

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

Кафедра туризму та готельно-ресторанної справи

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему:

**«РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ЖИТНЬОГО ХЛІБА
ОЗДОРОВЧОГО ПРИЗНАЧЕННЯ»**

(за матеріалами «Товариство з обмеженою відповідальністю «Бердичівський
хлібозавод», м. Бердичів Житомирська обл.»)

Здобувача вищої освіти
2 курсу, групи ХТ-22зс,
спеціальності 181 «Харчові
технології»
освітньої програми
«Харчові технології»

Науковий керівник
асистент

Науковий консультант
кандидат технічних наук

Гарант освітньо-професійної
програми
кандидат технічних наук

Дар'ї
КУРІННОЇ

Олена
ПАХОМСЬКА

Лілія
КРИЖАК

Лілія
КРИЖАК

Вінниця 2024

ЗМІСТ

ВСТУП	3
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУПРИГОТУВАННЯ ЖИТНЬОГО ХЛІБА	5
1.1 Фізико-хімічний склад і технологічні властивості сировини для приготування житнього хліба	5
1.2 Вимоги до якості сировини для приготування житнього хліба.....	10
1.3 Аналіз технології приготування житнього хліба	15
РОЗДІЛ 2. РОЗРОБКАТЕХНОЛОГІЇ ПРИГОТУВАННЯ ЖИТНЬОГО ХЛІБА ОЗДОРОВЧОГО ПРИЗНАЧЕННЯ	24
2.1 Матеріали та методи дослідження	24
2.2 Розробка технології приготування житнього хліба оздоровчого призначення. Продуктовий розрахунок	26
2.3 Технологічне обладнання для приготування житнього хліба оздоровчого призначення	36
2.4 Інжиніринг технологічного забезпечення виробництва житнього хліба оздоровчого призначення	44
РОЗДІЛ 3. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ НА ПІДПРИЄМСТВІ ТОВ «БЕРДИЧІВСЬКИЙ ХЛІБОЗАВОД»	49
3.1 Санітарно-гігієнічне забезпечення виробництва	49
3.2 Заходи з охорони праці та навколишнього середовища на підприємстві ТОВ «Бердичівський хлібозавод»	52
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ	55
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	57
ДОДАТКИ	62

ВСТУП

Актуальність теми. Хліб є одним із основним та невід'ємним продуктом харчування. Людина на добу споживає від 300 до 500 г хлібу, в залежності від різних факторів. В Україні кожного року виробляється близько 7 млн т хліба та хлібобулочних виробів.

Проте щодня все більше набирає обертів тенденція споживання корисної їжі, а також їжі оздоровчого призначення, в тому числі й хліб оздоровчого призначення.

Хліб оздоровчого призначення - це хліб, який виготовляють з використанням натуральних і якісних інгредієнтів, таких як повнозернове борошно, насіння, зерна, без додавання штучних консервантів, барвників. Він більш поживний та корисний для здоров'я порівняно з традиційним хлібом.

До хлібу оздоровчого призначення може відноситися бездріжджовий чи безглютеновий хліб, також хліб без використання цукру та солі, або ж виготовлений хліб з спеціальних видів борошна, які містять більше волокон. Його рецептура має містити різні корисні складові, такі як цільні злаки, насіння та вітаміни.

Хліб оздоровчого призначення має поліпшувати загальний стан здоров'я шляхом посилення харчових показників та зменшення потенційних негативних впливів на організм.

Метою кваліфікаційної роботи є - розробка технології приготування житнього хліба оздоровчого призначення.

Для виконання кваліфікаційної роботи нами були поставлені такі завдання:

- дослідити фізико-хімічний склад, а також технологічні властивості сировини для приготування житнього хлібу;
- розробити вимоги до якості сировини для приготування житнього хліба;
- провести аналіз технології приготування житнього хліба;

- розробити технологію приготування житнього хліба оздоровчого призначення, а також провести продуктовий розрахунок;
- визначити технологічне обладнання для приготування житнього хліба оздоровчого призначення;
- провести аналіз заходів з охорони праці та навколишнього середовища на підприємстві ТОВ «Бердичівський хлібозавод».

Об'єкт дослідження: технологія виробництва житнього хліба.

Предметом дослідження: розробка технології виробництва житнього хліба оздоровчого призначення.

Практична цінність: розроблену технологію виробництва житнього хліба оздоровчого призначення буде запропоновано до впровадження виробництва та реалізації на підприємство ТОВ «Бердичівський хлібозавод».

Апробація наукових досліджень: Апробація досліджень по кваліфікаційній роботі та основні висновки з результатами досліджень пройшли апробацію на XIII Всеукраїнській студентській науково-практичній конференції «Актуальні проблеми ефективного соціально-економічного розвитку України» (м. Вінниця, 18 квітня, 2024 р.).

Структура роботи: Кваліфікаційна робота складається зі вступу, 3-х розділів, висновків та пропозицій, списку використаних джерел (50 позицій), додатків. Основний текст роботи викладено на 56 сторінках. Робота містить 20 рисунків, 18 таблиць, 14 додатків.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ПРИГОТУВАННЯ ЖИТНЬОГО ХЛІБА

1.1 Фізико-хімічний склад і технологічні властивості сировини для приготування житнього хліба

Житній хліб - це різновид хлібу, який випікається з житнього обдирного та просіяного борошна. Він має характерний смак і аромат, а також відрізняється від пшеничного хліба за своєю текстурою та складом. Зазвичай вважається, що житній хліб має більш корисні властивості, так як жито містить більше волокон та корисних поживних речовин порівняно з пшеницею. Житній хліб зображено на рисунку 1.1 [23].



Рисунок 1.1 – Житній хліб

Звичайний житній хліб з обдирного борошна випікається формовим і череневим. Хліб має вологість 46-53%, кислотність 13^0 , пористість не менше 44%. Порівняно з іншими хлібними виробами, житній хліб має найнижчу пористість. Середній хімічний склад житнього хлібу наведено в таблиці 1.1 [45].

Таблиця 1.1 - Середній хімічний склад житнього хліба

Вид і сорт хлібобулочних виробів	Хімічний склад, г/100 г					Енергетична цінність, ккал/100г
	Вода	білки	жири	вуглеводи	інші речовини	
Хліб житній:	37,3	8,5	3,3	48,3	2,5	259,0

Житній хліб продукт з відносно високою поживною та енергетичною цінністю. Містить перед усім корисні складні вуглеводи, які виступають джерелом енергії, а також вітаміни групи В, фолієва кислота, магній, цинк та інше. Калорійність житнього хліба наведено в таблиці 1.2 [17].

Таблиця 1.2 - Калорійність житнього хліба.

Продукт	Кількість	Енергетична цінність (ккал)	Білки (г)	Жири (г)	Вуглеводи (г)
Житній хліб	100 г	223	5,6	1,7	51,5

Користь житнього хлібу: містить корисні сполуки, такі як, вітаміни, фтор, марганець, йод, кальцій, магній, цинк, залізо, калій, кислоти та мінеральні солі, а також багато інших корисних складників які наведені в таблиці 1.3.

Таблиця 1.3 – Харчова цінність житнього хліба.

Поживні речовини	Кількість на 100 гр
Харчові волокна	6,4 г
Вода	31 г
Зола	2,7 г
Вітаміни:	
Бета криптоксантин	1 мкг
Вітамін В1	0,382 мг
Вітамін В2	0,332 мг
Вітамін В4	16,1 мг
Вітамін С	0,2 мг
Вітамін Е	0,37 мг
Вітамін К	1,3 мкг
Вітамін РР	3,763 мг
Макронутрієнти:	
Калій	183 мг
Кальцій	80 мг
Магній	43 мг

Харчова цінність житнього хліба включає в себе ще багато складових які наведені в додатку А. За допомогою житнього хліба організм звільняється від шлаків та токсинів, нормалізує рівень інсуліну та цукру в крові, знижує ризик відкладення солей.

Для виготовлення житнього хліба використовують житнє борошно, обдирне, а також пшеничне борошно. Харчова цінність обдирного борошна наведена в таблиці 1.4, а також пшеничного борошна у таблиці 1.5 [16].

Таблиця 1.4 - Харчова та біологічна цінність житнього борошна обдирного.

Нутрієнти	Кількість в 100 г
Білки	8,9 г
Жири	1,7 г
Вуглеводи	61,8 г
Вода	14 г
Зола	1,2 г

Харчова та біологічна цінність житнього борошна більш розширена наведена у додатку Б.

Таблиця 1.5 - Харчова та біологічна цінність пшеничного борошна.

Нутрієнти	Кількість в 100 г
Жири	1,5 г
Білки	9,7 г
Вуглеводи	76,2 г
Вода	12,0 г
Зола	0,6 г

Харчова та біологічна цінність пшеничного борошна також включає в себе ще багато вітамінів та складових які наведені в додатку В.

Окрім борошна використовуються дріжджі хлібопекарські, харчова та біологічна цінність яких наведена у таблиці 1.6.

Таблиця 1.6 - Харчова та біологічна цінність дріжджів.

Нутрієнти	Кількість в 100 г
Білки	12,7г
Жири	2,7 г
Вуглеводи	8,5 г
Вода	74 г

Продовження таблиці 1.6.

Зола	2,1 г
Макронутрієнти:	
Калій	590 мг
Кальцій	27 мг
Магній	51 мг
Натрій	21 мг
Фосфор	400 мг
Хлор	5 мг

Більш розширена харчова та біологічна цінність дріжджів наведена у додатку Г. До сипучих продуктів які входять в класичну рецептуру приготування житнього хліба є сіль та цукор. Сіль має велику харчову та біологічну цінність яка наведена в додатку Д [44].

Енергетична цінність цукру становить 387 ккал в 100 гр. При цьому єдиним джерелом калорій є вуглеводи. Це означає, що вміст у ньому білків та жирів – нульове. Харчову та біологічну цінність цукру наведена в таблиці 6 додаток Е.

Досліджуючи споживання хлібу в Україні починаючи з 2019 року, виробництво хліба скоротилося, динаміка виробництва хліба в Україні наведена в діаграмі яка представлена на рисунку 1.2.



Рисунок 1.2 – Динаміка виробництва хліба в Україні

Аналізуючи динаміку обсягу виробництва хліба в Україні ми бачимо що кількість хліба значно зменшується кожного року. Зменшення обсягу

виробництва хліба в Україні спричинене багатьма факторами, до яких можна віднести такі як: зниження попиту на хліб через зміни в харчових пристрастях населення, зростання вартості виробництва (включаючи витрати на енергію, сировину, працю, тощо), а також природні чинники які впливають на вирощування зерна. Проте головною причиною скорочення виробництва хліба є надання переваги споживання хлібу з іншим складом ніж зазвичай, наприклад безглютенового чи бездріжджового, а також хліб оздоровчого призначення.

Слід зазначити, що за останні 5 років споживання хліба в Україні скоротилося до 50 г. на одну людину за добу, хоча споживання раніше було по 354 г. на одну людину за добу, це можливо виправити впроваджуючи нові технології приготування хліба та розширюючи його призначення. Продукти здорового харчування мають включати такі аспекти як наведено на рисунку 1.3 [27].

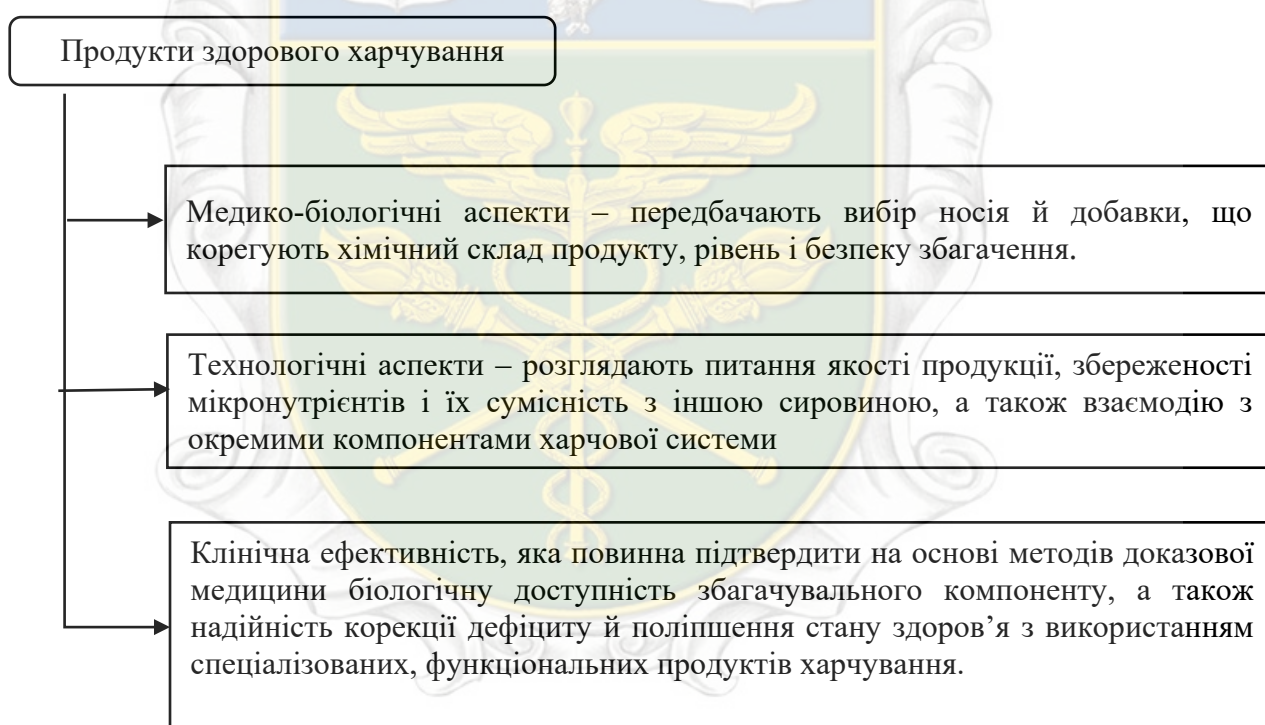


Рисунок 1.3 – Схема аспектів які включають продукти здорового харчування.

Використання та розвиток новітніх технологій у виробництві здорового харчування та дотримання аспектів є важливим для поліпшення якості, розширення складу з корисними інгредієнтами, задовільнити зростаючий

попит на здорову їжу та сприяння загальному покращенню здоров'я населення [41].

1.2 Вимоги до якості сировини для приготування житнього хліба

За класичною технологією приготування житнього хліба зазвичай використовують такі інгредієнти: житнє та пшеничне борошно, вода, дріжджі, сіль, та можливо, невелика кількість цукру [2].

Всі види сировини повинні відповідати вимогам стандартів забезпечувати високу якість готових виробів. Важливо щоб борошно житнє будь яке з видів та пшеничне, відповідало вимогам якості які наведені в таблиці 1.7.

Таблиця 1.7 - Вимоги до якості житнього борошна (ДСТУ 8791:2018), та пшеничного борошна (ДСТУ 46.004-99) [7], [8].

Борошно	Колір	Крупність борошна		Зольність (у перерахунку на СР), %, не більше	Кислотність, град, не більше
		Залишок на ситі, %, не більше	Прохід крізь сито, %		
Житнє:					
Сіяне	Білий	27/2	38/90	0.75	4
Обдирне	Сірувато-білий	045/2	38/60	1.45	5
Обойне	Сірувато-білий з помітними частинками оболонок	067/2	38/30	Не менше, ніж на 0,07 нижче зольності зерна до очищення, але не більше 0,2	5,5
Пшеничне	Сірувато-білий	35/2	43/80	0.75	4

Обдирне житнє борошно відрізняється від сіяного темнішим (сіруватим) кольором (у його складі - до 10% оболонки), неоднорідним розміром часток - від 30 до 400 мкм. Борошно придатне для випічки житнього

та житньо-пшеничного хліба, простих сухарів. У борошні міститься від 9 до 15% зв'язаної води. При такому її рівні борошно добре зберігається.

Серед сухих речовин у борошні переважають вуглеводи (60-70%), насамперед крохмаль, з пониженням сорту вміст крохмалю зменшується.

Для всіх сортів житнього борошна запах має бути притаманний нормальному борошну, без запаху плісняви, затхлості й інших сторонніх запахів; смак доброякісного борошна злегка солодкуватий, без кислуватого, гіркуватого або інших присмаків. При розжовуванні не повинен відчуватися хруст. Не допускається вміст мінеральних домішок, зараженість або сліди зараженості шкідниками хлібних запасів. На 1 кг борошна допускається не більше 3 мг металомангнітних домішок, розмір окремих частинок яких не повинен перевищувати 0,3 мм, а маса крупинок руди або шлаку не повинна перевищувати 0,4 мг. Вологість хлібопекарського житнього борошна, яке зображено на рисунку 1.4, не повинна перевищувати 15 %.



Рисунок 1.4 – Житнє борошно.

Важливим показником є кислотність борошна. Вона характеризує сорт і свіжість борошна, впливає на смак і запах хліба. У практиці хлібопечення кислотність борошна характеризується показником-загальна кислотність, що відображає вміст у ньому кислот і кислореагуючих речовин. Борошно

нормальної якості має нижчезазначені орієнтовні норми кислотності (у градусах).

Пшеничне борошно зображене на рисунку 1 додаток II, має мати смак властивий борошну, без сторонніх присмаків, не кислий, а також не гіркий.

Запах має бути свіжий, не затхлий та без плісняви. Вологість не вище 15%. Зольність відповідна для пшеничного борошна певного сорту. Без заражень шкідників. Харчова цінність борошна зумовлюється його хімічним складом який наведено у таблиці 1.6, від складу якого залежать властивості самого борошна.

Борошно житнє обдирне та пшеничне транспортують на хлібозавод на спеціальних машинах – автоборошновозах вантажопідйомністю 9000 ± 260 кг з двома цистернами 14,5 м³ зі стандартним компресором, що забезпечує розвантаження. Борошно під тиском через розвантажувальний рукав подається з автоборошновоза в борошнопровід.

Борошно зберігають безтарно в силосах таких на них встановлений фільтр для очищення повітря. Борошно зберігається при температурі 8...12 °С, відносній вологості повітря не більше 60... 65 %. Термін зберігання – 1 міс [40].

Дріжджі хлібопекарські пресовані відповідають ДСТУ 4812.2007. Смак та запах дріжджів має бути властивий продукту, та бути без стороннього запаху та присмаку. Консистенція має бути щільна, дріжджі мають легко ламатися і не мазатися. Вологість не більше 75,0 %. Стійкість дріжджів не менше 60. Підймальна сила, хв, не менше 55 [9].

Хлібопекарські пресовані дріжджі надходять на хлібозавод в картонних коробках охолодженими до температури 0...4°C. В одному ящику 12 кг дріжджів, розфасованих в брикетах по 1 кг. Пресовані дріжджі зберігають у холодильних камерах при температурі від 0°C до 4°C та відносній вологості повітря не більше 75 %. Термін зберігання пресованих хлібопекарських дріжджів – 12 діб.

Для виробництва хліба та хлібопекарських виробів, в тому числі житнього хліба використовують питну воду, або воду артезіанських свердловин, яка відповідає вимогам стандарту на питну воду ДСТУ 7525:2014 [11].

За вимогами стандарту вода має бути безбарвною, прозорою, без сторонніх запахів і присмаків, без шкідливих домішок і мікроорганізмів. рН води – 6,5-9.

Вода має відповідати затвердженим Державним санітарним нормам та правилам які наведені в таблиці 1.8.

Таблиця 1.8 – Санітарно-гігієнічні показники безпечності та якості питної води, згідно з ДСанПіН 2.2.4-171-10 [36].

Найменування показників	Одиниця вимірювання	Нормативи для питної води згідно з ДСанПіН 2.2.4-171-10	
		водопровідної	фасованої, з пунктів розливу та бюветів
Органолептичні показники			
Запах: при t = 20°C при t = 60°C	Бали	≤2	≤0 (2)4
		≤2	≤1 (2)4
Кольоровість	Градуси	≤20 (35)1	≤10 (20)4
Мутність	Нефелометрична одиниця мутності (1 НОК = 0,58 мг/дм³)	≤1,0 (3,5)1	≤0,5 (1,0)4
		≤2,6 (3,5)1	
Смак і присмак	Бали	≤2	≤0 (2)4

Вода також має відповідати фізико-хімічним показникам які наведені в додатку Ж.

Термін зберігання питної води з пунктів розливу, бюветів, колодязів та каптажів джерел у тарі споживача не повинен перевищувати 24 години за умови її зберігання у чистій закритій тарі при температурі від 5 °С до 20°C в місцях, захищених від попадання прямих сонячних променів.

Сіль кухонна харчова має відповідати ДСТУ 3588:2015. Вміст кухонної солі в рецептуру житнього хліба близько 1,0-2,5% до маси борошна. На виробництві в основному застосовують сіль першого і другого сортів помелів. Розмір самих часточок солі визначається номером помелу. Сіль в

залежності від сорту може мати не більше 0,45-0,85% нерозчинних сполук. На зовнішній вигляд кристалічна та без сторонніх домішок, смак солоний без стороннього присмаку, запах відсутній. Масова частка вологи не більше 0,25% [10].

Хлорид натрію, основна хімічна речовина в солі, має важливе значення для нашого організму. Він необхідний для підтримки балансу рідини, транспортування кисню та поживних речовин.

Сіль кухонна харчова надходить на хлібозавод в поліпропіленових мішках вагою 50 кг. Зберігають кухонну сіль у вигляді насиченого розчину в резервуарах (в металевих або залізобетонних ємностях) при відносній вологості повітря не більше 75 % [6].

Цукор білий що використовується для приготування житнього хліба відповідає ДСТУ 4623:2023. Колір має бути білий, смак солодкий, без стороннього присмаку та запаху. Сипучий, але допускається невелика кількість грудочок які легко розбиваються. Масова частка сахарози – не менше 99,55%, редукуючи речовин не більше 0,065%, золи – не більше 0,05%, феродомішків – не більше 0,0003%, і також вологи 0,15% [13].

Цукор пакують масою нетто 50 кг, в нові тканинні або поліпропіленові мішки, що забезпечують зберігання продукції і дозволені до використання.

Транспортують у критих транспортних засобах та в контейнерах, транспортом різних видів. Під час перевезення цукру автомобільним транспортом мішки з цукром треба укладати на дерев'яні піддони. Склади для зберігання цукру повинні відповідати санітарним вимогам, затвердженим у встановленому порядку. Перед укладанням цукру на зберігання склади повинні бути ретельно очищені, провітрені та просушені.

Упакований цукор треба зберігати в складах, без упаковки - в силосах. Температура зберігання не вище 40°C. Відносна вологість повітря бути: не вище 70% на рівні поверхні нижнього ряду упакованого цукру та не вище 60% під час зберігання без пакування в силосах [42].

Для отримання якісного житнього хліба на підприємстві ТОВ «Бердичівський хлібозавод» всі продукти відповідали вимогам якості сировини, з дотриманням всіх вимог та ДСТУ.

1.3 Аналіз технології приготування житнього хліба на підприємстві ТОВ "Бердичівський хлібозавод".

На підприємстві ТОВ «Бердичівський хлібозавод» виготовляється хліб Житній за класичною рецептурою [46].

Технологія житнього хліба передбачає приготування тіста з кислотністю в 2,5-3,5 рази вищою, ніж пшеничного хліба. Це пов'язано з особливостями хлібопекарських властивостей житнього борошна.

У житньому борошні, на відміну від пшеничного, окрім β -амілази, присутня активна α -амілаза. Крохмаль має приблизно на 10°C нижчу температуру клейстеризації ($52-55$ проти $65-67^{\circ}\text{C}$). Це сприяє його глибокому гідролітичному розщепленню з утворенням низькомолекулярних декстринів, які погіршують стан м'якушки, надають їй липкості.

Білки житнього борошна у тісті не утворюють клейковинного каркасу. Вони легко набухають, частина їх набухає необмежено, пептизується і переходить у колоїдний розчин. Пентозани цього борошна утворюють в'язкі розчини. Тому житнє тісто не має пружності та еластичності, для нього характерні висока в'язкість і пластичність.

Формоутворювальна здатність житнього тіста обумовлюється його в'язкістю, а газотримувальна – величиною поверхневого натягу. Тому для забезпечення якості хліба необхідно створювати в тісті умови для зниження активності α -амілази і для глибокого набухання білків, пентозанів і оболонкових частинок. Це досягається при високій кислотності тіста. Житнє виброджене тісто із борошна обдирного має кислотність 8-10, а житньо-пшеничного – 7,5-10 град. рН житнього тіста – 4,3...4,6. Зона рН 4,5 є оптимальною для дії протеолітичних ферментів, набухання і пептизації

білків. Підвищена кислотність житнього тіста знижує температуру інактивації α -амілази до 73°C . Тому для розпушення житнього тіста і накопичення в ньому органічних кислот використовуються спеціально приготовлені житні закваски.

Закваска - це напівфабрикат, приготовлений з борошна, води і частини спілої закваски, в якому створені умови для розвитку молочнокислих бактерій і дріжджів, яка зображена на рисунку 1.5.



Рисунок 1.5 – Закваска.

Мікрофлора житніх заквасок представлена мезофільними гомо- і гетероферментативними молочнокислими бактеріями і кислотостійкими дріжджами. У результаті життєдіяльності гомоферментативних молочнокислих бактерій у заквасках накопичується молочна кислота (85-90 %) і невелика кількість (5-15 %) летких кислот (в основному оцтової), а також ди- і трикарбонових кислот (4-5 %). Оптимальною для розвитку цих бактерій є температура $30-32^{\circ}\text{C}$.

Гетероферментативні молочнокислі бактерії утворюють, окрім молочної, леткі кислоти, етанол, диоксид вуглецю. Вихід молочної кислоти складає 60-80, летких кислот – 13...34, ди- і трикарбонових кислот 6-7 %. Оптимальна температура їх життєдіяльності – $30...35^{\circ}\text{C}$. Гомоферментативні молочнокислі бактерії добре розвиваються як у густих, так і в рідких заквасках з вологістю 68-80 %, гетероферментативні краще розвиваються в густих заквасках вологістю 48-55 %. Вважається, що чим нижча вологість

закваски, тим кращі в ній умови для кислотонакопичення. Молочна кислота сприяє набуханню і пептизації білків житнього борошна, надає житньому хлібу приємного смаку, а леткі кислоти забезпечують йому специфічний аромат.

Смакові якості житнього і житньо-пшеничного хліба визначаються співвідношенням молочної та летких кислот. Оскільки оцтова кислота надає хлібу більш різкого запаху і кислішого смаку, бажано, щоб її вміст не перевищував 30 % у загальному вмісті кислот. Склад і співвідношення кислот у заквасці та тісті залежить від штамів молочнокислих бактерій, що застосовуються.

Незважаючи на те, що молочнокислі бактерії у заквасці продукують диоксид вуглецю, вони не відіграють вирішальної ролі у розпушенні тіста. Основними розпушувачами житнього тіста є дріжджі. Дріжджі, які використовуються для приготування закваски, повинні бути кислотостійкими, мати високу підйомну силу. Симбіоз молочнокислих бактерій і дріжджів у заквасці забезпечує якість хліба із житнього і житньо-пшеничного борошна.

На цей час у хлібопекарській промисловості для приготування заквасок у розводочному циклі здебільшого використовують чисті культури гомоферментативних бактерій видів *L.plantarum* і *L.casei*, які накопичують в основному молочну кислоту, а також гетероферментативні *L.brevis* і *L.fermenti*, які, крім накопичення молочної кислоти, обумовлюють утворення ароматичного комплексу. Дріжджі використовують рас *S.minor* і *S.cerevisiae* кислотостійкі. Житні закваски готують густими, рідкими без з використанням заварки, рідкими з використанням заварки і концентрованими (КМКЗ).

На густих заквасках рекомендується готувати тісто із житнього обойного і обдирного борошна, а також суміші різних сортів житнього і пшеничного борошна.

За традиційним способом у тісто вноситься порція закваски, що містить 25-33 % маси борошна, передбаченого рецептурою. Бродіння тіста триває 1,5-2 год.

Традиційним способом закваску і тісто готують у діжах або бункерних агрегатах. У разі приготування у діжах виброджену закваску візуально ділять на 3 або 4 частини.

Кожна частина приблизно містить відповідно 33 або 25 % борошна. Одну частину вибродженої закваски залишають у діжі для відновлення закваски, а решту використовують для замішування 2-х або 3-х порцій тіста. Для цього закваску вручну перевантажують (перекидають) у дві або три вільні діжі. У діжу з порцією закваски, залишеної для поновлення, додають воду. Закваску перемішують з водою, вносять борошно і замішують нову діжу виробничої закваски. Вологість закваски 48-50 %, тривалість бродіння 4-4,5 год при 26-28° С до кислотності 13-15 град.

Підйомна сила готової виробничої закваски 25-30 хв. Готовність тіста визначають за збільшенням його об'єму в 1,5-2 рази і кислотністю. Кислотність тіста має бути на 1-2 град вище допустимої кислотності даного сорту хліба.

Тісто замішують у машині безперервної дії 5-7 хв, лопатевим насосом подається по трубопроводу в корито для бродіння, а звідти – до тістоподілювача. Тривалість бродіння тіста залежить від кількості борошна, внесеного із закваскою, якщо внесено 40 % борошна, тривалість дозрівання 70-90 хв, якщо 60 % – 40-60 хв. Температура бродіння тіста 30-32° С.

Спосіб приготування тіста на рідких заквасках має високу технологічну гнучкість. Консистенція рідких заквасок дозволяє легко транспортувати їх по трубопроводах, перекачувати насосами, механізувати процес дозування. Рідкі закваски у порівнянні з густими не так інтенсивно накопичують кислотність, містять менше летких кислот, що пом'якшує смакові якості хліба. При їх застосуванні знижуються затрати сухих речовин на бродіння.

Наступним етапом приготування є оброблення тіста, що охоплює собою низку операцій по виготовленню тістових заготовок заданої маси, форми, а також розпушення їх перед випіканням.

Житнє тісто має високі адгезійні властивості, тому оброблення його охоплює лише поділ на шматки, легке формування тістових заготовок та їх остаточне вистоювання.

Поділ тіста на шматки має забезпечити одержання тістових заготовок з масою, яка з урахуванням затрат на упікання і усихання дозволить одержати готові вироби заданої маси. Поділ тіста здійснюється на тісто подільних машинах або вручну. Для поділу житнього тіста застосовують тісто подільники зі шнековим нагнітачем і поворотною головкою, яке зображене на рисунку 1.6.



Рисунок 1.6 - Машинний поділ тіста

При ручному поділі тіста його спочатку формують у довгий циліндричний джгут. Від готового джгута відрізають шматки, так як зображено на рисунку 2 додаток К, однакової довжини і за допомогою ваг забезпечують необхідну масу кожного шматка.

Для того, щоб за час оброблення суттєво не погіршились структурно-механічні властивості тіста, необхідно, щоб тривалість оброблення тіста з однієї діжі не перевищувала 30 –40 хв, а при переробленні слабкого борошна - 20 .. 30 хв.

Точність поділу тіста має економічне значення. При перевищенні стандартної маси відбувається перевитрати борошна. У випадку, коли маса виробів буде нижчою стандартної, - вироби вважаються браком за масою.

Наступним етапом є надання тістовим заготовкам необхідної форми. Метою операції формування тістових заготовок є надання їм форми, передбаченої для відповідного виробу.. Так, формування заготовок для виробів круглої форми житнього і житньо-пшеничного борошна під час вистоювання здійснюється в круглих касетах. На якість формування заготовок впливає вологість тіста, а також відрегульованість машини. У разі підвищеної вологості тісто залипає. Якщо заготовки недостатньо проробляються структура м'якушки нерівномірна, можуть бути порожнини.

Основною метою остаточного вистоювання є інтенсивне бродіння, що забезпечує максимальне розпушення тістової заготовки, збільшення її в об'ємі. У процесі вистоювання об'єм заготовки збільшується в 1,5 рази, поверхня стає гладенькою.

Оптимальними умовами для остаточного вистоювання є температура повітря 35-40° С і відносна вологість – 75...85%. Така температура прискорює процес бродіння, а підвищена вологість запобігає утворенню на поверхні заготовки підсохлої плівки, поява якої зумовлює виникнення на поверхні хліба тріщин і підривів.

Тривалість вистоювання тістових заготовок становить 1-1,5 години та зображено на рисунку 1.7.



Рисунок 1.7 - Остаточне вистоювання житнього хліба

Готовність тістових заготовок у процесі вистоювання визначають органолептично за їх об'ємом, формою, структурно-механічними властивостями. Об'єм тістових заготовок під кінець вистоювання збільшується на 50 - 70 % від початкового, поверхня їх стає гладкою. При легкому натискуванні пальцями на поверхню при нормальному вистоюванні сліди вирівнюються повільно, при недостатньому - швидко, при надмірному - не зникають.

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 поверхня, формується смак і аромат. Це є наслідком теплофізичних, мікробіологічних, колоїдних, біохімічних, хімічних процесів, що відбуваються у тістовій заготовці під час випікання. В основі цих процесів лежить прогрівання тістової заготовки. Тепло передається тістовій заготовці випромінюванням від нагрітих до 300-400° С стінок і склепіння пекарної камери (80-85 %), конвекцією від пароповітряного середовища пекарної камери, прогрітого до 200-250° С, а також кондукцією (теплопровідністю) від нагрітого поду печі. Для випікання 1 т хліба необхідно близько 300-550 кДж. Ця теплота витрачається на прогрівання тістової заготовки до 180° С на її поверхні та 96-97° С у центрі м'якушки, і на випаровування вологи з неї. Тістова заготовка прогрівається поступово від поверхневих шарів до центру. В міру прогрівання кожного окремого шару до певної температури в ньому відбуваються ті процеси, для яких ця температура є оптимальною.

Випікання тістових заготовок проводиться у хлібопекарських печах різної конструкції при стаціонарному або змінному температурному режимі, зі зволоженням пекарної камери або без нього. У сучасних хлібопекарських печах більшість видів хлібних виробів, окрім тих, нормативною документацією на які передбачена матова поверхня, чи поверхня, змащена

яєчним мастилом, випікаються при змінному температурному режимі за зволоженням пекарної камери так як зображено на рисунку 1.8.



Рисунок 1.8 - Випікання житнього хліба

На сьогодні готовність виробів визначають в основному органолептично за кольором скоринки, станом м'якушки, її еластичності, сухості на дотик, налипання на дерев'яну шпильку, занурену в хліб, тощо. Об'єктивним вважається метод визначення температури центральної частини м'якушки гарячого хліба. Для більшості видів виробів вона знаходиться в межах 95-97 °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 в піч та масою готового гарячого хлібного виробу і коливається в межах від 6 до 14 %.

Готовий хліб після випікання розміщують на спеціальних стелажах для охолодження. Охолодження хліба починається з поверхневих шарів і поступово переміщується до центру м'якушки. Одночасно знижується його вологість, а отже, маса, а вологість скоринки підвищується, зрівноважуючись з відносною вологістю повітря [26].

Зменшення маси хліба і хлібобулочних виробів внаслідок випаровування з нього частини води і деяких продуктів бродіння називається усиханням. Його визначають за різницею між масами гарячого і охолодженого хліба за певний проміжок часу і виражають у відсотках до маси гарячого хліба. Усихання хліба в перші 3-6 год зберігання сягає 2 - 4 % [48].

Щоб запобігти усушці хліба під час зберігання, його упаковують в індивідуальне пакування що і є завершальним етапом виробництва.

Для отримання гарного результату необхідно дотримуватися всіх етапів виробництва, для цього необхідно відповідати схемі приготування житнього хліба, зображення в додатку Л.

Органолептичні показники житнього хліба: колір корки, житній хліб часто має темно-коричневий, що виникає внаслідок використання житнього борошна; структура корки може бути текстурною та хрусткою, або мати більш м'яку, щільну корку, залежно від способу випікання; форма хлібу може представляти собою традиційний хліб у вигляді овалу або круглого хлібу; розріз хліба: у середині може мати волокнисту текстуру, а колір від світло-коричневого до темно-кавового; запах має бути характерний житньому хлібу який відповідає житньому борошні та бродіння.

Фізико-хімічні показники житнього хліба: вміст води 46-53%, кислотність 13°, пористість не менше 44%.

Житній хліб повинен зберігатися 24 години, упакований не більше 48 годин.

Отже, дослідивши асортимент хліба, який виготовляється на ТОВ «Бердичівський хлібозавод», нами зроблено висновок, що на підприємстві невеликий асортимент хліба, тому розробка хліба оздоровчого призначення та впровадження його у виробництво є актуальним.

РОЗДІЛ 2

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ПРИГОТУВАННЯ ЖИТНЬОГО ХЛІБА

2.1 Матеріали та методи дослідження.

З метою розширення асортименту хліба на підприємстві ТОВ «Бердичівський хлібо завод», підвищення його харчової і біологічної цінності була розроблена технологія приготування житнього хліба з додаванням пажитнику та майорану, а також із використанням натуральної бездріжджової закваски, проведена його товарознавча оцінка.

Дослідження якості нами проводилися з отриманих зразків житнього хліба з пажитником та майораном не раніше ніж через 2 год. і не пізніше ніж через 12 год. після випічки хліба. Визначення якості випеченого хліба проводили за загальноприйнятими і спеціальними методиками.

Питомий об'єм хліба визначали шляхом ділення об'єму отриманих зразків на їх масу. Об'єм хліба визначали за допомогою об'ємомірнику, що працює за принципом витіснення обсягу зерна.

Формостійкість визначали поділом висоти, отриманих подових виробів, на їх діаметр. Висоту і діаметр зразків визначали за допомогою лінійки.

Оцінку свіжості хліба проводили шляхом визначення крихкості м'якушки і поглинання ним води. Для цього з м'якушки хліба вирізали два шматки, визначеної маси, у формі паралелепіпеда, які поміщали в конічну колбу. Вміст колби протягом 5 хв. перемішували за допомогою вібраційного змішувача. Крихти, що відокремилися в результаті тертя двох шматків одна об одну, збирали і зважували.

Крихкуватість X , % до маси м'якушки хліба, визначали за формулою:

$$X = \frac{m_1 \times 100}{m_2} \quad (2.1)$$

де, m_1 , m_2 - маса крихт і маса наважки хліба, г.

Для визначення кількості води, що поглинається хлібом, наважку подрібненої м'якушки поміщали на сито і протягом 5 хвилин по краплях доливали певну кількість дистильованої води. Змочений м'якуш знову зважували.

Кількість води, поглинену хлібом V , %, розраховували за формулою:

$$V = 10000 \times \frac{m-p}{A \times p} \quad (2.2)$$

де m – маса хліба після змочування, г;

p – наважка, г;

A – масова частка сухих речовин в хлібі, %.

Органолептичну оцінку якості житнього хліба з пажитником та майораном проводили за ДСТУ 4583:2023. Вироби, випечені в лабораторних і виробничих умовах, аналізували за наступними фізико-хімічними показниками: вологістю, титрованою кислотністю, пористістю які мають відповідати – ДСТУ 7045:2009 [14].

Для обробки результатів досліджень використовували комп'ютерну програму «ОПТИМА», що запропонована д.т.н., проф. Л.Ю. Арсеньєвою, для оптимізації рецептурного складу хліба. Під час оптимізації враховано рецептурний склад контрольного і дослідних зразків хліба, розгорнутий хімічний склад окремих видів сировини, технологічні витрати і втрати, вихід готової продукції.

Оцінка аромату хліба проводилася за вмістом бісульфітзв'язуючих речовин, методом, розробленим Р.Р. Токаревою і В.Л. Кретович. Карбонільні сполуки, що містяться в хлібі, відіграють першорядну роль у формуванні аромату хліба. «Використовуваний метод полягає в попередньому видаленні непрореагованого бісульфіта йодом, подальшому руйнуванні аддуктів за

допомогою бікарбонату натрію і титрування бісульфіта, який вивільнився при цьому в кількості, еквівалентній вмісту карбонільних сполук».

2.2 Розробка технології приготування житнього хліба оздоровчого призначення. Продуктовий розрахунок.

Дослідивши актуальність впровадження в асортимент хлібу, що є на підприємстві ТОВ «Бердичівський хлібозавод» нами запропоновано додати в рецептуру такі складові як: пажитник та майоран, а також використовувати бездріжджову закваску з житнього борошна.

Пажитник - це однорічна трав'яниста рослина яка використовується в кулінарії та як лікарська рослина, він зображений на рисунку 2.1.



Рисунок 2.1 – Пажитник

Він має солодко-гіркий смак та містить в собі широкий спектр вітамінів та мінералів.

Найстаріший слід його використання можна знайти в папірусі Еберса (16 століття до н.е.), в яких згадується використання пажитнику для виготовлення припарок при опіках .

Пізніше, у своїх трактатах батько медицини Гіппократ рекомендував використовувати грецьке сіно для поліпшення травлення, лікування запалення та болю при ревматизмі, загоєння ран та як заспокійливий засіб [31].

Пажитник має відмінні поживні властивості та харчову цінність яка наведена в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 – Харчова цінність пажитнику.

Продукт	Кількість	Енергетична цінність (ккал)	Білки (г)	Жири (г)	Вуглеводи (г)
Пажитник	100 г	323,0	23,0	6,4	58,4

Завдяки багатому, повноцінному та різноманітному складу вітамінів та мінералів, які наведені у таблиці 2.2, пажитник має багато призначень, та виконує багато функцій у життєдіяльності організму якщо включити його в раціон [30].

Таблиця 2.2 - Харчова та біологічна цінність пажитнику.

Нутрієнти	Кількість в 100 г
Вітаміни:	
Вітамін А	3,0 мкг
Вітамін С	3,0 мг
Вітамін В1 (Тіамін)	0,3 мг
Вітамін В2	0,4 мг
Вітамін В3	1,6 мг
Вітамін В6	0,6 мг
Вітамін В9	57,0 мкг
Мінерали:	
Кальцій	176,0 мг
Залізо	33,5 мг
Магній	191,0 мг
Фосфор	296,0 мг
Калій	770,0 мг
Натрій	67,0 мг
Цинк	2,5 мг
Мідь	1,1 мг
Марганець	1,2 мг
Селен	6,3 мкг

При такому вмісту корисних речовин які входять в склад пажитника, всі ці речовини дуже корисні для нашого організму, виходячи з цього сформували корисні властивості для організму.

Пажитник - ліки від сотні хвороб. Про це написано багато книг, наукових праць та популярних статей, і наразі ми можемо навести невелику частину користі від пажитнику: нормалізація шлунково-кишкового тракту та покращення кровотворення; нейтралізація токсинів та шлаків, збереження пам'яті та уваги, а також захист клітин завдяки вітаміну В1; позитивний вплив на роботу нервової, серцевої та судинної систем, захист від розвитку цукрового діабету; насичування клітин киснем та нормалізація водного балансу; покращування обміну речовин [32].

Майоран - це ароматна рослина з родини Ясноткових, яка використовується в кулінарії та траволікуванні. Його листя та квіти мають легкий, теплий аромат і солодкий смак, що робить його чудовою приправою для багатьох страв. Зазвичай майоран використовують у вигляді сушеної, подрібненої спеції так як зображено на рисунку 2.2.



Рисунок 2.2 – Майоран

Харчова цінність майорану визначається вмістом білків, жирів та вуглеводів які наведені в таблиці 2.3 [24].

Таблиця 2.3 - Харчова цінність майорану.

Продукт	Кількість	Енергетична цінність (ккал)	Білки (г)	Жири (г)	Вуглеводи (г)
Майоран	100 г	271	13	7	61

Попри багатого вмісту білків, жирів та вуглеводів, майоран також цінується своїм вмістом інших поживних речовин, таких, як безліч вітамінів які розширено наведені у таблиці 2.4.

Таблиця 2.4 - Харчова та біологічна цінність майорану.

Нутрієнти	Кількість в 100 г
Вода	7,6 г
Зола	12,1 г
Вітаміни:	
Вітамін А	403,0 мкг
Бета-каротин	4 806,0 мкг
Вітамін Е	1,7 мг
Вітамін К	621,7 мкг
Вітамін С	51,4 мг
Вітамін В3	4,1 мг
Вітамін В4	43,6 мг
Вітамін В9	274,0 мкг
Мінерали:	
Кальцій	1 990,0 мг
Залізо	82,7 мг
Магній	346,0 мг
Фосфор	306,0 мг
Калій	1 522,0 мг
Натрій	77,0 мг

Аналізуючи таблицю харчової та біологічної цінності майорану можемо відзначити, що він містить велику кількість вітамінів і мінералів. Найбільше в складі вітамінів А, К і Бета-каротину. У незначних кількостях міститися вітаміни групи В: В1, В2, В3, В4, В6 і В9, а також Е і С. Стебла і листя рослини багаті кальцієм і калієм. У мінеральний склад трави також входять залізо, магній, фосфор, натрій, мідь, цинк, марганець і селен, саме тому користь від нього також велика, наприклад:

Покращення травлення, підвищення апетиту, зміцнення імунітету а також полегшення симптомів цукрового діабету та інші. Та це лише частина користі яку можна отримати в наслідок споживання майорану [25].

Головна особливість дріжджів - моментальний початок процесу бродіння; в цей момент вони виділяють вуглекислий газ. Завдяки цьому тісто добре піднімається, а спечений хліб має характерну губчасту структуру. До того ж, як і всі гриби, дріжджі є джерелом багатьох вітамінів і корисних мікроелементів.

Результати сучасних наукових досліджень, свідчать про шкоду хлібопекарських дріжджів для організму людини. Адже вони швидко розмножуються в кишечнику і пригнічують його нормальну мікрофлору. В результаті порушується діяльність всіх органів травлення: шлунку, підшлункової залози, жовчного міхура, печінки [47] [49]. Саме тому нами запропоновано замінити дріжджі на бездріжджову закваску. Бездріжджова закваска - це основа для приготування житнього хліба, вона містить бактерії, які сприяють бродінню та підйому тіста без використання дріжджів [19].

Вживання звичайного хліба приносить невелику користь, але у закваски є своя унікальність, що робить її ідеальним вибором для людей із певними захворюваннями. Хліб на заквасці має низку переваг перед іншими видами хліба. Закваска покращує засвоєння мінералів через те що процес бродіння руйнує фітинову кислоту, сприяючи засвоєння мінералів. Крім того, вона сприяє здоров'ю кишківника, створюючи різноманітний мікробіом [34].

Молочнокислі бактерії, що містяться в заквасці, можуть покращувати травлення і зміцнювати імунну систему. Її повільна швидкість перетравлення може запобігти стрибкам цукру в крові, що робить її придатною для діабетиків.

Хліб із закваски, як правило, містить більшу кількість певних поживних речовин, таких як вітаміни групи В, залізо, цинк і магній, порівняно з іншими видами хліба. Крім того, поживні речовини в ньому

краще засвоюються організмом завдяки низькому вмісту фітатів, що робить його одночасно легкозасвоюваним і поживним[1].

Для приготування натуральної бездріжджової закваски необхідно два інгредієнта: вода та житнє борошно. В діжу просіюють 50 грамів житнього борошна, до борошна додають води 80 грамів та ретельно перемішують, вода повинна бути тепла - 36-38° С. В результаті виходить суміш за консистенцією, як густа сметана. Діжу з закваскою накривають, і ставлять в тепле місце на 24 години, проте температура не має бути занадто високою щоб закваска не «зварилася».

Через 24 години, до нашої закваски додають 40 грамів житнього борошна та близько 50 грамів теплої води, температура якої має бути 36-38° С, та перемішують до однорідності. Консистенція нашої закваски має бути як густа сметана, далі знову ставлять в тепле місце на 24 години. На третій та четвертий день повторюють знову всі ці дії.

З кожним днем наша закваска буде «оживати», в ній з'являються все більше бульбашок. На п'ятий - заключний день приготування закваски необхідно знову зробити так само як робили раніше, а потім перемішують до однорідної консистенції та залишають на 24 години в теплому місці.

На шостий день натуральна бездріжджова закваска готова для використання, та має вигляд як на рисунку 2.3.



Рисунок 2.3 - Бездріжджова закваска

Процес приготування житнього хліба з пажитником та майораном наведено далі. Підготовлену сировину завантажують у ємність для замісу тіста: підігріту до 20°C закваску, цукор, розчинену сіль, воду температурою - 37-38°C, олію. Ретельно перемішують.

До закваски додають частинами просіяне житнє та пшеничне борошно. Вимішують еластичне тісто. До вимішаного тіста додають попередньо відварений протягом 5 хвилин і охолоджений пажитник, мілко подрібнені гілочки майорану та перемішують для рівномірного розподілення його по тістовій заготовці. Тісто залишають для бродіння на 90 хвилин в приміщенні з температурою 30-35° С. Коли тісто збільшиться в 1,5 рази, роблять обминку 1-2 хвилини і знову залишають для бродіння, в процесі якого виконують ще 1-2 обминки.

Готове тісто розділяють на шматки та надають довільної форми. Сформовані вироби вистояють при t 30-32° С та відносній вологості 85% протягом 40-50 хвилин.

Перед випіканням на виробах роблять поздовжній надріз. Випікають при температурі 200° С перші 20 хвилин, а потім ще 25 хвилин при температурі 180° С. Випечений хліб охолоджують до температури 10-12° С [50]. Зовнішній вигляд розробленого житнього хліба з пажитником та майораном зображено на рисунку 2.4.



Рисунок 2.4 - Житній хліб з пажитником та майораном

Технологічна схема розробленого житнього хліба з пажитником та майораном в додатку М.

Продуктовий розрахунок розробленого житнього хліба з пажитником та майораном.

Середньо добове споживання хліба однією людиною складає 350 гр., але для людей що займаються важкою фізичною працею ця норма на 10-15% вища, тобто становить в середньому 420 гр. на людину за добу.

Потребу в хлібі та хлібобулочних виробів на доліджуваному районі визначають за формулою:

$$П = n \times m, \text{ кг/добу}, \quad (2.3)$$

де n - питома норма споживання хліба, кг/люд. добу,

m - кількість можливих покупців хліба, люд.

Прийmemo, що для даного регіону кількість покупців складає 5000 чол.

Отже орієнтовна продуктивність ТОВ «Бердичівський хлібо завод» з урахування можливого розширення ринку збуту буде складати 2000..2500 кг/добу.

Щоб визначити потребу в сировині, для початку нам необхідно знати рецептуру житнього хліба з пажитником та майораном на 100 кг борошна, яка наведена в таблиці 2.5.

Таблиця 2.5 - Рецептура житнього хліба з пажитником та майораном.

Сировина:	Контроль, вміст на 100 кг	Дослід, вміст на 100 кг
Дріжджі	0,1	-
Борошно житнє	80,0	60,0
Борошно пшеничне	5,0	15,0
Пажитник	-	2,0
Майоран	-	2,0
Закваска	-	2,5
Вода	10,0	25,0
Сіль кухонна	1,0	1,3
Цукор	5,0	1,5
Олія рослинна соняшникова	-	3,0
Разом:	101,1	112,3

Потребу в сировині по необхідній кількості тіста для добової продуктивності ТОВ «Бердичівський хлібозавод» визначають за формулою:

$$M_m = \frac{\Pi(100+Y)}{100}, \text{ кг/добу}; \quad (2.4)$$

де Π - орієнтовна продуктивність ТОВ «Бердичівський хлібозавод», кг/добу;

Y - зпікання (упік) хліба, %,

$Y = 8\%$ для житнього тіста.

$$M_m = \frac{2200 \times (100+8)}{100} = 2376 \text{ кг/добу}.$$

Необхідну кількість борошна визначають за формулою:

$$M_6 = \frac{M_m 100}{Y_m}, \text{ кг/добу} \quad (2.5)$$

Де Y_m - вихід тіста з борошна, % $Y_m = 155...160\%$.

$$M_6 = \frac{2376 \cdot 100}{158} = 1503,79 \text{ кг/добу}.$$

Масу інших складників хліба визначають за даними таблиці рецепту та формулою:

$$M_i = \frac{M_6 B}{100}, \text{ кг/добу}; \quad (2.6)$$

де B - вміст складника, кг на 100 кг борошна.

Маса пажитнику:

$$M_{\Pi} = \frac{1503,79 \cdot 2}{100} = 30,075 \text{ кг/добу}.$$

Маса майорану:

$$M_m = \frac{1503,79 \cdot 2}{100} = 30,075 \text{ кг/добу}.$$

Маса закваски:

$$M_3 = \frac{1503,79 \cdot 2,5}{100} = 37,594 \text{ кг/добу}.$$

Маса солі:

$$M_c = \frac{1503,79 \cdot 1,3}{100} = 19,549 \text{ кг/добу}.$$

Маса цукру:

$$M_{\text{ц}} = \frac{1503,79 \cdot 1,5}{100} = 22,556 \text{ кг/добу}.$$

Маса води, необхідна для замісу добової норми тіста визначають за формулою:

$$M_v = M_m - \sum_{i=1}^n M_i, \text{ кг/добу}; \quad (2.7)$$

де $\sum M_i$ – сумарна маса складників за виключенням води, кг/добу.

$$M_v = 2376 - (1503,79 + 30,07 + 30,07 + 37,59 + 19,54 + 22,55) = 732,39 \text{ кг/добу}.$$

Харчова цінність розробленого житнього хліба з пажитником та майораном наведена в таблиці 2.6.

Таблиця 2.6 - Харчова цінність розробленого житнього хліба з пажитником та майораном

Продукт	Кількість	Енергетична цінність (ккал)	Білки (г)	Жири (г)	Вуглеводи (г)
Житній хліб з пажитником та майораном	100 г	196	4,9	1,2	43,8

Органолептичні показники якості розробленого житнього хліба з пажитником та майораном визначали за зовнішнім виглядом, станом м'якушки, смаком і ароматом. Форма хлібу з пажитником та майораном правильна з випуклою верхньою кіркою, поверхня - гладка, без тріщин і підривів, забарвлення – рівномірне, м'якуш пропечений, еластичний, з добре розвинутою рівномірною тонкостінною пористістю, смак - в міру солоний, з смаком пажитнику та майорану [35].

До числа основних фізико-хімічних властивостей відносять вологість м'якуша, кислотність, пористість, а також вміст цукру, які відповідають ДСТУ 4583:2023, які наведені у таблиці 2.7 [12].

Таблиця 2.7 - Фізико-хімічні показники розробленого житнього хліба з пажитником та майораном ДСТУ 4583:2023.

Назва показника	Норма для виробів із суміші борошна житнього та пшеничного
Вологість м'якушки, %, не більше ніж	41,0-53,0
Кислотність м'якушки, град, не більше ніж	5,0-12,0
Пористість м'якушки, %, не менше ніж	46,0
Масова частка цукру в перерахунку на суху речовину, %.	Відповідно до установленого вмісту згідно з рецептурою з допустимим відхилом $\pm 1,0$

Масова частка жиру в перерахунку на суху речовину, %.	Відповідно до установленого вмісту згідно з рецептурою з допустимим відхилом $\pm 0,5$
---	--

Розроблений житній хліб з пажитником та майораном відповідає всім вимогам якості та може бути впроваджений у виробництво.

2.3 Технологічне обладнання для приготування житнього хліба оздоровчого призначення.

Механізовані засоби для приготування житнього хліба з пажитником та майораном можна розділити на наступні групи:

1. Устаткування для транспортування та зберігання сировини.
2. Устаткування для підготовки і формування сировини.
3. Устаткування для приготування тіста.
4. Устаткування для оброблення тіста.
5. Устаткування для випічки хліба.

Доставляється борошно на підприємство ТОВ «Бердичівський хлібозавод» спеціальними машинами - автоборошновозами. Зберігання борошна проводиться безтарним способом. Системою спироматик борошно потрапляє в виробничий силос ХЕ-160-А, через приймальний щиток, на силосі встановлений фільтр, для того щоб борошно не потрапляло в повітря. Далі борошно потрапляє в просіювач - ПБ-1000, за допомогою роторного живильника М-116, а вже після надходить у виробничий силос ХЕ-112 [28].

Для транспортування борошна використовують пневмотранспорт, він є найбільш прогресивним, який характеризується герметичністю та можливістю переміщення сировини по складній траєкторії.

До устаткування для підготовки і формування сировини відносяться: просіювачі для борошна, дозатори, а також солерозчинник. Просіювальна машина ПБ-1000, така як зображено на рисунку 2.5, призначена для очищення борошна від сторонніх домішок до яких можуть відноситись: обривки шпагату або ниток, волокон від мішків, грудок борошна, тощо.



Рисунок 2.5 - Просіювач для борошна ПБ-1000

Одночасно з просіюванням борошна відбуваються її розпушування і аерація, що сприяє кращому поглинанню вологи при замісі, покращує умови бродіння тіста та робить хороший вплив на вихід і якість хліба. При просіюванні борошно подається на рухоме сито, ковзає по ситовому полотну і проходить крізь його отвори, при цьому крупніші домішки залишаються на ньому і потім виводиться назовні [33].

Дозатор що використовується на підприємстві ТОВ «Бердичівський хлібо завод» призначений для дозування рідких компонентів, таких як вода та сольовий розчин. Використовується дозатор марки GCG-A.

Солерозчинник марки С-0,4-0,7, що використовується на підприємстві призначений для приготування регенераційного розчину технічної солі, і очищення цього розчину від механічних домішок.

Устаткування для приготування тіста - це тістомісильна машина. На виробництві використовується тістомісильна машина зі стаціонарною діжею ТММ-1М яка зображена на рисунку 2.6 [39].



Рисунок 2.6 - Тістомісильна машина ТММ-1М

Діжа - корито, дно якого є два напівциліндри. Заміс проводиться «З» - подібними лопатями, що обертаються в протилежні сторони. Лопаті можуть мати і іншу конфігурацію (парусоподібні, пропелерні, якірні та інші).

До устаткування для оброблення тіста відносяться тістоділильна та формувальна машини. Приготовлене тісто для подальших операцій технологічного процесу виробництва хліба розділяють на шматки певної маси, для цього застосовують тістоділильну машину Consul ET WP Kemper, як зображено на рисунку 2.7[38].



Рисунок 2.7 - Тістоділильна машина Consul ET WP Kemper

У тістоділильних машинах закладений принцип об'ємного дозування.

Тістоділильні машини мають відповідати низці вимогам таким як:

1. Поділ тіста на шматки заданої маси, допустиме відхилення не більше $\pm 2...5\%$ від заданої маси шматків даної партії.
2. Поділ тіста на шматки постійного об'єму із заданим ступенем ущільнення.
3. Повне заповнення тістом заданого об'єму мірної камери ділильної головки або постійну швидкість випресування джгута.
4. Забезпечувати безперервність потоку тіста від входу в машину до повного його виходу з неї.

Для надання тісту необхідної форми застосовують тістоформувальні та тістозакатувальні машини. Формувальні машини, надають шматкам тіста круглясту, циліндричну і спеціальну форму. Надання шматкам тіста круглястої форми проводиться округлювальними машинами, циліндричної форми - закручувальними машинами і спеціальної форми - спеціальними формувальними машинами. Так як на ТОВ «Бердичівський хлібозавод» більшість хлібу має округлу форму застосовується тістоформувальна машина OBLIK - 1, зображена у додатку Н - універсальна та міцна машина, призначена для поздовжнього формування житнього тіста.

Тістозакатувальна машина марки Восход-ТЗ-ЗМ призначена для надання попередньо округленим тістовим заготовками циліндричної форми, що значно пришвидшує технологічний процес приготування на підприємстві ТОВ «Бердичівський хлібозавод».

Наступним етапом виробництва житнього хліба з пажитником та майораном вистоювання. Найкращий спосіб вистоювання хліба в вертикальній чи горизонтальній шафі для вистоювання, але на жаль на виробництві ТОВ «Бердичівський хлібозавод» шафа для вистоювання марки Wiesheu зображено в додатку II, занадто малих розмірів для хлібозаводу, тому ми рекомендуємо замінити шафу для вистоювання на більш потужну та більших розмірів для удосконалення та пришвидшення технологічного процесу приготування житнього хліба з пажитником та майораном.

Хлібопекарські печі використовуються на кінцевому етапі приготування житнього хліба з пажитником та майораном. У хлібопекарській промисловості застосовуються самі різні хлібопекарські печі, але в кожній з них є загальні елементи: каркас і обмуровка (теплоізоляція), пекарна камера, генератори тепла, теплообмінні пристрої, конвеєри, допоміжні пристрої і пристосування. Тупикова піч хлібопекарська ФТЛ-20 яка використовується на підприємстві ТОВ «Бердичівський хлібо завод» зображено на рисунку 2.8.



Рисунок 2.8 - Піч тупикова хлібопекарська.

Готовий житній хліб з пажитником та майораном після випікання розміщують на спеціальних стелажах для охолодження. Після чого проходить етап пакування в індивідуальну упаковку кожен одиницю, машиною для пакування хліба КЛ-3 яка зображена на рисунку 2.9.



Рисунок 2.9 - Машина для пакування хліба.

Для кращого зберігання свіжості житнього хліба з пажитником та майораном на підприємстві ТОВ «Бердичівський хлібозавод» його після охолодження та пакування зберігають до відправки у торговельну мережу в камеру з кондиційованим повітрям у закритих вагонетках при температурі 23-27 °С і відносній вологості повітря 80-85% [20].

Транспортують житній хліб з пажитником та майораном спеціалізованим транспортом у контейнерах або лотках, встановлених у кузові автомобіля. Транспортні засоби і тара мають відповідати санітарним вимогам та забезпечувати зберігання якості хлібних виробів при перевезенні.

Житній хліб з пажитником та майораном готують за апаратно-технологічною схемою що зображено на рисунку 2.10.

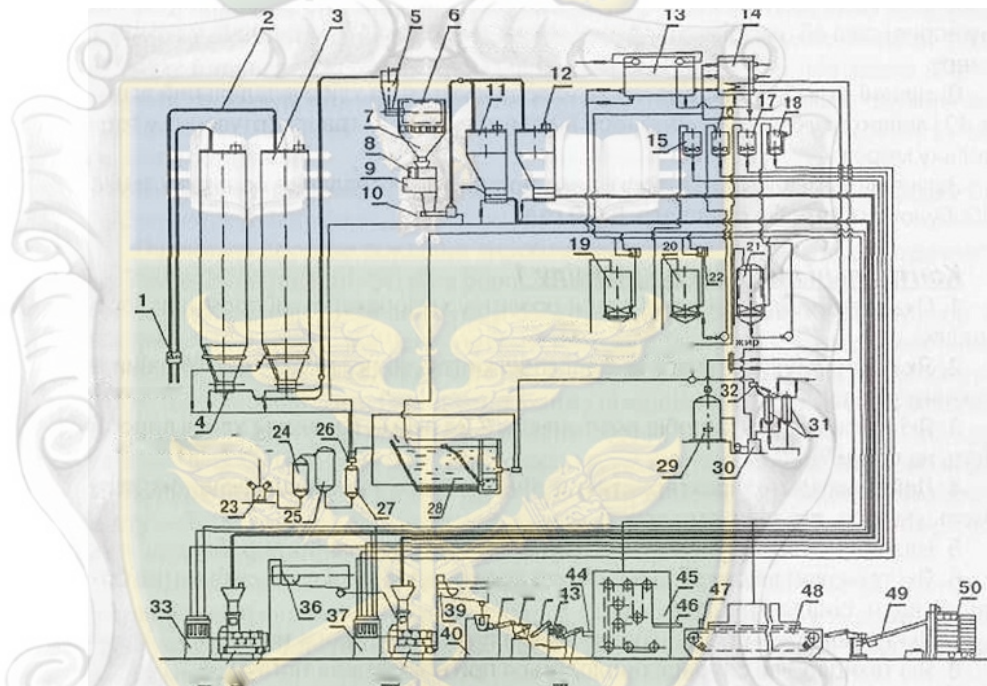


Рисунок 2.10 - Апаратно-технологічна схема виготовлення житнього хліба з пажитником та майораном.

Аналізуючи апаратно-технологічну схему ми бачимо покроковий технологічний процес приготування, для початку: борошно доставляється на виробництво борошновозами. Далі з борошновоза через приймальний щиток 1 у вигляді аерозолі по трубопроводу що під номером 2 подається до силосів для зберігання - 3. Із силосів роторними живильниками 4 борошно

направляється в циклон 5, з нього - у просіювач 6, після просіювання - у проміжний бункер 7, автоваги 8. Зважене борошно із бункера 9, розташованого під автовагами, шнековим живильником 10 переходить у виробничі бункери 11. Фільтри 12 очищають транспортує повітря від борошняного пилу. Повітря для транспортування борошна компресором 23 подається в очисні апарати 24 і 26, апарат для стабілізації тиску (ресивер) 25, а з них через розподільник 26 - на виробництво.

Вода з міського водопроводу надходить до баків холодної 13 і гарячої 14 води, з яких подається до водомірних бачків 22. Вода для живлення парового котла 29 попередньо пропускається через апарати установки для хімводоочистки 30-32. Пара з парового котла підводиться до вистійної шафи і печі, а також подається до баку 14 для підігріву води. Для замішування опари у тістомісильну машину безперервної дії 34 подається борошно, дозуючою станцією 33 відміряється решта сировини зі збірних ємкостей. Із тістомісильної машини опара лопатевим насосом 35 подається в ємкість для бродіння 36. Виброджена опара надходить у машину для замішування тіста 38, туди ж дозувальною станцією 37 подається вода, сіль та інші компоненти, передбачені рецептурою. Тісто виброджує в ємкості для бродіння 39 над тістоподільником 40. Із тістоподільника у вигляді шматків певної маси тісто стрічковим транспортером 41 направляється в тістоформувальну машину 42, а потім - у тістозакатну машину 43. Далі укладачем 44 тістові заготовки завантажуються в колиски вистійної шафи 45. Після вистоювання вони за допомогою пересадочного механізму 46 подаються на під тупикової печі 48, надрізаються циліндричним ножем 47 і надходять у пекарну камеру. Випечені вироби транспортером направляються на машину для пакування хліба 49 і завантажуються у контейнери 50 для зберігання і транспортування у торгівельну мережу.

Технологічне обладнання лінії виробництва розробленого житнього хліба з пажитником та майораном наведено в таблиці 2.8.

Таблиця 2.8 - Технологічне обладнання лінії виробництва розробленого житнього хліба з пажитником та майораном.

№ п. п	Назва машини	Марка	Потужність приводу, кВт	Габаритні розміри (дов×шир), мм	Площа, м ²	Продуктивність, кг/год
1.	Силос для зберігання борошна	ХЕ-160-А	17,2	2660×12200 (діам×вис)	5,55	45,2 (т/год)
2.	Роторний живильник	М-116	0,55	1120×772	0,86	4,9 (т/год)
3.	Виробничий силос (бункер)	ХЕ-112	16,0	1500×1500	2,25	1,5 (т/год)
4.	Просіювальна машина	ПБ-1000	0,55	1070×620	0,66	1000
5.	Дозатор води	GCG-A	20	990×250	0,25	600-1500 порцій/год
6.	Солерозчинник	С-0,4-0,7	-	1300×700	0,91	Об'єм - 0,4 м ³
7.	Тістомісильна машина	ПММ-1М	2,2	1295×840	1,09	330
8.	Тістоділильна машина	Consul ET WP Kempe r	1,35	1650×850	1,4	600-1800 шт/год
9.	Тістоформувальна машина	OBLI K-1	1,1	2240×905	2,03	3000 шт/год
10.	Закатувальна машина	Восход-ТЗ-ТМ	1,1	2340×708	2,08	2500 шт/год
11.	Шафа для вистоювання	Wiesheu	2,1	930×930	0,86	-
12.	Піч тупикова хлібопекарська	ФТЛ-20	1	4100×2610	10,7	267
13.	Машина для пакування хліба	КЛ-3	2	2350×1110	2,61	220 шт/год
	Загальна площа	-	-		31,25	-

Площу цеху з урахуванням сумарної площі технологічного устаткування і коефіцієнта запасу площі визначимо наступним чином:

$$F = K \times \sum F_{об} + F_p \quad (2.8)$$

де F - площа цеху, м²;

K - коефіцієнт запасу площі (4);

$F_{об}$ - площа окремих машин і апаратів, м²;

F_p - площа, яку займають робітники, m^2 .

$$F_p = (3 \dots 5) \times n \quad (2.9)$$

Де n - кількість робітників (10 чел);

(3...5) - кількість m^2 на одного робітника.

Визначимо площу, яку займають робітники цеху:

$$F_p = 5 \times 10 = 50 m^2$$

Визначимо площу окремих машин і апаратів цеху, звертаючись до таблиці 2.8 - технологічне обладнання лінії виробництва житнього хліба з пажитником та майораном.

$$F_{об} = 5,55 + 0,86 + 2,25 + 0,66 + 0,25 + 0,91 + 1,09 + 1,4 + 2,03 + \\ + 2,08 + 0,86 + 10,7 + 2,61 = 31,25 m^2$$

Визначимо площу цеху по виготовленню житнього хліба з пажитником та майораном:

$$F = 31,25 \times 4 + 50 = 175 m^2$$

Площа цеху для виробництва розробленого житнього хліба з пажитником та майораном становить $175 m^2$

2.4 Інжиніринг технологічного забезпечення виробництва житнього хліба оздоровчого призначення.

Для правильної та доречної роботи підприємства ТОВ «Бердичівський хлібозавод» у своїй діяльності підприємство обладнують новітніми системами, які є комплексом технічних пристроїв інженерного обладнання, що забезпечують сприятливі умови побуту, трудової діяльності людини і технологічного процесу в приміщеннях, що включає: водопостачання, газопостачання, опалення, вентиляцію, кондиціювання повітря, каналізацію, засоби сміттєвидалення, та інші види внутрішнього благоустрою [22].

Водопостачання підприємства ТОВ «Бердичівський хлібозавод» здійснюється від міської водопровідної мережі. Водопостачання має два

вводи, це зроблено для забезпечення безперебійної роботи підприємства, а також через артезіанську свердловину. Для створення постійного тиску холодної та гарячої води, встановлюються баки для води в найвищій частині виробничого корпусу.

Холодну воду подають у бак холодної води, з нього воду через трубопровід зі зворотним клапаном подають у бак гарячої води, де вона нагрівається паром. Тим часом пару подають від парового котла у змішувач. З баків холодної та гарячої води її подають до споживачів.

Газопостачання на підприємства ТОВ «Бердичівський хлібозавод» організовується через спеціальні газові мережі. Після того, як газ доходить до заводу через магістральні газопроводи, він розподіляється через внутрішні мережі по різних ділянках хлібозаводу.

Внутрішня мережа газопостачання на хлібозаводі складається з газопроводів та спеціального обладнання. Газопроводи прокладаються по всій території заводу та підключаються до різних споживачів, таких як печі для випікання хліба, котли для нагрівання води та інші технологічні процеси.

Ця мережа зазвичай має такі елементи:

1. Головний газопровід: Починається він з точки введення газу на територію заводу та прокладається по всьому периметру.
2. Відгалуження та розгалуження: Газопроводи відходять від головного газопроводу до кожного споживача (піч, котли та інші).
3. Регулювальне обладнання: Для кожного споживача зазвичай встановлюються регулятори тиску, клапани та метри для контролю та регулювання подачі газу.
4. Безпека: Важливою складовою є системи безпеки, такі як газові детектори, які виявляють витіки газу, і автоматичні вимикачі для випадку аварій.
5. Маркування та ідентифікація: Кожен газопровід маркується заздалегідь визначеними кольорами та позначеннями, щоб легко ідентифікувати його при потребі обслуговування або ремонту.

Ця мережа забезпечує ефективну та безпечну подачу газу до всіх виробничих процесів на хлібозаводі.

Опалення підприємства ТОВ «Бердичівський хлібозавод» здійснюється за допомогою газової системи опалення, за допомогою газових котлів.

Система опалення працює таким чином:

1. Постачання газу: Спочатку газ подається зовнішнім газопроводом або з внутрішнього резервуару до газових котлів на хлібозаводі.
2. Запалювання горілки: Горілка в котлі запускається для спалювання газу. Це створює полум'я, яке нагріває теплообмінник.
3. Теплообмінник: Гарячі гази, що виникають в результаті згорання газу, проходять через теплообмінник, який знаходиться всередині котла. Теплообмінник передає тепло воді, які циркулюють у системі опалення.
4. Циркуляційна система: Опалена вода потім циркулює по системі трубопроводів, які прокладені по всьому хлібозаводу. Це система підлогового опалення.
5. Регулювання температури: Дозволяють керувати рівнем тепла, яке постачається до різних зон хлібозаводу.

Така система забезпечує ефективне та надійне опалення підприємства ТОВ «Бердичівський хлібозавод» за допомогою газових котлів, забезпечуючи при цьому енергоефективність та комфортні умови для працівників та виробництва, вона зображена на рисунку 2.11.



Рисунок 2.11 - Система газового опалення на підприємстві ТОВ
«Бердичівський хлібозавод».

Наступна система обладнання, яка є на підприємстві ТОВ «Бердичівський хлібозавод» це вентиляція, яка відбувається механічною системою вентиляції. Механічна система вентиляції відповідає за циркуляцію повітря в приміщенні для забезпечення оптимальних умов для виробництва та здоров'я працівників. Основні компоненти такої системи включають: вентиляційні канали які прокладені по всьому хлібозаводі і подають чисте та свіже повітря в приміщення, вентилятори які забезпечують рух повітря в системі, фільтри що очищають повітря від пилу та бруду, датчики температури та вологості, енергоефективність та система аварійного відключення. Тим самим завдяки всіх чинників ця система надає належну циркуляцію повітря на хлібозаводі, що є важливим для забезпечення якості продукції та здоров'я працівників.

Кондиціонування повітря - це автоматична підтримка в закритих приміщеннях усіх або окремих його параметрів (температури, відносної вологості, чистоти, швидкості руху) на певному рівні з метою забезпечення головним чином оптимальних метеорологічних умов, найбільш сприятливих для самопочуття людей. Або ж під кондиціонуванням повітря розуміють відведення теплонадлишків з приміщення, з метою забезпечення теплового комфорту. Система кондиціонування яка використовується на підприємстві ТОВ «Бердичівський хлібозавод» зображена в додатку Р.

Внутрішня каналізація будівель - це система трубопроводів і пристроїв, що відводять стічні води з хлібозаводу, включаючи зовнішні випуски до оглядових колодязів.

До складу внутрішньої каналізації входять: санітарно-технічні прилади і приймачі стічних вод; розтрубні трубопроводи; сполучні фасонні деталі; пристрої для прочищення мережі.

До підприємства пред'являють високі санітарно-гігієнічні вимоги, тому улаштування внутрішньої каналізації в них є обов'язковим.

На підприємстві ТОВ «Бердичівський хлібозавод» налаштована система сміттєвидалення, й налаштована вона таким чином: сортування сміття; контейнери для сміття, які розміщені різних розмірів та для різних видів відходів; вивіз сміття, регулярно організоване за допомогою послуг зовнішньої сміттєвивізної компанії.

Для безперервної та якісної роботи підприємство ТОВ «Бердичівський хлібозавод» забезпечується всіма системами, а також контролюються дотримання всіх чинників.



РОЗДІЛ 3

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ НА ПІДПРИЄМСТВІ ТОВ "БЕРДИЧІВСЬКИЙ ХЛІБОЗАВОД"

3.1 Санітарно–гігієнічне забезпечення виробництва.

Санітарно – гігієнічне забезпечення підприємства ТОВ «Бердичівський хлібозавод» включає в себе цілий комплекс заходів, спрямованих на збереження високих стандартів гігієни та безпеки продукції. Це включає: чистота та дезінфекція; гігієнічні стандарти праці; контроль якості повітря та води; контроль якості сировини та матеріалів; утилізація відходів; контроль за мікробіологічною безпекою; навчання та аудити; дотримання вимог законодавства, дотримання всіх цих заходів гарантує безперебійну роботу підприємства так як зображено на рисунку 3.1.



Рисунок 3.1 - Робота підприємства ТОВ «Бердичівський хлібозавод».

Чистота та дезінфекція. Дезінфекція на підприємстві ТОВ «Бердичівський хлібозавод» відбувається 2-ма способами: вогнищевою та профілактичною. Вогнищева – дезінфекція проводиться залежно від того, на

якому етапі передачі збудника інфекції вона проводиться. А також профілактична – проводиться постійно, незалежно від наявності джерела інфекційного захворювання та накопиченню збудника. Дезінфекцію проводять хімічним методом. В його основі лежить використання різних хімічних речовин, які вбивають мікроорганізми на поверхні та всередині. Для дезінфекції застосовують лише такі хімічні препарати, які мають здатність швидко і згубно діяти на мікроорганізми. Серед хімічних речовин виділяють засоби м'якої дезінфекції (для шкіри та одягу), засоби сильної дезінфекції (для знезараження взуття), засоби для дезінфекції приміщень, а також засоби для дезінфекції повітря [18].

До дезінфекційних засобів, які використовують на підприємстві ТОВ «Бердичівський хлібозавод» відносяться: хлорне вапно та хлорамін Б, способи приготування цих засобів наведені у таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – Способи приготування та застосування дезінфекційних засобів.

Назва	Концентрація, %	Призначення	Спосіб приготування
Хлорне вапно	10 (вихідний)	Для обробки контейнерів харчових відходів, для приготування робочих розчинів	1 кг хлорного вапна розчиняють у 10 л води, відстоюють 24 год, зливають у темний посуд з кришкою
	2 (робочий)	Для дезінфекції обладнання, інвентарю, а також прибирального інвентарю	2 л вихідного розчину розчиняють у 10 л води
	1 (робочий)	Для обробки приміщень (стін, підлоги, дверей)	1 л вихідного розчину розчиняють у 10 л води
	0,5 (робочий)	Для дезінфекції обладнання у виробничому цеху	0,5 л вихідного розчину розчиняють у 10 л води
	0,2 (робочий)	Для оброблення столового посуду, рук персоналу	0,2 л вихідного розчину розчиняють у 10 л води
Хлорамід Б	0,2	Для оброблення столового посуду	20 г розчиняють у 10 л води
	0,5	Для дезінфекції обладнання та приміщень	50 г розчиняють у 10 л води

Дезінфекційні засоби зберігають у ємкостях зі щільно закритою кришкою (хлорне вапно 10%, не більше 5 діб) у спеціально відведеному місці. На місці приготування розчинів є інструкція щодо приготування та використання, а також зазначена час, дата і термін придатності. [5]

Гігієнічні стандарти праці – це навчання персоналу правилам особистої гігієни, використання відповідного захисту, тобто: рукавички, шапки, халати тощо, та дотримання правил щодо контакту з сировиною. [3]

Контроль якості повітря і води. На підприємстві ТОВ «Бердичівський хлібозавод» контроль якості повітря проводиться за допомогою ряду методів та інструментів, таких як: вимірювання температури та вологості повітря, виявлення забруднень, наприклад пилу, бактерій, грибків або інших забруднень у повітрі, моніторинг рівня газів, детектори запахів, перевірка систем вентиляції та кондиціонування, а також документування та аналіз даних. Контроль води проводять через перевірку якості води, фільтрація та очищення, моніторинг якості. Ці заходи дозволяють підтримувати належну якість та безпеку повітря та води на підприємстві.

Контроль якості сировини та матеріалів на підприємстві є ключовим етапом у виробництві, оскільки від цього залежить якість та безпека кінцевого продукту. Включає в себе ретельну перевірку та аналіз всіх використовуваних інгредієнтів. Вибір надійних постачальників; перевірка всієї супровідної документації – сертифікати якості, декларації відповідності, тощо; проведення фізичного аналізу на предмет зовнішніх дефектів, розміру, ваги та інших характеристик; хімічний аналіз проводиться для визначення вмісту поживних речовин, алергенів, залишкових хімічних речовин; мікробіологічний аналіз проводиться для виявлення наявності патогенних мікроорганізмів [21].

Утилізація відходів відбувається поетапно, до яких входить; сортування – розділення відходів на різні категорії, переробка та зниження відходів – впровадження заходів для зменшення кількості виробничих

відходів, таких як оптимізація виробничих процесів та використання відновлювальних ресурсів.

Контроль за мікробіологічною безпекою – це система заходів, спрямованих на виявлення, попередження та зниження ризику забруднення продукції шкідливими мікроорганізмами, такими як бактерії, грибки та віруси. Контроль за мікробіологічною безпекою це всі заходи що проводять на підприємстві ТОВ «Бердичівський хлібозавод», які описані вище [37].

Навчання та аудити. На підприємстві ТОВ «Бердичівський хлібозавод» регулярно проводяться тренінги для персоналу з питань гігієни та безпеки, а також регулярні аудити з метою виявлення та усунення можливих порушень.

Дотримання вимог законодавства – виконання всіх вимог нормативних документів, таких як: Закони України «Про санітарно-епідеміологічне благополуччя населення», а також «Про якість та безпеку харчових продуктів», та інші.

3.2 Заходи з охорони праці та навколишнього середовища на підприємстві ТОВ «Бердичівський хлібозавод».

Вивчення факторів виробничого середовища на ТОВ «Бердичівський хлібозавод» включало вимір загальноприйнятими методами параметрів мікроклімату у виробничих приміщеннях в теплий і холодний періоди року, температури, швидкості руху повітря, відносної вологості на робочих місцях, концентрації борошняного пилу робочої зони, та всі показники занесені у таблицю 3.2 [29].

Таблиця 3.2 - Показники виробничого середовища на робочих місцях тісторобів і пекарів ТОВ «Бердичівський хлібозавод».

Показники параметрів мікроклімату	Параметри	
	Цех з випікання житнього хліба з пажитником та майораном	
	Тістоприготувальне відділення	Пекарське відділення
Холодний період року		

Температура повітря, °C	26,6 15-22	27,8 17-23
Відносна вологість, %	24,9 15-75	34,7 15-75
Швидкість руху повітря, м/с	0,3 0,2-0,4	0,1 0,1-0,3
Теплий період року		
Температура повітря, °C	42,3 21,1-27,0	41,9 22,1-27,0
Відносна вологість, %	16,2 15-75	19,0 15-75
Швидкість руху повітря, м/с	0,3 0,2-0,5	0,2 0,2-0,4
Вміст борошняного пилу, мг/м ³	3,5±0,03 4,0	—

Температура повітря на робочому місці тістороба, зайнятого в цеху з випікання житнього хліба з пажитником та майораном, вже в холодний період року перевищувала допустимі параметри на 3,6-4,6 °C на висоті 1,5 м від підлоги, оптимальні - на 4,6-5,6 °C; в пекарних відділеннях в цей період року температура повітря робочої зони перевищувала допустиму на 4,8- 6,2 °C, оптимальну - на 6,8-8,2 °C. Відносна вологість повітря, індекс теплового навантаження середовища, як в тістоприготувальних відділеннях цехів, так і в пекарних, відповідали допустимим нормам параметрів мікроклімату. Швидкість руху повітря в тістоприготувальному відділенні цеху з випікання житнього хліба відповідала санітарно-гігієнічним нормативам [15].

У цеху з випікання житнього хліба з пажитником та майораном температура повітря перебувала на ще більш високому рівні (42,3 °C), що на 21,3 °C перевищує оптимальну і на 15,3 °C – допустиму норму температури для виробних приміщень.

Виходячи з показників температури повітря нами рекомендується замінити систему кондиціонування на підприємстві ТОВ «Бердичівський хлібозавод».

Попри визначення показників середовища на підприємстві ТОВ «Бердичівський хлібозавод», проводиться ще низка заходів з охорони праці. Зокрема всі працівники під час прийняття на роботу та протягом роботи

мають проходити інструктаж з питань охорони праці. Існує три види інструктажу – вступний, проводять щоб ознайомити працівника з локальними інформативними актами та матеріалами; первинний, проводиться працівникам яких перевели з одного структурного підрозділу до іншого, або ж студентам та учням; повторний – проводять, щоб працівник повторив і закріпив знання, який проводиться 1 раз на 6 місяців [4].

Система управління охороною праці на підприємстві (СУОП) - це ряд комплексних заходів та механізмів, які повинні забезпечувати безпечність трудової діяльності робітників у сфері технологічного, санітарного, профілактичного та організаційного стану середовища підприємства [43].

На підприємстві ТОВ «Бердичівський хлібозавод» проводяться ще такі заходи з охорони праці як: навчання персоналу щодо безпеки роботи, пожежний тренінг, аудити безпеки, контроль якості повітря, технічне обслуговування обладнання, а також впровадження енергозберігаючих заходів.

Дотримання заходів з охорони праці і навколишнього середовища що проводяться на підприємстві ТОВ «Бердичівський хлібозавод» корисні для здоров'я працівників, безпеки робочих процесів, екології та економії витрат.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

В ході написання кваліфікаційної роботи було досліджено, що хліб є одним із основним та невід'ємним продуктом харчування. В Україні кожного року виробляється близько 7 млн тон хліба та хлібобулочних виробів.

Проте щодня все більше набирає обертів тенденція споживання корисної їжі, а також їжі оздоровчого призначення, в тому числі й хліб оздоровчого призначення.

Хліб оздоровчого призначення – це хліб, який виготовляють з використанням натуральних і якісних інгредієнтів, таких як повнозернове борошно, насіння, зерна, без додавання штучних консервантів та барвників. Він більш поживний та корисний для здоров'я порівняно з традиційним хлібом.

Дослідивши актуальність впровадження в асортимент хлібу що є на підприємстві ТОВ «Бердичівський хлібозавод» нами запропоновано розробити хліб оздоровчого призначення, що включатиме в рецептурі такі складові як: пажитник та майоран, а також використовувати бездріжджову закваску з житнього борошна.

В ході написання роботи було досліджено основну та додаткову сировину для приготування розробленого житнього хліба з пажитником та майораном. Пажитник та майоран мають відмінні поживні властивості та харчову цінність. Завдяки багатому, повноцінному та різноманітному складу вітамінів та мінералів, які має в складі пажитник та майоран має багато призначень, та виконує багато функцій у життєдіяльності організму якщо включити його в раціон.

А також заміна дріжджів на бездріжджову закваску в житньому хлібі оздоровчого призначення може мати кілька переваг. Бездріжджова закваска сприяє кращій збереженості хліба, покращує його текстуру та смакові якості,

а також робить хліб більш простим у травленні. Крім того, вона є природніша альтернатива для тих, хто уникає вживання дріжджів.

Враховавши організацію роботи підприємства ТОВ «Бердичівський хлібозавод» нами внесено дані пропозиції до роботи:

1. Замінити систему кондиціювання в досліджуваному підприємстві ТОВ «Бердичівський хлібозавод» через те що стара система кондиціювання не достатньо потужна та в літній час в цеху температура повітря перебуває на більш високому рівні, що перевищує оптимальну та допустиму норму температури для виробничих приміщень.
2. Запровадити у виробництво розроблений житній хліб з пажитником та майораном, для привертання більшої кількості споживачів, пристосування до змін в попиті і трендів у харчовій промисловості, а також можливості конкурувати з іншими виробниками.
3. Замінити шафу для вистоювання, на іншу (марка - VF-24), причиною є те що шафа для вистоювання яка використовується на підприємстві ТОВ «Бердичівський хлібозавод» малих розмірів, що сповільняє виробничий процес приготування житнього хліба з пажитником та майораном.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бездріжджовий хліб на заквасці із житнього борошна. URL: <https://www.smachno.in.ua/prygotuvannya.php?id=269> (дата звернення: 21.03.2024).
2. Берник І. М., Новгородська Н. В., Соломон А. М., Овсієнко С.М., Бондар М. М. Інноваційні технології харчових виробництв: монографія. Вінниця: Видавець ФОП Кушнір Ю. В., 2022. 300 с.
3. Бондар А. О. Гігієна та санітарія харчових виробництв : навч. посіб. Миколаїв : Миколаївський національний аграрний університет, 2020. 73 с.
4. Грибан В. Г., Казначеев Д. Г., Бойко О. І. Безпека життєдіяльності та охорона праці і схемах : навч. посіб. Дніпро : Дніпроп. держ. ун-т внутр. справ, 2019. 228 с.
5. Дезінфікуючі засоби для харчової промисловості. URL: <https://mdmgroup.com.ua/blog/dezzasoby-dlya-harchovoyi-promyslovosti> (дата звернення: 30.03.2024).
6. Дробот В. І. Довідник з технології хлібопекарського виробництва. навч. посіб. Київ : ПрофКнига, 2019. 580 с.
7. ДСТУ 8791:2018. Борошно житнє хлібопекарське. Технічні умови. [Чинний від 2019-06-01]. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт України, 2019. 8 с.
8. ДСТУ 46.004-99. Борошно пшеничне. Технічні умови. [Чинний від 1999-08-15]. Вид. офіц. Київ: Держспоживстандарт України, 1999.
9. ДСТУ 4812:2007. Дріжджі хлібопекарські пресовані. Технічні умови. [Чинний від 2009-01-01]. Вид. офіц. Київ: Держспоживстандарт України, 2009.
10. ДСТУ 3588:2015. Сіль кухонна. Загальні технічні умови. З поправкою. [Чинний від 2017-07-01]. Вид. офіц. Київ: Держспоживстандарт України, 2017.

- 11.ДСТУ 7525:2014. Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості. [Чинний від 2015-02-01]. Вид. офіц. Київ: Держспоживстандарт України, 2014.
- 12.ДСТУ 4583:2023. Хліб із житнього та суміші житнього і пшеничного борошна. Загальні технічні умови. [Чинний від 2024-05-01]. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт України, 2024.
- 13.ДСТУ 4623:2023. Цукор. Технічні умови. [Чинний від 2023-11-01]. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт України, 2023.
- 14.ДСТУ 7045:2009. Вироби хлібобулочні. Методи визначання фізико-хімічних показників. Зі зміною та поправкою. [Чинний від 2010-01-01]. Вид. офіц. Київ: Держспоживстандарт України, 2010.
- 15.ДСН 3.3.6.042-99. Постанова № 42. Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень. [Чинний від 1999.12.01]. Вид. офіц. Київ: Міністерство охорони здоров'я України.
- 16.Житнє борошно обдирне - калорійність. URL: <https://www.tablycjakalorijnosti.com.ua/stravy/zhytnye-boroshno-obdyrne> (дата звернення: 03.03.2024).
- 17.Житній хліб: особливості, калорійність, користь та шкода. URL: https://mantinga.org/uk/stati/69-gitniy-hlib-osoblivosti-kaloriynist-korist-ta-shkoda.html?gad_source=1&gclid=Cj0KCQjwgJyyBhCGARIsAK8LVLNfxq-mI3QMYI3VIT3K6lc5pwZjRV7ayl3yVYR6DcF1WB9rCL9FWO8aAivmEALw_wcB (дата звернення: 01.03.2024).
- 18.Загальні правила використання дезінфікуючих засобів та антисептиків. URL: <https://blagodatnenska-gromada.gov.ua/news/1587464568/> (дата звернення: 03.04.2024).
- 19.Закваска з житнього борошна. URL: <https://www.smachno.in.ua/prygotuvannya.php?id=268> (дата звернення: 20.03.2024).
- 20.Зберігання і транспортування хліба. URL: <https://buklib.net/books/24470/> (дата звернення: 28.03.2024).

- 21.Контроль якості продукції. URL: <https://buklib.net/books/36017/> (дата звернення: 08.04.2024).
- 22.Кузьмін О. В., Чемакіна О. В., Акімова Л. М., Куц А. М., Корецька І. Л., Кузьмін А. О. Інжиніринг у ресторанному бізнесі : навч. посіб. Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2019. 488 с.
- 23.Курінна Д. Історичні аспекти виробництва хліба та хлібобулочних виробів» *Актуальні проблеми ефективного соціально-економічного розвитку України* : матеріали XIII Всеукр. студ. наук. конф., м. Вінниця, 18 квіт. 2024 р. Вінниця, 2024.
- 24.Майоран - хімічний склад, харчова цінність. URL: <https://zakach.com/products/maioran-409> (дата звернення: 18.03.2024).
- 25.Майоран: корисні властивості та протипоказання, вирощування з насіння, застосування в народній медицині. URL: <https://cbo.org.ua/majoran-korisni-vlastivosti-ta-protipokazannya-viroshhuvannya-z-nasinnya-zastosuvannya-v-narodnij-medicini/> (дата звернення: 18.03.2024).
- 26.Мостенська Т. Л. Організація виробництва на підприємствах харчової промисловості : Київ : Кондор, 2021. 492 с.
- 27.Новойтенко І. В., Малиновський В. В. Стан та основні тренди розвитку хлібопекарської промисловості України. *Ефективна економіка*. 2020. № 11. 10-22 с.
- 28.Олабоді О. В. Обладнання харчових та переробних виробництв: традиції та інновації. Вітчизняний та світовий досвід : наук.-допом. бібліогр. показч. Київ : Нац. Ун-т харч. технол., 2020. 247 с.
- 29.Оришака О. В., Горбачова Г. П., Мезенцева О. М., Марченко К. М., Буравченко К. О. Охорона праці в галузі та цивільний захист : навч. посіб. Кропивницький : ПП «КОД», 2019. 226 с.
- 30.Пажитник (насіння) - хімічний склад, харчова цінність. URL: <https://zakach.com/products/pazitnik-383> (дата звернення: 15.03.2024).

- 31.Пажитник – користь і шкода для організму. URL: <https://fitomarket.com.ua/ua/fitoblog/pazhitnik-polza-s-i-vred-dlja-organizma> (дата звернення: 15.03.2024).
- 32.Пажитник - корисні властивості. URL: <https://deluxe.com.ua/ua/articles/spice-and-health/pazhitnik-poleznie-svoistva.html> (дата звернення: 15.03.2024).
- 33.Петриченко С. В., Олексієнко В. О., Паляничка Н. О. Загальні відомості про обладнання підприємств з виробництва хлібобулочних виробів : ел. навч. посіб. Мелітополь : 2020.
- 34.Півоваров О. А., Ковальова О. С., Кошулько В. С. Інноваційний інжиніринг в окремих галузях харчового виробництва : навч. посіб. Дніпро : ФОП Обдимко О. С., 2022. 407 с.
- 35.Показники якості хліба. URL: https://www.promland.com.ua/blog/15_pokazniki-yakosti-khliba.html (дата звернення: 08.03.2024).
- 36.Про затвердження Державних санітарних норм та правил "Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною" : наказ Міністерства охорони здоров'я від 12.05.2010 № 400.
- 37.Про затвердження Мікробіологічних критеріїв для встановлення показників безпечності харчових продуктів : Наказ від 19.07.2012 № 548. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1321-12#Text> (дата звернення: 12.04.2024).
- 38.Самойчук К. О., Олексієнко В. О., Паляничка Н. О., Ялпачик В. Ф. Технологічне обладнання хлібопекарської та макаронної галузі : навч. посіб. Мелітополь : «Видавничий будинок ММД», 2021. 372 с.
- 39.Самохвалова О. В. Харчові технології. Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів. навч. посіб. Харків : «Харків», 2019. 284 с.
- 40.Сегеда І. В. Товарознавство: продовольчі товари. навч. посіб. Харків : ХНУМГ ім. Бекетова О. М., 2022. 224 с.

- 41.Сердюк А. М., Кундієв Ю. І., Сердюк А. М., Нагорна В. П. Стратегія розвитку профілактики в охороні здоров'я в Україні. *Журнал Національної академії медичних наук України*. 2019. № 3. С. 358-371.
- 42.Сирохман І. В., Лозова Т. М. Товарознавство цукру, меду, кондитерських виробів, 2-ге видання перероблене та доповнене. навч. посіб. Київ : ЦУЛ, 2023. 616 с.
- 43.Система управління охороною праці (СУОП). URL: <https://smr.gov.ua/en/2016-03-14-08-10-17/informatsijni-materiali/informatsijni-materiali-z-pitan-sotszakhistu/13708-cistema-upravlinnya-okhoronoyu-pratsi-suop.html> (дата звернення: 18.04.2024).
- 44.Сіль столова - хімічний склад, харчова цінність. URL: <https://zakach.com/products/sil-stolova-421> (дата звернення: 05.03.2024).
- 45.Хліб житній - хімічний склад, харчова цінність. URL: <https://zakach.com/products/xlib-zitnii-584> (дата звернення: 01.03.2023).
- 46.Хлібні інвестиції. ТОВ «Бердичівський хлібозавод» URL: <https://hlibinvest.com.ua/kompanii/tov-berdichivskij-hlibozavod/> (дата звернення: 06.03.2024).
- 47.Чим небезпечний звичайний дріжджовий хліб. URL: <https://lifestyle.segodnya.ua/ua/lifestyle/wellness/chem-opasen-obychnyy-drozhzhevoy-hleb-1113108.html> (дата звернення: 10.03.2024).
- 48.Як визначити якість хліба. URL: <https://analit-pribor.com.ua/uk/developments/yak-vyznachyty-yakist-hliba/> (дата звернення: 25.03.2024).
- 49.Яку небезпеку приховує дріжджовий хліб URL: https://maximum.fm/yaku-nebezpeku-prihovuye-drizhdzhovij-hlib_n135700 (дата звернення: 12.03.2024).
- 50.Ярса І. Домашній хліб, рецепти й хитрощі випікання в домашніх умовах. Харків : Vivat, 2021. 208 с.