаковках [35].

Мінеральні речовини доповнюють хімічний склад сировини, напівфабрикатів і готової продукції. Кількість мінеральних елементів встановлюють спалюванням харчових продуктів до золи. Зольність (вміст попелу) свідчить про вміст природних мінеральних елементів у продукті [35].

Зольність є важливим показником якості багатьох продуктів, а для деяких використовується як ознака для встановлення сорту. Кількість і склад мінеральних речовин суттєво впливають на фізіологічну та біологічну цінність харчових продуктів, їх сортність, ступінь чистоти. Отже, чим вища зольність досліджуваного продукту, тим вищий вміст мінеральних речовин у ньому [35].

Додавання жмиху кунжутних зерен посприє збільшенню кількості поживних речовин, а саме вітамінів, макронутрієнтів та рослинних жирів. Внесення зародків пшениці в свою чергу збільшить готовий продукт харчовими волокнами та рослинними білками [35].

Одним із важливих показників для готової страви, а саме пудингу, є вологоутримуюча здатність його компонентів. Цей показник впливає на консистенцію готового продукту, на структурні властивості, такі як пружність, набухання (табл. 3).

Таблиця 3

Результати визначення функціонально-технологічних показників

Показник		Компонент		
		манна крупа	жмих кунжутних зерен	клітковина зародків пшениці
Вологоутримуюча здатність, %	t=25°C	49	178	278
	t=80°C	525	407	280
Жироутримуюча здатність, %		79	82	74
Жироемуюча здатність, %		9	25	29

Визначення вологоутримуючої здатності сировини було проведено двічі. При першому дослідженні визначали вологоутримуючу здатність наважок при температурі рідини приблизно 25°C. За цих умов кунжутний жмих та клітковина зародків пшениці мали кращі показники, ніж манна крупа. Такий результат показує можливість добре абсорбувати рідину й утримувати її всередині продукту і при не високих температурах [2].

Вологоутримуючу здатність сировини визначали при температурі 80°C, у середині колби. Відомо, що при температурі 50-70°C білки денатурують, а рідина, яку вони поглинули, спресовується і поглинається крохмалем, який клейстеризується. Завдяки цьому крупи, бобові та макаронні вироби збільшуються в об'ємі та масі. Одночасно під час клейстеризації крохмалю разом з водою поглинаються і водорозчинні речовини (білки, вуглеводи, мінеральні речовини), які містяться в крупах і бобових. Це сприяє кращому їх засвоєнню. В цьому випадку манна крупа показала кращий результат на відміну від кунжутного жмиху та клітковини зародків пшениці. Жмих кунжутних зерен має однакові показники при невисокій і при високій температурах [2].

3.2. Розрахунок рецептури манного пудингу, харчова та біологічна цінність пудингу

Розроблена рецептура досліджуваного пудингу манного із застосуванням жмиху кунжутних зерен та зародків пшениці, наведена у таблиці 4.

Рецептурний склад нового пудингу значно відрізняється від аналогу. У рецептурі було замінено манну крупу на 25 % жмиху кунжутного та 25 % клітковини зародків пшениці. Кількість решти рецептурних компонентів не змінилася.

Воду використовують, як зв'язуючу ланку для утворення гомогенної маси, а також приймає участь в розподілі інгредієнтів, впливає на реологічні

властивості та підвищує соковитість. Вода поліпшує формування виробу, підвищує соковитість, ніжність, вихід продукту.

Таблиця 4

Рецептура манного пудингу із жмиху зерен кунжуту та зародків пшениці

Інгредієнти	Брутто	Нетто
Крупа манна	24	24
Молоко	75	75
Вода	80	80
Цукор	15	15
Яйця	20	20
Масло вершкове	10	10
Родзинки	10,5	10
Сухарі	5	5
Сметана	5	5
Ванілін	0,01	0,01
Жмих кунжутних зерен	12	12
Клітковина зародків пшениці	12	12
Маса напівфабрикату	-	240
Маса готового пудинга	-	200
Журавлиний соус	-	50
Варення із журавлини	30	30
Вихід:		
із соусом		250
із варенням		230

В таблиці наведено рецептурний складу манного пудингу з додаванням жмиху кунжутних зерен ні зародків пшениці. При додаванні молока відбувається набухання клітковини. Відбуваються структурно-механічні властивості продукту та підвищує ніжність виробу, а також покращує його смак. Цукор додають, як смаковий інгредієнт. Покращує смак та

підвищує поживну цінність.

Таблиця 5

Рецептурний склад досліджуваного манного пудингу

Компонент	Кількість сировини на кг продукції, г	Вміст, %
Вода	80	33,3
Молоко	75	31,2
Цукор	15	6,3
Яйця	20	8,3
Масло вершкове	10	4,2
Родзинки	10	4,2
Сухарі	5	2,0
Сметана	5	2,0
Ванілін	0,01	0,004
Соуси або варення	30	-
Вихід	-	230

Яйця використовують, як допоміжний компонент та є джерелом білку та жиру. За допомогою даного продукту з'єднуються всі продукти в однорідну масу, що утворює емульсію. Покращується смак та підвищується поживна цінність. Масло вершкове, родзинки, сухарі сметана використовуються, як допоміжний компонент. Масло веркове використовують для змащування форми, а також покращується смак та підвищується поживна цінність. Родзинки додають для покращення смакових властивостей. Сухарі забезпечують стійкість форми та легкість при доставанні після запікання. Сметана забезпечує додатковими поживними речовинами та утворення скоринки. Допоміжним ароматичним компонентом являється ванілін, який застосовується для ароматизації продуктів, посилення інтенсивності інших ароматів.

Харчова цінність – поняття, що відбиває всю повноту корисних властивостей харчового продукту, включаючи ступінь забезпечення

фізіологічних потреб людини в основних харчових речовинах, енергію і органолептичні властивості. Характеризується хімічним складом харчового продукту з урахуванням його споживання в загальноприйнятій кількості [12].

Усі речовини, що входять до складу харчових продуктів та їжі, поділяються на дві групи: органічні і мінеральні (вода, макро- і мікроелементи). Серед них є речовини, що визначають харчову, у тому числі енергетичну і біологічну, цінність, структури, що беруть участь у формуванні, смаку, аромату і кольору харчових продуктів.

Харчова цінність визначається не лише вмістом біологічно активних харчових речовин (нутрієнтів), але й їх співвідношенням, засвоюваністю і доброякісністю [12].

Енергетична цінність характеризує ту частку енергії, яка може вивільнитися з харчових продуктів в процесі біологічного окиснення і використовуватися для забезпечення фізіологічних потреб організму. Їжа є єдиним джерелом енергії для організму людини [12].

Кількість енергії, що виділяється в процесі засвоєння організмом харчових продуктів, називається калорійністю. В результаті окиснення одного грама жиру організм отримує 37,7 кДж (9 ккал); одного грама білку 16,7 кДж (4 ккал); одного грама вуглеводів 15,7 кДж (3,75 ккал). Це калорійність бруто, тобто та, яка міститься в продукті і виділяється під час його згорання, або теоретична енергетична цінність. Але харчові речовини засвоюються організмом не повністю. Так, білки засвоюються на 94,5 %, жири – на 94,0 %; вуглеводи – на 95,6 % [12].

Продукти, що входять в раціон харчування, повинні містити речовини, необхідні для отримання енергії, обміну речовин і побудови тканин. В залежності від характеру, трудової діяльності, віку, статі, стану здоров'я людини необхідно на добу 9218...16341 кДж (2200...3900 ккал) [12].

Для організму важливо, які групи харчових речовин забезпечують калорійність живлення. Для нормальної життєдіяльності людини потрібне певне співвідношення білків, жирів і вуглеводів, а також наявність вітамінів і

мінеральних речовин.

Білки повинні складати, в середньому, 12 %, жири 30...35 % від загальної калорійності раціону, решта – вуглеводи.

Нині енергетична цінність загальнодоступного раціону, людини, що відповідає середнім енергетичним витратам, складає 8380...10500 кДж (2000...2500 ккал). До складу цього раціону входять головним чином продукти, піддані кулінарній обробці, консервації і зберіганню, а значить з низьким вмістом вітамінів й інших біологічно активних речовин [12].

Біологічна цінність харчових продуктів визначається головним чином наявністю в них незамінних факторів харчування, що не синтезуються в організмі людини або синтезуються в дуже обмеженій кількості і з надто малою швидкістю. До основних незамінних компонентів їжі відносяться 8-10 амінокислот, 3-5 поліненасичених жирних кислот, усі вітаміни і більшість мінеральних речовин, а також природні фізіологічні речовини високої біологічної активності: фосфоліпіди, білково-лецитинові і глікопротеїнові комплекси [12].

Біологічна цінність харчових продуктів – загальніше поняття і характеризується біологічною цінністю білків, жирів, вуглеводів, вітамінів і мінеральних речовин.

Біологічна цінність білку характеризується ступенем відповідності його амінокислотного складу потребам організму в амінокислотах для синтезу білку, а також здатністю до перетравлювання.

Незважаючи на різноманіття білкових речовин в природі, в побудові організму людини бере участь 22 амінокислоти, з яких вісім (лейцин, ізолейцин, триптофан, валін, треонін, лізин, метіонін, фенілаланін) є незамінними, оскільки вони не синтезуються в організмі і повинні поступати ззовні з продуктами харчування. Крім того, амінокислоти гістидин і цистин є незамінними для організму грудних дітей [12].

Біологічна цінність жирів визначається поліненасиченими жирними кислотами (ПНЖК), що входять до їх складу і які ще називаються вітаміном

Ф. ПНЖК відносяться до незамінних факторів харчування, оскільки не утворюються в організмі і повинні надходити з їжею [12].

Разом з енергетичною функцією, ПНЖК сприяють прискоренню обміну холестерину в організмі, зниженню утворення ліпопротеїдів низької густини, відповідальних за атеросклероз, зменшенню синтезу тригліцеридів.

Для людини есенціальними жирними кислотами є лінолева $C_{18:2}$, ліноленова $C_{18:3}$.

Біологічна цінність вуглеводів визначається кількісним складом засвоюваних і незасвоюваних вуглеводів. Важлива роль відводиться засвоюваним вуглеводам, що нормалізують обмінні процеси в організмі. Останніми роками велика увага приділяється харчовим волокнам – баластним речовинам, що відносяться до групи незасвоюваних вуглеводів (пектинові речовини, клітковина, геміцелюлоза) [12].

Біологічна цінність вітамінів визначається їх участю в клітинному і тканинному обміні речовин, істотним впливом на функціональний стан багатьох фізіологічних систем, на реактивність організму і його захисні механізми. Біологічна цінність мінеральних речовин визначається їх абсолютним вмістом і співвідношенням між собою в продуктах і специфічною дією на обмінні процеси [5, 12].

Нами було проведено розрахунок харчової цінності пудингу «Зернова гармонія», наведено в таблиці 6. Розраховували такі показники, як вміст білків, жирів та вуглеводів, а також енергетичну цінність досліджуваного продукту. Таким чином, енергетична цінність пудингу «Зернова гармонія» складає 430,9 ккал, а з урахуванням втрат – 422,3 ккал. Кількість білків в готовій страві становить 14,4 г і з урахуванням втрат – 14,1 г, вміст жирів, відповідно, 20,3 г і 19,9 г, а вміст вуглеводів, відповідно, 52,7 г і 51,7 г.

Завдяки отриманим результатам з розрахунку харчової цінності нової страви, було проведено порівняння манного пудингу «Зернова гармонія» зі стравою аналогом на вміст основних поживних речовин. Порівняння наведено на рисунку 2.

Харчова та енергетична цінність пудингу «Зернова гармонія»

Компонент	Вміст білків, г	Вміст жирів, г	Вміст вуглеводів, г	Енергетична цінність, ккал
Крупа манна	2,5	0,24	16,3	57,1
Молоко	2,1	2,6	3,5	45,7
Кунжутний жмих	2,0	5,8	3,1	68,0
Зародки пшениці	4,1	0,9	3,9	40,2
Масло вершкове	0,05	7,4	0,08	74,8
Цукор	-	-	15,0	58,0
Яйця	2,5	2,3	0,14	31,4
Сметана	0,1	2,3	0,2	8,1
Сухарі	0,7	0,3	3,6	19,7
Родзинки	0,3	0,1	6,9	27,7
Всього	14,4	20,3	52,7	430,9
Всього з урахуванням втрат	14,1	19,9	51,7	422,3

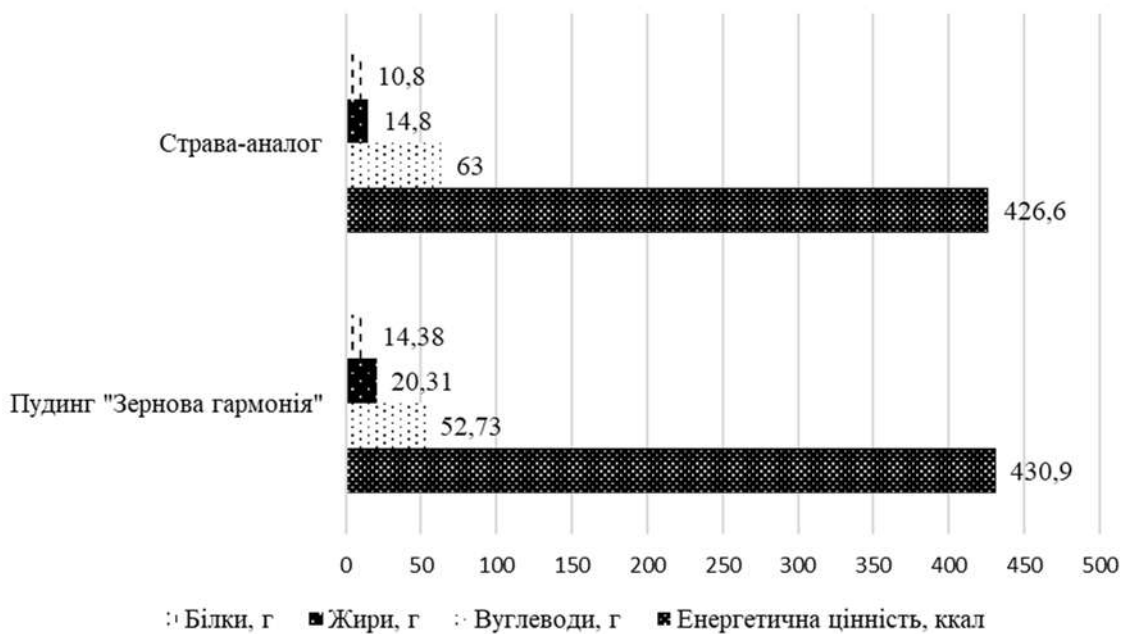


Рис. 2. Харчова цінність контрольного та дослідного зразків

Отже, додавання жмиху кунжутних зерен і зародків пшениці до рецептури пудингу манного позитивно впливає на харчову цінність манного пудингу «Зернова гармонія». Відбулося збільшення білка на 25% та жиру на 27%. За рахунок заміни частки манної крупи зменшилось кількість вуглеводів та в результаті збільшилася енергетична цінність досліджуваного продукту.

3.3. Технологічні схеми виробництва пудингу

Розроблено технологічну схему виробництва манного пудингу «Зернова гармонія», яка наведена на рисунку 3.

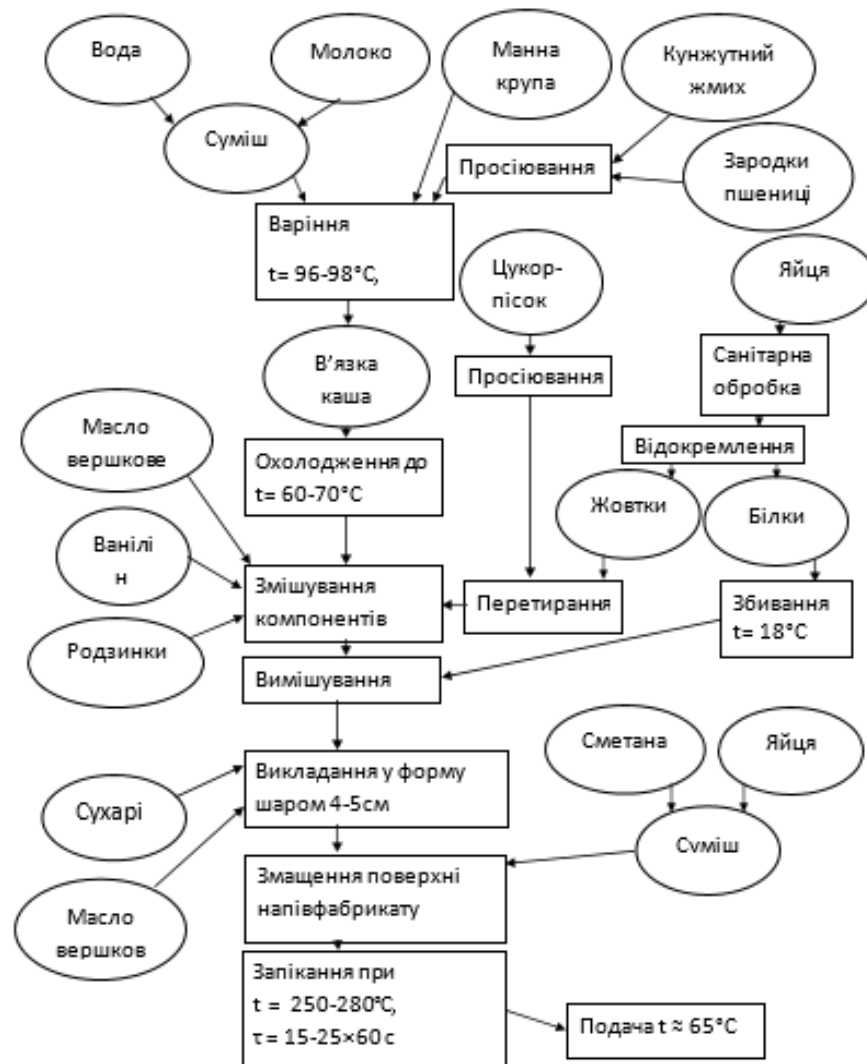


Рис. 3. Технологічна схема виробництва манного пудингу «Зернова гармонія»

3.4. Опис технології виробництва пудингу

Процес приготування досліджуваного пудингу «Зернова гармонія» можна умовно поділити на 3 етапи виробництва: підготовка компонентів (I етап), формування та випікання напівфабрикату (II етап), а також зберігання та реалізація готового продукту (III етап). Кожний етап включає свої технологічні операції.

Перший етап виробництва включає підготовку компонентів, а саме комбінування інгредієнтів, змішування та заварювання, обробка яєць. Під час комбінування інгредієнтів відбуваються такі операції: суміш молока та води створюється для основи; жмих подрібнюється та просіюється до дрібної фракції (250 мкм), що забезпечує однорідність маси; відважується необхідна кількість клітковини. Змішування та заварювання – манна крупа, жмих і клітковина змішуються та заварюються в'язкою кашею. Обробка яєць – жовток змішується з цукром, щоб створити емульсію; збитий білок додається в кінці, зберігаючи легкість текстури.

На другому етапі відбувається формування та теплова обробка пудингу. На даному етапі відбувається формування напівфабрикату та випікання. При формуванні напівфабрикату необхідно підготувати масу, яка викладається у форму, яка змащена вершковим маслом і посипана паніровкою; товщина шару не повинна перевищувати 2 см, щоб забезпечити рівномірне пропікання, а також можливе використання порційного посуду для індивідуальної подачі. Випікання відбувається за температурного режиму – 250-270°C; час випікання – 15-20 хвилин, що забезпечує утворення золотистої скоринки досліджуваного продукту.

На третьому етапі відбувається зберігання та реалізація готового продукту. Реалізація можлива відразу після приготування, поки страва свіжа. Страва зберігається охолодженою в холодильнику при температурі 3-6°C, що продовжує термін придатності.

3.5. Вимоги до якості готової продукції

Для дослідження органолептичних показників пудингу з жмихом кунжутних зерен та клітковиною зародків пшениці було приготовлено 4 зразки: перший зразок – страва-аналог пудинг манний; другий зразок – пудинг із заміною манної крупи на 15 % жмиху та 15 % зародків, третій зразок – пудинг із заміною манної крупи на 25 % жмиху та 25 % зародків, четвертий зразок – пудинг із заміною манної крупи на 35 % жмиху та 35 % зародків. В таблиці 7 наведена органолептична оцінка досліджуваних зразків.

Таблиця 7

Органолептична оцінка досліджуваних зразків

Показники якості	Контроль	Дослідні зразки		
		15 %	25 %	35 %
Зовнішній вигляд	без пошкоджень та правильної форми	без значних змін	без значних змін	незначна втрата форми
Колір	золотистий колір	не значна зміна кольору	в міру сірий	виражений потемнілий
Запах	відповідний манному пудингу	характерний для кунжуту та клітковини	добре відчутний запах клітковинита жмиху	дуже відчутний запах
Смак	відповідний манному пудингу	майже не змінився, легкий присмак добавки	відчувається присмак кунжутного жмиху та клітковини	сильний смак добавки, гіркуватий присмак
Консистенція	однорідна, щільна	щільна	з'явилася пористість	однорідна, щільна

Для визначення найкращого зразку пудингу було застосовано бальну оцінку характеристик страви. Для того, щоб об'єктивно оцінити певні властивості пудингів наведено бальну оцінку. Характеристика шкали бальної оцінки, наведена в таблиці 8.

Таблиця 8

Шкала оцінювання готового продукту

Показник	Оцінка				
	5	4	3	2	1
Зовнішній вигляд	правильна форму, рівномірно обсмажений	відповідну форму з незначними пошкодженнями	презентаційний вигляд	погано зберіг форму	форма втратилась після випікання
Колір	на поверхні золотистий, в середині – сірий	на поверхні золотистий в середині – блідо сірий	зовні нормальний, всередині сіро-коричневий	місцями підгорілий	дуже підгорілий
Консистенція	однорідна, пружна, соковита	однорідна, пружна, але недостатньо соковита	не однорідна, не соковита	не однорідна, не тримається	не може бути оцінена
Запах	яскраво виражений, без сторонніх ароматів	виражений, характерний для виробу із свіжої сировини, без сторонніх ароматів	характерний для виробу, з невеликим стороннім запахом	сильний сторонній запах підгорілого	непривабливий
Смак	яскраво виражений, без сторонніх присмаків	виражений, без сторонніх присмаків	характерний для виробу, але з невеликим стороннім присмаком	не характерний для виробу	важко оцінити

Порівняльну бальну оцінку по органолептичним показникам досліджуваних зразків пудингів, наведено в таблиці 9.

Таблиця 9

Бальна оцінка органолептичних показників досліджуваних зразків

Зразок	Показник, бал					загальна оцінка
	зовнішній вигляд	колір	запах	консистенція	смак	
Контроль (№1)	5	5	5	5	5	25
№2	4	5	4	4	4	19
№3	5	4	4	5	5	23
№4	3	2	4	4	2	17

За результатами дослідження органолептичних показників пудингів, було виявлено найкращим зразок №3 – пудинг з жмихом кунжутних зерен та клітковиною зародків пшениці із заміною 25 % кожного, відносно маси манної крупи. На рисунку 4 показано порівняльна бальна органолептична оцінка досліджуваних виробів.

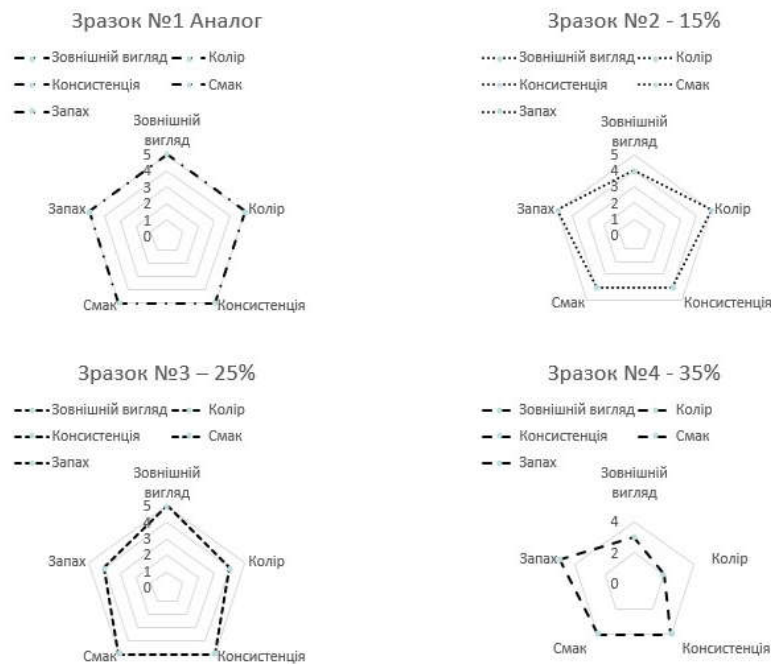


Рис. 4. Органолептична оцінка досліджуваних зразків

До показників якості готового пудингу можна віднести: зовнішній вигляд; колір; консистенцію; смак; запах.

Пудинг – страва, яка потребує швидкої реалізації. Оскільки, якщо після приготування його одразу не віддали до споживача, він може зазнати деяких змін. По перше, цей вид десерту відпускається теплим $t = \pm 65^{\circ}\text{C}$, а тому при зберіганні після приготування він охолоджується і втрачає свої смакові та ароматичні властивості. Також в наслідок тривалого часу зберігання пудинг може втратити свої пружні властивості. Оскільки після випікання він має стійку форму, а під час зберігання пудинг може осісти. Таким чином зовнішній вигляд готової страви втрачає свою привабливість.

Згідно з ДСТУ 3718:2007 «Солодкі страви желе, муси, пудинги, концентрати молочні», пудинг «Зернова гармонія» має відповідати таким нормам. За вмістом токсичних елементів солодкі страви мають відповідати вимогам, які зазначені у таблиці 10.

Таблиця 10

Показники безпеки

Назва показника	Допустимі рівні вмісту
Токсичні елементи, мг/кг, не більше ніж	
свинець	0,5
кадмій	0,1
миш'як	0,2
ртуть	0,01
мідь	10,0
цинк	30,0
Радіонукліди, Бк/кг, не більше ніж:	
цезій Cs-90	150
стронцій Sr	50

За мікробіологічними показниками солодкі страви мають відповідати вимогам, зазначеним у таблиці 11.

Мікробіологічні показники

Назва показника	Значення
Кількість мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів. КУО в 1 г, не більше ніж	150
Бактерії групи кишкових паличок (коліформи), в 0,1 г	не дозволено
Патогенні мікроорганізми, у тому числі бактерії роду <i>Salmonella</i> , в 25 г	не дозволено
Плісєневі гриби, КУО в 1 г, не більше ніж	$1 \cdot 10^2$
Дріжджі, КУО в 1 г, не більше ніж	$1 \cdot 10^2$

3.6. Аналіз ризиків виробництва манного пудингу

У сьогоденні проблема безпеки їжі носить глобальний характер. Забруднюючі речовини можуть потрапляти в продуктів харчування випадково у вигляді компонентів-забруднювачів, а іноді їх вводять спеціально у вигляді харчових добавок, коли це, нібито, пов'язано з технологічною необхідністю. У їжі забруднюючі речовини можуть в певних умовах стати причиною харчового отруєння, що є небезпекою для здоров'я людини [14].

Значення проблеми безпеки продуктів харчування постійно зростає, оскільки саме забезпечення безпеки продовольчої сировини і продуктів харчування є одним з основних чинників, що визначають здоров'я людей і збереження генофонду [14].

Під безпекою продуктів харчування розуміють відсутність небезпечних чинників для здоров'я людини при їх вживанні, як з точки зору гострої негативної дії (харчові отруєння і харчові інфекції), так і з точки зору небезпеки віддалених наслідків (канцерогенна дія), тобто до безпечних продуктів харчування можна віднести такі, що не чинять шкідливої, несприятливої дії на здоров'я теперішнього і майбутнього поколінь.

Таким чином, для населення необхідно розробляти рецептури харчових продуктів і раціонів з урахуванням забрудненості того або іншого міста, а також з метою нейтралізації забруднюючих речовин, що застосовуються для збільшення термінів зберігання продуктів харчування.

Система НАССР (англ. *Hazard Analysis and Critical Control Points*) є ключовою для забезпечення безпечності харчових продуктів, особливо в молокопереробній промисловості. Нижче наведено детальні пояснення основних аспектів цієї системи [14]:

1. Основні принципи НАССР. Виявлення потенційних небезпек – аналізуються всі можливі біологічні, хімічні та фізичні небезпеки, які можуть вплинути на безпеку продукту на кожному етапі виробництва; включає оцінку ризиків і розробку запобіжних заходів.

Визначення критичних контрольних точок (ККТ). ККТ – це етапи, на яких контроль може запобігти або зменшити ризик небезпеки до прийняттого рівня. Наприклад, пастеризація молока.

Установлення критичних меж – для кожної ККТ встановлюються допустимі параметри, наприклад, температура пастеризації (+72°C протягом 15 секунд).

Розробка системи моніторингу – система контролю забезпечує регулярний моніторинг кожної ККТ для забезпечення дотримання критичних меж. Визначення коригувальних дій – у випадку відхилення від критичних меж вживаються заходи, наприклад, повторна обробка або утилізація продукції. Процедури внутрішніх перевірок – регулярні аудити гарантують, що система НАССР працює ефективно. Документування – уся діяльність у межах НАССР має бути належно зафіксована для контролю, відстеження та звітності.

2. Особливості впровадження НАССР у виробництві пудингу. Ризики: біологічні – забруднення мікроорганізмами (бактеріями, цвіллю тощо); хімічні – наявність залишків миючих засобів, мікотоксинів; фізичні – потрапляння сторонніх тіл, наприклад, уламків упаковки.

Етапи впровадження: вхідний контроль якості сировини; контроль під час пастеризації, ферментації та охолодження; перевірка під час упаковки та зберігання [8, 14].

Нормативно-правова база: для впровадження НАССР підприємства спираються на Національні стандарти (ДСТУ); Регламенти ЄС щодо безпеки харчових продуктів; Інструкції та директиви з контролю небезпек.

Отже, система НАССР дозволяє забезпечити високу якість продукції та довіру споживачів, мінімізуючи ризики для здоров'я.

Аналіз ризиків при виробництві аерованих десертів є важливим інструментом для забезпечення їх безпечності та відповідності стандартам якості. Нижче детальніше розглянуто основні ризики та заходи їх мінімізації: Види ризиків: біологічні ризики – контамінація патогенними мікроорганізмами (*Сальмонела*: може потрапити через забруднену молочну сировину; *Лістерія*: ризик зростає за умов недотримання температурних режимів та санітарних норм); недостатня термічна обробка інгредієнтів або обладнання; порушення санітарних норм на виробничих лініях;

хімічні ризики – наявність у сировині залишкових хімічних речовин (антибіотики, що використовуються у тваринництві; пестициди, що залишаються у рослинній сировині); перевищення допустимих норм харчових добавок (барвники, ароматизатори, стабілізатори);

фізичні ризики – потрапляння сторонніх предметів (уламки тари, частки обладнання), непомічені залишки пакувальних матеріалів [14].

Заходи для мінімізації ризиків:

1. Контроль якості сировини (закупівля у сертифікованих постачальників; перевірка кожної партії на мікробіологічні, хімічні та фізичні показники; використання сертифікованого молока та інших інгредієнтів).

2. Термічна обробка (ретельна пастеризація молока та інших чутливих інгредієнтів; дотримання температурного режиму при обробці й зберіганні).

3. Контроль харчових добавок (дотримання нормативів дозування; використання лише перевірених стабілізаторів, що відповідають стандартам якості).

4. Санітарія та гігієна (регулярне чищення та дезінфекція обладнання; контроль зон, де відбувається контакт продукції з інструментами та упаковкою).

5. Система моніторингу критичних контрольних точок (ККТ): температура пастеризації, час і температура; стабільність охолодження готової продукції.

6. Контроль на етапі пакування (перевірка обладнання на відсутність пошкоджень; візуальний огляд продукту на сторонні домішки; значення системного підходу) [14].

Системний аналіз ризиків із впровадженням стандартів НАССР дозволяє: запобігти поширенню небезпечних мікроорганізмів; зменшити ймовірність хімічних забруднень; уникнути фізичних пошкоджень продукції; забезпечити відповідність сучасним стандартам харчової безпеки та вимогам споживачів [14].

Таким чином, контроль на кожному етапі виробництва є не лише технічним завданням, але й засобом підвищення довіри споживачів до продукції.

3.7. Економічна частина

Собівартість доцільно розраховувати за вартістю сировини та матеріалів, енергетичних витрат та витрат на збут через можливу рекламу. Такі показники як заробітна плата, відшкодування зносу спеціальних інструментів і устаткування цільового призначення та інші спеціальні витрати, витрати на утримання та експлуатацію обладнання, загальні виробничі витрати тощо розраховувати в даному випадку не доречно, бо

вони відносяться до всього асортименту виробництва [18, 25]. Підсумок виробничої собівартості досліджуваних виробів, наведено у таблиці 12.

Таблиця 12

Витрати на виробництво та реалізацію продукції, тис. грн

Сировина	Пудинг манний	Пудинг «Зернова гармонія»
Сировина і матеріали	6,92	8,63
Енерговитрати	0,12	0,12
Виробнича собівартість	7,04	8,75
Витрати на реалізацію	0,7	0,88
Повна собівартість	7,74	9,63

Витрати на реалізацію приймають за 10% від виробничої собівартості. Розрахунок вартості здійснюють наступним чином: визначають асортимент страв відповідно до виробляємої продукції, за якими складають калькуляційний рахунок; встановлюють норми вкладання сировини на окрему страву відповідно до збірників рецептур; визначають ціни на сировину, які підлягають включенню у розрахунок; розраховують продажну вартість набору сировини порції страви шляхом додавання вартості сировини кожного найменування і додавання до цієї суми розміру націнки громадського харчування і податку на додану вартість [18, 25].

Вартість реалізованої продукції за рік визначається множенням вартості реалізованої продукції за день на кількість робочих днів на рік. У розрахунку прийматимемо: річний ефективний фонд робочого часу на 1 робітника; календарний фонд 365 днів; святкові дні 10 днів; вихідні дні 104 днів; номінальний фонд робочого часу 251 день.

Враховуючи всі показники, можна проаналізувати економічну ефективність впровадження у виробництво нового, удосконаленого продукту за основними показниками. Основні економічні показники наведено у таблиці 13.

Економічні показники при виробництві пудингу

Показники	Пудинг манний	Пудинг «Зернова гармонія»
Виробнича потужність підприємства за основними видами продукції, порція	25	25
Вартість реалізованої продукції, грн	68899,6	84461,6
Повна собівартість виробленої продукції, грн	48568,6	60428,3
Витрати на 1 грн. виробленої продукції, грн	0,71	0,73
Валовий прибуток, грн	20332,0	24033,3
Рентабельність, %	41,7	39,7

Виробництво нової продукції буде доцільним. Ціна за 1 порцію пудингу буде на 20 % більше від традиційного пудингу. Враховуючи можливий попит серед обраної категорії населення на таку продукцію, виробництво буде залишатись рентабельним.

РОЗДІЛ 4

ОХОРОНА ПРАЦІ

На підприємстві створено службу з охорони праці для забезпечення охорони праці працівників та здійснення правових, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних, соціально-економічних, лікувально-профілактичних заходів, спрямованих на попередження трудових процесів, які прийняті при нещасних випадках, професійних захворюваннях і аваріях [20].

Служба охорони праці на підприємстві регулярно розробляє та здійснює оперативне та системне управління роботою разом з ОП, розробляє заходи щодо забезпечення стандартів безпеки, гігієни робочого та виробничого середовища, доводить до відома питань ОП, забезпечує виконання необхідних заходів, проводить перевірки цехів, ділянок і відповідність на робочому місці [21].

Управління охороною праці (ОП) на підприємстві є комплексним процесом, який включає моніторинг, контроль і впровадження заходів для забезпечення безпечних умов праці. Наведена інформація висвітлює ключові аспекти, які потрібно враховувати для дотримання вимог законодавства та захисту працівників. Ось аналіз основних положень [21]:

Ситуації, що вимагають уваги до охорони праці. Контроль та розслідування стану ОП (регулярний моніторинг умов праці; розслідування причин нещасних випадків та розробка заходів для їх попередження; складання звітів про стан ОП); організація звітності (ведення обліку нещасних випадків і професійних захворювань; звітування в державні органи відповідно до законодавства); формулювання планів безпеки (розробка та реалізація заходів щодо зниження ризиків; планування тренувань та навчання персоналу). Забезпечення засобами захисту: колективні засоби захисту (встановлення огорожень для рухомих частин обладнання, устаткування вентиляційних систем для видалення шкідливих речовин, контроль за рівнем шуму, вібрації та інших фізичних факторів). Індивідуальні засоби захисту

(забезпечення працівників касками, рукавицями, респіраторами тощо; навчання правильному використанню засобів індивідуального захисту). Компенсації за шкідливі умови праці – надання додаткових відпусток, зменшення тривалості робочого дня, забезпечення доплат за роботу у важких або небезпечних умовах.

Вимоги до виробничого обладнання: безпека конструкції (сертифікація на пожежо- та вибухобезпечність; використання безпечних матеріалів, які не завдають шкоди здоров'ю). Захист від фізичних та електричних ризиків (обладнання гарячих або холодних частин огороженнями; захист працівників від ураження електричним струмом (заземлення, автомати захисту)). Автоматизація безпеки – встановлення сигналізації, яка попереджає про аварійні ситуації; вбудовані засоби зупинки обладнання при несправностях. Захист від шуму та вібрації – дотримання вимог стандартів щодо звукоізоляції; встановлення віброізоляційного обладнання [20].

Правила поведінки працівників: електробезпека (заборона торкатися оголених проводів, виключне право спеціально навченого персоналу на обслуговування електрообладнання); дотримання загальних правил (заборона використання несправних електронагрівальних приладів і відкритого вогню, обережність при переміщенні територією підприємства) [21].

Рекомендації для покращення охорони праці: розробка локальних інструкцій; затвердження внутрішніх нормативних актів для кожної виробничої ділянки; проведення тренінгів; регулярне навчання працівників правилам ОП та поводження з обладнанням; система регулярних перевірок; проведення аудитів і контроль за виконанням вимог [21].

Усі ці заходи сприяють мінімізації ризиків на підприємстві та забезпечують захист здоров'я працівників [21].

В Україні охорона праці регулюється численними законами, стандартами та нормативними документами, які зобов'язують роботодавців забезпечувати безпеку працівників. Основні положення включають: закони України про охорону праці, Державні стандарти та нормативи, а також

Міжнародні стандарти [21].

Закон України «Про охорону праці» включає такі документи: головний нормативний акт, який визначає права працівників на безпечні умови праці, обов'язки роботодавців і порядок організації ОП; включає положення про забезпечення засобами індивідуального захисту і надання компенсацій за шкідливі умови праці [3].

Кодекс законів про працю України – регулює робочий час, відпустки, охорону здоров'я на робочому місці; забороняє примушення до роботи в небезпечних умовах [3].

Закон України «Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування» – встановлює порядок компенсацій у разі професійного захворювання чи нещасного випадку [3, 10].

Також до нормативних документів відносяться Державні стандарти України та нормативні акти з охорони праці регламентують вимоги до обладнання, робочих місць, методів безпеки (наприклад, вимоги до шуму, освітлення, мікроклімату на виробництві); накази Міністерства охорони здоров'я України – регулюють гігієнічні вимоги до умов праці (наприклад, допустимі рівні концентрації хімічних речовин у повітрі); нормативно-правові акти з охорони праці, що стосуються конкретних галузей (наприклад, будівництва, хімічної промисловості); ISO 45001:2018 «Міжнародний стандарт з систем управління охороною здоров'я та безпеки праці, адаптований в Україні»; директиви ЄС (Україна гармонізує свої закони відповідно до європейських стандартів у сфері безпеки праці) [3].

Поради з організації охорони праці

1. Організація роботи з ОП, а саме проведення оцінки ризиків: аналіз кожного робочого місця на наявність небезпек та розробка карти ризиків та заходів для їх мінімізації; інструкції для працівників: розробка зрозумілих і практичних інструкцій з ОП для кожної посади та періодичне навчання та перевірка знань працівників; система моніторингу: встановлення відповідальних осіб за контроль за виконанням вимог ОП, а також регулярні

перевірки стану обладнання, інструментів і приміщень.

2. Забезпечення працівників засобами індивідуального захисту: розробити перелік необхідних засобів захисту (каска, рукавички, окуляри, спецодяг); забезпечити їх регулярну перевірку та заміну та навчати працівників користуватися засобами індивідуального захисту правильно.

3. Технічні заходи: системи захисту на виробництві (встановлення огорожень, сигналізацій, систем аварійного відключення), зниження впливу шкідливих факторів (вентиляція, шумоізоляція, антивібраційні системи).

4. Поведінка в разі надзвичайних ситуацій: план евакуації – розробити і розмістити на видимих місцях; проведення навчальних тривог – регулярно проводити практичні заняття з евакуації та використання протипожежного обладнання [20, 21].

Таким чином, необхідно інвестувати в сучасне обладнання з високим рівнем безпеки, організовувати медичні огляди працівників та забезпечувати доступність документів та інструкцій з охорони праці.

РОЗДІЛ 5

БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

Безпека в надзвичайних ситуаціях на підприємстві регламентується як українськими, так і міжнародними нормативними актами. Вона передбачає заходи для мінімізації ризиків, підготовку працівників до дій у разі НС, забезпечення засобів захисту і реагування на надзвичайні події [15].

Нормативні документи, що регламентують безпеку НС: закон України, підзаконні акти та нормативні документи, міжнародні стандарти. Закон України «Про правовий режим надзвичайного стану» визначає порядок дій у разі запровадження надзвичайного стану на території підприємства та містить вимоги щодо підготовки об'єктів критичної інфраструктури до роботи в НС; закон України «Про цивільний захист» регламентує організацію заходів для попередження НС, ліквідації їх наслідків та захисту працівників та зобов'язує підприємства створювати плани дій у разі НС; Кодекс цивільного захисту України встановлює вимоги до аварійно-рятувальних служб, планів евакуації, забезпечення колективного та індивідуального захисту [15].

До підзаконних актів та нормативних документів відносяться: державні будівельні норми, в якій зазначаються вимоги до безпечного проектування будівель з урахуванням можливих НС (наприклад, розташування аварійних виходів, створення захисних споруд), накази ДСНС України, в яких наводяться рекомендації з організації цивільного захисту на об'єктах господарювання (наприклад, наказ №338 «Про затвердження Порядку створення і функціонування об'єктових систем цивільного захисту») та нормативно-правові акти з охорони праці, що стосуються безпеки при роботі в аварійних умовах, наприклад, в умовах пожежі чи витоку хімічних речовин.

Міжнародні стандарти забезпечують безпеку на підприємстві, а саме: ISO 22301 «Система управління безперервністю бізнесу» – розробка стратегій для забезпечення функціонування підприємства під час і після НС;

ISO 45001 «Система управління охороною здоров'я та безпекою праці» – охоплює заходи безпеки в умовах НС, включаючи евакуацію та ліквідацію наслідків [20].

Поради для підприємства підчас надзвичайних ситуацій: розробити план дій у разі НС – включити сценарій пожежі, затоплення, витоку небезпечних речовин, терористичних загроз тощо та створити план евакуації працівників із чіткими маршрутами; призначити відповідальних та створити об'єктову комісію з питань НС та призначити керівника і заступників. Необхідно провести оцінку ризиків, а саме провести аналіз потенційних небезпек. Проводиться навчання працівників, а саме інструктажі та практичні навчання раз на шість місяців та забезпечують працівників інформаційними матеріалами організовують регулярні навчання з евакуації, використання засобів пожежогасіння та надання першої допомоги [15, 20].

На підприємстві проводяться технічні заходи, а саме: обладнують територію підприємства протипожежними засобами (вогнегасники, спринклери, пожежні щити), встановлюють системи раннього оповіщення, забезпечують доступність аварійних виходів, освітлення шляхів евакуації, вказівники напрямків руху, безпечне зберігання хімічних речовин відповідно до норм, а також встановлюють вентиляційні системи у потенційно небезпечних зонах. Керівництво підприємства перевіряє готовність підприємства до НС, перевіряють документацію (збереженні плани, звіти, результати навчань) та періодично проводять збори з персоналом, пояснюючи, як діяти у випадку різних надзвичайних ситуацій. Ці заходи допоможуть підприємству підготуватися до можливих надзвичайних ситуацій і зменшити ризики для працівників та виробничих процесів [15].

Розглянемо надзвичайну ситуацію, а саме пожежа на підприємстві. Запобігання горінню та гасіння пожежі ґрунтується на порушенні умов, необхідних для підтримання хімічної реакції горіння. Розглянемо основні методи і їхню практичну реалізацію: припинення надходження окислювача (кисню) до осередку горіння –забезпечення неможливості доступу повітря

або кисню до вогнища пожежі. Як засоби захисту використовують піни, яка утворює герметичний шар та ізолює кисень; засипають піском або ґрунтом, використовують спеціальні покривала для ізоляції вогню. Можливе використання розбавлення повітря негорючими, інертними газами. За допомогою цього методу знижується концентрація кисню у зоні горіння нижче критичного рівня. Застосовують вуглекислий газ (CO_2) для витіснення кисню, азот або аргон в автоматичних системах пожежогасіння [32].

Зниження температури горючої речовини до рівня, нижчого за температуру спалахування, відбувається охолодження речовини для припинення реакції горіння. Застосовують воду, яка поглинає тепло і знижує температуру речовин, а також використовують холодоагентів (наприклад, вуглекислого снігу) [32].

Ізоляція вогнища пожежі від доступу повітря, при цьому відбувається повне блокування контакту вогнища з киснем. Засоби, які застосовуються при даному засобі, обгортання місця загоряння вогнегасними ковдрами та використання порошкових вогнегасників, які створюють ізолюючий шар [32].

Зменшення концентрації горючих речовин шляхом розбавлення їх негорючими матеріалами. Суть методу – розбавлення горючих матеріалів до рівня, за якого горіння стає неможливим. Використовують пісок або порошоків, які розбавляють горючу речовину; вода, яка змиває і розбавляє легкозаймісті рідини [15].

Інтенсивне гальмування швидкості хімічної реакції – зупинка процесу горіння через введення речовин, які блокують хімічну реакцію. Використовують галогеновмісних вогнегасників (наприклад, хладону); спеціальні хімічні добавки, які нейтралізують активні радикали в зоні горіння [15].

Механічний зрив полум'я сильним струменем – руйнування осередку горіння шляхом впливу на нього потужного механічного потоку. Використання сильного струменя води або піни; порошкових або газових

струменів, які механічно розділяють зону горіння [15].

Можливі різні розміри пожежі: для локальних загорянь підходять переносні вогнегасники та для великих осередків використовують стаціонарні системи пожежогасіння. Типи горючих речовин: для твердих матеріалів (дерево, папір) застосовують воду, піну; для рідин (нафта, бензин) краще використовувати піну або вуглекислий газ; для газів – інертні гази або порошкові склади. На ранніх етапах пожежі застосовують ручні засоби пожежогасіння; на пізніх етапах – комплексні автоматичні системи [32].

На підприємстві застосовують порошкові, водяні, пінні вогнегасники та системи автоматичного пожежогасіння; розроблено чіткі маршрути евакуації, які забезпечені знаками та вказівниками; проводиться навчання персоналу, розроблено інструктажі щодо використання вогнегасників і дій під час пожежі, проводять аудит протипожежних засобів і систем оповіщення [15].

На підприємстві впроваджені заходи щодо виникнення надзвичайних ситуацій та розроблені інструктажі дій під час даних випадків.

РОЗДІЛ 6

ОХОРОНА ДОВКІЛЛЯ

Харчове виробництво значною мірою впливає на навколишнє середовище через утворення відходів у трьох основних формах: рідкі, тверді та газоподібні. Ці відходи забруднюють водні ресурси, атмосферу та ґрунти. Однак головною екологічною проблемою цієї галузі є раціональне використання та забруднення водних ресурсів [30].

У технології харчових продуктів використовують воду, яка є ключовим компонентом, а також великі обсяги води використовуються для санітарної обробки, охолодження, транспортування, приготування розчинів тощо. Для більшості харчових підприємств необхідна чиста вода, що відповідає санітарно-гігієнічним вимогам [34].

Основні джерела забруднення, стічні води містять залишки органічних речовин, жирів, вуглеводів, білків; вода після миття забруднюється залишками продуктів, миючими засобами. Скидання забруднених стічних вод у природні водойми призводить до евтрофікації (цвітіння води через надлишок органіки) та порушення екосистем та загибелі водних організмів [30, 31].

Рішення проблеми: впровадження замкнених систем водопостачання, використання багаторазового циклу води для технічних потреб, будівництво локальних очисних споруд, використання біологічних, фізико-хімічних та механічних методів очищення, оптимізація технологічних процесів для зменшення споживання води, впровадження технологій сухого очищення обладнання [34].

Екологічні переваги оптимізації водокористування: зменшення забруднення довкілля (чистіші водні ресурси, зниження навантаження на екосистеми), економія ресурсів (менші витрати на закупівлю води та очищення стічних вод), дотримання екологічних стандартів (відповідність нормативним вимогам з охорони природи) [9, 30, 34].

Раціональне використання води та мінімізація її забруднення є ключовими завданнями для підприємств харчової промисловості, які прагнуть бути екологічно відповідальними та конкурентоспроможними [30].

Сучасні підприємства повинні впроваджувати ефективні екологічні заходи для зниження впливу на довкілля, оптимізації використання ресурсів і підтримання стійкого розвитку. Нижче розглянуто ключові заходи та стратегічні рішення, спрямовані на екологічну безпеку підприємств [34].

Управління відходами: своєчасне вивезення (побутових відходів, відпрацьованих люмінесцентних ламп та акумуляторів, металобрухту і будівельного сміття); роздільне збирання та сортування (тари та ресурсоемних упаковок, картонних відходів, паперових мішків із подальшим транспортуванням на утилізацію) [30].

Контроль витоків та технічний стан: запобігання витокам із технологічного обладнання, компресорів і автотранспорту, виключення використання небезпечних речовин, таких як аміак; ремонт та підтримка асфальтованих доріг і територій у належному стані [31].

Зменшення впливу на водні ресурси: контроль стічних вод (з лабораторій підприємства, аналіз вмісту жиру та інших забруднюючих речовин); очищення систем – регулярне очищення пісичниць та жировідділювачів; централізоване миття обладнання – використання уніфікованих миючих і дезінфікуючих розчинів для зниження обсягів хімічних відходів [9, 34].

Контроль викидів в атмосферу – моніторинг викидів стаціонарними джерелами забруднення; впровадження графіка роботи котлів відповідно до технологічних потреб для мінімізації енергоспоживання та викидів [31].

Використання екологічно безпечної сировини забезпечує підприємства високоякісною сировиною, яка відповідає екологічним стандартам; впровадження вторинної сировини з високою харчовою та біологічною цінністю [34].

Розробка безвідходних технологій – удосконалення існуючих методів

виробництва для мінімізації відходів; створення нових екологічно чистих технологій. Підвищення довіри суспільства – прозорість екологічних ініціатив і відкритість до громадян; формування позитивного іміджу підприємства, що сприятиме економічному розвитку [31].

Впровадження екологічного паспорта підприємства заключається в розробці документа, який характеризує вплив підприємства на довкілля та регулярне оновлення даних для оцінки ефективності екологічних заходів [9].

Перспективи використання вторинних ресурсів з розвитком науково-технічного прогресу відходи перетворюються на унікальну сировину. Вторинні ресурси є цінними, нетоксичними, нешкідливими та мають високу біологічну цінність [30].

Для уникнення негативного впливу на навколишнє середовище, підприємству необхідно регулярно впроваджувати екологічні заходи; вести контроль і моніторинг своїх відходів і викидів; використовувати інноваційні технології для зменшення забруднень; забезпечувати сталий розвиток через соціальну відповідальність і екологічну оптимізацію. Ці заходи сприяють створенню стійкої системи виробництва, що відповідає сучасним вимогам до охорони природи.

ВИСНОВКИ

1. Перспективним шляхом розроблення новітніх технологій є використання рослинних ресурсів. Це пов'язано з тим, що застосування рослинної сировини відкриває нові шляхи до виявлення ефективних заходів зміцнення здоров'я.

2. Рецептурний склад нового пудингу значно відрізняється від аналогу. У рецептурі було замінено манну крупу на 25 % жмиху кунжутного та 25 % клітковини зародків пшениці. Кількість решти рецептурних компонентів не змінилася.

3. Додавання жмиху кунжутних зерен і зародків пшениці до рецептури пудингу манного позитивно впливає на харчову цінність манного пудингу «Зернова гармонія». Відбулося збільшення білка на 25% та жиру на 27%. За рахунок заміни частки манної крупи зменшилось кількість вуглеводів та в результаті збільшилася енергетична цінність досліджуваного продукту.

4. За результатами дослідження органолептичних показників пудингів, було виявлено найкращим зразок №3 – пудинг з жмихом кунжутних зерен та клітковиною зародків пшениці із заміною 25 % кожного, відносно маси манної крупи.

5. Пудинг – страва, яка потребує швидкої реалізації. Оскільки, якщо після приготування його одразу не віддали до споживача, він може зазнати деяких змін. По перше, цей вид десерту відпускається теплим $t = +/- 65^{\circ}\text{C}$, а тому при зберіганні після приготування він охолоджується і втрачає свої смакові та ароматичні властивості.

6. В наслідок тривалого часу зберігання пудинг може втратити свої пружні властивості. Оскільки після випікання він має стійку форму, а під час зберігання пудинг може осісти. Таким чином зовнішній вигляд готової страви втрачає свою привабливість.

7. Контроль на кожному етапі виробництва є не лише технічним

завданням, але й засобом підвищення довіри споживачів до продукції.

8. Виробництво нової продукції буде доцільним. Ціна за 1 порцію пудингу буде на 20 % більше від традиційного пудингу. Враховуючи можливий попит серед обраної категорії населення на таку продукцію, виробництво буде залишатись рентабельним.

9. Необхідно інвестувати в сучасне обладнання з високим рівнем безпеки, організувати медичні огляди працівників та забезпечувати доступність документів та інструкцій з охорони праці.

10. На підприємстві впроваджені заходи щодо виникнення надзвичайних ситуацій та розроблені інструктажі дій під час даних випадків.

11. Для уникнення негативного впливу на навколишнє середовище, підприємству необхідно регулярно впроваджувати екологічні заходи; вести контроль і моніторинг своїх відходів і викидів; використовувати інноваційні технології для зменшення забруднень; забезпечувати сталий розвиток через соціальну відповідальність і екологічну оптимізацію. Ці заходи сприяють створенню стійкої системи виробництва, що відповідає сучасним вимогам до охорони природи.

ПРОПОЗИЦІЇ

1. Пропонуємо запровадити виробництво пудинга з кунжутним жмихом та зародками пшениці, так як даний продукт багатий на клітковину та містить високий вміст білків і корисних жирів.

2. Виробництво пудинга стане інноваційною та корисною пропозицією для споживачів.

3. Створити чіткі інструкції для кожного робочого процесу на підприємстві.

4. Проводити регулярне навчання з охороно праці (якнайменше один раз на рік).

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бомба М. Я., Шах А. Є., Івашків Л. Я. Використання насіння та олії кунжуту в харчуванні людини. URL : http://medved.kiev.ua/web_journals/arhiv/nutrition/2011/3-4_11/str60.pdf
2. Гніцевич В. А. Технологія харчових продуктів із заданими властивостями на основі вторинної молочної та рослинної сировини : монографія / В. А. Гніцевич, Р. П. Никифоров, Н. А. Федотова, Н. В. Кравченко. Д. : Донбас, 2014. 337 с.
3. Голінько В. І. Основи охорони праці. Д. : НГУ, 2014. 271 с.
4. Гребельник О. П. Вплив рослинних наповнювачів та цукрозамінників на якість молочних десертів. Молочна промисловість. 2003. №3. С. 46-48.
5. Гуменюк О. Л., Харчова хімія. URL: http://spo.stu.cn.ua/Oksana/harch_himia_lekcii/130.html
6. Домарецький В. А., Остапчук М. В., Українець А. І. Технологія харчових продуктів: Підручник. К. : НУХТ, 2003. 572 с.
7. ДСТУ 3718:2007 Солодкі страви желе, муси, пудинги, концентрати молочні.
8. Закон України «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів». Верховна Рада України. К. : Парламентське вид-во, 2016. С. 13.
9. Закон України «Про охорону навколишнього середовища». Відомості Верховної Ради України. 1991. №41. С. 546.
10. Закон України «Про охорону праці». 1992. 26 с.
11. Кантре В. М., Матісон В. А., Крюкова Є. В. Розвиток харчових підприємств у сучасних умовах. Харчова промисловість. 2004. № 4. С. 6-10.
12. Капрельянц Л. В., Іоргачова К. Г. Функціональні харчові продукти. Одеса : Друк, 2003. 312с.
13. Козаченко О., Яцюта М., Міщенко М. Молоко та молочні продукти: стандарти для сертифікації. Стандартизація, сертифікація, якість. 2002. № 3.

C. 28-29.

14. Кузьміна Т. О., Євтушенко В. В. Системи управління якістю. Видавництво : Олді+, 2018. 500 с.

15. Кучма М. М. Цивільна оборона (цивільний захист): Навчальний посібник. Львів : Магнолія плюс, 2009. 360 с.

16. Мазараки А. А., Пересічний М. І., Кравченко М. Ф. Технологія харчових продуктів функціонального призначення : монографія. К. : Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2012. 1116 с.

17. Манні крупи. URL : <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%96%D0%BA%D1%80%D1%83%D0%BF%D0%B8>

18. Мацибора В. І. Економіка підприємства. К. : Каравелла, 2008. 312 с.

19. Машкін М. І., Париш Н. М. Технологія виробництва молока і молочних продуктів : навчальне видання. К. : Вища освіта, 2006. 351 с.

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

21. Основи охорони праці: Підручник. 21 видання, доповнене та перероблене / К. Н. Ткачук, М. О. Халімовський, В. В. Зацарний [та ін.]. К. : Основа, 2006. 448 с.

22. Перспективи використання рослинної сировини у харчуванні дітей дошкільного віку. URL : <http://foodind.donnuet.education/download/ua/2012/29/2t/Peresich.pdf>

23. Радзіховська А, Усатюк С. Використання шроту зародків пшениці у виробництві борошняних кондитерських виробів. URL : <http://dSPACE.nuft.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/16014/1/42.pdf>

24. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Миколаївській області у 2024 році. Управління екології та природних ресурсів Миколаївської обласної військової адміністрації. Миколаїв, 2024. 232 с.

25. Рибчук А. В., Ковенська О. А., Антофій Н. М., Покотилова В. І.

Економічний аналіз: теорія і практика. Київ : Гельветика, 2020. 200 с.

26. Родзинки і його корисні властивості. URL : <http://vidpoviday.com/rodzinki-i-jogo-korisni-vlastivosti>

27. Романчук І. О., Моїсєєва Л. О., Рудакова Т. В. Використання зернових добавок у виробництві молочних продуктів з комбінованим складом сировини. Зернові продукти і комбікорми. 2017. №17. С. 24-28.

28. Рудакова Т. В., Міронова А. В., Крушельницька Н. Л. Наукові підходи щодо класифікації молочної десертної продукції. Продовольчі ресурси. 2021. Т. 9, № 16. С. 164-179.

29. Савінок О. М., Зюзько А. В. Кваліфікаційна дипломна робота: методичні рекомендації для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти ОПП «Харчові технології» спеціальності 181 – «Харчові технології» денної форми здобуття вищої освіти. Миколаїв : МНАУ, 2023. 40 с.

30. Техноекологія: підручник / М. С. Мальований, В. М. Боголюбов, Т. П. Шаніна [та ін.]. Львів : Національний університет «Львівська політехніка», 2013. 424 с.

31. Фесенко О. А., Кондратенко І. П. Оцінка екологічної безпеки підприємства експертним методом. Сучасні технології в промисловому виробництві: матеріали ІІ Всеукр. міжвузівської наук.-техн. конф., 17-20 квітня 2012 р. Суми : СумДУ, 2012. Ч. 2. С. 70.

32. Хромченко В. Г. Цивільна оборона. К. : Кондор, 2008. 264 с.

33. Цукор. URL : <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A6%D1%83%D0%BA%D0%BE%D1%80>

34. Ширяєва І. В. Вплив переробних підприємств АПК на якість природного середовища регіону. Вісник Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля. 2014. № 8. С. 219-223.

35. Шрот лляний, користь та спосіб використання. URL : <https://olii.in.ua/a263335-shrot-llyanij-korist.html>

36. Kurmann I. A. Technology of special product. Bull. Int. Dairy Fed. 1999. №277. P. 101-109.

37. Minorova V., Romanchuk I. O., Zhukova Ya. F. Protein composition and technological properties of milk whey concentrates. *Agricultural science and practice*. 2017. №2(4). P. 52-58.
38. Roberfroid M. B. Inulin-type fructans: functional food ingredient. *J. Nutr.* 2007. №137. P. 2493-2502.
39. Roginski H., Fuquay J. W., Fox P. F. Milk: Physical and physics. Chemical properties. *Encyclopedia of Dairy Sciences*. New York: Academic Press. 2003. P. 1812-1821.
40. Westenbrink S., Brunt, K., van der Kamp J. Dietary fibre: Challenges in production and use of food composition data. *Food Chemistry*. 2012. Vol. 9. P. 29.