

Державний торговельно-економічний університет  
Кафедра технології і організації ресторанного господарства

**ВИПУСКНА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

на тему:

**ТЕХНОЛОГІЯ ПШЕНИЧНО-ЖИТНЬОГО ХЛІБУ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ  
ЙОГО ВИРОБНИЦТВА У РЕСТОРАНІ НА 50 МІСЦЬ**

Студентка 3 курсу, бс групи  
спеціальності 181  
«Харчові технології»  
спеціалізації  
«Технологія та організація  
ресторанного бізнесу»

*підпис студента*

Христинч  
Марія Костянтинівна

Науковий керівник  
Ph.D, ст. викладач

*підпис керівника*

Рибчук  
Лариса Анатоліївна

Гарант освітньої  
програми  
д.т.н., проф.

*підпис гаранта*

Гніцевич  
Вікторія Альбертівна

**Київ 2023**

## Державний торговельно-економічний університет

Факультет ресторанно-готельного та туристичного бізнесу

Кафедра технології і організації ресторанного господарства

Освітній ступінь «бакалавр»

Спеціальність 181 «Харчові технології»

Спеціалізація «Технологія та організація ресторанного бізнесу»

**Затверджую**

Зав. кафедри \_\_\_\_\_ Д.В. Федорова

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 р.

### Завдання на випускню кваліфікаційну роботу студентці

**ХРИСТИЧ МАРІЇ КОСТЯНТИНІВНІ**

(прізвище, ім'я, по-батькові)

1. Тема випускної кваліфікаційної роботи:

**«Технологія пшенично-житнього хлібу та організація його виробництва у ресторані на 50 місць»**

Затверджена наказом ректора від «21» вересня 2022 р. № 2149.

2. Строк здачі студентом закінченої роботи: 03.02.2023 р.

3. Цільова установка та вихідні дані до роботи:

*Мета випускної кваліфікаційної роботи:* аналіз технології пшенично-житнього хліба та організація його виробництва у ресторані.

*Об'єкт дослідження:* технологічні та організаційні засади впровадження житньо-пшеничного хліба у роботу закладу.

*Предмет дослідження:* житньо-пшеничний хліб, пекарський цех закладу ресторанного господарства.

4. Консультанти по роботі із зазначенням розділів, за якими здійснюється консультування:

Розділ	Консультант (прізвище, ініціали)	Підпис, дата	
		Завдання видано	Завдання виконано
1. Технологія виробництва харчової продукції	Рибчук Л.А.		
2. Організація технологічного процесу виробництва та реалізації харчової продукції	Рибчук Л.А.		

5. Зміст випускної кваліфікаційної роботи (перелік питань за кожним розділом):

Зміст.

Вступ.

1. Технологія виробництва харчової продукції (за обраною групою).

Загальна характеристика процесу виробництва житньо-пшеничного хліба у закладах ресторанного господарства.

Аналіз рецептурного складу та технології житньо-пшеничного хліба.

Інновації в технологіях виробництва житньо-пшеничного хліба.

Розробка проекту технології житньо-пшеничного хліба.

2. Організація технологічного процесу виробництва та реалізації житньо-пшеничного хліба в умовах ЗРГ.

Концептуальне меню закладу.

Організація процесу виробництва житньо-пшеничного хліба .

Резюме проекту (висновки)

Список використаних джерел

Додатки

6. Календарний план виконання проекту:

№ з/п	Назва етапів випускного кваліфікаційного проекту	Строк виконання етапів роботи	
		За планом	Фактично
1	Технологія виробництва харчової продукції	01.12. – 25.12.2022	01.12. – 25.12.2022
2	Організація технологічного процесу виробництва та реалізації харчової продукції	03.01. – 29.01.2023	
6	Оформлення ВКР	30.01.– 31.01.2023	
7	Презентація ВКР	01.02.2023	
8	Подання ВКР на кафедру	02.02. – 03.02. 2023	
9	Захист ВКР в ЕК	Лютий 2023 р.	

7. Дата видачі завдання: «25» листопада 2022 року.

8. Науковий керівник випускної кваліфікаційної роботи \_\_\_\_\_ Л.А. Рибчук

9. Гарант освітньої програми \_\_\_\_\_ В.А. Гніцевич

10. Завдання прийняв до виконання студент \_\_\_\_\_ М.К. Христич

11. Відгук наукового керівника випускної кваліфікаційної роботи  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Науковий керівник випускної кваліфікаційної роботи \_\_\_\_\_ (підпис, дата)

Відмітка про попередній захист \_\_\_\_\_ (ПІБ, підпис, дата)

12. Висновок про випускну кваліфікаційну роботу

Випускна кваліфікаційна робота студента(ки) \_\_\_\_\_ може бути допущена до захисту в екзаменаційній комісії.

Гарант освітньої програми \_\_\_\_\_ В.А. Гніцевич

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ Д.В. Федорова

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_ р.

# ІНФОРМАЦІЙНА КАРТКА НА ВИПУСКНУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

Студентки: Христич Марії Констянтинівни

**Факультет ресторанно-готельного та туристичного бізнесу**  
**Кафедра технології і організації ресторанного господарства**  
**Спеціальність 181 «Харчові технології»**  
**Спеціалізація «Ресторанні технології»**

## **ТЕМА РОБОТИ: «ТЕХНОЛОГІЯ ЖИТНЬО-ПШЕНИЧНОГО ХЛІБУ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ЙОГО ВИРОБНИЦТВА В РЕСТОРАНІ НА 50 МІСЦЬ»**

Керівник роботи: PhD, ст.викл. Рибчук Лариса Анатоліївна

Термін захисту “\_\_\_\_\_” лютий 2023 р.

Робота захищена з оцінкою: \_\_\_\_\_

### **Анотація**

Відповідно до теми та завдання виконано випускнуну кваліфікаційну роботу: «Технологія житньо-пшеничного хлібу та організація його виробництва в ресторані на 50 місць», яка містить два розділи: «Технологія виробництва харчової продукції» та «Організація технологічного процесу виробництва та реалізації житньо-пшеничного хлібу в умовах ЗРГ».

У першому розділі наведено характеристику процесу виробництва житньо-пшеничного хлібу у закладах ресторанного господарства. На основі проведених досліджень та технологічних проробок розроблена рецептура бездріжжового хліба з використанням додаткових компонентів, що формують оригінальний смак готового виробу.

В другому розділі розроблено основні концептуальні рішення ресторану на 50 місць, концептуальне меню та структуру виробничого процесу пекарського цеху. Проведено підбір устаткування та розрахунок площі пекарського цеху та спроектовано план-схему.

Випускна кваліфікаційна робота викладена на 38 сторінках пояснювальної записки та містить 13 таблиці і 3 рисунка, 5 додатків.

Ключові слова: житньо-пшеничний хліб, пекарський цех.

### **ABSTRACT**

In accordance with the topic and task, the final qualification work was completed: "Rye-wheat bread technology and organization of its production in a 50-seat restaurant", which contains two sections: "Food production technology" and "Organization of the technological process of production and sale of rye-wheat bread in conditions of the ZRG".

The first chapter describes the process of production of rye-wheat bread in restaurants. On the basis of the conducted research and technological tests, a recipe for yeast-free bread was developed using additional components that form the original taste of the finished product.

In the second section, the main conceptual solutions of the restaurant for 50 seats, the conceptual menu and the structure of the production process of the bakery were developed.

The selection of equipment and the calculation of the area of the bakery shop were carried out, and the plan-scheme was designed. The graduation qualification work is laid out on 38 pages of an explanatory note and contains 13 tables and 2 figures, 5 appendices. Keywords: rye-wheat bread, bakery



ВСТУП.....	7
РОЗДІЛ 1. ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА ЖИТНЬО-ПШЕНИЧНОГО ХЛІБА.....	9
1.1. Загальна характеристика процесу виробництва житньо-пшеничного хліба.....	9
1.2. Аналіз рецептурного складу та технологій житньо-пшеничного хліба.....	13
1.3. Інновації в технології житньо-пшеничного хліба.....	26
1.4. Розробка проекту технологій житньо-пшеничного хліба.....	30
РОЗДІЛ 2. ОРГАНІЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ВИРОБНИЦТВА ТА РЕАЛІЗАЦІЇ ЖИТНЬО-ПШЕНИЧНОГО ХЛІБА В УМОВАХ ЗРГ.....	37
2.1. Концептуальне меню закладу.....	41
2.2. Організація процесу виробництва житньо-пшеничного хліба.....	43
РЕЗЮМЕ ПРОЕКТУ (ВИСНОВКИ).....	45
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	46
ДОДАТКИ.....	48



## ВСТУП

На сьогоднішній день у загальносвітовій практиці пріоритетного розвитку набуває розробка і випуск нових харчових продуктів, які не тільки здатні усунути недостатність харчування та поповнити всі клітини організму необхідними речовинами, а й сприяють збереженню здоров'я за рахунок зниження ризику виникнення захворювання людини.

Традиційні харчові продукти стають функціональними в результаті збагачення їхнього складу інгредієнтами, корисними для здоров'я людини, здатними підвищувати опірність організму до різних захворювань, покращувати фізіологічні функції, забезпечувати активне довголіття.

Щоб такі продукти стали привабливішими для українського споживача, вони повинні органічно увійти як до складу традиційного харчування, так і в структуру виробництва харчових продуктів, скласти основу повсякденного раціону харчування населення.

Хліб – практично єдиний продукт, який не втрачає своєї привабливості, зберігає здатність залишатися корисним, навіть якщо його використовують у їжу не відразу. Якщо хліб зачерствіє, він усе одно корисний для харчування людини. Сьогодні вживаючи хліб український споживач майже наполовину задовільняє потребу організму у вуглеводах, на третину – в білках, понад 50% – у вітамінах групи В, солях фосфору та заліза. Хліб на 30% покриває нашу потребу в калоріях.

Деякі вчені вважають, що властивість хліба викликати в людини почуття ситості залежить від глютамінової кислоти, котра міститься в білкових речовинах хліба та відіграє важливу роль у процесах обміну речовин в організмі. Цим, на думку фахівців, пояснюється прагнення голодної людини вгамувати голод насамперед хлібними продуктами.

Змінивши склад і технологію виробництва хліба можна сказати що при підвищенні вмісту в ньому есенціальних речовин, мікро і макронутрієнтів, шляхом внесення до рецептури корисних та необхідних речовин, особливо біологічно активних, дозволить створити принципово новий харчовий продукт функціонального призначення.



Забезпечення населення викосоякісною продукцією в асортименті, гідної якості та кількості, яка б відповідала смакам та перевагам – важливе завдання для крафтових виробництв та закладів ресторанного господарства.

*Мета випускної кваліфікаційної роботи:* аналіз технологій житньо-пшеничного хліба та організація його виробництва в закладі ресторанного господарства.

Виходячи з мети поставлено наступні *завдання випускної кваліфікаційної роботи:*

- надати загальну характеристику процесу виробництва житньо-пшеничного хліба у закладах ресторанного господарства;
- провести аналіз рецептурного складу та технології житньо-пшеничного хліба;
- провести літературний огляд інновацій в технології виробництва житньо-пшеничного хліба;
- розробити проєкт технології шоколадних житньо-пшеничного хліба;
- окреслити концептуальне меню ресторану;
- структурувати організацію процесу виробництва житньо-пшеничного хліба.

*Об'єкт дослідження:* технологічні та організаційні засади впровадження житньо-пшеничного хліба у роботу закладу.

*Предмет дослідження:* житньо-пшеничний хліб, пекарський цех ресторану.

*Практичне значення:* одержані результати виступають в ролі пропозицій щодо розширення асортименту житньо-пшеничного в закладах ресторанного господарства.

*Структура роботи.* Випускна кваліфікаційна робота складається зі вступу, двох розділів, резюме проєкту, списку використаних джерел та додатків.

## РОЗДІЛ 1

### Технологія виробництва пшенично-житнього хліба

#### 1.1. Загальна характеристика процесу виробництва житньо-пшеничного хлібу у закладах ресторанного господарства

При оцінюванні корисності хлібних виробів, користуються поняттями харчової, біологічної та енергетичної цінності продукту, його фізіологічних властивостей. Термін «харчова цінність» характеризує здатність хліба забезпечувати фізіологічні потреби організму в енергії та основних поживних речовинах: у білках, вуглеводах, жирах, вітамінах, мінеральних речовинах, що обумовлюють функціонування організму. Основними факторами, що формують харчову цінність продукту є його хімічний склад, енергетична та біологічна цінність, фізіологічні властивості, органолептичні показники якості, засвоюваність, відсутність шкідливих речовин.

До складу хлібобулочних виробів входять велика кількість поживних речовин, зокрема, вуглеводи, жири, білки, органічні кислоти, мінеральні речовини та ін..

Хімічний склад хлібобулочних виробів в першу чергу обумовлюється видом і сортом борошна, рецептурою, способами приготування тіста, випікання та іншими факторами. У простому пшеничному хлібі міститься від 38 до 44% води, 38-48% вуглеводів, 7,5-8,5% білків, 1-1,5% жирів. У житньому хлібі води на 3-6% більше, ніж у пшеничному. Хліб з борошна вищих сортів має у своєму складі трохи менше води. Подові назви хліба, порівняно з формовими, поліпшені та здобні вироби порівняно з простими, характеризуються меншим вмістом води [1].

Хліб багатий на вуглеводи: крохмаль, декстрини, цукор і харчові волокна. До харчових волокон належать клітковина, яка сприятливо впливає на функції травного тракту, ліпідний обмін речовин, виведення з організму токсичних і радіоактивних речовин. Тому в багатьох країнах світу практикують виготовлення хліба з цілого зерна, а точніше, з борошна, до складу якого входять усі структурні частини зерна. Пшеничні види хліба порівняно з житніми мають у своєму складі більше вуглеводів, 95% з яких - це крохмаль. Цукру у простому хлібі міститься 0,7-1,4%, клітковини - 0,1-1,2%. Якщо крохмалю більше у пшеничному хлібі, то цукру і клітковини - у житньому. З підвищенням сорту борошна кількість вуглеводів зростає, а цукру і клітковини, навпаки, зменшується. Вміст цукру збільшується з додаванням у тісто

молока, молочної сироватки, цукру та деякої іншої сировини. У хлібі з борошна нижчих сортів міститься дещо більше жиру. Яечні і молочні продукти, вершкове масло, маргарин збагачують хліб жирами.

У цілому хлібобулочні виробы забезпечують потреби людини в основних поживних речовинах у таких обсягах: у вуглеводах на 40-45%, в тому числі в цукрі - 15% і харчових волокнах - на 50-60%; білках - на 30-35%, у тому числі в білках рослинного походження на 80-82%; жирах - на 8-12% [2,3].

Засвоюваність хімічних речовин хлібобулочних виробів організмом людини висока: білки засвоюються на 70-90%, вуглеводи - на 94-98%, жири - на 92-95%. Як правило, засвоюваність хімічних речовин у хлібобулочних виробих з вищих сортів борошна краща, що пояснюється меншим вмістом у них клітковини і вищою пористістю. Важливу роль при цьому відіграють смакові властивості виробів, їхній зовнішній вигляд. Добре розвинута пористість виробів зумовлює добру збагачуваність їх травними соками, що сприяє кращому засвоєнню їжі.

На сьогоднішній день асортимент хлібобулочних виробів налічує близько 700 різних видів і сортів, що від різняться між собою рецептурою та технологічними процесами.

Хліб — це виробы з житнього, пшеничного борошна різних сортів та їх суміші масою більше 500 г. Хліб із житнього, пшеничного борошна, а також їх суміші випікають простих і поліпшених видів. Прості види хліба виготовляють лише з борошна, дріжджів, солі та води. Наприклад, хліб український новий, арнаут київський. До складу поліпшених видів хліба додатково можуть входити патока, борошняна заварка, цукор, іноді жир, кмин, коріандр, аніс. Наприклад, хліб гірчичний (в його рецептуру входить гірчична олія), київський заварний (містить заварку з борошна, а також кмин) [3].

З житнього обойного борошна виробляється хліб житній простий, в основному формовий штучний. Він має високу вологість — 51 % і високу кислотність — до 12 град.

З житнього обдирного борошна виготовляється хліб формовий і подовий. Він також має високу вологість (до 49 %) і кислотність 10-11 град. Ці сорти хліба користуються незначним попитом населення, їх виробництво становить 0,3-0,5 % у загальній масі хлібопекарської продукції.

Значно більше виготовляється хліба із суміші борошна житнього обдирного і пшеничного обойного, або II чи I сорту (35-40 %). В Україні серед житньо-пшеничних сортів хліба найбільше виробляються: хліб український, український новий, Дарницький, столовий, козацький, чумацький. Всі ці види хліба можуть виготовлятися як подовими, так і формовими [3,4].

Хліб український виготовляють із борошна житнього обдирного і пшеничного обойного у співвідношеннях 20:80, 30:70, 40:60, 50:50, 60:40, 70:30, 80:20. Вологість його 48-50 %, а кислотність від 7,5 до 10 град, залежно від вмісту житнього борошна.

Хліб український новий виготовляють із борошна житнього обдирного і пшеничного II сорту у співвідношенні 80:20, 60:40, 50:50, 40:60. Вологість хліба — 47-48 %, кислотність — 8-10 град.

Хліб Дарницький виробляють із борошна житнього обдирного (60 %) і пшеничного I сорту (40 %). Вологість Дарницького подового хліба 47 %, кислотність 8 град [3,4].

Хліб столовий виготовляють із борошна житнього обдирного і пшеничного II сорту в співвідношенні 50:50 з доданням 3,0% цукру на 100 кг борошна.

Останнім часом у різних регіонах України розроблено низку нових видів хліба із суміші житнього і пшеничного борошна. Це — хліб козацький, чумацький, шахтарський, луцький, алчевський, прикарпатський тощо. Відрізняються вони між собою сортом пшеничного борошна і його співвідношенням з житнім. Виробляються як формовими, так і подовими, круглої, подовженої чи овальної форми [3].

Житньо-пшеничні сорти хліба мають приємний смак і яскраво виражений аромат, краще, ніж пшеничні, зберігають свіжість. Чим вищий вміст пшеничного борошна в рецептурі житньо-пшеничного хліба, тим краща пористість його м'якушки і нижча кислотність.

Види хліба, що містять заварку, називають заварними. До цієї групи належить хліб заварний з житнього обойного борошна, житньо-пшеничний заварний з обойного борошна, хліб московський, бородинський, київський заварний. Так, до складу рецептури хліба бородинського входить, %: 80 — житнього обойного [4].

Хліб київський заварний виробляють із суміші борошна житнього обойного і пшеничного II сорту з доданням житнього ферментованого солоду, цукру, кмину. На

приготування заварки використовують 10-12 % житнього борошна і весь солод, передбачений рецептурою.

Хліб ризький випікають із суміші борошна житнього сіяного і пшеничного I сорту з доданням ячмінного неферментованого солоду, патоки і кмину.

Поліпшені сорти хліба із суміші житнього і пшеничного борошна мають високу харчову цінність у порівнянні з простим хлібом із житньо-пшеничного борошна. Вони довше зберігають свіжість[4].

На сьогоднішній день у структурі українського асортименту обмежено представлені сорти хліба підвищеної харчової й біологічної цінності. І саме тому одним з найбільш важливих і актуальних завдань хлібопекарської промисловості є створення виробів, збагачених різноманітними корисними добавками.

Для підвищення харчової цінності хлібобулочних виробів актуальним є використання нетрадиційних видів сировини. Це продукти тваринного й рослинного походження, багаті на корисні біологічно активні та харчові речовини: вторинні молочні продукти, соя, пюре з топінамбура, морські водорості, солодові екстракти й інші.

Для вирішення питання оздоровлення населення здійснюється формування раціонального асортименту хлібної продукції для конкретних регіонів з урахуванням кліматичних, демографічних, екологічних та інших особливостей, а також розробка хлібобулочних виробів для профілактичного та лікувального харчування. В Україні сьогодні виробляються найрізноманітніші, так звані «здорові» сорти хліба. Умовно їх можна розділити на декілька груп:

1. Хлібобулочні вироби з додаванням роздробленого зерна і висівок: хліб зерновий, хлібці докторські, хліб білково-пшеничний, хліб білково-висівковий.
2. Хлібобулочні вироби з додаванням лецитину та вівсяного борошна.
3. Хлібобулочні вироби з підвищеним вмістом йоду.
4. Хлібобулочні вироби з біологічно активними добавками.
5. Вітамінізовані хлібобулочні вироби.

Вироби з додаванням роздробленого зерна (% до маси) - Зерновий (60) і висівок (20), - хлібці Докторські. Ці вироби рекомендують вживати при надлишку ваги. Хлібці висівкові з лецитином - для людей літнього віку з серцево-судинними

захворюваннями. Вироби з додаванням морської капусти - для людей з йодною недостатністю (у хліб простий житній і пшеничний додають 0,1% морської капусти). Для виробів з підвищеним вмістом йоду використовують йодистий калій [5].

## 1.2. Аналіз рецептурного складу та технології житньо-пшеничного хліба

Для аналізу обрано технологію традиційного житньо-пшеничного хліба «Український», рецептура якого від початку його виробництва і до сьогодні залишилася незмінною. Він готується на заквасці з житнього та пшеничного борошна з натуральних інгредієнтів, з дотриманням ДСТУ 4583:2006. Тривалість виробництва становить 12 годин через складність виробничого процесу. Пофазна рецептура надана в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1.

Пофазна рецептура приготування тіста для житньо-пшеничного хліба «Український» (на 100 г готового виробу)

Сировина і н/ф	Всього	Закваска	Тісто	На оброблення
Борошно житнє обдирне, г	47,6	5,62	41,98	–
Борошно пшеничне II сорту, г	47,6	–	46,6	1,0
Дріжджі, г	0,7	0,5	–	–
Розчин солі, г	6,15	–	6,15	–
Розчин цукру, г	4,71	–	4,71	–
Закваска, г	–	–	65,65	–
Вода, г	50,29	50,29	–	–

Охарактеризуємо сировину, що використовується для приготування житньо-пшеничного хліба та їх функціонально-технологічні властивості, дані зводимо у табл. 1.2.

Таблиця 1.2.

Аналіз базової рецептури житньо-пшеничного хліба «Український»

Найменування рецептурних компонентів	Вимоги до рецептурних компонентів	Вміст, %	Механічна кулінарна обробка
Борошно житнє обдирне	Консистенція: сипуча, без комочків Колір: сірувато-білий з помітними частинками оболонки зерна Смак та запах: властивий борошну без сторонніх присмаків	47,2	Просіювання
Борошно пшеничне	Консистенція: сипуча, без комочків	47,2	Просіювання

II сорту	Колір: білий з помітно жовтуватим чи сіруватим відтінком Смак та запах: властивий борошну, без по сторонніх присмаків		
Дріжджі	Консистенція: щільна, під час розламування вони мають ламатись, а не розмазуватись Колір: сіруватий з жовтуватим відтінком без темних плям на поверхні Смак та запах: притаманні дріжджам, не допускається запаху плісняви та інших домішок	0,7	-
Цукор-пісок	Консистенція: сипка, допускають грудочки, що розпадаються у разі легкого натискання Колір: білий, чистий без плям і сторонніх домішок Смак та запах: солодкий без сторонніх запаху і присмаку, як в сухому цукрі, так і в його водному розчині	3,3	-
Сіль	Консистенція: сипка, допускають грудочки, що розпадаються у разі легкого натискання Колір: білий, чистий без плям і сторонніх домішок Смак та запах: солоний, без сторонніх запаху та примаку	1,6	-
Разом		100	

Всі види сировини повинні відповідати вимогам стандартів і забезпечувати високу якість готових виробів.

*Борошно пшеничне* виробляється шести гатунків: екстра, крупчатка, вищий, 1-й, 2-й гатунки і оббивне (безсортове). Гатунки борошна відрізняються за кольором, крупністю помелу, хімічним складом, вмістом клейковини, хлібопекарськими властивостями, іншими показниками. *Житнє борошно* виготовляють 3 гатунків: обойне, обдирне і сіяне. Характеризується невисоким вмістом клейковини (до 14%), що є недостатньо високим рівнем для виготовлення дріжджового тіста. Найвищий сорт борошна – сіяне, не містить висівків, але включає тільки 8-10% білка.

Хімічний склад борошна визначає його харчову цінність і хлібопекарські властивості. Якість пшеничного борошна визначають відповідно до вимог діючих

стандартів за органолептичними (колір, смак, запах, консистенція) і лабораторними показниками (вологість, зольність, крупність помелу, кількість і якість клейковини, вміст домішок і ураженість шкідниками). Крім того, борошно оцінюють за хлібопекарськими властивостями [8].

*Колір* є показником якості й гатунку борошна. Борошно вищого гатунку світліше за борошно нижчого гатунку, оскільки вміщує менше висівок. Колір борошна залежить від крупності помелу — борошно більш тонкого помелу світліше. Борошно також світлішає при тривалому зберіганні внаслідок окислення пігментів. Колір борошна визначають органолептичним методом, порівнюючи з характеристикою кольору даного в стандарті, або спресовують вручну зразок борошна і порівнюють його з еталоном.

*Запах* борошна визначають органолептичним методом. Для підсилення запаху зразок борошна звожують гарячою водою (60°C) або зігрівають диханням. Не допускаються сторонні запахи (затхлий, часниковий, пліснявий, полину та інші).

*Смак і хрустіння* борошна встановлюють органолептичним методом шляхом розжовування зразка борошна. Смак повинен бути властивий борошну, без гіркуватого і кислуватого присмаків. Виявлений солодкий смак свідчить про виробництво борошна із пророслого зерна; гіркуватий і кислуватий — про окислення і гідроліз жирів борошна; гіркуватий — про наявність у борошні насіння полину. Наявність хрустоту вказує на присутність у борошні подрібнених мінеральних домішок (піску, землі, глини), які потрапили разом з погано очищеним зерном.

*Вміст домішок* у борошні суворо нормується стандартом.

*Вологість* — важливий показник якості борошна. Від вологості борошна залежить розрахунок кількості рідини, необхідної для замішування тіста. Стандартна вологість 14,5 % (базисна вологість) і не повинна перевищувати. Органолептично вологість борошна можна визначити сильно стиснувши у кулаці невелику кількість борошна. Якщо при розтискуванні на долоні утвориться грудочка — борошно має підвищену вологість, а якщо борошно розсипається — нормальну чи знижену вологість. Якщо вологість борошна перевищує стандартну на 1 %, то витрати борошна на замішування тіста також збільшуються на 1 %. І навпаки, якщо вологість нижча за стандартну на 1 %, витрати борошна зменшуються на 1 %. Відповідно на такий самий відсоток зменшуються чи збільшуються витрати води, що потрібна для замішування тіста.



*Зольність* — один з основних показників гатунку борошна. Зольність вказує на наявність мінеральних речовин у борошні. Чим вищий гатунок борошна, тим нижча його зольність, оскільки у такому борошні мало висівок, в яких містяться мінеральні речовини.

*Крупність помелу* є одним з показників якості й гатунку борошна. Борошно тонкого помелу має кращу водопоглинаючу здатність. Воно швидше набрякає і утворює тісто, ніж борошно крупного помелу. Борошно дуже дрібного помелу дає виробу пониженого об'єму, з грубою м'якушкою, крім цього воно швидше псується під час зберігання.

*Кількість і якість клейковини* є одним з основних показників якості борошна і його хлібопекарських властивостей. Клейковина – це пружна еластична маса, яка утворюється при набряканні нерозчинних у воді білків борошна (гліадіну і глютеніну). Вона сприяє одержанню пухких і пористих борошняних виробів [8].

У залежності від вмісту клейковини борошно поділяється на три групи: перша містить до 28% клейковини, друга — 28—36 і третя — до 40% клейковини. Якість сирої клейковини визначають за такими ознаками: кольором, еластичністю, розтяжністю. Сильна клейковина повинна бути еластичною (після розтягування або натискання пальцями відновлює попередню форму), розтяжною (після відмивання утворює еластичну грудку, яка протягом 2—3 год. не розпливається), світло-жовтого кольору, має не прилипати до рук. Слабка клейковина швидко втрачає пружність, легко розтягується, після відмивання розпливається [8,9].

Якщо до тіста, замішаного з борошна зі слабкою клейковиною, додати лимонну чи оцтову кислоти (0,2—0,3 % до маси борошна), пружність і еластичність клейковини підвищаться. За вищої концентрації кислоти клейковина утворюється у вигляді крихкої маси, що погіршує якість тіста і випечених виробів. При додаванні харчової солі (згідно рецептури) збільшується набрякання клейковини і знижується її пружність.

*Хлібопекарські властивості борошна* — це здатність борошна давати виробу певної якості. До хлібопекарських властивостей відносять газоутворюючу, газотримуючу, водопоглинаючу здатності та силу борошна.

*Газоутворююча здатність* — важливий показник для борошна, з якого виготовляють дріжджове тісто. Вона характеризується кількістю вуглекислого газу, що виділяється за 1 годину бродіння тіста. Кількість вуглекислого газу (при достатньому

вмісті дріжджів) залежить від вмісту у тісті цукру, який утворюється з крохмалю під дією амілолітичних ферментів. Чим вищий гатунок борошна, тим нижча його газоутворююча здатність. З борошна з низькою газоутворюючою здатністю одержують вироби пониженого об'єму, недостатньої пористості, блілого кольору, а з високою — непропечені вироби з липкою м'якушкою, горілою скоринкою.

*Газоутримуюча здатність борошна* полягає в утриманні в тісті вуглекислого газу, що утворюється під час бродіння дріжджового тіста. Чим більше у борошні білків і чим вища якість клейковини тим більша газоутримуюча здатність. Тісто, замішане на борошні з високою газоутримуючою здатністю, буде пухким, вироби з нього — великого об'єму і правильної форми [9,10].

*Водопоглинаюча здатність борошна* — це здатність борошна поглинати воду під час замішування тіста стандартної вологості. Ця здатність залежить від вологості й крупності помелу борошна. Борошно сухе, тонкого помелу має велику водопоглинаючу здатність. Цей показник використовують при визначенні кількості води, необхідної для замішування тіста стандартної вологості.

*Сила борошна* — це здатність пшеничного борошна утворювати тісто з певними фізичними властивостями. За цією здатністю борошно поділяють на сильне, середнє і слабке. Сила борошна залежить від кількості та якості клейковини, водопоглинаючої й газоутримуючої здатності борошна, від активності ферментів (протеази), які сприяють гідролізу білків і розрідженню тіста. Сильне борошно має еластичну клейковину, високу водопоглинаючу і газоутворюючу здатність, низьку активність ферментів. Тісто, замішане на такому борошні, буде еластичним, пористим, не розпливатиметься, добре зберігатиме надану форму. Середнє борошно має еластичну клейковину, середні водопоглинаючі й газоутримуючі властивості, помірну активність ферментів. Слабке борошно має низьку водопоглинаючу і газоутримуючу здатність, підвищену активність ферментів, внаслідок чого тісто розріджується, втрачає надану форму.

*Хлібопекарські властивості житнього борошна.* На відміну від клітковини пшениці, житнє борошно, в силу особливостей своєї будови, адсорбує значно менше води і практично не впливає на консистенцію тіста. Білки житнього борошна, на відміну від білків пшеничного, не утворюють клейковинного каркасу. Завдяки підвищеній гідратаційній здатності білки житнього борошна інтенсивно набухають,

більша частина їх набухає необмежено, пептизується і переходить у в'язкий колоїдний розчин.

*Дріжджі* бувають пресованими, сухими, рідкими. Головним показником їх якості є свіжість та підйомна сила. Використовуються хлібопекарські дріжджі у кількості 1-3 % до маси борошна. Оптимальне значення рН середовища для розвитку дріжджів знаходиться в межах 4,5...5,5. Серед усіх органічних кислот дріжджі найкраще переносять молочну кислоту. Оптимальною для життєдіяльності дріжджів є температура 27...33 °С. При 36 °С уповільнюється швидкість розмноження дріжджів, а при 40 °С практично призупиняється. Бродильна активність їх інтенсифікується при 37...40°С, після чого різко падає. При температурі 45...50°С дріжджі припиняють життєдіяльність.

Сіль (1-1,5%) впливає на консистенцію і смак тіста, регулює інтенсивність його бродіння. Використовують сіль у виді концентрованих фільтрованих розчинів.

У хлібопекарському виробництві застосовують цукор-пісок, цукрову пудру і рідкий цукор. Цукор - пісок додають у кількості від 2,0 до 25 % до маси борошна для покращання смакових якостей і харчової цінності виробів, а цукрову пудру використовують для оздоблення поверхні здобних виробів

На кожній стадії виробництва хліба відбувається комплекс складних процесів – фізико-хімічних, колоїдних, біохімічних і мікробіологічних, які взаємопов'язані з хімічним складом, функціональними і технологічними властивостями хлібопекарської сировини, життєдіяльністю мікрофлори напівфабрикатів, активністю біологічних катализаторів (ферментів), параметрами та умовами технологічного процесу [11].

Найважливішою складовою технології хлібопекарського виробництва є комплекс біохімічних процесів, що включають взаємодію ферментів борошна та інших видів сировини зі структурними компонентами тіста і обумовлюють їх модифікацію, що визначає хід технологічного процесу, властивостей напівфабрикатів і якості готової продукції. Мікробіологічні та біохімічні процеси технології хліба взаємопов'язані між собою і складають біотехнологічні основи хлібопекарського виробництва.

Приготування тіста є однією з важливих ланок у технологічному процесі виробництва. Властивості та стан готового до поділу тіста в значній мірі зумовлюють подальший його стан при формуванні, вистоюванні та випіканні, а в зв'язку з цим і

якість хліба. Але на якість хліба також впливають сорти борошна.

Особливості виготовлення житнього хліба зумовлені властивостями житнього борошна. У ньому немає зв'язної клейковини, але містяться сильнонабухаючі високомолекулярні пентозани - слизи (2-3 %). Клейстеризація житнього крохмалю відбувається за більш низьких температур порівняно з пшеничним [11,12].

У житньому борошні завжди достатня кількість  $\alpha$ -амілази в активному стані. Крім того, речовини здатні значно пептизуватися й переходити у в'язкі колоїдні розчини. Тому властивості і способи приготування житнього хліба зовсім інші, ніж пшеничного. Відомо, що тільки багатоступінчасте виготовлення житнього тіста з багаторазовим добавлянням до нього свіжих порцій борошна з одночасним тривалим бродінням дає змогу підвищити його газотримуючу здатність і формостійкість.

Особливістю житнього тіста є висока кислотність (приблизно 12°). Підвищена кислотність, зокрема вміст молочної кислоти, позитивно впливає на фізичні властивості житнього тіста, сприяє пептизації й одночасному набуханню частини білків.

Під час бродіння тіста внаслідок дії ферментів дріжджів на вуглеводи утворюються етиловий спирт, вуглекислий газ, молочна й оцтова кислоти та інші продукти.

Застосовувані в хлібопеченні дріжджі можуть зброджувати всі цукри тіста — глюкозу, фруктозу, мальтозу і сахарозу. Глюкоза і мальтоза зброджуються в тісті безпосередньо, а сахароза попередньо перетворюється на глюкозу і фруктозу. Молекула мальтози розкладається в тісті мальтозою дріжджів на дві молекули глюкози. Вуглеводно – амілазний комплекс тіста в процесі бродіння безперервно змінюється. Під час зброджування цукрів виділяються спирт і вуглекислий газ. Етиловий спирт, що частково утворюється, бере участь в утворенні аромату хліба [12].

Вуглекислий газ, вивільняючись із в'язкого тіста, піднімає і розрихлює його, надаючи йому пористості. Чим більше виділяється вуглекислого газу, тим пористішими будуть тісто і хліб. Величина газотримуючої властивості хліба змінюється залежно від різних факторів, насамперед від вмісту клейковини та консистенції тіста.

У процесі бродіння підвищується кислотність тіста через накопичення продуктів, які мають кислу реакцію. Підвищення кислотності опари в тісті під час

бродиння зумовлене переважно утворенням і накопиченням деяких кислот.

У тісті, що вибродило, є молочна, оцтова, лимонна та інші органічні кислоти. Встановлено, що збільшення кислотності тіста після бродиння приблизно на 2/3 зумовлене нагромадженням молочної кислоти. Основну роль у цьому відіграють молочнокислі бактерії, частина яких міститься в борошні і дріжджах [13].

Під час бродиння тіста вуглекислий газ, який нерівномірно розподіляється в ньому, утворює великі бульбашки. Для кращого розпушування всієї маси тіста та його аерації під час бродиння роблять одну - дві перебивки (обминки). Обминку проводять за допомогою тістомішальної машини, як правило, протягом 1,5 – 2,5 хв, що дає змогу поліпшити структуру та структурно-механічні властивості тіста й одержати хліб найбільшого об'єму з дрібною, тонкостінною і рівномірно пористою м'якушкою.

Для підвищення якості хліба широко застосовують хімічні добавки, такі як бромат калію, аскорбінову кислоту і пероксид кальцію. При їх добавлянні збільшується об'єм хліба (на 10 — 40 %), підвищується пористість та структура м'якушки, яка стає світлішою.

Тісто, яке вибродило (дозріло), розділяють на шматки потрібної маси, округлюють, залишаючи для попереднього або остаточного вистоювання тістових заготовок. Далі тісто розділяють на шматки, після чого їх зразу округлюють. При випіканні круглих подових виробів це операція кінцевого формування шматків тіста. Її мета — поліпшення структури тіста. Округлені шматки тіста повинні бути в стані спокою протягом 5 — 8 хв.

Внаслідок механічної дії на тісто при його розділенні на шматки і наступному округлюванні в ньому виникає внутрішня напруга і частково руйнуються окремі ланки клейковини. В процесі попереднього вистоювання тіста внутрішня напруга в ньому зменшується, а зруйновані ланки його структури частково відновлюються, внаслідок чого структурно – механічні властивості тіста, його структура і газотримуюча здатність поліпшуються.

Після попереднього вистоювання округленим шматкам тіста надають форми, характерної для готових виробів даного сорту. Під час формування шматків тіста з них майже повністю витісняється вуглекислий газ. Якщо сформований шматок тіста посадити в піч, то випечений хліб матиме дуже погано розрихлену м'якушку і кірку з розривами і тріщинами. Щоб цьому запобігти, сформовані шматки тіста піддають

остаточному вистоюванню.

Під час остаточного вистоювання в шматках тіста відбувається бродіння й виділяється вуглекислий газ, який розрихлює тісто, збільшуючи його об'єм.

На відміну від попереднього вистоювання, остаточне вистоювання треба проводити при температурі 35 – 40 °С і відносній вологості повітря 75 – 85 %. Тривалість вистоювання сформованих шматків тіста становить 25 – 120 хв залежно від їх маси, рецептури тіста, властивостей борошна та ін. При порушенні режиму вистоювання тіста перед випіканням знижується якість хліба. У разі скорочення періоду вистоювання тіста верхня кірка хліба буде дуже випуклою і відірваною від однієї або двох бічних стінок, а при перетриманні – хліб матиме плоску або ввігнуту форму з дуже нерівномірно пористою м'якушкою [12,13].

Процес прогрівання заготовок тіста після відстоювання, за якого відбувається перехід із стану тіста у стан хліба, називається випіканням.

Для випікання хліба і хлібобулочних виробів використовують пекарні камери різних конструкцій з температурою тепловіддаючих поверхонь 300 – 400°С, пароповітряного середовища пекарної камери 200 – 250 °С. У процесі випікання тісто в пекарній камері швидко збільшується в об'ємі. Через деякий час приріст його об'єму різко сповільнюється, а потім припиняється.

Температура м'якушки наприкінці випікання не перевищує 100 °С, тоді як температура поверхні хліба швидко досягає 105 °С і під кінець випікання підвищується до 180 °С. Поверхня тіста інтенсивно прогривається і через 1 – 2 хв втрачає майже всю вологу, досягаючи рівноважної вологості пекарної камери.

У зв'язку з поганою вологопровідністю тіста та великою різницею температур його поверхневих і внутрішніх шарів (явище термовологопровідності) волога до поверхні надходить повільніше за інтенсивність її зневоднювання, тому в хлібну камеру вприскують воду для підвищення в ній вологості.

У процесі підвищення температури до 50 - 60 °С посилюється розкладання крохмалю на декстрини і цукри у зв'язку із зростанням активності ферментів.

При подальшому підвищенні температури припиняється дія ферментів, клейстеризується крохмаль, поглинаючи воду, коагулюють білки клейковини. Водночас змінюються фізичні властивості хліба — він швидко збільшується в об'ємі. Збільшення об'єму хліба пояснюється тим, що дріжджі й інші види газоутворюючої

мікрофлори ще виділяють деяку кількість вуглекислого газу та тепловим розширенням бульбашок повітря, яке міститься в тісті. Коагуляція білків і клейстеризація крохмалю зумовлюють пористу структуру тіста, перешкоджають його подальшому розтягуванню і водночас не дають порам спадати після звітрювання газу. Отже, процес випікання хліба пов'язаний з коагуляцією білків, переважно клейковини, і частковою клейстеризацією крохмалю.

Під час випікання хліба, як уже зазначалося, його поверхню звожують. Внаслідок конденсації пари на його поверхні відбуваються інтенсивна клейстеризація крохмалю та розчинення декстринів. Рідкий крохмальний клейстер, який містить розчинні декстрини, ніби заливає тонким шаром усю поверхню хліба, вирівнюючи пори й нерівності. Шар рідкого клейстеру дуже швидко зневоднюється, утворюючи на поверхні хліба скоринку, яка після інтенсивної теплової дії має глянцевиий вигляд. Тривалість випікання 8 – 12 хв для дрібноштучних виробів і до 80 хв для хліба масою 1 кг і більше. Залежно від виду хлібних виробів температура випікання становить 210 – 280 °С [13].

Момент готовності хліба зазвичай встановлюють органолептично або визначають температуру центральної частини м'якушки, яка для більшості хлібних виробів має становити 93 – 97 °С. Перетворення тіста на хліб супроводжується втратою ним маси - упіканням. Відбувається воно через часткове випаровування з тіста води і продуктів бродіння (етилового спирту, вуглекислого газу, летких кислот тощо).

Величина упікання визначається різницею між масою тіста перед посадкою впіч та масою готового гарячого виробу і коливається в межах від 6 до 14 %.

У табл. 1.3 наведені фізико-хімічні та технологічні процеси, що відбуваються з компонентами під час приготування житньо-пшеничного хліба

Таблиця 1.3.

Аналіз технологічного процесу виробництва житньо-пшеничного хліба

Найменування технологічної операції	Мета, що досягається	Параметри технологічно логічної операції	Фізико-хімічні процеси, що відбуваються
Підготовка сировини			
Просіювання борошна	Видалення домішків	d сита=0,5 мм	
Нагрівання рідини	Отримання оптимальних	t= 35 °С	

Розчинення дріжджів	технологічних параметрів		
Розчинення цукру			
Розчинення солі			
<i>Приготування тіста 1 фаза (закваска)</i>			
Замішування (рецептурні компоненти: вода, дріжджова суспензія, 10% житнього борошна)	Однорідність консистенції	Тривалість замішування 3-4хв, Вологість закваски 78...88%, Кислотність 9-12 град.	
Бродіння	Накопичення речовин необхідних для формування властивостей тіста	Початкова температура бродіння 31...32°C, Відносна вологість 75...85%, Тривалість бродіння 120...180хв	Внаслідок дії ферментів дріжджів на вуглеводи утворюються етиловий спирт, вуглекислий газ, молочна й оцтова кислоти та інші продукти.
<i>2 фаза</i>			
Замішування (рецептурні компоненти: закваска, борошно пшеничне, борошно житнє, розин солі, розчин цукру	Однорідність консистенції	Тривалість замішування 10-15 хв	В утворенні тіста беруть участь здатні до набухання біополімери борошна: білки, крохмаль, пентозани, а також оболонкові частинки. У процесі перемішування компонентів тіста відбуваються складні фізико-хімічні, колоїдні, біохімічні перетворення складових борошна під дією води, що поглинається ними, і ферментних систем. На початку змішування компонентів тіста з водою відбуваються такі процеси, як змочування частинок борошна, сорбція й агломерація. При подальшому змішуванні їх відбувається гідратація, набухання й пептизація



			високомолекулярних органічних сполук борошна. На цьому етапі утворюється маса, що набухла — тісто.
Бродіння	Розпушування тіста та надання йому певних фізичних властивостей, необхідних для подальшої роботи із ним, а також накопичування речовин, що зумовлюють смак, аромат та колір хліба	Початкова температура тіста 29...31 °С, Кінцева кислотність тіста 3 град. Тривалість бродіння 90-180хв,	Приготування тіста засноване на здатності дріжджів зброджувати цукри борошна в спирт з утворенням вуглекислого газу. В результаті цього воно не тільки розпушується, але в результаті життєдіяльності набуває нових смакових якостей. Крохмальні зерна під дією ферментів, що містяться в борошні, розкладаються на прості речовини – декстрин і цукор. Частина крохмалю під дією ферментів борошна розпадається на простий цукор – глюкозу. Дріжджі зброджують цукри борошна протягом 1,5-2 години. Під дією ферменту цукор, що міститься в борошні, перетворюється на глюкозу і фруктозу.
Обминка (2-3 рази)	Відновлення темпу бродіння. Набуття певних структурно-механічних властивостей тіста і одержання хліба найбільшого об'єму з дрібною, тонкостінною і рівномірно пористою м'якушкою	Тривалість 2-3хв, через кожні 60 хв	- тісто частково звільняється від вуглекислого газу, який накопичується; - дріжджі і молочнокислі бактерії рівномірно розприділяються в тісті і переміщуються в інший більш поживний бік; - набряклі згустки клейковини розтягуються і утворюють дрібнопористу сітку.
<i>Механічна обробка тіста</i>			
Поділ тіста на шматки	Одержання тістових заготовок з масою, яка з урахуванням затрат на наступних етапах технологічного	Тривалість не більше 15-20 хв	Механічна обробка тіста під час поділу, округлення, надання заготовці певної форми позитивно впливає на його структурно-механічні властивості.

	процесу (випікання, охолодження і зберігання) дозволить одержати готові вироби заданої маси		Внаслідок подрібнення пор під час механічної обробки утворюється рівномірна мікропориста структура. Вона, а також тонка плівка, що утворюється на заготовці при обробленні, добре утримують газоподібні сполуки на наступних етапах технологічного процесу, сприяють одержанню виробів з гарним об'ємом, світлішою м'якушкою, тонкостінною, рівномірною пористістю.
Округлення	Надання правильної форми, формування тонкої плівочки, яка буде затримувати вуглекислий газ		
Попереднє вистоювання	Зняття внутрішніх напружень у заготовці, що утворилися під час поділу та округлення, відновлення структури клейковинного каркасу	Температура 35...40°C, Відносна вологість 75...85% Тривалість 10-15хв	
Формування виробів	Надання правильної форми	Тривалість не більше 15-20 хв	
Остаточне вистоювання	Збільшення об'єму маси тіста	Температура 35...40°C, Відносна вологість 75...85%, Тривалість 30...40хв	

*Теплова обробка тіста*

Випікання	Випікання є заключним етапом технологічного процесу, під час якого тістова заготовка перетворюється у виріб, придатний для споживання. У процесі випікання збільшується об'єм тістової заготовки, зменшується її маса, формується об'єм виробів, закріплюється їх форма, утворюються скоринка і м'якушка, забарвлюється	В три етапи: 1) При температурі 250...280°C, 4-5 хв, 2) При температурі 230...240°C, 8-15хв 3) При температурі 180...200°C, 20-30 хв, в залежності від маси виробу	35°C - ферменти викликають прискорене розщеплення крохмалю й цукру, утворюється велика кількість вуглекислого газу. Збільшується об'єм виробів; 40°C - початок клейстеризації крохмалю; 50°C – припиняється спиртове і молочнокисле бродіння. Процес клейстеризації крохмалю прискорюється; 60°C - об'єм виробів збільшується в результаті збільшення кількості вуглекислого газу й водяних парів. Білки починають згортатись. 70°C - випаровується спирт;
-----------	---	---	--

	поверхня, формується смак і аромат.	80°C - закінчується процес ферментації через руйнування ферментів. Починається карамелізація мальтози. 90°C - повністю завершується процес клейстеризації крохмалю 100°C - остаточно формується структура м'якушки

Органолептична оцінка житньо-пшеничного хліба наведена в таблиці 1.4.

Таблиця 1.4

Органолептична оцінка житньо-пшеничного хліба «Український»

Показники якості	Характеристика виробу
Зовнішній вигляд 	Без пошкоджень, правильної форми. Поверхня хліба має бути чистою, гладкою, блискучою, не мати підривань і великих тріщин.
Колір	Світло коричневий, ржаний. Рівномірний, не блідий, без ділянок, що підгоріли.
Запах	Запах повинен відповідати виду виробу, без сторонніх запахів.
Смак	Смак повинен відповідати виду виробу, без сторонніх присмаків. Ароматний хліб без сильного присмаку дріжджів.
Консистенція	Однорідна, з хрусткою скоринкою зверху і м'яка всередині

### 1.3. Інновації в технологіях виробництва житньо-пшеничного хліба

За класичною технологією, тісто для пшенично-житнього хліба виготовляють на традиційних рідких або густих заквасках, із заваркою або без, що потребує значних затрат часу та ресурсів. Підприємства малої потужності та заклади ресторанного господарства зацікавлені в прискорених технологіях виготовлення хліба з мінімальними затратами. Вирішення цього питання можливе за рахунок використання замість традиційних заквасок на чистих культурах молочнокислих

бактерій (ЧКМКБ), заквасок спонтанного бродіння (ЗСБ), які мають ряд переваг: спрощений процес ведення закваски; мінімальна кількість ресурсів, періодичність ведення; можливість оперативно реагувати на потреби ринку, регулювання об'ємів виробництва.

Для забезпечення необхідної кислотності житнього тіста при прискорених технологіях його приготування використовують підкислюючі комплексні добавки, а також сухі чи пастоподібні закваски, що містять молочнокислі бактерії. Як підкислювачі, так і сухі чи пастоподібні закваски - це полікомпонентні суміші з різною кислотністю. До їх складу можуть входити органічні кислоти, висушені густі борошняні закваски, мінеральні солі, солод, ферментні препарати та інша сировина. Кислотність підкислювачів 200-500 град, залежно від їх рецептурного складу [5].

Дозують закваски і підкислювачі в кількості від 1 до 4% до маси борошна, відповідно до рекомендацій по їх застосуванню. Так, відомі підкислювачі: Форшпріт (Німеччина), кислотність його 250 град, рекомендується у дозі 1,5-3,5% до маси борошна; ІБІС (Франція), рекомендується дозувати в кількості 1,0-1,5% до маси борошна; PS-2 (Бельгія) має кислотність 500 град, рекомендується у дозі 0,8-2,0% до маси борошна. В Національному університеті харчових технологій (Україна) розроблено поліпшувач «Ефективний», кислотність його - 200 град. Особливістю приготування тіста на цих підкислювачах є використання при його замішуванні активних пресованих, активних сушених або сушених інстантних дріжджів. Дріжджі добавляють у кількості 1,5-2,5% до маси борошна. Тісто, виготовлене однофазним способом із застосуванням хлібопекарських дріжджів і підкислювачів, стає готовим за 40-90 хв [1,7].

При використанні підкислювачів кислотність тіста обумовлюється кислотами і кислими солями, що вносяться з ними, а розпушення його здійснюється під час бродіння і вистоювання внесеними дріжджовими клітинами [8].

Внесені кислоти сприяють набуханню біополімерів борошна, стримують активність ферментних систем, що обумовлює утворення необхідної структури тіста, запобігає липкості м'якушки хліба[10].

Однофазний спосіб приготування тіста з використанням полікомпонентної добавки «Біоекс». Добавку рекомендується вносити у кількості 1,5-2,0% до маси борошна у сухому стані разом з борошном при замішуванні тіста. Тісто виброджує 40-

60 хв., тривалість вистоювання тістових заготовок 40-90 хв при температурі 30-40°C [3].

В разі використання підкислювача «Ефективний», його дозують при замішуванні тіста у кількості 1,5-2,0%. Підкислювач - згущена маса, до складу якої входить солодовий екстракт, молочна і оцтова кислоти [5,6].

Щоб запобігти негативному впливу кислот при безпосередньому контакті їх з пресованими дріжджами на початку замішування останні в кількості 1,5-2% додають в тісто через 1,5-2,5 хв від початку замісу. Тривалість замішування 10-12 хв., бродіння тіста - 60-80 хв., а вистоювання - 50-60 хв. Покращенню смакових якостей хліба, виготовленого за цією технологією, сприяє внесення мезофільної молочнокислої закваски у кількості 10% до маси борошна [12].

Відомі способи приготування тіста на полікомпонентних сумішах, що містять молочнокислі бактерії. Прикладом такої суміші є пастоподібна закваска БАЗ (Австрія). До її складу, окрім чистих культур молочнокислих бактерій у живильному середовищі, входять молочна і оцтова кислоти. Дозують її у кількості 4-5% до маси борошна. У тістомісильній машині спочатку перемішують всю сировину, передбачену рецептурою, потім додають БАЗ і замішують тісто ще 8 хв. Дріжджі не застосовують. Температура тіста 29-32°C. Тісто відлежується 20 хв., ділиться на шматки, з яких формуються тістові заготовки. Тривалість їх вистоювання 40-50 хв. при температурі 33°C і вологості 75% [13].

Для покращення смакових якостей і аромату хліба, виготовленого із застосуванням підкислювачів, разом з ними у тісто додають солод, патоку, заварку, ферментні препарати. Заварку готують із 7-10% житнього борошна у співвідношенні з водою 1:3, підкислювач додають у заварку, після чого останню вносять у тісто при його замішуванні. На відміну від традиційних для України житніх і житньо-пшеничних сортів хліб, виготовлений за прискореною технологією, має нижчу кислотність (6-8 град) і не дуже виражений аромат. Це викликано тим, що в тісті не відбуваються ті біохімічні, мікробіологічні та колоїдні процеси, які притаманні тривалому дозріванню закваски і тіста в традиційній технології та забезпечують високі смакові якості хліба [10].

Для підвищення харчової цінності хлібних виробів, надання їм функціональних властивостей актуальним є застосування нетрадиційних видів сировини, багаті на

білок та інші цінні речовини. Це можуть бути продукти рослинного чи тваринного походження, які раніше широко або зовсім не використовувалися у хлібопекарній промисловості [7].

З метою збагачення хлібних виробів біологічно активними речовинами може бути використане соєве молоко в кількості 10-15% до маси борошна [12].

Заслужує на увагу така добавка, як насіння льону. В ньому міститься білка до 24%, жиру - до 3,5%, харчових волокон - 2,7%. Насіння може бути використане як у подрібненому вигляді, так і ціле. Запропонована технологія виробництва хліба із сумішей пшеничного й житнього борошна з добавками лляного насіння. Хлібобулочні вироби, що містять насіння льону як компонент, рекомендуються для харчування особам із захворюваннями органів травлення, серцево-судинної системи, у тому числі атеросклерозом [4].

Шпроти олійних культур також є багатим джерелом для одержання білкових продуктів із метою збагачення хліба. Шпроти одержують під час виробництва олії способом екстракції. Основним компонентом шротів є білок. Його масова частка у шротах соняшнику, бавовнику, сої становить 36-50% у сухій речовині [3].

За кордоном із шротів виробляють білкове борошно, білкові концентрати та ізоляти зі вмістом білка відповідно 40-50, 70-75 і 85-90%.

В технології виробництва хліба із сумішей пшеничного й житнього борошна застосовують також порошок топінамбура, це пов'язане з тим, що він містить природний поліофруктан - інουλін у великій кількості, який в процесі гідролізу перетворюється у фруктозу. Топінамбур містить також багато мінеральних речовин, вітамінів, білкових компонентів і клітковини [10].

Доцільно використання порошку з насіння кавуна при виробництві житньо-пшеничного хліба, оскільки вони містять в своєму складі комплекс таких фізіологічно активних інгредієнтів, як білки, ліпіди, харчові волокна і мінеральні речовини [10].

За результатами дослідження інноваційних технологій хлібобулочних виробів встановлено, що покращення технологій відбувається за допомогою наступних напрямів:

- використання пектину або пектиновмісних харчових добавок, який не тільки підвищує профілактичні властивості хліба, а й покращує структурномеханічні характеристики тіста і якість готових виробів;

- використання різних видів борошна (амарант, чіа, гарбуз тощо) в тому числі борошна круп'яних культур (рисове, сорго, кукурудза, тощо);
- використання нетрадиційних видів борошна або їх сумішей забезпечує поліпшення вітамінного та мінерального складу продукту, впливає на структурно-механічні і реологічні властивості. Важливо відмітити, що використання сумішей борошна дозволяють розробити рецептури безглютенових хлібобулочних виробів, які не лише є безпечними для хворих на целиакію, а й містять всі життєво необхідні нутрієнти;
- використання шротів олійних культур (насіння гарбуза, кунжуту, волоського горіха, розторопші, обліпихи тощо) які впливають на інтенсивність бродіння (газоутворення), формостійкість, збільшує питомий об'єм хліба, терміну збереження свіжості і є джерелом вітамінів, мікроелементів;
- використання фітосировини (овочеві та фруктові порошки, рослинні екстракти, пряні трави, тощо) [3].

Великою популярністю в Україні користуються різні хлібобулочні вироби, що мають підвищену біологічну цінність та оригінальні органолептичні властивості. З огляду на викладене доцільно зауважити, що виробництво технологій хлібобулочних виробів дає новий технічний результат, а саме, створюється нова перспективна продукція покращеної поживної та підвищеної енергетичної цінності.

Вимоги та смаки споживачів, які змінюються з кожним роком, зростання конкуренції в хлібопекарській галузі стимулюють впровадження інноваційних технологій, що сприяють розширенню асортименту хлібобулочних виробів. Оскільки хліб є продуктом щоденного вживання, за допомогою регулювання його хімічного складу можна впливати на збалансованість харчового раціону (підвищений вміст білків, поліненасичених жирних кислот, вітамінів, макро- та мікронутрієнтів) та стан здоров'я людини.

Основні переваги та недоліки способів виготовлення тіста для житньо-пшеничного хліба наведені в додатку А.

#### **1.4. Розробка проекту житньо-пшеничного хліба**

Вторинні продукти переробки зернових культур є одними з фізіологічно функціональних інгредієнтів в технології хліба, адже є ефективним джерелом біологічно цінних білків, неперетравлюваних полісахаридів (клітковини, пектину,

целюлози тощо). З цією метою в нашій країні та за кордоном вивчаються можливості приготування хліба з додаванням борошна або пластівців з круп'яних нехлібопекарських культур - ячменю, рису, вівса, зеленої гречки. Було проведено теоретичний огляд хімічного складу деяких видів борошна – вівсяного, ячмінного, зеленої гречки, рисового. За результати досліджень встановлено, що вівсяне борошно є найкращим у технологіях житньо-пшеничного хліба.

Вівсяне борошно містить велику кількість білкових речовин та жирів при невеликій кількості крохмалю, всі незамінні амінокислоти, вітаміни групи В, Е, А, ферменти, цукор (поживне середовище для мікроорганізмів), мікроелементи, які грають важливу роль в обміні речовин та харчові волокна (а саме, клітковину). Білок вівсяного борошна, багатий на лізин (амінокислотний скор по лізину – 71 %, тоді як білка пшениці – 54 %), метіонін, триптофан; в ньому підвищений вміст К, Mg і Р, клітковини. Продукти з вівса є єдиними з 24 зернових продуктів, що знижують кров'яний тиск, вони містять вітамін Н. Вуглеводи вівса характеризуються низьким глікемічним індексом, тому всі продукти його переробки вважаються дієтичними. Особливостями їх вуглеводного складу, як відомо, є наявність розчинних полісахаридів: пентозанів (до 14,0 %), левулезану (до 2,0 %), а також  $\beta$ -глюкану, що становить більшу частину геміцелюлоз вівса. Із фізіологічної точки зору  $\beta$ -глюкан виявляє потужну імуностимулюючу дію, є природним пребіотиком, значно знижує рівень холестерину й ліпідів крові, глікемічний індекс крохмалевмісних продуктів знижує ризик розвитку онкологічних захворювань.

Проведемо порівняльний аналіз хімічного складу традиційного борошна для житньо-пшеничного та вівсяного (табл.1.5, 1.6).

Таблиця 1.5.

Порівняльний хімічний склад різних видів борошна

Хімічний склад	Борошне пшеничне	Борошно житнє обдирне	Борошно вівсяне
Вода, %	14,5	14,0	13,0
Білки, %	10,3	10,0	13,0
Жири, %	0,9	3,33	6,8
Вуглеводи загальні, %	76,3	73,3	65,7
Цукри, %	2,4	3,9	2,5
Крохмаль, %	67,7	63,6	56,5
Харчові волокна, %	4,4	16,7	7,5



Зола	0,5	0,6	1,8
<i>Мінеральні речовини</i>			
Калій, мг	176	200	330
Кальцій, мг	24	19	56
Магній, мг	44	25	110
Фосфор, мг	114	139	350
Ферум, мг	2,1	3,5	3,6
<i>Вітаміни</i>			
Е, мг	1,5	2,2	3,2
В <sub>1</sub> , мг	0,18	0,17	0,45
В <sub>2</sub> , мг	0,06	0,1	0,3
В <sub>3</sub> , мг	1,29	0,99	-
В <sub>6</sub> , мг	0,16	0,1	0,24
РР, мг	4,6	1,0	4,6
Н, мкг	-	-	20

Таблиця 1.6

Порівняльний амінокислотний склад білка різних видів борошна, г на 100 г білка

Амінокислоти	Борошно пшеничне	Борошно житнє обдирне	Борошно вісяне
Валін	4,6	4,6	8,3
Ізолейцин	3,2	3,0	4,5
Лейцин	7,1	5,8	11,7
Лізин	2,6	3,4	5,1
Метіонін (+цистин)	1,2	1,2	3,0
Треонін	3,2	3,4	4,5
Триптофан	0,4	1,1	0,5
Фенілаланін	4,6	5,0	7,8
Сума незамінних амінокислот	26,9	36,7	45,4

Зважаючи на свою поживну цінність, вісяне борошно може збільшити кількість поживних речовин у хлібних виробках. Проте вісяне борошно у своєму складі не містить глютену, який формує клейковинний каркас у хлібобулочних виробках, тому не може повністю замінити пшеничне борошно. За результатами технологічних проробок та аналізу літературних джерел встановлена раціональна масова частка вісяного борошна, що склала 20 % від маси борошна.

Отже відповідно в контрольний зразок входить 50 % борошна пшеничного і 50 % борошна житнього обдирного, в дослідний 40 % борошна пшеничного, 40 %

боршна житнього обдирного і 20 % борошна вівсяного. Проведемо аналіз борошняних сумішей до контрольного та дослідних зразків (таблиця 1.7., 1.8).

Таблиця 1.7

## Порівняльний хімічний склад борошняних сумішей

Хімічний склад	Контроль (50% борошно пшеничне, 50% борошно житнє обдирне)	Дослід (40% борошно пшеничне, 40% борошно житнє обдирне, 20% вівсяне борошно)
Вода, %	14,25	14,0
Білки, %	10,5	10,8
Жири, %	2,14	3,05
Вуглеводи загальні, %	69,8	69,1
Цукри, %	3,15	3,02
Крохмаль, %	65,6	63,82
Харчові волокна, %	10,55	9,94
Зола	0,55	0,8
<i>Мінеральні речовини</i>		
Калій, мг	188	216,4
Кальцій, мг	20	28,4
Магній, мг	34,5	49,6
Фосфор, мг	126,5	171,2
Ферум, мг	2,8	2,96
<i>Вітаміни</i>		
Е, мг	1,85	2,12
В <sub>1</sub> , мг	0,18	0,23
В <sub>2</sub> , мг	0,08	0,12
В <sub>3</sub> , мг	1,09	0,9
В <sub>6</sub> , мг	0,13	0,14
РР, мг	2,8	4,08
Н, мкг	-	4

Таблиця 1.8

## Порівняльний амінокислотний склад білка борошняних сумішей, г на 100 г білка

Хімічний склад	Контроль (50% борошно пшеничне, 50% борошно житнє обдирне)	Дослід (40% борошно пшеничне, 40% борошно житнє обдирне, 20% вівсяне борошно)
Валін	4,6	5,34
Ізолейцин	3,1	3,38
Лейцин	6,45	7,5
Лізін	3	3,42
Метіонін (+цистин)	1,2	1,56
Треонін	3,3	4,47
Триптофан	0,47	0,5
Фенілаланін	4,8	5,4

За результатами досліджень підтверджено перспективність внесення борошна вівсяного у кількості 20 % у рецептурний склад хліба, що дозволить суттєво покращити амінокислотний склад, а також підвищити вміст вітамінів та мінералів.

Враховуючи, що останнім часом в закладах ресторанного господарства все більшою популярністю користуються бездріжджові види хліба, вважали за доцільне виключити з рецептурного складу дріжджі і відпрацювати технологію хліба на основі рідкої закваски спонтанного бродіння, зокрема вісяної.

Закваску готували вологістю 56 %. Цикл її розведення тривав 72 години за температури 26 – 28 °С. Через кожні 12 годин до попередньої стиглої закваски додавали поживну суміш з борошна та води. Після третього поновлення якості закваски стабілізується. Кислотність закваски становила 18,4 град, активність молочнокислих бактерій (МКБ) – 32 хв.

У виробничих умовах закладу ресторанного господарства проводили пробні випікання пшенично – житнього хліба на вісяній заквасці. Контролем слугував пшенично – житній хліб «Український». Вівсяну закваску дозували в кількості 15, 25, 35 % до маси борошна. Всі зразки випеченого хліба характеризувались рівномірною, тонкостінною пористістю, м'якушка – еластична, не липка на дотик. Смак і запах контролю і зразка з додаванням 15 % вівсяної закваски – властивий пшенично-житньому хлібу, зразків з 25 % та 35 % вівсяної закваски мають приємний вівсяний присмак. Пористість хліба та його об'єм зі збільшенням дозування закваски незначно зменшувались, тому близький до контролю є хліб з додаванням 25 % вівсяної закваски.

Доцільним також вважали повну заміну цукру на натуральні підсолоджувачі, такі як мед та патоку у співвідношенні 1:2. Вони дозволяють не лише покращити поживну цінність хліба а й продовжити термін зберігання.

Враховуючи суттєві зміни в рецептурному складі актуальними стали такі компоненти як солод житній ферментований та концентрат квасного сусла. Солод житній ферментований виготовлений по спеціальній технології пророщування зерна і сушки ферментним способом. Такі рецептурні компоненти мають високу харчову і біологічну цінність завдяки своєму складу з амінокислот, легкозасвоюваних полісахаридів, поліненасичених жирних кислот, мінералів і вітамінів. Також сприяють

набухання борошна, посилюють бродіння, покращують еластичність тіста та структуру хлібної м'якушки, збільшують термін зберігання готового продукту.

Зовсім іншого інноваційного смаку набуває хліб з додаванням вялених томатів, вина, рідкого диму натурального походження у поєднанні з анісом, кмином, коріандром. Смак та запах розкривається при випіканні та надають хлібу цікавого, незвичного, насиченого смаку та аромату.

Технологічна карта та схема розробленого хліба, що має назву «Європейський» наведена в додатку Б, хімічний наведено в таблиці 1.9.

Таблиця 1.9

Хімічний склад традиційного «Українського» та розробленого «Європейського» хліба, на 100г виробу

Речовини	Хліб «Український»	Хліб «Європейський»
Білки, г	16,60	17,70
Жири, г	24,34	20,54
Вуглевод, г	53,32	48,90
Харчові волокна, г	7,01	10,03
Енергетична цінність, ккал	250г	170г
Вітаміни		
Вітамін А	0,003	0,010
В2 (рибофлавін), мг	0,02	0,012
В5 (пантотенова), мг	0,55	0,67
В6 (піридоксін)	0,7	0,30
РР (ніацин), мг	0,50	2,07
Вітамін Е (токоферол), мг	6	7,05
Вітамін С (аскорбінова к-т), мг	-	10,00
Холін, мг	60	62
Вітамін Н, мг	-	0,3
Мінерали		
Калій, мг	150	250
Фосфор, мг	194	232
Магній, мг	57	70
Кальцій, мг	33	42
Залізо, мг	4,5	6
Цинк, мг	1	2
Марганець, мг	1	2
Мідь, мг	0,02	0,3

Головним показником якості готового виробу є його органолептична оцінка, особливого значення вона набуває при розробленні новітніх технологій.

Органолептичні показники наведені в таблиці 1.10.

Таблиця 1.10

Органолептичні показники традиційного «Українського» та розробленого «Європейського» хліба

Показник	Хліб «Український»	Хліб «Європейський»
Зовнішній вигляд	Хліб без пошкоджень, правильної форми, поверхня чиста, гладка, блискуча, не має підривать і великих нерівностей.	
	-	Більш блискучий
Консистенція	М'яка, однорідна, без грудочок	
	Властива житньому хлібу, більш крихкий	Щільніше, виріб краще тримає форму, легше піддається нарізанню
Смак та запах	Відповідає смаку житнього хліба	Оригінальна смако-ароматична комбінація, приправ, спецій, вялених томатів з легкою ноткою диму
Колір	Властивий даному виду продукту	

Розроблена технологія бездріжджового хліба з борошняною сумішшю вівсяного, житнього та пшеничного борошна з повною заміною цукру на патоку та мед, що дозволяє покращити поживність властивості хліба, зокрема покрити амінокислотний, вітамінний та мінеральний склад. З метою поліпшення структури використані солод житній ферментований та концентрат квасного суслу. В якості додаткових смакових компонентів використані вялені томати, вино, рідкий дим натурального походження, аніс, тмин, коріандр.

## РОЗДІЛ 2

### Організація технологічного процесу виробництва та реалізації житньо-пшеничного хлібу в умовах ЗРГ

Проектування дизайну інтер'єру ресторану розробляється відповідно до завдань на бакалаврську роботу.

Заклад ресторанного господарства знаходиться у місті Києві за адресою вулиця Мечникова 7 в житловому п'ятиповерховому будинку на перших поверхах, що призначені для комерційних закладів.

Будівля має прямокутну форму на плані, конструктивна схема споруди: кладка з цегли. Навколо будівлі наявна територія з благоустроєм.

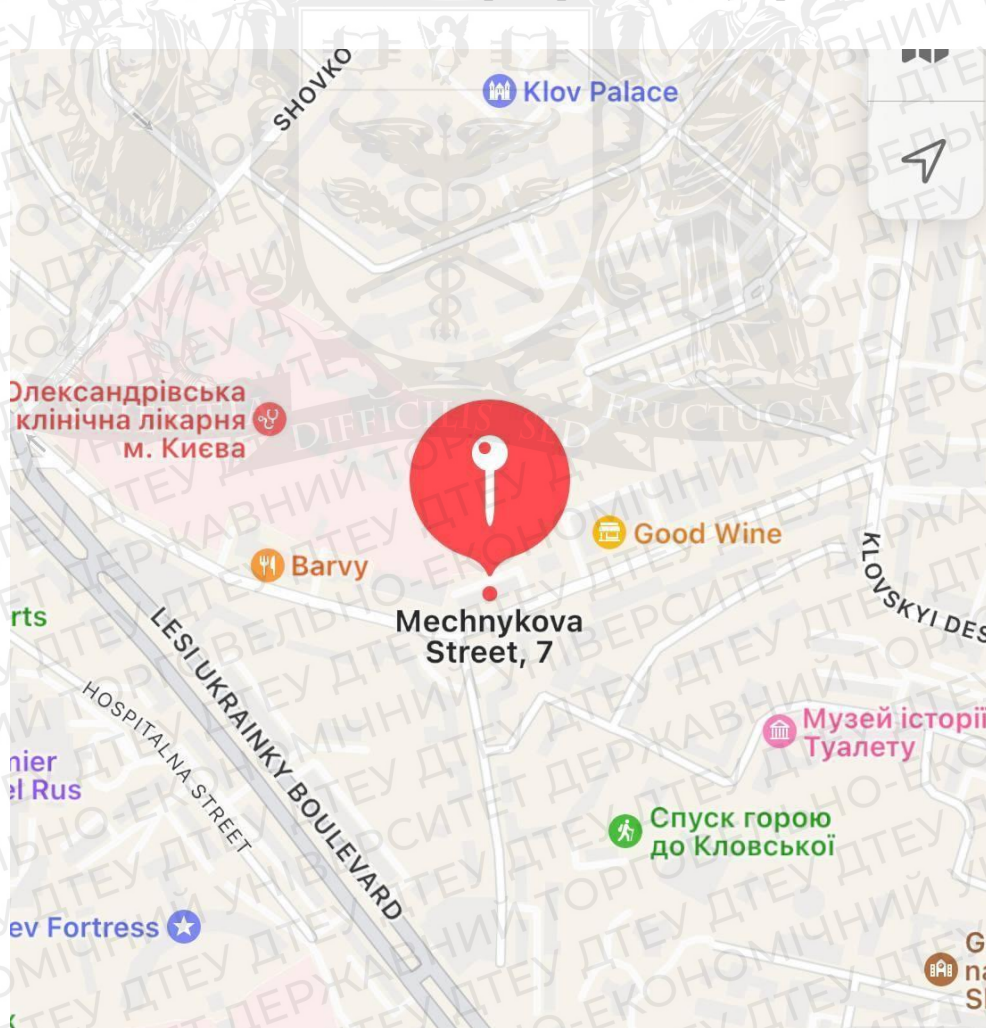


Рис.1.1. Схема генерального плану

Заклад ресторанного господарства на 50 місць організована вітрина для викладки хлібобулочних виробів. При проектуванні кафе враховано норми таких держстандартів: ДСТУ 3862-99 Ресторанне господарство. Терміни та визначення ДСТУ 4281:2004. Заклади ресторанного господарства. Класифікація ДБН В.2.5 28:2006. Державні будівельні норми. Інженерне обладнання будинків і споруд. Природне і штучне освітлення.

#### Обґрунтування дизайн-концепції

В результаті аналізу досвіду світових аналогів та світових тенденцій, відповідно до прийнятих західних стандартів при формуванні функціонально-просторової організації кафе-кондитерських передбачається низка пріоритетів, а саме: технологічність, безпечність, економічна ефективність і функціональність процесу. Крім того, безпечне та безбар'єрне проектування середовища закладу, основною метою є дизайн-концепції даної розробки.

Проектування закладу ресторанного господарства передбачається в історичному центрі міста Києва на вулиці Мечникова 7 в одному з приміщень в громадській споруді може стати популярним місцем для прихильників кави та випічки під час прогулянки історичним Києвом.

Відкриття закладу ресторанного господарства, що правильно обслуговує людей з особливими потребами утворює вагомий внесок в доступності та безбар'єрності проектування закладів ресторанного господарства. Додатково крім доступності, були дотримані сучасні вимоги та правила проектування і обслуговування в період пандемії, в результаті створить необхідні безпечні умови для перебуванні в пекарні та знизити ризики зараження персоналу та відвідувачів до нуля.

#### Стильове рішення,

Загальною ідеєю настрою середовища закладу ресторанного господарства «Bakery» є затишок і комфорт, універсальність простору. В результаті було досягнуто світлого протиковідного та інклюзивного простору закладу, що має розумне і сучасне обслуговування і цікавий та інклюзивний дизайн. В дизайні інтер'єру використовувалися натуральні матеріали, особливий акцент

зроблений на дереві, теплоту якого можна порівняти з теплою випічкою, а темні кольори стін особливо це підкреслюють. Цікавим рішенням є підвісна лавка-гойдалка, яка особливо повинна сподобатися відвідувачам закладу та стати чудовим місцем для селфі на тлі об'ємних малюнків на графітових стінах.

#### Функціональне зонування

Було розроблене в проекті закладу ресторанного господарства «Bakery» дизайн з підвищеним рівнем комфорту та санітарної-гігієни для відвідувачів. Планування об'ємного внутрішнього простору закладу базується на побудові колон та безбар'єрності. Група виробничих приміщень у своєму складі має: пекарський і кондитерські цехи, заготівельний цех, відділення для обробки яєць, гарячий та холодний цех, мийні столового та кухонного посуду, складські приміщення.

Група приміщень для споживачів включає: вестибюль (гардероб, умивальні і туалети кімнати), торгівельна зала (додаток В).

Група адміністративно-побутових приміщень у своєму складі включає: білизняні, інвентарну, душові і сан. вузли, кабінет директора і т.д.



Рис.1.2. Схема функціонального зонування закладу ресторанного господарства

Для оздоблення даного закладу було обрано антибактеріальні та витривалі, якісні матеріали.



Для реалізації концепції закладу було підбрано підлога з гладкою та неслизькою поверхнею, що легко мити та дезінфікувати. Підбрано три типи підлоги: паркет з дерева- з антимікробним покриттям і глянцева керамічна плитка для кухні і обідньої зони, адміністрації, для санвузлі керамічна мозаїка.

Як дерево є антибактеріальним матеріалом і він перешкоджає росту шкідливих мікробів. Тому він чудово підходить для оздоблення підлоги, стелі і меблів.

Обробка стін штукатуркою чи ПВХ панель, що покриті спеціальним засобом проти мікробів застосовуються в обідній зоні на першому і другому поверхах, а для кухні обрано рожево-білу плитку з кераміки, санвузлі оздобленні рубіновою мозаїкою білої плитки з рубіновими акцентами.

Умеблювання в даному об'єкті переважає з дерева чи пластику, та мають комфортні та антибактеріальні властивості. Легкі стільці та яскраві стили уособлюють цікавий ансамбль серед світлого простору, барні стільці з високими металевими спинками. Для комфортного перебування відвідувачі можуть обрати м'які диванчики, Стелажі та полиці виготовлені з металу, що знаходяться за прилавком. Усі меблева гарнітура підтримує дизайн концепції закладу ресторанного господарства «Bakery».

За допомогою роботів-офіціантів та планшетів для замовлень, ефективні в період пандемії кращі працівники для людей з обмеженими можливостями та використанням антимікробних технологій оздоблення інтер'єру.

Кондитерські та пекарські вироби вимагають складної технології та дотримання рецептів. З цієї причини заклад обрав спеціалізоване обладнання для кондитерів, воно дозволяє точно витримувати температуру та час, чітко контролювати вагу кожного інгредієнта і найголовніше, забезпечує високий рівень чистоти та безпеки. Оскільки професійне виготовлення кондитерських виробів складається з кількох основних критеріїв: конкретні терміни, великі обсяги, висока якість продукції та суворе дотримання санітарно-гігієнічних вимог. Тут не обійтися без спеціального обладнання. Для цієї роботи пропонується високоякісне кондитерське обладнання:

- Темперувальна машина для шоколаду призначена для роботи з

шоколадом, виготовлення цукерок або фігурних виробів.

- Інфрачервоний безконтактний термометр використовується для дистанційного вимірювання температури холодних і гарячих продуктів.
- Стіл з нагрівальною поверхнею використовують для підтримки потрібної температури таких продуктів, як шоколад або випічка для подальшої роботи з ними.

Основні та додаткові послуги

До основних належать послуги з виготовлення продукції власного виробництва, її реалізації та організації споживання готових страв і кондитерських виробів здебільшого у залах підприємства. Зміст цих робіт входить до переліку службових обов'язків відповідних категорій робітників галузі.

Основне призначення додаткових послуг полягає у більш повному задоволенні попиту населення на різні види обслуговування та збільшенні на цій основі обсягу товарообігу. Залежно від функціонального призначення їх поділяють на послуги з виробництва пекарської продукції, її реалізації та організації споживання,

Додаткові послуги, пов'язані з виробництвом пекарської продукції, полягають у виготовленні продукції на замовлення населення, приготування пекарем виробів на території замовника або проведення майстер-класу по приготуванню різноманітних (табл. 2.1)

### 2.1. Концептуальне меню

Меню для закладу ресторанного господарства розроблено згідно концепції і надано в додатку Г.

Динаміка завантаженості зали закладу ресторанного господарства за розрахунковий день представлено у таблиці 2.1.

Таблиця 2.1

## Прогнозована добова динаміка завантаженості залу

Години роботи	Час харчування, хв	Оборотність місця за 1 год	Коефіцієнт заповнення, частка від одиниці	Кількість споживачів, осіб
10.00-11.00	20	2.5	0.5	25
11.00-12.00	30	2	0.7	35
12.00-13.00	30	2	0.62	31
13.00-14.00	40	1.5	0.98	49
14.00-15.00	50	1.2	0.34	17
15.00-16.00	40	1.5	0.42	21
16.00-17.00	40	1.5	0.46	23
17.00-18.00	40	1.5	0.38	19
18.00-19.00	60	1	0.86	43
19.00-20.00	60	1	0.98	49
20.00-21.00	60	1.3	0.62	31
21.00-22.00	60	1	0.14	7
Усього відвідувачів за день				350
Оборотність місця протягом дня				7

На основі розрахунків у тал. 2.1 та концептуального меню, визначаємо прогнозовану кількість страв, результати розрахунків представлено у таблиці 2.2.

Таблиця 2.2

## Прогноз денного обсягу реалізації продукції в закладі ресторанного господарства

Група страв	Коефіцієнт споживання групи страв, осіб	Денна кількість страв групи, порцій
Холодні страви та закуски	0.42	147
Гарячі закуски	0.32	112
Перші страви	0.73	255
Другі страви	0.98	343
Солодкі страви	0.43	150
Хлібобулочні вироби	1.0	350
Загальна кількість страв		1357

## 2.2. Організація процесу виробництва житньо-пшеничного хліба

Виробництво хлібобулочних виробів в закладі ресторанного господарства передбачено в пекарському цеху. Виробнича програма цеху наведена в табл.2.3.

Таблиця 2.3

Найменування	Вихід, г	Кількість порцій
Французький багет	50	30
Хліб з травами	50	30
Пшенично-житній хліб	50	30
Бородинський хліб	50	30
Хліб пшеничний	50	30
Хліб «Європейський»	50	50
Бублик здобний	50	30
Пончики з шоколадною начинкою	80	30
Круасан з мигдалевою пастою	100	30
Круасан з фісташковою пастою	100	30
Бублик з горіховим праліне та солоною карамеллю	80	30

Підбір та розміщення устаткування пекарського цеху закладу ресторанного господарства виконано з урахуванням забезпечення прямолінійного процесу та енергоефективності у табл. 2.4.

Таблиця 2.4.

Підбір устаткування кондитерського цеху кафе-пекарні «Bakery»

Назва устаткування	Марка, модель	Кількість, шт.	Габаритні розміри, мм		Площа, м <sup>2</sup>
			Довжина	Ширина	
Ваги електронні порційні	CAS SW-20W	4	250	190	0
Планетарний міксер	FROSTY FM-5	4	380	240	0
Бачок для відходів	LeoMetal, Б-21	3	300	300	0,27
Полиці настінні	КИЙ-В	2	1000	350	0

Раковина для миття рук	LeoMetal, PM-400/350	2		400	400	0
Підтоварник	KB food-service	2		1000	450	0,9
Стелаж виробничий	LeoMetal, серія B	2		1000	500	1,0
Тістомісильна машина	GGF IM 22 2V 3	2		400	690	0
Плита індукційна	RESTO LINE D77EA7I	1		700	700	0,49
Стіл кондитерський	LeoMetal, CB-12/7	3		1500	700	3,15
Стіл виробничий	LeoMetal, CB-12/8	2		1000	600	1,2
Просіювач борошна	Fimak FSM	1		750	1150	0,86
Ванна мийна подвійна	КИЙ-В МВ-5-2С	1		1200	700	0,84
Піч модульна	ARACH AB6D M1P	2		1100	980	1,08
Холодильна шафа	Arach F1400TN	2		1480	830	2,46
<b>Разом площа устаткування (корисна площа)</b>						<b>12,3</b>
<b>Загальна площа цеху, м<sup>2</sup></b>						<b>41,0</b>
<b>Компонована площа цеху, м<sup>2</sup></b>						<b>45,0</b>

Відповідно до отриманих розрахунків у табл. 2,4 площа пекарського цеху закладу ресторанного господарства «Bakery» на 50 місць складає 45 м<sup>2</sup> (9\*5), на основі отриманих розрахунків розроблено план-схему цеху з розташуванням технологічного обладнання (додаток Д).

## РЕЗЮМЕ ПРОЄКТУ (ВИСНОВКИ)

Випускна кваліфікаційна робота розроблена відповідно до затвердженої теми: «Технологія пшенично-житнього хлібу та організація його виробництва у ресторані на 50 місць». Випускна робота містить послідовні шляхи вирішення поставленого завдання, в якому визначена мета, завдання, об'єкт, предмет проєкту.

В роботі розглянуто та проаналізовано технологічні підходи з удосконалення та розширення асортименту хлібу, борошняних виробів в Україні та світі. Наведено аналіз технології житньо-пшеничного хлібу. Розроблена технологія бездріжджового хліба з борошняною сумішшю вівсяного, житнього та пшеничного борошна з повною заміною цукру на патоку та мед, що дозволяє покращити поживність властивості хліба, зокрема покрити амінокислотний, вітамінний та мінеральний склад. З метою поліпшення структури використані солод житній ферментований та концентрат квасного суслу. В якості додаткових смакових компонентів використані вялені помідори, вино, рідкий дим натурального походження, аніс, тмин, коріандр.

Проектування закладу ресторанного господарства передбачається історичному центрі міста Києві на вулиці Хрещатика 7\11 і може стати популярним місцем для прихильників кави та хлібобулочних виробів під час прогулянки історичним Києвом. Інтер'єр в стилі Хай-тек чудово підійде для обраної концепції. Головне в Хай-теку – створити на перший вигляд просте та водночас функціональне і футуристичне, також при цьому затишне середовище для закладу ресторанного господарства.

Розроблено концептуальне меню, розрахована виробнича програма пекарського цеху. Підбір та розміщення устаткування пекарського цеху виконано з урахуванням забезпечення прямолінійного процесу та енергоефективності.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. A Cappelli, L Lupori, E Cini. Baking technology: A systematic review of machines and plants and their effect on final products, including improvement strategies. // Trends in Food Science & Technology, 2021.
2. Arendt, E. K., Morrissey, A., Moore, M. M., & Dal Bello, F. Gluten-free Breads. In E. K. Arendt & F. Dal Bello (Eds.), *Gluten-free cereal products and beverages*. Oxford, UK: Academic. - 2008. - С. 289-321.
3. French Culinary Institute. The Fundamental Techniques of Classic Bread Baking / French Culinary Institute.// Abrams, 2021. - 352 с.
4. Ауерман Л. Технологія хлібопекарського виробництва.- 2003 - 416 с. - онлайн посібник.
5. Бондаренко-Берегович В.В. Дослідження сучасного стану, особливостей і тенденцій розвитку економічної безпеки підприємств хлібопекарської галузі. Вісник ХНАУ. Серія : Економічні науки. 2019. №2. С.199-208.
6. Гордієнко, І. Р. Маркетингове дослідження поведінки споживачів на ринку хлібопекарської продукції = Marketing research of consumer behavior in the bakery market : кваліфікаційна робота (проект) на здобуття ступеня вищої освіти «бакалавр» / І. Р. Гордієнко ; наук. керівник Н. І. Шашкова ; Міністерство освіти і науки України ; Херсонський держ. ун-т, Ф-т бізнесу і права, Кафедра економіки, менеджменту та адміністрування. – Херсон : ХДУ, 2021. – 36 с.
7. Дробот В. І. Використання закваски спонтанного бродіння при виробництві житньопшеничного хліба / В. І. Дробот, Т. А. Сильчук // Наукові праці НУХТ. – 2016. – Т. 22, № 1. – С. 180–184.
8. Дробот В.І. Технологія хлібопекарського виробництва. - К.: Логос, - 2002. - С. 217-227.

9. Інноваційні технології виробництва харчової продукції масового споживання : монографія / П. П. Пивоваров, О. О. Гринченко, В. М. Михайлов та ін. ; за заг. ред П.П. Пивоварова ; Харк. держ. ун-т харч. та торгівлі. – Х., 2011. – 444 с.

10. Інституційне забезпечення формування відтворювальної логістики на ринку хліба та хлібобулочних виробів України [Електронний ресурс] / О. Зеркіна [та ін.] // Agricultural and Resource Economics: International Scientific E-Journal. – 2022. – Vol. 8, iss. 3. – P. 153-177. – URL: <https://are-journal.com/are/article/view/575>, вільний (дата звернення 24.09.2022 р.).

11. Крамаренко І.С. Аналіз ринку хлібобулочної продукції України. 2017. № 4. С. 396 - 404.

12. Слободнюк Р. Є. Моделювання технології десертної продукції, виготовленої з використанням оклейстеризованого механічно зруйнованого крохмалю, на основі методу системного аналізу / Р. Є. Слободнюк, Д. Ю. Прасол // Вісник НТУ «ХП». – 2013. – № 26 (999). – С. 145–149.

13. Челябієва В. М., Соседова К. Ю. Використання заквасок спонтанного бродіння та борошна бобових культур у виробництві хліба / Челябієва В. М., Соседова К. Ю. // Технічні науки та технології. - 2018. - № 3 (13). - С.251-257.



## Недоліки та переваги способів приготування тіста для виготовлення хліба

Спосіб приготування тіста	Недоліки
На густій опарі	Триваліший за безопарний, внаслідок чого для нього характерні більші затрати сухих речовин на бродіння.
На великій густій опарі	Триваліший за безопарний, внаслідок чого для нього характерні більші затрати сухих речовин на бродіння. Вимагається більша кількість обладнання і значно більша площа для його розміщення.
На рідкій опарі	Містять удвічі менше борошна порівняно з густими. Внаслідок зброджування незначної кількості борошна і високої вологості опари не можуть забезпечити необхідної якості булочних і здобних виробів. Продукція має дещо гірше виражені смак і аромат, швидше черствіє.
На диспергованій фазі	Потребує підвищеного дозування дріжджів(до 3-5 % до маси борошна), не забезпечує перебіг глибоких колоїдних і біохімічних процесів, що формують дозрівання тіста, тому м'якушка виробів може бути недостатньо еластичною. Смак і аромат виробів формуються основному
	цукром, жиром, молочними продуктами, що входять до складу рецептури. Хліб високої якості таким способом виробити неможливо.

Безопарний спосіб	Технологічно негнучкий, тобто неможливо при необхідності коригувати вологість і температуру уже замішаного тіста. Досить короткий період технологічного циклу приготування тіста не завжди забезпечує необхідну якість хліба.
За прискореною технологією	Необхідно вживати заходи, що забезпечують інтенсифікацію мікробіологічних, колоїдних, фізико-хімічних процесів, які забезпечують швидке дозрівання тіста. Для цього окрім підвищеного дозування дріжджів необхідно застосовувати добавки: підкислювачі, ферментні препарати або комплексні поліпшувачі.
На рідкій заквасці з заваркою	Ускладнення технологічної схеми приготування тіста, виникнення додаткової технологічної операції по приготуванню заварки та її дозуванню. Також необхідне додаткове обладнання та апаратура. При внесенні заварки у закваску активізується життєдіяльність дріжджових клітин, що обумовлює збільшення затрат на бродіння, закваска із заваркою піниться.
На традиційних густих заквасках	Густа консистенція заквасок ускладнює їх транспортування і дозування. При порційному приготуванні закваску дозують вручну. Тривалий час дозрівання закваски. Технологічний режим приготування тіста менш гнучкий.

## Додаток Б

ПОГОДЖЕНО

ЗАТВЕРДЖЕНО

Головний державний санітарний лікар \_\_\_\_\_  
(назва адміністративної території)

Керівник \_\_\_\_\_  
(найменування суб'єкта господарювання у ресторанному господарстві)

\_\_\_\_\_ (підпис) (власне ім'я, прізвище)

\_\_\_\_\_ (власне ім'я, прізвище керівника)

" " \_\_\_\_\_ 2022 р.

" " \_\_\_\_\_ 2022 р.

М. П.

М. П.

(підпис)

## Технологічна карта на хліб житньо-пшеничний «Європейський»

Найменування рецептурних компонентів	Вміст, г	
	Брутто	Нетто
Борошно вівсяне	11,0	10,0
Борошно пшеничне II сорту, г	11,0	10,0
Борошно житнє обдирне, г	11,0	10,0
Дріжджі	-	0,7
Вода	-	25,0
Розчин солі	-	2,0
Розчин цукру	-	1,5
Вино червоне сухе Merlot	-	8,6
Солод житній ферментований	-	9,5
Концентрат квасного сусла	-	7,5
Дим рідкий натурального походження	-	5,6
В'ялені томати	-	6,6
Кмин	-	1,0
Аніс	-	1,0
Коріандр	-	1,0
<b>Вихід:</b>		100

## Технологія приготування:

Перша фаза – приготування закваски вологістю 78-88% і кислотністю 9-12 град. Для цього воду нагріту до 35 градусів змішуємо з дріжджами та просіяним вівсяним борошном і залишаємо сировину при температурі 31-32 градусів на 120-180 хвилин. Після приступаємо до приготування тіста. Для цього просіяне без домішок житнє і пшеничне борошно змішуємо з закваскою, розчином сіллю та цукру, та вимішуємо масу до однорідності протягом 10-15 хвилин. Після додаємо додаткові інгредієнти: вино, солод житній концентрований, концентрат квасного сусла, дим рідкий, в'ялені томати, і спеції аніс, коріандр та кмин і знову вимішуємо масу до однорідності 10-15 хвилин. Після чого округлюємо виріб і

надаємо йому форму хлібу. Приступаємо до попереднього вистоювання хвиробу при температурі 35...40°C, відносній вологості 75...85% протягом 10-15хв. Діла надаємо виробу правильної форми і приступаємо до остаточного вистоювання протягом 30-40 хвилин при температурі 35-40 і відносній вологості 75-80%. Далі приступаємо до теплової обробки тіста в три етапи: при температурі 250...280°C, 4-5 хв, при температурі 230...240°C, 8-15хв, і при температурі 180...200°C, 20-30 хв,.

### Вимоги до якості

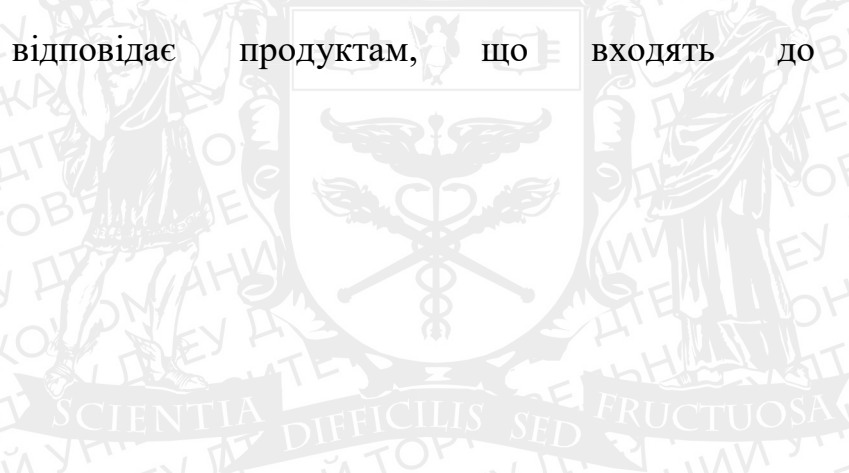
**Зовнішній вигляд:** поверхня виробу гладка, золотиста, без сильних тріщин

**Консистенція:** хрустка скоринка, м'яка в середині

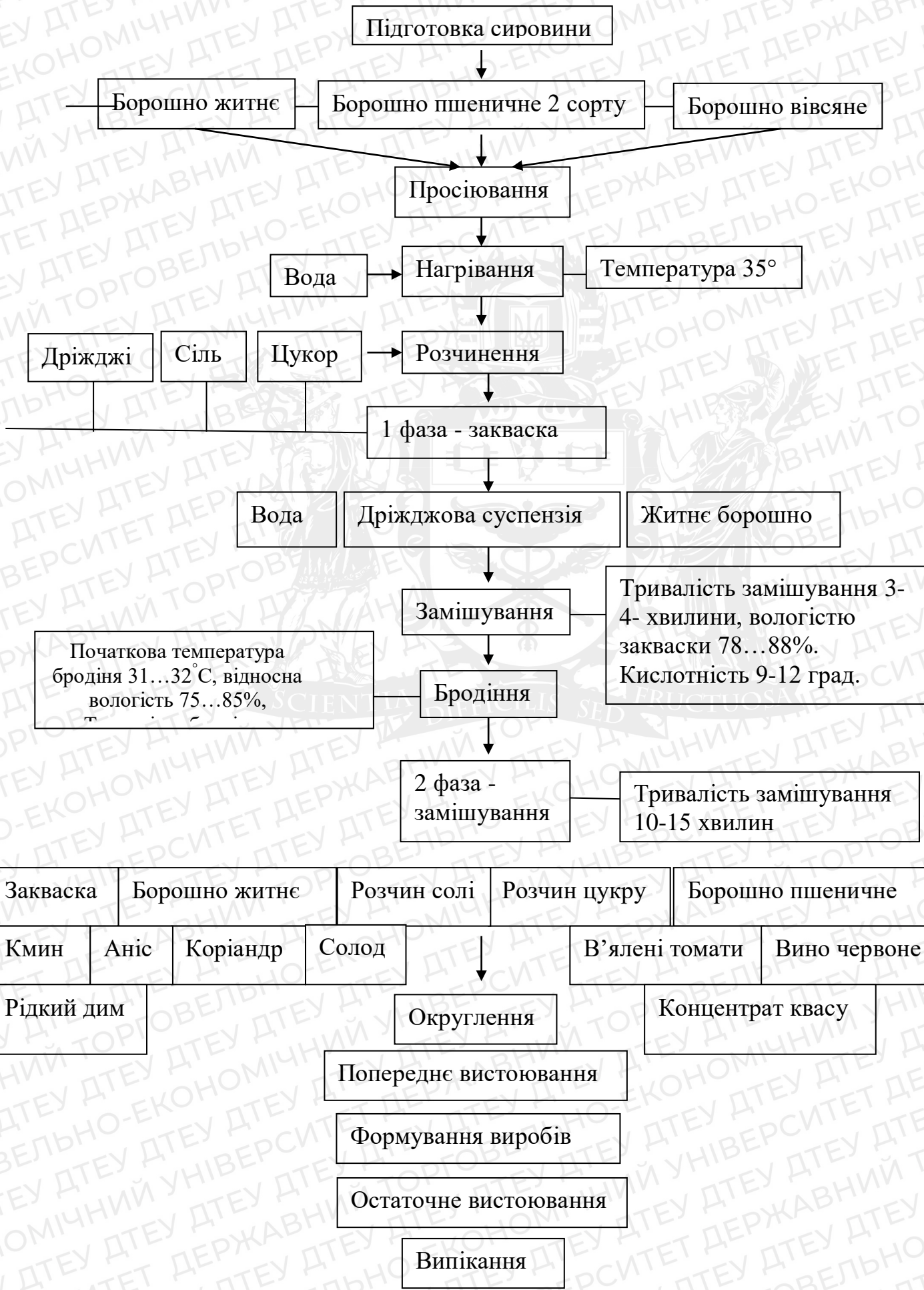
**Смак:** відповідає продуктам, що входять до складу страви

**Колір:** золотиста скоринка, темно-ржаний всередині

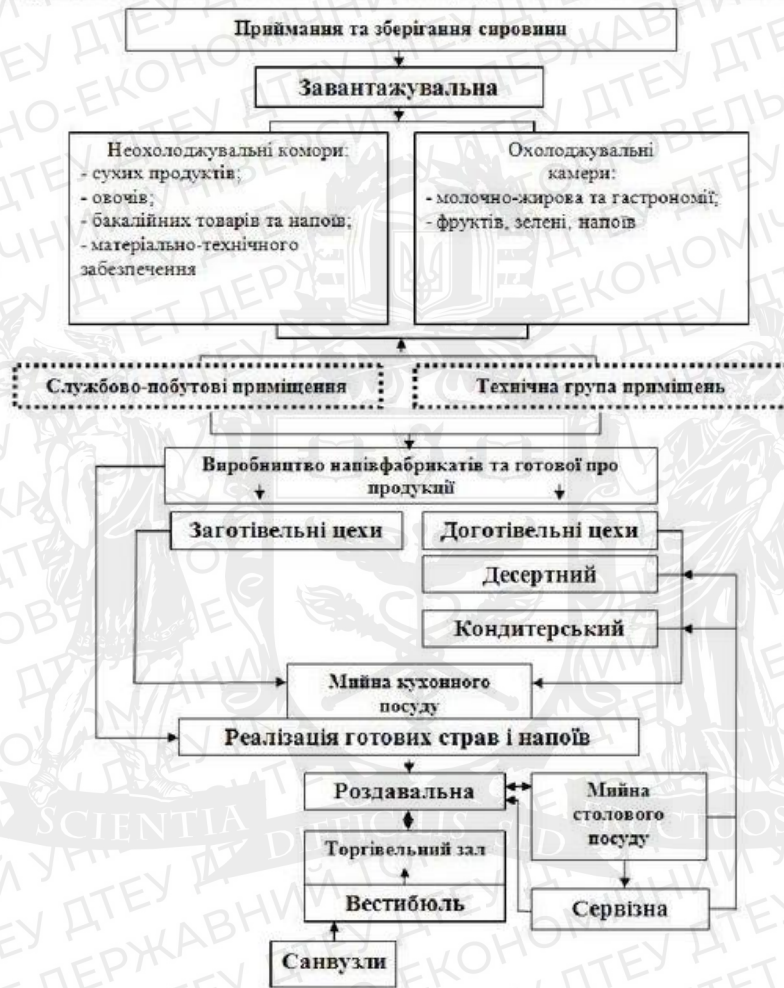
**Запах:** відповідає продуктам, що входять до складу страви



### Технологічна схема на приготування хлібу пшенично-житнього



### Схема організації технологічних процесів готової кулінарної продукції в закладі ресторанного господарства



## Концептуальне меню

<i>Найменування страв і закусок за групами страв</i>	<i>Вихід, г</i>
<b>Креативна страва дня</b>	
<b>Екзотичний салат</b> із вяленої качиної грудки з томатами черрі, мікс салатом, кедровим горіхом, мигдальними пластівцями у поєднанні із екзотичними фруктами (лічі, маракуйя) та ягідним соусом	300
<b>Холодні страви та закуски</b>	
- <b>Карпаччо із морських гребінців</b> з лаймом та мусліном із цвітної капусти	125/50
- <b>Дует із копченого та маринованого лосося</b> з кунжутом, в поєднанні з желе із водоростей, вершиками та ікрою	130/75
- <b>Середземноморський салат</b> з хвостами тигрових креветок, тунцем, рукколою та манго	350
- <b>Салат «Цезар»</b> класичний європейський салат з домашнім майонезом із анчоусами, пармезаном і часником	350
- <b>Салат «Фітнес»</b> з апельсином, грейпфрутом, авокадо, томатами конкасе, міксом салату та припущеним філе птиці	350
- <b>Салат «Табуле»</b> фреш салат із петрушки, томатів конкасе, кус-куса та лимонного соку	260
- <b>Соління</b> в асортименті із маринованих баклажанів, черемші, часника та сливи, засолених помідор та огірків, квашеної капусти та італійського бейбі перцю фаршированого тунцем	400
- <b>Карпаччо із яловичини</b> під оливковим маслом з ваніллю та цедрою лайма	100/150
- <b>Тартар із яловичини</b> з каперсами, анчоусами, цибулею-шалот, корнішонами, в'яленими томатами	150/100
- <b>М'ясна комбінація</b> із парми, міланської ковбаси, суджук, бастурма, бекон	250/25
- <b>Террин із фуа гри</b> з родзинками, кедровими горіхами та інжиром конфіт	150/55
- <b>Сирне плато:</b> Багосс, Бри, Камамбер, Фурм д'Амбер, Пармезан із виноградом, яблуками та горіхами	280/230

<p><b>Гарячі закуски</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Королівські креветки</b> запечені з лаймом та імбиром подаються із зеленою спаржею 250/50</li> <li>- <b>Фуа гра</b> із манго та ананасом під ванільним сиропом 150/50/15</li> <li>- <b>Омлет</b> зі шпинатом та бринзою 125</li> <li>- <b>Європейські вареники</b> із картоплею та білими грибами та сметаною 220/25/25</li> </ul>	
<p><b>Перші страви</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Суп «Буйабез»</b> рибний суп з морського набору із томатами, шафраном та селерою 300</li> <li>- <b>Бульйон із птиці</b> з лимонником та спагеті із овочів 280</li> <li>- <b>Український борщ із пампушками</b> та часниковим соусом, візитна карточка України 300/50/25</li> <li>- <b>Суп «Чілі конкарне»</b> концентрований, пряний суп на основі м'ясного бульйону та червоного вина 250</li> <li>- <b>Суп-пюре із брокколі</b> 250</li> <li>- <b>Крем-суп із печериць</b> 250</li> </ul>	
<p><b>Другі гарячі страви</b></p> <p><b>Рибна колекція</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Парова дорада</b> із арахісовим соусом та томатами 200/50/30</li> <li>- <b>Камбала на грилі</b> із лимонним кремом 300/50/30</li> <li>- <b>Сібас на грилі фарширований</b> розмарином, лимоном конфіт, базиліком та часником 240/50</li> <li>- <b>Стейк з лосося</b> із свіжою зеленю 270/50</li> </ul> <p><b>Колекція м'яса</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Філе курки «Ла Белла»</b> в беконі, фаршироване моцареллою, подається із вершковим соусом 250/30</li> <li>- <b>Гусяча ніжка «Конфі»</b> із диким рисом та ягідним соусом 250/150/75</li> <li>- <b>Рєбра свинини барбекю</b> із білими грибами, цибулею та в'яленими томатами 250/150/75</li> <li>- <b>Роял стейк «по-американськи»</b> 300</li> <li>- <b>Австралійський Риб-Ай</b> із овочами 300/50</li> <li>- <b>Стейк «Торнадо»</b> в беконі із ананасом гриль томатним соусом 250/100/50</li> </ul>	

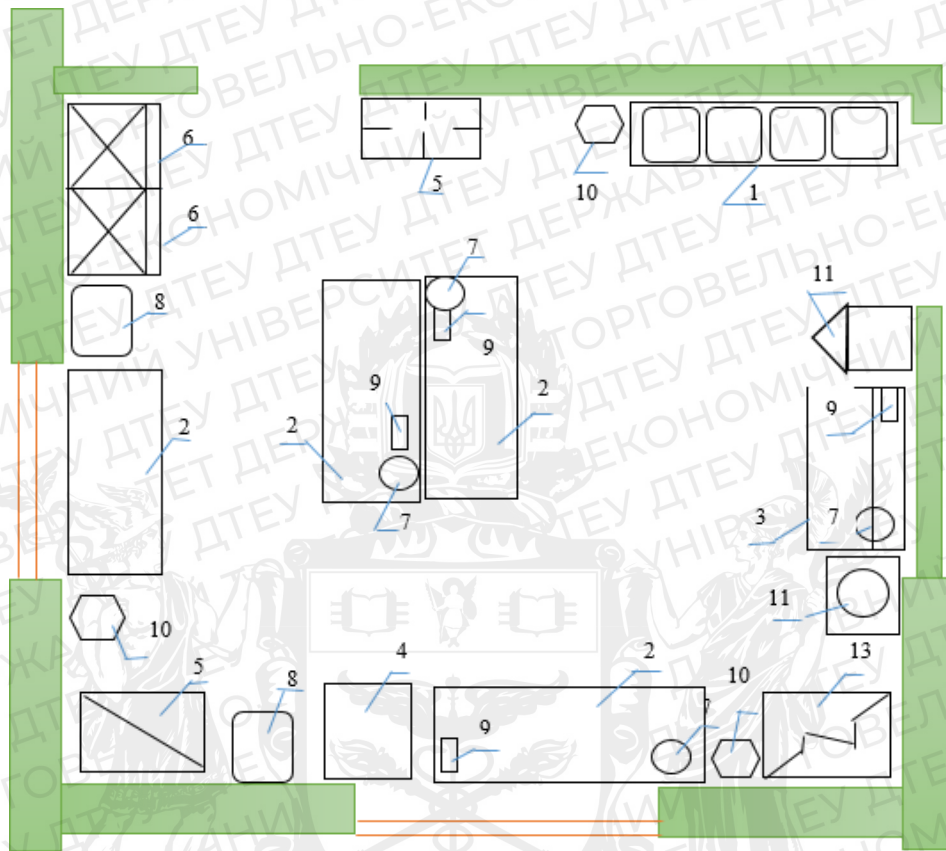


### ***Хлібобулочні вироби***

-Французький багет	50
-Хліб з травами	50
-Пшенично-житній хліб	50
-Бородинський хліб	50
-Хліб пшеничний	50
-Хліб «Європейський»	50
-Бублик здобний	50
-Пончики з шоколадною начинкою	80
-Круасан з мигдалевою пастою	100
- Круасан з фісташковою пастою	100
- Бублик з горіховим праліне та солоною карамеллю	80



## План-схема кондитерського цеху кафе-пекарні на 50 місць



## Специфікація

№	Назва устаткування	Марка, модель	Кількість, шт.
1	Ванна мийна 4-х секційна	Tehma	1
2	Стіл виробничий кондитерський	LeoMetal, CB-12/7	3
3	Стіл виробничий з полицею	LeoMetal, CB-12/8	1
4	Плита індукційна 4-х комфорна	RESTO LINE D77EA7I	1
5	Стелаж виробничий	LeoMetal, серія B	2
6	Холодильна шафа	Apach F1400TN	2
7	Планетарний міксер	FROSTY FM-5	4
8	Раковина для миття рук	LeoMetal, PM-400/350	2
9	Ваги електронні настільні	CAS SW-20W	4
10	Бачок для відходів	LeoMetal, Б-21	3
11	Тістомісильна машина	GGF IM 22 2V 3	1
12	Просіювач борошна	FimakFSM	1
13	Піч модульна	APACH AB6D M1P	1

