

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ДЕРЖАВНИЙ ТОРГОВЕЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ВІННИЦЬКИЙ ТОРГОВЕЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИЙ ІНСТИТУТ**

Кафедра туризму та готельно-ресторанної справи

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

на тему:

**«УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ГРІСІНІ»**

(за матеріалами Приватного підприємства «Вінницька паляниця», м. Вінниця)

Здобувача вищої освіти 4 курсу,  
групи ХТ-41д,  
спеціальності 181 «Харчові технології»  
освітньої програми «Харчові технології»  
денної форми навчання

Аліни БЕВЗ

Науковий керівник  
канд. техн. наук, доцент

Тетяна СЕМКО

Гарант освітньої програми  
канд. техн. наук, доцент

Лілія КРИЖАК

Вінниця 2025

## ЗМІСТ

|                                                                                                    |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| ВСТУП.....                                                                                         | 3  |
| РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ВИРОБНИЦТВА.....                                                       | 6  |
| 1.1 Фізико-хімічний склад і технологічні властивості сировини та інгредієнтів для грісіні .....    | 6  |
| 1.2 Особливі вимоги до сировини для виробництва італійських палочок грісіні.....                   | 8  |
| 1.3 Аналіз технології та технологічні особливості виробництва грісіні.....                         | 11 |
| РОЗДІЛ 2. УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ГРІСІНІ.....                                        | 15 |
| 2.1 Матеріали та методи дослідження.....                                                           | 15 |
| 2.2 Удосконалення технології виробництв грісіні. Продуктовий розрахунок.....                       | 16 |
| 2.3 Технологія виробництва та обладнання для виробництва грісіні.....                              | 25 |
| 2.4 Інжиніринг технологічного забезпечення виробництва цеху по виробництву грісіні.....            | 29 |
| РОЗДІЛ 3. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ НА ПРИВАТНОМУ ПІДПРИЄМСТВІ «ВІННИЦЬКА ПАЛЯНИЦЯ» | 31 |
| 3.1 Санітарно-гігієнічне забезпечення виробництва.....                                             | 31 |
| 3.2 Заходи з охорони праці та навколишнього середовища приватного підприємства.....                | 34 |
| ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ.....                                                                        | 38 |
| СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....                                                                    | 40 |
| ДОДАТКИ.....                                                                                       | 46 |

## ВСТУП

Актуальність теми. Традиційні вироби України є хлібобулочні вироби та хліб. Хлібопекарська галузь має широкий асортимент: сухарні та бубличні вироби, хлібні палички і хлібні кульки, хліб. Зазначені вироби відрізняються низькою вологістю і тривалим терміном зберігання. Новим інноваційним продуктом хлібної корзини ресторанів України і світу є гріссіні. Технологія виробництва цього продукту адаптована з технологією хлібних паличок. Потужності закладів ресторанного господарства для випікання вдосконалення робочих місць кухні, оскільки асортимент є дрібнобнштучним виробом хлібної корзини ресторану. Шеф -кухарі закладу при виробництві повинні також враховувати сезонність меню, вподобання споживачів відповідно до традицій та сучасних систем харчування своїх клієнтів.

В теперішній час серед українських споживачів великою популярністю користуються борошняні вироби різних країн світу [1], разом з тим тенденція дотримання здорового режиму харчування змушує споживачів переглядати асортимент страв і виробів у повсякденному меню, що сприяє пошуку нових хлібобулочних і борошняних кондитерських виробів скоригованої дії для щоденного споживання.

Перед вибраним нами для виконання кваліфікаційної роботи приватним підприємством «Вінницька паляниця» стоїть завдання удосконалення технології виробництва гріссіні із застосуванням низькотемпературної ферментації дріжджового тіста, використанням суміші пшеничного борошна вищого ґатунку твердих сортів пшениці, суміші амарантового борошна та насіння амаранту. При цьому нам також в роботі потрібно вирішити задачу вивчення впливу зазначених інгредієнтів на формування технологічних показників тіста і готових гріссіні і, як результат – розширення асортименту виробів на «Вінницька паляниця» підвищеної харчової цінності з покращеними органолептичними показниками для потреб споживачів. Тому удосконалення технології



виробництва грісіні з покращеної якості за рахунок використання різних видів рослинної сировини є актуальною темою.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. У науковому оточенні ведеться робота щодо розробки нових та удосконалення існуючих технологій для виробництва хлібобулочних виробів, в т.ч. грісіні. В Україні ці питання вивчають вчені, такі як Дробот В.І., Дорохович В.В., Махинько В.М., Зуйко В.І., Бондаренко Ю.В., а закордоном – дослідники Stoddard F.L., O'Brien L., Turner N.C., Palta J.A. Амарантове борошно – це перемелене на жорнах насіння амаранту – однорічної культури, яку ТМ «СТО ПУДІВ» вирощує на органічно чистій землі. Про користь амаранту відомо багато, він містить високу кількість сквалену, який є незамінним при лікуванні ракових пухлин. При випіканні з амарантового борошна хлібобулочної продукції, вона не тільки не забиває кишечник, але навпаки – чистить його від шлаків та токсинів. Додаючи борошно з амаранту у випічку, можна знизити ризик серцево-судинних захворювань та рівень стресу. Хліб з додаванням амарантового борошна можна їсти навіть при дотриманні дуже суворої дієти [2]. Крім традиційного вживання у вигляді борошна, насіння амаранту використовують у напоях, інгредієнт у виробництві продуктів, таких як хліб - посипкою, в тістечках, кондитерських виробках, йогурті та морозиві [3]. Амарант виконує ряд корисних фізіологічних функцій, таких як захист від оксидантів, покращення регуляції рівня глюкози в крові та зменшення відчуття стресу [4].

Метою кваліфікаційної роботи є удосконалення технології виробництва грісіні. Відповідно до поставленої мети вирішувались наступні завдання:

- досліджено вимоги до якості сировини для приготування грісіні;
- проаналізовано технологію приготування грісіні;
- визначено матеріали та методи дослідження;
- запропоновано удосконалення технології приготування грісіні;
- визначено технологічне обладнання для удосконалення технології;
- проведено інжиніринг технологічного забезпечення виробництва;
- визначено санітарно-гігієнічне забезпечення виробництва;

- дослідити заходи з охорони праці та навколишнього середовища на Приватному підприємстві «Вінницька паляниця», м. Вінниця.

Об'єкт дослідження – технологія виробництва грісіні

Предмет дослідження – грісіні, амарант, амарантове борошно на Приватному підприємстві «Вінницька паляниця», м. Вінниця.

Практичне впровадження полягає, що одержані результати удосконалених грісіні можуть бути впроваджені на Приватному підприємстві «Вінницька паляниця», м. Вінниця.

Інформаційною базою кваліфікаційної роботи є законодавчо-нормативні акти України, навчальні посібники, підручники, монографії науково - педагогічних працівників ВТЕІ ДТЕУ, вітчизняних та зарубіжних авторів, статті періодичних видань, інтернет-ресурси.

Структура кваліфікаційної роботи визначена метою і завданням дослідження, включає: вступ, три розділи, висновки і пропозиції 46 сторінок друкованого тексту, список використаної літератури – 4 стор., додатки – 4 стор, рисунків – 8, таблиць – 11.

## РОЗДІЛ 1

### ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ВИРОБНИЦТВА

#### 1.1 Фізико-хімічний склад і технологічні властивості сировини та інгредієнтів для грісіні

Грісіні (італ. grissini) – це тонкі, хрусткі хлібні палички, які походять з Італії. Вони виготовляються з пшеничної муки, води, дріжджів, оливкової олії та солі. Це одне з найпопулярніших італійських перекусів, які зазвичай подаються до аперитивів або як супровід до вина.

Історія грісіні має давні коріння, їх вважають однією з найдавніших страв Італії. У минулому грісіні використовувалися як спосіб переробки залишків тіста, що залишалося після приготування інших страв. Таким чином, ця закуска стала символом креативності та майстерності італійських кухарів, які вміли з відходів створювати вишукані страви.

Історія грісіні починається в XVII столітті в П'ємонті, на північному заході Італії. За легендою, грісіні були створені для молодого герцога Віктора Амадеуса II, який мав проблеми з травленням. Лікарі порадили йому хрусткий легкий хліб, і місцевий пекар придумав грісіні.

Грісіні бувають різних видів, залежно від форми, смаку та додаткових інгредієнтів:

Традиційні: зроблені з пшеничної муки, води, дріжджів, оливкової олії та солі.

З сиром: з додаванням тертого сиру, наприклад, пармезану.

З травами: з додаванням розмарину, орегано, базиліку чи інших трав.

З насінням: посипані кунжутом, маком, насінням льону і ін.



Грісіні часто подаються як закуска з оливковою олією, прошутто, сиром чи іншими делікатесами. Їх подають з супами, салатами, сирами та ковбасами. Вони також чудово підходять як закуска до вина або пива [1, с. 70].

А ще вони можуть бути частиною антипасті – італійської закуски, яка включає різноманітні м'ясні та сирні вироби, оливки та інші інгредієнти.

Традиційні італійські грісіні, таралі і кростіні – унікальні борошняні вироби, якими можна замінити сухарики і чіпси. При цьому вони залишаються здоровим і дієтичним харчуванням. Виробляються тільки з натуральних інгредієнтів, без використання штучних добавок і ароматизаторів, а в ролі консерванта, що запобігає псуванню продукту, виступає натуральна оливкова олія або вино.

А Наполеон Бонапарт навіть організував регулярне транспортне сполучення між Парижем та Турином, щоб завжди отримувати свіжі грісіні.

Ці хлібні палички стануть справжнім відкриттям для вегетаріанців, які люблять смачну випічку, але не можуть собі дозволити вироби з яйцями, молоком та маслом.

У паперовому пакеті при кімнатній температурі хлібні палички можуть зберігатися 2-3 дні. Їх можна і заморозити, але тоді хлібні палички будуть уже не такими хрусткими та смачними. Зовнішній вигляд хлібних паличок грісіні зображено на рисунку 1.



Рисунок 1.1 – Зовнішній вигляд хлібних паличок грісіні

Залежно від рецептури хлібні палички виготовляють :

- без добавок;
- з добавками (кофе, какао-порошок, мак, ванілін та інші види ароматизаторів чи смакових добавок).

Залежно від способу виробництва хлібні палички у перерізі можуть бути округлої, овальної, прямокутної, витої або іншої форми.

Поверхня може бути частково або повністю оздоблена:

- глазур'ю (шоколадною, кондитерською та ін.);
- посипками (сіллю, цукром, цукровою пудрою, маком, какао-порошком, горіховою чи вафельною крихтою, шоколадною або карамельною крупкою тощо);
- оздоблювальним яєчним мастилом;
- нанесенням різного виду фігурного рисунку (насічок) на поверхню;
- іншими видами оздоблення.

## 1.2 Особливі вимоги до сировини для виробництва італійських палочок грісіні

Грісіні – тонкі хрусткі хлібні палички із Туріна, розміром трішки більше олівця. Грісіні нараховують до 40 різних видів, до рецептури, серед основної сировини, можуть входити масло вершкове, рослинні олії, яйця, солод та ін.. Вироби можуть бути прямокутної, циліндричної форми, витими, заокругленими, поверхня посипана сіллю, кмином, кунжутом, маком або навіть покриті різною глазур'ю, включаючи навіть шоколадну.

Для виготовлення хлібних паличок використовують такі основні види сировини:

- борошно пшеничне згідно з чинним нормативним документом;



- вода питна згідно з ДСТУ 7525:2014 «Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості»;
- дріжджі хлібопекарські пресовані згідно з ДСТУ 4812:2007 «Дріжджі хлібопекарські пресовані. Технічні умови»
- сіль кухонна згідно з ДСТУ 3583;
- цукор-пісок згідно з ДСТУ 2316;
- олія соняшникова згідно з ДСТУ 4492.

В таблиці 1.1 нами сформовані вимоги до якості сировини з органолептичних та фізико-хімічних показників згідно нормативно-технічної документації України (табл.1.1).

Таблиця 1.1 – Вимоги до якості сировини

| № п/п | Найменування сировини         | Номер та назва нормативного документа            | Вимоги до якості                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                              |
|-------|-------------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       |                               |                                                  | Органолептичні показники                                                                                                                                                                                                                       | Фізико-хімічні показники                                                                                                                                                                                                     |
| 1     | 2                             | 3                                                | 4                                                                                                                                                                                                                                              | 5                                                                                                                                                                                                                            |
| 1.    | Борошно пшеничне вищого сорту | ГСТУ 46.004-99 Борошно пшеничне. Технічні умови. | Колір – білий або білий з кремовим відтінком;<br>Запах – властивий пшеничному борошну, без сторонніх запахів, не пліснявий, не затхлий.<br>Смак – властивий пшеничному борошну, без сторонніх присмаків, не кислий, не гіркий.                 | Масова частка вологи, %, не більше – 15. Зольність у перерахунку на суху речовину, %, не більше – 0,55.<br>Клейковина суха, %, не менше – 24.<br>Число падіння, с, не менше – 160. Білість, од. приладу РЗБПЛ – 54 і більше. |
| 2.    | Амарантове борошно            | ТУ У 15.8-31680679-002:2007                      | Колір - кремовий. Смак – горіховий. Харчова (поживна) цінність на 100 г продукту: Жири 7,6 г, з них насичені 1,7 г; Вуглеводи 58,3 г, з них цукри 0,5 г; Білки 21,2 г; Сіль 0 г. Енергетична цінність на 100 г продукту: 397 к Кал / 1674 кДж. | Вологість, % 15,2<br>Сирий протеїн, % 14,80<br>Сирий жир, % 1,79<br>Сира клітковина, % 4,34<br>Сира зола, % 2,73                                                                                                             |
| 3.    | Насіння амаранту              | ДСТУ 7213:2011                                   | Колір – світло-жовтий, смак характерний для зерна амаранту не кислий не гіркий.                                                                                                                                                                | Білки: 16 г / 100 г;<br>Жири: 7 г / 100 г;<br>Вуглеводи: 71 г / 100 г;<br>Калорійність: 441 Ккал / 100 г                                                                                                                     |

Продовження таблиці 1.1

| 1  | 2                                      | 3                                                                              | 4                                                                                                                                                                                                                     | 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4. | Дріжджі<br>хлібопекарські<br>пресовані | ДСТУ<br>4812:2007<br>Дріжджі<br>хлібопекарські<br>пресовані.<br>Технічні умови | Колір – сіруватий з<br>жовтуватим відтінком;<br>Консистенція – густа,<br>легко ламаються, не<br>мажуться; Запах і смак –<br>притаманний дріжджам,<br>без гнилісного запаху,<br>плісняви та інших<br>сторонніх запахів | Вологість, %, не<br>більше – 75.<br>Кислотність, мл, в<br>перерахунку на<br>оцтову кислоту 100 г<br>дріжджів, не більше<br>– 120. Підйомна сила<br>– 55 хв. Стійкість,<br>год, не менше – 60.                                                                                                                                                |
| 5. | Сіль кухонна<br>харчова                | ДСТУ<br>3583:2015 Сіль<br>кухонна.<br>Загальні<br>технічні умови               | Колір – білий; Запах –<br>без запаху; Смак – суто<br>солоний, без сторонніх<br>присмаків; Консистенція<br>– розсипчасті дрібні<br>кристали.                                                                           | Масова частка<br>вологи, %, не більше<br>– 0,3; Масова частка<br>хлористого натрію,<br>%, не менше – 98,4;<br>Масова частка<br>нерозчинних у воді<br>речовин, %, не<br>менше – 0,16.                                                                                                                                                         |
| 6. | Цукор білий<br>кристалічний            | ДСТУ<br>4623:2006<br>Цукор білий.<br>Технічні умови                            | Сипучість – сипка маса,<br>допускаються грудки, що<br>розпадаються при<br>легкому надавлюванні;<br>Колір – білий; Смак –<br>солодкий без сторонніх<br>присмаків.                                                      | Масова частка<br>вологи, %, не більше<br>– 0,15. Масова<br>частка на СР, %:<br>цукрози, не менше –<br>99,75; редукуючих<br>речовин, не більше –<br>0,05; Зольність, %, не<br>більше – 0,04;<br>Кольоровість не<br>більше умовних<br>одиниць або одиниць<br>оптичної густини –<br>0,8. Вміст металевих<br>частинок, %, не<br>більше – 0,0003. |
| 7. | Олія<br>соняшникова                    | ДСТУ<br>4492:2005                                                              | Прозорість – прозора<br>рідина без осаду; запах –<br>без запаху; колір –<br>світло-жовтий; смак –<br>слабо-специфічний,<br>притаманний олії<br>соняшниковій.                                                          | масова частка води<br>не більше 0,1 %;<br>кольорове число, мг<br>йоду, не більше – 10;<br>кислотне число, мг<br>КОН/г, не більше –<br>0,4; йодне число, г<br>I <sub>2</sub> /100 г – 125;<br>масова частка не<br>жирових домішок,<br>%, не більше –<br>відсутні; масова<br>частка речовин, що<br>не омилуються, %, не<br>більше – 1,0        |

З таблиці 1.1 видно, що сировина яка буде використовуватись при виробництві кулінарної продукції -грисіні, не містять потенційно небезпечних для здоров'я речовин хімічного та біологічного походження, показники безпеки не перевищують граничних значень та відповідають встановленим медико-біологічними вимогам і санітарним нормам. Також арбітражною незалежною від Приватного підприємства «Вінницька паляниця» лабораторією будуть контролюватися такі показники забруднення, які не вказані в таблиці: токсичні елементи, антибіотики, гормональні препарати, мікотоксини, нітрозаміни, пестициди, санітарно показові, умовно патогенні і патогенні мікроорганізми для різних груп сировини.

### 1.3 Аналіз технології та технологічні особливості виробництва грисіні

Тісто для паличок хлібних, хлібних з тмином, ароматних, ярославських простих, ярославських солоних рекомендується готувати безопарним способом на пресованих дріжджах. В склад хлібних паличок входить цукор, сіль, дріжджі, тобто вони містять тільки рослинні компоненти і рекомендовані до вживання як дорослим, так і дітям, а завдяки відсутності жиру можуть вживатися навіть у піст. Виробництво хлібних паличок не є енерговитратними, тому ціна на даний вид хлібобулочних виробів доволі невелика, в порівнянні з печивом, або здобою, тому споживається всіма верствами населення [2].

Важливою складовою хлібобулочних виробів є вуглеводи, білок, вітаміни групи В і мінеральні речовини. Найбільш смачні види хлібних паличок з гладенькою поверхнею, які довго зберігають свої смакові властивості, виготовляють з пшеничного борошна, оскільки тільки в цьому борошні є білкова речовина - клейковина, яка має властивості розбухати від води і робитися еластичною, завдяки цьому при бродінні, яке викликається дріжджами, виходить в'язке тісто.



Традиційна технологічна лінія виробництва хлібних паличок повинна складатися з наступного обладнання:

1 - тістомісильна машина, 2 - стіл для тіста, 3 - натирочна машина, 4 - стіл для відлежування тіста, 5 - тісто формувальна машина, 6 - пристрій для обробки слабким лужним розчином і піч.

На рисунку 1.2 показана схема послідовності розміщення технічного обладнання для виробництва хлібних паличок на Приватному підприємстві «Вінницька паляниця» в місті Вінниця.



Рисунок 1.2 – Схема послідовності робочих машин у лінії виробництва хлібних паличок

В рецептурі хлібних паличок додаткова сировина має вміст цукру від 1 % для звичайних хлібних паличок та до 18 % для здібних паличок; від 2,5 до 6 % маргарину чи масла вершкового, а також мак, кмин – для посипки поверхні, ванілін, цитрусова есенція для надання певного запаху. Особливістю приготування паличок є застосування для розпушення тіста є значна кількість дріжджів – 5-6 % від загальної кількості тіста.

Тісто для хлібних паличок замішують у тістомісильній машині періодичної дії типу ТМ 63, ТММ-120. У діжу тістомісильної машини вносять необхідну за рецептурою воду, суспензію дріжджів, розчин цукру, солі, олію рослинну, розтоплений маргарин. Все ретельно перемішують і поступово додають борошно. Заміс здійснюють до отримання добре промішаної маси однорідної консистенції впродовж 5-7 хвилин. Автоматизована лінія по виробництву хлібних паличок грісіні представлено на рис. 1.3.



Рисунок 1.3 – Автоматизована лінія по виробництву грісіні

Тісто для паличок з невеликою кількістю цукру і жиру (2-6 %) – палички хлібні ярославські прості – рекомендується готувати без бродіння, але з відлежуванням протягом 10-25 хв. Тісто для паличок, у рецептурі яких є значна кількість здоби (так звані здобні, ароматні), після замішування виброджується ще 60-120 хв. в залежності від температури середовища.

Після відлежування або бродіння, тісто пропускають через натирочну машину типу Н4М, щоб уникнути не промішаних грудочок тіста і після короткочасного відлежування направляють у формувальну машину, а потім – на вистоювання. Тривалість вистоювання тістових заготовок 25-60 хвилин, залежно від виду паличок на Приватному підприємстві «Вінницька паляниця» зображено на рисунку 1.4.

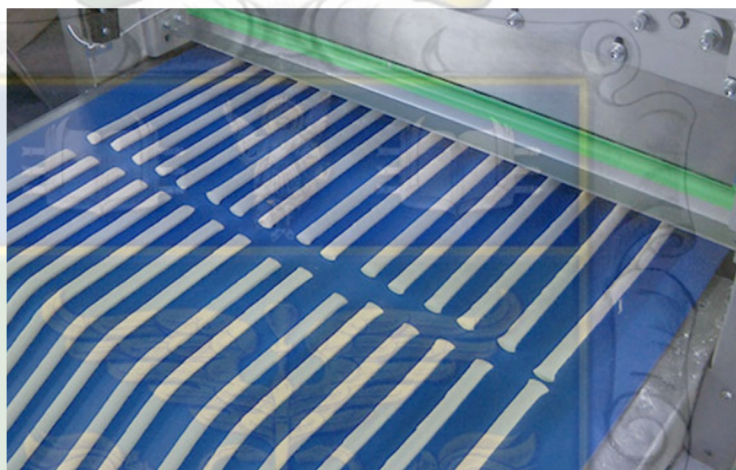


Рисунок 1.4 – Процес вистоювання тістових заготовок

Температура вистоювання 30-40 °С, відносна вологість – 80-90 %. Для створення гладкої блискучої поверхні на хлібних паличках їх ошпарюють слабким лужним розчином на початку випікання. Ошпарювання проводять протягом 1-2 хв., хоча можна виготовляти палички і без ошпарювання. Хлібні палички випікають на листах у печах тунельного типа ПИК-8 протягом 8-13 хв. [3].

Піч складається з пекарної камери, сітчастого конвеєра, пристрою для ошпарювання лужним розчином у пекарній камері, трубчастих електронагрівальних елементів, вентиляційної камери для видалення пароповітряної суміші, системи контрольно-вимірювальних приладів і



автоматики. На початку камери піч має пристрої – для гіротермічної обробки тістових заготовок.

Тенденції та перспективи розвитку науки і освіти в умовах глобалізації заготовок, а також для надрізання тістового джгута по довжині згідно з прийнятими розмірами виробів. Розміри їх: товщина 8-12 мм, довжина 150-200 мм. Хлібні палички випускаються ваговими і фасованими масою 0,25, 0,3, 0,4 і 0,5 кг.

Пакування забезпечує зберігання та якість продукції. Дозволено використовувати зворотну транспортну тару.

Хлібні палички укладають в дощаті або фанерні ящики згідно з діючою нормативною документацією, ящики з гофрованого картону згідно з ДСТУ 9142:2019 «Ящики з гофрованого картону. Загальні технічні умови» або в тару з іншого матеріалу, дозволеного для використання центральним органом виконавчої влади з охорони здоров'я для застосування в контакті з харчовими продуктами, масою нетто не більше 10 кг.

Перед укладанням неупакованих хлібних паличок кожний ящик всередині з усіх сторін обкладають папером згідно з ДСТУ 8400:2015 «Папір. Пакування, маркування, транспортування і зберігання». Обгортковий пакувальний папір поставляють у рулонах марки Е, що відповідає нормативній документації, має наступні характеристики:

- матеріал: 100% макулатура (вторинна сировина);
- тип паперу: машинна гладкість, непоклеєна (НК);
- щільність/граматура: 80 г/м<sup>2</sup>. При маркуванні грісіні також використовують ДСТУ 3147-95 «Коди та кодування інформації. Штрихове кодування. Маркування об'єктів ідентифікації». Формат та розташування штрихових позначок EAN на тарі та пакуванні товарної продукції. Загальні вимоги. Хлібні палички дозволено фасувати в набори у вигляді суміші декількох назв у співвідношеннях, передбачених рецептурами.



## РОЗДІЛ 2

### УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ГРІСІНІ

#### 2.1 Матеріали та методи дослідження

Відповідно до мети та завдань кваліфікаційної роботи на тему «Удосконалення технології виробництва грісіні», яка виконується за матеріалами Приватного підприємства «Вінницька паляниця», м. Вінниця» використовуватимуться стандартні методи досліджень, які прописані в паспорті виробничої лабораторії. За допомогою прописаних методик визначали фізико-хімічні, структурно-механічні, мікробіологічні, органолептичні показники якості вихідної сировини, напівфабрикатів та готових хлібних паличок Грісіні.

При проведенні експериментальних досліджень кваліфікаційної роботи дотримувалися технологічних параметрів прописаних технологом виробництва та розробленими рапортами хлібних паличок грісіні, рекомендованих у літературних джерелах та нормативних документах.

Якість розроблених хлібних паличок грісіні має відповідати вимогам нормативної документації – ДСТУ та ТУ підприємства «Вінницька паляниця». В нормативних документах сформульовані вимоги, яким мають відповідати вироби за органолептичними і фізикохімічними показниками, що характеризують їх якість.

На формування органолептичних, фізико-хімічних та структурно-механічних властивостей впливають різноманітні фактори, як технологічного процесу, так і інших етапів життєвого циклу. Найбільший вплив спричиняють вихідна сировина, якість технології та рецептури, технологічне обладнання і кваліфікація персоналу.

Органолептична оцінка розроблених хлібних паличок грісіні проводилася з використанням описових і профільних методів. Враховуючи показники, які нормуються стандартами для кожного виду розробленої продукції.

До органолептичних показників відносять: зовнішній вигляд (забарвлення скоринки, форму виробу, стан поверхні), стан м'якушки (структуру пористості, пропеченість, свіжість), аромат, смак, розжовуваність м'якушки, наявність хрусту від мінеральних домішок.

До фізико-хімічних показників якості розроблених хлібних паличок грісіні відносять: вологість, кислотність, пористість, а також вміст цукру і жиру у виробах, які містять цукор і жир за рецептурою.

Визначають фізико-хімічні показники не раніше, ніж через 3 год. після виходу продукції з печі й не пізніше ніж через 48 год. для хліба, виготовленого з обойних сортів борошна, або через 24 год. для хліба з сортового борошна та не раніше 1 год.; не пізніше 16 год. - для булочних виробів.

З метою повнішої характеристики якості розроблених хлібних паличок грісіні визначають низку додаткових показників, не передбачених стандартом. Це питомий об'єм (об'єм 100 г виробів,  $\text{см}^3/100 \text{ г}$ ), (відношення висоти виробу до його діаметра, Н/П), пропеченість м'якушки. За допомогою пенетрометра визначають стискання, пружність, пластичність м'якушки

## 2.2 Удосконалення технології виробництва грісіні. Продуктовий розрахунок

У ході написання кваліфікаційної роботи нами для удосконалення рецептури було використано нові інгредієнти:

- амарантове борошно:
- амарантове насіння.

Амарантовим борошном називають продукт харчування, що отримується внаслідок переробки зерен рослини амарант із сімейства амарантових, деякі види якого вирощують як сільськогосподарську зернову культуру.

Амарантове борошно є універсальним і поживним варіантом для тих, хто шукає безглютенові альтернативи. Виготовлене з насіння амаранту, це борошно насичене необхідними поживними речовинами і має унікальний смаковий профіль, який покращує різноманітні страви. На відміну від традиційного пшеничного борошна, амарантове борошно природно не містить глютену, що робить його чудовим вибором для людей з целіакією або чутливістю до глютену. Зовнішній вигляд рослини амарант, борошна з амаранту та його упаковка зображені на(рис. 2.1).



Рисунок 2.1 – Зовнішній вигляд амарантового борошна

Однією з видатних особливостей амарантового борошна є його високий вміст білка. Це безглютенове борошно містить всі дев'ять незамінних амінокислот, що робить його повноцінним джерелом білка. Крім того, амарантове борошно багате на клітковину, яка сприяє травленню і допомагає підтримувати здоров'я кишечника. Наявність вітамінів і мінералів, таких як магній, залізо і кальцій, додатково підвищує його статус суперфуду.



Включення амарантового борошна у розроблений виріб стане справжнім відкриттям для тих, хто прагне до здорового харчування. Його безглютенова природа забезпечує можливість насолоджуватися ним усім, включаючи тих, хто повинен уникати глютену. Амарантове борошно можна використовувати в різноманітних рецептах, від випічки хліба і мафінів до приготування млинців і печива. Його злегка горіховий смак додає глибини як солодким, так і солоним стравам, роблячи його улюбленим серед прихильників здорового харчування.

Отже, амарантове борошно є поживним, безглютеновим борошном, яке пропонує численні переваги для здоров'я. Його високий вміст білка і клітковини, а також необхідні вітаміни і мінерали роблять його чудовим доповненням до будь-якого раціону. Ідеальне для тих, хто повинен уникати глютену, амарантове борошно можна використовувати в широкому спектрі рецептів, забезпечуючи можливість насолоджуватися смачними і здоровими стравами без глютену.

Також борошно багате на білок і не містить глютену. Насіння амаранту містить велику кількість кальцію, заліза, магнію, фосфору, калію та єдине зерно, у складі якого є вітамін С.

Порівняно з іншими зерновими, у ньому більше незамінної амінокислоти лізин, яка потрібна для засвоєння жирних кислот, кальцію.

Корисний склад. Вітаміни: B1, B2, B4 (холін), B5 (пантотенова кислота), B6, B9 (фолат), E, A, C, PP. Біологічно значущі елементи: кальцій, марганець, магній, фосфор, залізо, селен, калій, мідь, цинк. Жирні кислоти: омега-6.

Таблиця 2.1 – Якісний склад та калорійність продукту

|                    |                                                               |
|--------------------|---------------------------------------------------------------|
| Білки:             | 9,5 г на 100 г продукту                                       |
| Жири:              | 3,7 г на 100 г продукту                                       |
| Вуглеводи:         | 67,5 г на 100 г продукту                                      |
| Калорійність:      | 344 Ккал на 100 г продукту                                    |
| Тип тари:          | паперовий крафт-пакет або мішок                               |
| Термін зберігання: | 3 міс. у темному сухому місці при температурі від +4 до + 8°C |

Корисні сполуки: антиоксиданти (феноли, сквален), амінокислоти (лізин, метіонін, триптофан). Клітковина. В таблиці 2.3 показаний яісний склад та калорійнісь продукту (табл.2.1).

Корисні властивості амарантового борошна:

- Завдяки особливій структурі амарантовий білок легко засвоюється, тому рекомендований до включення у раціон дітей, підлітків і веганів.
- Кровоносна система. Поліпшення стану судин, зниження рівня холестерину в крові. Нормалізація артеріального тиску. Допомога при недовокрів'ї, варикозі, гіпертонії, стенокардії, серцевій недостатності.
- Травна система. Виведення шлаків з кишечника. Оздоровчий ефект і зняття неприємних симптомів при виразках, цирозі, коліті, гастриті, запорах.
- Ендокринна система. Імуностимулюючий, протизапальний і протипухлинний ефект. Регуляція гормонального балансу та обміну речовин. Профілактика цукрового діабету.
- Нервова система. Підвищення концентрації уваги. Поліпшення сну та настрою.
- Покривна система. Користь при шкірних захворюваннях. Сприяння швидкому загоєнню ран і розгладженню рубців. Омолоджуючий ефект.

Амарантове насіння.

Корисні властивості. Зерно амаранту має високу харчову цінність, омолоджує організм, виступає як протипухлинний засіб. Регулярне вживання крупи сприяє зниженню запальних процесів.

Кровоносна система. Поліпшення станів при недовокрів'ї, варикозі, стенокардії, серцевій недостатності, гіпертонії та ішемічній хворобі серця. Підвищення еластичності судин, зниження рівня холестерину в крові.

Ендокринна система. Нормалізація гормонального балансу та метаболізму. Імуномодулюючий і протизапальний ефект. Профілактика цукрового діабету.

Покривна система. Прискорення процесів регенерації тканин, користь при шкірних захворюваннях, екземі. Омолоджуючий ефект. Зміцнення волосяних фолікул, профілактика облісіння, що дає амарантова олія.



Рисунок 2.2 – Амарантова олія

Нервова система. Стимуляція роботи мозку за рахунок вітаміну В та цинку. Підвищення концентрації уваги. Поліпшення сну та настрою, здоров'я очей. Профілактика дегенерації жовтої плями та катаракти.

Опорно-рухова система. Профілактика остеопорозу, артриту, подагри. Запобігання демінералізації кісток.

Травна система. Виведення шлаків з кишечника. Оздоровчий ефект і зняття неприємних симптомів при виразках, цирозі, коліті, гастриті, запорах. Гепатопротекторна функція. Презентація розроблених хлібних паличок грісіні представлено на рис. 2.3.



Рисунок 2.3 – Презентація розроблених хлібних паличок грісіні з амарантовим борошном



Під час технологічного процесу частину пшеничного борошна було замінено на амарантове. А також в процесі замішування тіста додають амарантове насіння для формування смакових покращених якостей.

Нами сформовано в таблиці 2.2 органолептичні показники розроблених хлібних паличок грісіні.

Таблиця 2.2 – Органолептичні показники розроблених хлібних паличок грісіні

| Назва показника              | Характеристика                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Зовнішній вигляд: форма      | Хлібних паличок - у вигляді довгих нетонких паличок, які мають округлу або іншу конфігурацію у перерізі. Дозволено наявність невеликої пласкості і відбиток сітки на стороні, яка перебувала на поду; незначна вигнутість паличок; наявність паличок, які злиплися у кількості: - не більше 3 % в ящику; не більше двох паличок, які злиплися, в коробці або пачці |
| розміри                      | Товщина паличок від 8 мм до 16 мм, довжину - відповідно виду виробу, вказано в рецептурі. Хлібні палички, які за розмірами та формою не відповідають нормам, вказаним у рецептурі - вважають ломом, довжиною менше ніж 20 мм - крихтою.                                                                                                                            |
| поверхня                     | Глянсувата, гладка, шорсткувата, рифлена або інша - відповідно виду виробу. Дозволено краплини або посипка поверхні амарантового насіння.                                                                                                                                                                                                                          |
| колір                        | Від жовтого до світло-коричневого, без підгорілості.                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Смак і запах                 | Власитиві конкретному виду виробу, без стороннього присмаку і запаху                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Масова частка лому та крихти | Масова частка лому в ящиках - не більше ніж 10 %; в коробках і пачках - не більше ніж 7 %<br>Масова частка крихти в ящиках - не більше ніж 5 % , в коробках і пачках - не більше ніж 2 %                                                                                                                                                                           |
| Крихкість                    | Крихкі, легко розламуються                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Внутрішній стан              | Добре пропечені, без ознак непромісу                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

За фізико-хімічними показниками розроблені хлібні палички грісіні повинні відповідати вимогам, зазначеним в таблиці 2.3.

Таблиця 2.3 – Фізико-хімічні показники розроблених грісіні

| Назва показника                                                                                     | Норма                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| Вологість, %, не більше ніж                                                                         | 11,0                                                                              |
| Кислотність, град., не більше ніж                                                                   | 6,0                                                                               |
| Масова частка цукру в перерахунку на суху речовину, %                                               | Відповідно до розрахункового вмісту за рецептурою з допустимим відхилом $\pm 1,0$ |
| Масова частка жиру в перерахунку на суху речовину, %                                                | Відповідно до розрахункового вмісту за рецептурою з допустимим відхилом $\pm 0,5$ |
| Примітка. Дозволено перевищення зазначених у рецептурі норм показників масової частки цукру та жиру |                                                                                   |

Вміст радіонуклідів у розроблених хлібних паличок грісіні регламентують згідно з ДР, він не повинен перевищувати допустимих рівнів:  $^{137}\text{Cs}$  - 20 Бк/кг;  $^{90}\text{Sr}$  - 5 Бк/кг.

Допустимі рівні пестицидів в розроблених хлібних паличок грісіні регламентовано МБТ 5061.

Вміст токсичних елементів і мікотоксинів в розроблених хлібних паличок грісіні регламентовано МБТ 5061 [1] і не повинен перевищувати допустимих рівнів, зазначених у таблиці 2.4.

Таблиця 2.4 – Допустимі рівні токсичних елементів і мікотоксинів у розроблених хлібних паличок грісіні

| Назва             | Гранично допустимі рівні, мг/кг, не більше ніж | Метод контролювання згідно з |
|-------------------|------------------------------------------------|------------------------------|
| Токсичні елементи |                                                |                              |
| Ртуть             | 0,02                                           | НД                           |
| миш'як            | 0,2                                            | НД                           |
| мідь              | 10,0                                           | НД                           |
| свинець           | 0,5                                            | НД                           |
| кадмій            | 0,1                                            | НД                           |
| цинк              | 30,0                                           | НД                           |
| Мікотоксини       |                                                | НД                           |
| афлатоксин В1     | 0,005                                          | МР 2273                      |
| дезоксиніваленол  | 0,5                                            | МУ 3940                      |
| зеараленон        | 1,0                                            | МР 2964                      |

Вихідні дані до технологічних розрахунків представлені в таблиці 2.5.

Таблиця 2.5 – Вихідні дані для розрахунків

| Вироби                          | Вироби хлібні палички «Гріссіні» ДСТУ 4584:2006 | Розроблені хлібні палички Гріссіні |
|---------------------------------|-------------------------------------------------|------------------------------------|
| 1                               | 2                                               | 3                                  |
| Маса, кг                        | 85 шт в кг                                      | 85 шт в кг                         |
| Вологість м'якушки, %           | 11,0                                            | 11,0                               |
| Кислотність, град               | 6,0                                             | 6,0                                |
| Розміри виробу, мм              | 16×180                                          | 16×180                             |
| Рецептура на 100 кг борошна, кг |                                                 |                                    |
| Борошно пшеничне вищого сорту   | 100,0                                           | 68,3                               |
| Борошно амарантове              | -                                               | 30,4                               |
| Насіння амаранту                | -                                               | 1,3                                |
| Дріжджі пресовані               | 3,0                                             | 3,0                                |
| Сіль                            | 2,0                                             | 2,0                                |
| Цукор білий кристалічний        | 1,0                                             | 1,0                                |
| Олія соняшникова                | 5,0                                             | 5,0                                |

## Продовження таблиці 2.5

| 1                                                                    | 2     | 3     |
|----------------------------------------------------------------------|-------|-------|
| Технологічні параметри                                               |       |       |
| Вологість тіста, %                                                   | 42,0  | 42,0  |
| Тривалість бродіння тіста, хв                                        | 10-15 | 10-15 |
| Тривалість остаточного вистоювання, хв                               | 15-20 | 15-20 |
| Тривалість випікання, хв.                                            | 15    | 15    |
| Концентрацію розчину солі, %                                         | 26,0  | 26,0  |
| Співвідношення дріжджів і води при приготуванні дріжджової суспензії | 1:3   | 1:3   |
| Вихід, %                                                             | 119,0 | 119,0 |

Поетапний продуктовий розрахунок рецептури для розроблених хлібних паличок «Грісіні»

Розроблені хлібні палички «Грісіні» готують безопарним способом.

Вологість тіста:  $W_T = W_B + 0,0 = 42,0\%$

Вихід тіста  $G_T$ , кг, розраховують за формулою:

$$G_T = \sum G_{\text{сир ср}} \times 100 / (100 - W_T) \quad (2.1)$$

де  $G_{\text{сир ср}}$  – маса сухих речовин в тісті, кг;

$W_T$  – вологість тіста, %.

Маса сухих речовин в тісті розраховується в таблиці 2.6.

Таблиця 2.6 – Співвідношення сухих речовин і води в сировині

| Сировина за рецептурою        | Масова частка води, % | Маса сухих речовин, кг |
|-------------------------------|-----------------------|------------------------|
| Борошно пшеничне вищого сорту | 14,5                  | 85,5                   |
| Борошно амарантове            | 14,5                  | 85,5                   |
| Насіння амаранту              | 12,0                  | 1,76                   |
| Дріжджі пресовані             | 75,0                  | 0,75                   |
| Сіль кухонна харчова          | 0,0                   | 2,0                    |
| Олія соняшникова              | 0,1                   | 5,0                    |
| Разом                         |                       | 95,3                   |

$$G_T = 95,3 \times 100 / (100 - 42,0) = 164,3 \text{ кг}$$

Розрахунок загальної маси води в тісті,  $G_{\text{заг в}}$ , в кілограмах за формулою:

$$G_{\text{заг в}} = G_T - G_{\text{сир}} \quad (2.2)$$



$$G_{\text{заг в}} = 164,3 - 112,3 = 52,0 \text{ кг}$$

Розрахунок маси розчину солі,  $G_{\text{р. солі}}$ , в кілограмах за формулою:

$$G_{\text{р. солі}} = G_{\text{сир}} \times 100 / C \quad (2.3)$$

де  $C$  – концентрація розчину солі, %  $G_{\text{р. солі}} = 2,0 \times 100 / 26 = 7,7$

Розрахунок маси дріжджової суспензії,  $G_{\text{д.с.}}$ , в кілограмах за формулою:

$$G_{\text{д.с.}} = G_{\text{сир}} \times (n+1), \quad (2.4)$$

де  $n$  – кратність розведення.

$$G_{\text{д.с.}} = 3,0 \times (1+3) = 12,0 \text{ кг}$$

Розрахунок маси води, що вноситься в розчин солі,  $G_{\text{р. солі в}}$ , в кілограмах за формулою:

$$G_{\text{р. солі в}} = G_{\text{р. солі}} - G_{\text{с}} \quad (5.5) \quad G_{\text{р. солі в}} = 7,7 - 2,0 = 5,7 \text{ кг}$$

Розрахунок маси води, що вноситься в дріжджову суспензію,  $G_{\text{д.с. в}}$ , в кілограмах за формулою (3.9):  $G_{\text{д.с. в}} = 12,0 - 3,0 = 9,0 \text{ кг}$

Маса води в тісто  $G_{\text{в т}}$ , кг, знаходиться за формулою:

$$G_{\text{в т}} = G_{\text{в т}} - G_{\text{в р.с.}} - G_{\text{в др.с.}} \quad (2.5)$$

$$G_{\text{в т}} = 52,0 - 5,7 - 9,0 = 37,3 \text{ кг}$$

Тісто замішують у тістомісильній машині Торос Т-120. Об'єм діжі 217  $\text{дм}^3$ .

У разі приготування тіста порційно визначаємо завантаження діжі борошном ( $E_{\text{т}}$ ), кг:

$$E_{\text{т}} = e_{\text{т}} \times V_{\text{д}} / 100 \quad (2.6)$$

де  $e_{\text{т}}$  – кількість борошна, кг, що завантажується на 100  $\text{дм}^3$  геометричного об'єму діжі;

$V_{\text{д}}$  – геометричний об'єм діжі,  $\text{дм}^3$ .

$$E_{\text{т}} = 30 \times 217 / 100 = 65,1$$

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури ( $K_{\text{діж}}$ ), обчислюється за формулою:

$$K_{\text{діж}} = E_{\text{т}} / 100 \quad (5.23) \quad K_{\text{діж}} = 65 / 100 = 0,651$$

Виробнича рецептура приготування розроблених хлібних паличок «Грісіні» представлена у таблиці 2.7.

Таблиця 2.7 – Виробнича рецептура для хлібних паличок «Грісіні»

| Сировина та напівфабрикати    | Фаза технологічного процесу |
|-------------------------------|-----------------------------|
|                               | Тісто, кг на 1 заміс        |
| Борошно пшеничне вищого сорту | 63,8                        |
| Амарантове борошно            | 30,4                        |
| Дріжджова суспензія           | 7,81                        |
| Розчин солі                   | 5,01                        |
| Олія соняшникова              | 3,26                        |
| Насіння амаранту (Сто пудов)  | 1,30                        |
| Вода                          | 24,28                       |
| Всього                        | 106,76                      |

Таблиця 2.8 – Технологічний режим приготування розроблених хлібних паличок «Грісіні»

| Параметр                    | Тісто   |
|-----------------------------|---------|
| Температура, °C             | 28-30   |
| Кислотність, град           | 3,0-3,5 |
| Вологість, %                | 42,0    |
| Тривалість бродіння, хв     | 10-15   |
| Тривалість вистоювання, хв  | 15-20   |
| Температура вистоювання, °C | 25-37   |
| Тривалість випікання, хв    | 15      |
| Температура випікання, °C   | 210-230 |

### 2.3 Технологія виробництва та обладнання для виробництва грісіні

Для випікання обраного асортименту виробів обираємо піч ротаційні Revent. Печі випускається різних модифікацій, розмірів тощо. Печі Revent є універсальними печами для випікання пшеничних, житній сортів хлібобулочних виробів, а також для випікання кондитерських виробів. Обираємо модель печі Revent 726, яка вміщує 1 вагонетку з 18 листами. Розмір листа 600×800 мм. Розрахунок основного технологічного обладнання проводили згідно [15].

Розрахунок продуктивності печей за годину, Р год, кг, за формулою: в в год  $N_{пг} = \frac{P}{t} \cdot 60 =$ ,

де  $N$ - кількість рядів по довжині поду (листа), шт;  $n$ - кількість виробів по ширині (листа), шт.;  $g$ - маса виробу, кг;  $t$  - тривалість випікання, хв.

Розрахунок кількості виробів в печі по ширині поду,  $n$ ,

$$b \leq B \leq n + a = , \quad (2.7)$$

де  $B, b$ -ширина поду печі та виробу, мм  $a$ - діаметр виробів, мм  $a$ - величина зазору між виробами (30...40), мм

Розрахунок кількості виробів в печі по довжині поду,  $N$ , шт., розраховуємо за формулою:

$$l \leq L \leq N + a = , \quad (2.8)$$

де  $L, l$  довжина поду печі та виробу, мм Розрахунок добової продуктивності печі

$$R_{\text{доб}} R_{\text{год}} n = t , \quad (2.9)$$

де  $t$  - тривалість роботи печі, год

Розраховуємо кількість рядів паличок по довжині листа,  $N_1$ , в шт:

$$N_1 = (800-10)/(180+10)=4,2$$

Приймаємо 4 ряди. Розраховуємо кількість рядів паличок по ширині листа,  $N_2$ , в шт:  $N_2 = (600-10)/(16+10)=22,7$ .

Приймаємо 22 ряди.

Всього паличок на одному листі:  $4 \times 22 = 88$  шт Розраховуємо продуктивність печі,  $R_{\text{год}}$ , в кг/год, за формулою:

$$R_{\text{год}} = 88 \times 18 \times 60 / 15 \times 85 = 74,5 \text{ кг/год}$$

Розрахунок продуктивності печі за добу,  $R_{\text{доб}}$ , за формулою:

$$R_{\text{доб}} = 74,5 \times 23 = 1713,5 \text{ кг/год}$$

Розрахунок обладнання для замішування та бродіння густих напівфабрикатів розроблених хлібних палички «Грісіні». Годинна кількість діж  $D_{\text{год}}$ , за формулою:

$$D_{\text{год}} = G_{\text{б год}} / G_{\text{б д}} \quad (2.10)$$

де  $G_{\text{б д}}$  – кількість борошна в діжі за паспортними даними, кг.

$$D_{\text{год}} = 62,63 / 65,1 = 1 \text{ шт}$$

Ритм замішування  $r$ , хв, за формулою:  $r = 60 / D_{\text{год}}$  (7.12)  $r = 60 / 1 = 60 \text{ хв}$



Кількість тістомісильних машин для замішування тіста  $N_m$ , шт, за формулою:  $N_m = t_z / t$ ,

де  $t_z$  – час зайнятості діжі (машини), що складається із часу замішування та часу підготовки до замісу.  $N_m = 10 + 5/60 = 0,25$  Замішування тіста забезпечить тістомісильна машина Toros T-120

Кількість діж необхідних для бродіння тіста  $D$ , шт, за формулою:  $D = D_{\text{год}} \times t_n / \phi / 60$  (7.14)  $D = 1,0 \times 15/60 = 0,3$  Приймається 1 діжа для тіста

Кількість діж необхідних для допоміжних операцій  $D_p$ , шт, за формулою:

$$D_p = D_{\text{год}} \times t_p / 60, \quad (2.11)$$

де  $t_p$  – зайнятість діж допоміжними операціями – дозування, розвантаження, підкочування тощо, хв.  $D_p = 1,0 \times 10/60 = 0,2$

Приймається 1 діжа Сумарна кількість діж  $D$ , шт, знаходиться за формулою:  $D = D_t + D_p$  (7.17)  $D = 1 + 1 = 2$  шт

Роботу лінію забезпечить 2 діжі.

Для оброблення і формування тіста для розроблених хлібних паличок «Грісіні» встановлюємо потоково-механізовану лінію UTF-Group потужністю 600 кг/год.

Кількість вагонеток у шафи остаточного вистоювання для розроблених хлібних паличок «Грісіні»:

$$N_{\text{кол}} = P_{\text{год}} \times t_v / \text{пт.з.} \times \text{пл} \times g \times 60, \quad (2.12)$$

де  $t_v$  – тривалість вистоювання, хв пт.з. – кількість тістових заготовок на колисці, шт.;

пл. – кількість листів на вагонетці, шт..

$$N_{\text{кол}} = 74,5 \times 20/88 \times 18 \times 0,01176 \times 60 = 1,3$$

Встановлюємо шафу Miwe на дві вагонетки. Тісто замішують у машині періодичної дії Toros T-120 (вологістю 42,0 %. Дозування борошна відбувається з дозатора Авіарм, рідкі компоненти поступають з дозатора. Насіння амаранту вносять вручну. Замішане тісто бродить у діжі протягом 10-15 хв і подається на формування. За допомогою діжеперекидача тісто потрапляє до тістоподільника.

Шматки тіста по транспортеру подають до розкочувальної машини. Утворюється тістова стрічка (табл 2.9).

Таблиця 2.9 – Специфікація основного технологічного обладнання

| Найменування обладнання | Кількість | Тип або марка | Технічна характеристика          |
|-------------------------|-----------|---------------|----------------------------------|
| Trevira                 | 4         | Spiromatic    | Місткість 9 т                    |
| Просіювач               | 4         | ПТ-1500       | Продуктивність 1,5 т/год         |
| Бункер виробничий       | 3         | ХЕ-63         | Місткість 1,5 т                  |
| Пропелерна мішалка      | 2         | X-14          | Місткість 340 дм <sup>3</sup>    |
| Жиророзчинник           | 2         | X-15Д         | Місткість 300 дм <sup>3</sup>    |
| Машина тістомісильна    | 2         | Topos T-120   | Об'єм діжі – 217 дм <sup>3</sup> |
| Машина тістоподільна    | 1         | Glimek        | Продуктивність – 50              |
| Шафа вистоювання        | 4         | Miwe          | Кількість вагонеток – 2 шт       |
| Піч                     | 1         | Revent        | Розмір листа – 0,8×0,6 м         |
| Ящик пластиковий        | 201       |               | Розмір ящика: 700×500×400 мм 11  |
| Пакувальна машина       | 1         | Mini-pack     | Продуктивність – 1500 шт/год     |

Для кращого і рівномірного розкачування стрічка проходить через ролики. Пристроєм з обох боків стрічки відрізаються нерівні краї. По транспортеру стрічка тіста подається до пристрою, який розрізає стрічку на джгути. Джгути потрапляють на транспортер і за допомогою направляючих подається до різальної машини, яка з джгута утворює окремі палички.

Технологічна лінія виробництва розроблених хлібних паличок грісіні представлена на рисунку 2.4.



Рисунок 2.4 – Технологічна лінія виробництва розроблених хлібних паличок грісіні

Транспортером палички подають на стіл на листи. Листи укладають на вагонетки і відправляють на вистоювання. Вистоювання відбувається протягом 20 хв. Після вистоювання вагонетки переміщують у піч. Випікання паличок відбувається у печі Revent протягом 15 хв. Випечені вироби охолоджують у приміщенні цеху і пакують на автоматі Mini-pack (44) по 250 г. Запаковані палички укладають у ящики.

## 2.4 Інжиніринг технологічного забезпечення виробництва цеху по виробництву грісіні

Інжиніринг - це важливий елемент оптимізації виробничих процесів в цеху. Використання сучасного обладнання дозволяє підвищити ефективність роботи та забезпечити високу якість кінцевого продукту.

Сучасні підходи до технологічного інжинірингу включають використання новітніх технологій та методів для оптимізації виробництва, а саме:

- Автоматизація виробничих процесів. Використання автоматизованих систем управління дозволяє знизити вплив людського фактора, підвищити точність операцій та скоротити час виробничих циклів.
- Інтеграція Internet of Things (IoT). Впровадження IoT у виробництво дозволяє здійснювати моніторинг та управління обладнанням у режимі реального часу, що сприяє оперативному прийняттю рішень та підвищенню ефективності.
- Енергозберігаючі технології. Оптимізація енергоспоживання за рахунок використання більш ефективних теплообмінників та інших енергоощадних рішень сприяє зменшенню витрат на виробництво.

Ці підходи дозволяють значно покращити продуктивність і стабільність роботи цеху, що позитивно впливає на якість продукції.



Для виробництва розроблених хлібних паличок потрібен комплекс спеціалізованого обладнання. Особливістю такого технологічного процесу є застосування бродильно-формуального агрегату (екструдера), в якому можна здійснити одразу всі операції оброблення тіста (рис.2).

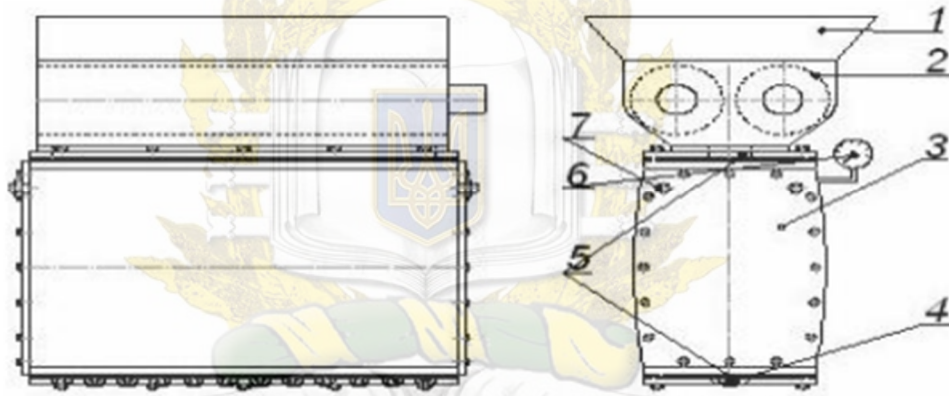


Рисунок 2.10 – Схема бродильно-формуального агрегату:

1 - завантажувальний патрубок; 2 - нагнітальні валки; 3 - бродильна ємкість, 4 - формувальна матриця, 5 - шибери, 6 - манометр, 7 - патрубок подавання стисненого повітря.

Було вивчено вплив підвищеного тиску, що створюється у камері екструдера, на перебіг основних процесів у тісті. Встановлено, що в умовах підвищеного тиску пригнічується життєдіяльність молочнокислих бактерій, що призводить до зниження інтенсивності молочнокислого бродіння.

Накопичення цукрів у тісті під впливом тиску зменшується, знижується активність амілаз, проте збільшується вміст водорозчинного білка та вільних амінокислот, підвищується активність протеолітичних ферментів. Оптимальна тривалість дозрівання тіста у бродильно-формуальному агрегаті становить 20 хв.

Таким чином, використовуючи бродильно-формувальний агрегат, можна суттєво скоротити тривалість технологічного процесу, зменшити виробничі площі та забезпечити при цьому належну якість розроблених готових виробів.

### РОЗДІЛ 3

## ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ НА ПРИВАТНОМУ ПІДПРИЄМСТВІ «ВІННИЦЬКА ПАЛЯНИЦЯ»

### 3.1 Санітарно-гігієнічне забезпечення виробництва

Першочерговим рішенням приватного підприємства «Вінницька паляниця» є виготовлення та випуск продукції високої безпечності і якості. В значній мірі санітарно-гігієнічне забезпечення залежить від санітарно-гігієнічного стану технологічного забезпечення на підприємстві. Логотип приватного підприємства «Вінницька паляниця» зображено на рис. 3.1.



Рисунок 3.1 – Логотип приватного підприємства «Вінницька паляниця»

Адміністрацією ПП «Вінницька паляниця» поставлена мета санітарної обробки обладнання – це видалення залишків сировини та складових частин продукту грісіні та іншого бруду, які являються сприятливим середовищем для розвитку кишкової палички та БГКП.

Робочою програмою - SIP прописаною менеджером системи НАССР приватного підприємства все технологічне обладнання по закінченні роботи підлягає санітарному миттю та дезінфекції.

Після закінчення зміни приміщення, тару, інвентар, інструменти ретельно очищають, миють і дезінфікують щоденно. Особливу увагу приділяють обробці неблагополучної зони.

Підлогу в цехах виготовлення готової продукції «Вінницької паляниці» миють в процесі роботи та по мірі забруднення згідно санітарної програми. Перед миттям всі об'єкти( для миття) ретельно очищають від залишків борошна, амаранту, цукру, амаантового борошна та ін.

Для миття обладнання підприємство використовує гарячі лужні розчини:

- 2-3% кальцинованої соди;
- 0,3-0,5% каустичної соди;
- 0,3-0,5% розчин препарату Каспос.

Для миття стін, панелей і колон, облицьованих плиткою або пофарбованих масляними фарбами, використовують мильно-содовий розчин.

Профілактичну дезінфекцію обладнання, інвентаря і всіх приміщень цеху проводять не рідше одного разу в тиждень або за наказом ветеринарного лікаря. У сировинних відділеннях обладнання, інвентар, спуски, підлоги, стіни дезінфікують щоденно після закінчення роботи, після видалення з приміщень сировини.

Згідно програм-передумов підприємства профілактичну дезінфекцію приміщень проводять освітленим розчином хлорного вапна з вмістом 1-2% активного хлору, гарячий 2-4% розчин їдкого натру (в сировинному відділенні - 4%, а в апаратному відділенні - 2%), 2% розчин хлораміну.

Лабораторія приватного підприємства слідкує за високими концентраціями дезінфікуючих розчинів в цехах більш забруднених, тому що це питання пов'язане з ступенем мікробного осіменіння об'єктів з необхідністю їх дезодорування та унеможливлення контамінації.

Експозиція для розчинів хлорного вапна і хлораміну не менше 1 год., для розчинів їдких лугів - 45 хв.

В програмі процедури миття обладнання приміняють миючі речовини (каустичну і кальциновану соду, азотну і сульфанілову кислоти дозволені



Міністерством охорони здоров'я України. Лабораторією Приватного підприємства миючі та дезінфікуючі розчини виготовляють в різних концентраціях: кальцинованої соди (1,0-1,5 %); дезінфектантів із вмістом активного хлору 150-200 мг/л; ТМС «Віпол» (0,3-0,5 %); ТМС «Тріас-А» (0,3-0,5 %); ТМС «Дезмол» (1,8-2,3 %), ТМС «Фарфорін» (0,3-0,5 %). Для ополіскування обладнання використовується вода.

На приватному підприємстві використовується система безрозбірного, ручного миття з дезінфекцією обладнання, для впровадження економії. Економія робочої сили 50%. При цьому митті також знижується пошкодження, знос обладнання, збільшується термін його роботи. А циркуляційне миття приватного підприємства автоматично регулює концентрацію миючого засобу та виключає вторинне бактеріальне обсіменіння.

Контроль лабораторією підприємства вимитого обладнання проводиться з обов'язковим записом у санітарно-гігієнічному журналі, а мікробіологічний контроль чистоти оцінюють по обладнанню один раз у декаду згідно інструкції по мікробіологічному контролю ДСанПіН.

При циркуляційному митті технологічної лінії виробництва хлібних паличок, а саме тістомісильної машини, столу для тіста, натирочна машина, стіл для відлежування тіста, тісто формувальна машина обробляють слабким лужним розчином. Піч вручну промивають. Миючі розчини нагрівають до температури 45-50 °С. Ділянки технологічної лінії під'єднують до баків з миючим розчином з температурою 65-70 °С. Циркуляційне миття відбувається протягом 10-15 хв. Ополіскують водою з температурою 35-40 °С протягом 3-5 хв. і холодною водою до повного видалення дезінфектанту.

Піч ротаційна Revent 726 обробляють санітарною обробкою циркуляційним методом, системою безрозбірного миття, промивають лужним розчином при температурі 70-80 °С і знову ополіскують водою протягом 5-7 хв. Проводять промивку розчином кислоти при температурі 65-70 °С, знову ополіскують водою 5-7 хв. Для видалення лужного каменю розбирають один раз на декаду.

Миття обладнання для формування грісіні проводять після кожного формування тіста. Спочатку його ополіскують водопровідною водою, промивають миючим розчином з температурою 45-50 °С за допомогою щіток. Ополіскують теплою водою з температурою 35-40 °С до повного видалення залишку миючого розчину. Промивають розчином дезінфектанту з температурою 35-40 °С і ополіскують водою до повного видалення залишків дезінфектанту.

Кожен день після закінчення роботи приміщення цеху по виробництву грісіні миють 1% розчином каустичної соди, після чого ополіскують теплою водою з температурою 45-50 °С. Промивають розчином дезінфектанту з температурою 35-40 °С та ополіскують водою до повного видалення залишків дезінфектанту. Всі ці операції виконуються за допомогою централізованого миття або ручного миття. Кожного дня лабораторія виробництва перевіряє концентрацію розчинів.

При ручному митті всі приміщення і обладнання ополіскують водопровідною водою і промивають від миючого розчину при температурі води 45-50 °С за допомогою щіток.

### 3.2 Заходи з охорони праці та навколишнього середовища приватного підприємства

На приватному підприємстві «Вінницька паляниця» основи охорони праці слугують комплексом взаємопов'язаних законів та інших нормативно-правових актів. Це соціально-економічні та організаційні заходи, які вищим керівництвом спрямовується на правильну і безпечну організацію праці, забезпечення працюючих засобами захисту, компенсацію за важку роботу та роботу в шкідливих умовах, регламентацію відповідальності та відшкодування

збитків у разі ушкодження здоров'я працівника або його смерті, навчання працівників безпечному веденню робіт.

ПП «Вінницька паляниця» має прописану систему охорона праці та безпека життєдіяльності виробництва. Структура охорони праці прописана згідно Закону «Про охорону праці» в сфері виробництва. Згідно органіграми підприємства прокласифіковано шкідливі та небезпечні виробничі факторів.

Рекомендації Міжнародної організації праці (МОП) в галузі охорони праці трактують вивчення законодавчої бази співробітниками з питань охорони праці, тому що охорона праці стане частиною соціальної політики України. Законодавство України про охорону праці, а саме Закон України «Про охорону праці» прописав основні принципи державної політики України у галузі охорони праці: нормативно-правові акти з охорони праці (НПАОП): визначення, основні вимоги та ознаки, структура НПАОП, реєстр НПАОП і стандарти в галузі охорони праці. В законодавчій базі описані міждержавні, державні, міжгалузеві та галузеві стандарти з охорони праці, технічні регламенти безпеки промислового обладнання та продукції.

Головним інженером приватного підприємства окреслені в програмах передумовах санітарні та будівельні норми і документи з охорони праці, інструкції з охорони праці. В організації діють розробка та затвердження актів з охорони праці. В наказі по приватному підприємству затверджені відповідальні посадові особи і працівник, які несуть відповідність за порушення охорони праці «Вінницька паляниця». В колективному договорі підприємства затверджені гарантії прав працівників на охорону праці, пільги і компенсації за важкі та шкідливі умови праці. Обов'язки працівників щодо додержання вимог нормативно-правових актів з охорони праці. На приватному підприємстві проводять обов'язкові медичні огляди працівників певних категорій, відповідальна - медсестра. Працівники приватного підприємства «Вінницька паляниця» зображені на рисунку 3.2.





Рисунок 3.2 – Працівники приватного підприємства «Вінницька паляниця»

Охорона праці ПП «Вінницька паляниця» вирішує для спеціалістів два основних завдання: інженерно-технічне – передбачає запобігання небезпечним подіям під час трудового процесу. Головний інженер може замінювати небезпечні матеріали менш небезпечними, може затвердити перехід на нові технології, які зменшують ризик травмування і захворювання, може впроваджувати проектування і конструювання устаткування з урахуванням вимог безпеки праці та розробка засобів індивідуального та колективного захисту.

Друге завдання соціальне – пов’язане з відшкодуванням матеріальної, моральної чи соціальної шкоди, завданої внаслідок нещасного випадку або професійного захворювання, тобто це захист працівника та його прав. Виходячи з поставлених завдань на приватному виробництві охорона праці ґрунтується на правових та організаційних основах і вирішує питання виробничої санітарії, виробничої та пожежної безпеки.

До вимог охорони праці входять правові та організаційні питання охорони праці; загальний стан працівників, гігієну праці та виробнича санітарія; виробнича безпека; пожежна безпека та профілактику на виробництві.

Санітарно-гігієнічне забезпечення приватного підприємства являє собою комплекс організаційних, гігієнічних і санітарно-технічних заходів та засобів, спрямованих на запобігання або зменшення дії на працюючих шкідливих

виробничих факторів. Виробнича безпека – комплекс організаційних та технічних заходів і засобів, спрямованих на запобігання або зменшення дії на працюючих небезпечних виробничих факторів. Пожежна безпека та профілактика на виробництві – комплекс заходів та засобів, спрямованих на запобігання запалювань, пожеж та вибухів у виробничому середовищі, а також на зменшення негативної дії небезпечних та шкідливих факторів, які утворюються в разі їх виникнення.

Приватне підприємство направляє також свою роботу на захист навколишнього середовища, які складаються з ряду заходів.

1. Виявлення джерел забруднень та їх локалізації. Найбільш активною формою захисту навколишнього середовища від шкідливої дії викидів підприємства є повний перехід до безвідходних та маловідходних технологій. Це потребує рішення цілого комплексу складних технологічних, конструкторських і організаційних задач, оснований на використанні новітніх науково-технічних досягнень.

2. Важливими напрямком підвищення екологічності виробництва це удосконалення технологічних процесів та розробка нового обладнання з меншим рівнем викидів і відходів; екологічна експертиза всіх видів виробництв і промислової продукції; заміна токсичних відходів на нетоксичні; заміна неутилізуємих відходів, на ті, що утилізуються; широке використання додаткових методів і засобів захисту навколишнього середовища.

3. На стан навколишнього середовища приватного підприємства впливають різні відходи та викиди, що утворюються при виробництві продуктів та при санітарній обробці обладнання і приміщень. Найзначнішими з них є стічні води. Стічні води, що утворюються відносять до трьох категорій промислові, побутові та атмосферні.

## ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

В кваліфікаційній роботі на тему «Удосконалення технології виробництва грісіні» піднята актуальна тема, яка виконувалась в умовах виробництва на матеріалах Приватного підприємства «Вінницька паляниця», м. Вінниця. В Україні хлібобулочні вироби та хліб є традиційними. Хлібопекарська галузь має широкий асортимент: сухарні та бубличні вироби, хлібні палички і хлібні кульки, хліб. Нами запропоновано новий інноваційний продукт хлібної корзини ресторанів України - гріссіні. Технологія виробництва цього продукту адаптована з технологією хлібних паличок.

Для виконання кваліфікаційної роботи по удосконаленню технології виробництва грісіні нами застосовано низькотемпературну ферментацію дріжджового тіста, використано суміш пшеничного борошна вищого ґатунку твердих сортів пшениці, суміші амарантового борошна та насіння амаранту. В роботі вирішено задачу впливу зазначених інгредієнтів на формування технологічних показників тіста і готових грісіні і, як результат – розширення асортименту виробів на «Вінницька паляниця» підвищеної харчової цінності з покращеними органолептичними показниками для потреб споживачів.

Згідно методичних рекомендацій робота виконана по структурі кваліфікаційної роботи: має визначену мету, завдання дослідження, об'єкт, предмет та включає: вступ, три розділи, висновки і пропозиції.

В роботі нами описана історія грісіні, їх вважають однією з найдавніших страв Італії. У минулому грісіні використовувалися як спосіб переробки залишків тіста, що залишалося після приготування інших страв. Таким чином, ця закуска стала символом креативності та майстерності італійських кухарів, які вміли з відходів створювати вишукані страви.

Нами проведено вивчення впливу зазначених інгредієнтів на формування технологічних показників тіста і готових грісіні і, як результат – розширення асортименту виробів на «Вінницька паляниця» підвищеної харчової цінності з



покращеними органолептичними показниками для потреб споживачів. Тому удосконалення технології виробництва грісіні з покращеної якості за рахунок використання різних видів рослинної сировини є актуальною темою.

Предмет дослідження кваліфікаційної роботи – грісіні, амарант, амарантове борошно на Приватному підприємстві «Вінницька паляниця», м. Вінниця.

Практичне впровадження полягає, що одержані результати удосконалених грісіні можуть бути впроваджені на Приватному підприємстві «Вінницька паляниця», м. Вінниця.

Інформаційною базою кваліфікаційної роботи є законодавчо-нормативні акти України, навчальні посібники, підручники, монографії науково - педагогічних працівників ВТЕІ ДТЕУ, вітчизняних та зарубіжних авторів, статті періодичних видань, інтернет-ресурси.

В ході написання кваліфікаційної роботи нами запропоновано удосконалення паличок грісіні та у результаті досліджень пропонуємо внести ряд пропозицій:

1. Запровадити у виробництво удосконалену технологію виробництва грісіні.
2. При запровадженні удосконаленої технології вивчити вплив інгредієнтів на формування технологічних показників тіста і готових грісіні.
3. Технологічній частині ввести в технологію приватного підприємства використання амарантового борошна та насіння амаранту - посипкою
4. Згідно безпечності та якості виготовлюємої продукції замінити скляні лампи на люмінесцентні лампи в виробництві грісіні.
5. Розробити асортимент дрібноштучних дріжджових виробів з використанням локальної сировини.

В нашій роботі доведено, що сировина яка буде використовуватись при виробництві кулінарної продукції - грісіні, не містить потенційно небезпечних для здоров'я речовин хімічного та біологічного походження, показники безпеки не перевищують граничних значень та відповідають встановленим медико-біологічними вимогам і санітарним нормам. Також арбітражною незалежною

від Приватного підприємства «Вінницька паляниця» лабораторією проконтрольовано показники забруднення: токсичні елементи, антибіотики, гормональні препарати, мікотоксини, нітрозаміни, пестициди, санітарно показові, умовно патогенні і патогенні мікроорганізми для різних груп сировини.

Нами рекомендується приватному підприємству затвердити графік показників безпеки на підприємстві, в паспорті лабораторії.

