

ЗАТВЕРДЖЕНО

Наказ Вищого навчального закладу Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі»

18 квітня 2019 року № 88-Н

Форма № П-4.04

**ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД УКООПСІЛКИ
«ПОЛТАВСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЕКОНОМІКИ І ТОРГІВЛІ»**

Навчально-науковий інститут бізнесу та сучасних технологій

Форма навчання денна

(денна, заочна)

Кафедра товарознавства, біотехнології, експертизи та митної справи

Допускається до захисту

Завідувач кафедри Г.О. Бірта
(підпис, ініціали та прізвище)

« _____ » _____ 2021 р.

ДИПЛОМНА РОБОТА

на тему:

**«Біотехнологічні способи виробництва та комплексна
оцінка якості хліба»**

зі спеціальності 162 «Біотехнології та біоінженерія»

освітньої програми «Біотехнологія»

освітнього ступеню «бакалавр»

Виконавець роботи Петрик Микола Олександрович
(прізвище, ім'я, по батькові)

(підпис, дата)

Науковий керівник зав кафедри ТБЕМС Бірта Габрієлла Олександрівна
(науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по батькові)

(підпис, дата)

ПОЛТАВА 2021

Зміст

Вступ.....	3
Розділ 1. Літературний огляд.....	6
1.1. Фактори формування споживних властивостей хлібобулочних виробів	6
1.2. Вплив технології виробництва на якість хлібобулочних виробів	21
1.3. Формування асортименту хлібобулочних виробів	25
1.4. Вимоги до пакування і транспортування хлібобулочних виробів	32
Розділ 2. Об'єкти і методи досліджень, вимоги до якості хлібобулочних виробів	35
2.1. Об'єкт і методи дослідження.....	35
2.2. Вимоги до якості хлібобулочних виробів.....	44
2.3. Дослідження якості хлібобулочних виробів, що реалізується в магазині «Свіжий Хліб»	45
Розділ 3. Мікробіологічні показники якості і безпеки хлібобулочних виробів	55
3.1. Мікробіологічні процеси при виробництві хлібобулочних виробів	55
3.2. Сучасні заходи запобігання мікробіологічному псуванню хліба .	59
3.3. Види фальсифікацій хлібобулочних виробів.....	65
Розділ 4. Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	70
Висновки та пропозиції.....	80
Список використаних джерел	83

Вступ

“Хліб – усьому голова” – говорить народна мудрість. Хліб та інші продукти із зерна займають досить значне місце в харчуванні населення нашої країни. За оптимальними нормами, при достатній кількості м’яса, молока, овочів, фруктів та інших продуктів добове споживання хліба повинно становити 320-350 г у середньому на душу населення. Нині доросла людина за рахунок хліба і продуктів із зерна одержує близько половини добової потреби у вуглеводах, 35-50 % у білках, 70-80 % у вітаміні В₁, значну частину вітамінів РР, мінеральних та інших речовин .

З лікувальною метою використовується просте зерно і висівки. Пшеницю, висівки застосовують для дитячих ванн з метою лікування рахіту.

Хлібобулочні вироби - харчові продукти, одержувані випічкою розпушеного дріжджами або іншими розпушувачами тіста, яке готують з борошна, води і кухонної солі з додаванням або без додавання допоміжного сировини.

Залежно від вологості хлібобулочні вироби діляться на вироби з середньою вологістю (32-50% - хлібні і борошняні кулінарні вироби) і зі зниженою вологістю (менше 19% - бубличні, сухарні вироби, хлібні палички і соломка).

Сировина, що використовується у хлібопекарському виробництві, поділяється на основну і додаткову.

До основної сировини належить пшеничне і житнє борошно, дріжджі хлібопекарські, сіль кухонна харчова, вода; до додаткової — сировина, що застосовується згідно з рецептурою для надання виробам відповідних органолептичних і фізико-хімічних властивостей: цукор, жир, молоко тощо. Всі види сировини повинні відповідати вимогам стандартів і забезпечувати високу якість готових виробів.

Одним з резервів розширення асортименту виробів профілактичної дії є борошно з пророщеного зерна жита, тритікале і ячменю. Вуглеводи в борош-

ні з пророщеного зерна представлені в основному декстринмальтозою, яка позитивно діє на мікрофлору кишечника, стимулює розвиток біфідобактерій.

Погіршення екологічної ситуації і зміна структури харчування викликають підвищення попиту на хлібобулочні вироби з цілого зерна, асортимент таких виробів буде розширюватись. Це тенденції спостерігаються як в Україні, так і в інших країнах світу, в тому числі й в Росії. Так, випуск таких виробів впровадили на Васильківському хлібокомбінаті, вони мають низьку калорійність, посилюють відчуття швидкого насичення, відзначають довшим терміном зберігання. Самарський хлібозавод №4 випускає декілька найменувань батонів з висівками, зерновий хліб "Здоров'я".

Новий продукт - хлібці пшеничні "Самарські" - хрусткі, зернові, бездріжджові. Рекомендовані як профілактичний засіб при ожирінні, цукровому діабеті, дискентезії кишечника, атеросклерозі, вони знижують вміст холестерину в крові. Висівки, які містяться в хлібцях, здатні зв'язувати і виводити з організму токсини, радіонукліди, солі важких металів. Для виготовлення хлібців застосовується новітня технологія високотемпературного вибуху зерна на зерно процесорах "Гейзер". Хлібці самарські мають шанс стати продуктом ХХІ століття.

Розширюється асортимент хлібобулочних виробів спеціальними вітамінно-мінеральними збагачувачами. Нині в Україні вітамінізація борошна не проводиться, тож доцільно під час приготування хліба використовувати синтетичні вітаміни. Вітамінні премікси зараз до нашої країни поставляють ряд іноземних фірм, однією з яких є фірма "Гофман Ля Рош" (Франція). Премікс-986 фірми це суха суміш 10 вітамінів. В Українському державному університеті харчових технологій досліджували вплив преміксів цієї фірми на якість хліба.

Для упакування хлібобулочних виробів використовують лотки, ящики, кошики, тару-обладнання контейнерного типу. Деякі хлібобулочні вироби упаковують у плівки з полімерних матеріалів, парафінований папір. Упакування хлібобулочних виробів у полімерні плівки, парафінований папір та

інші матеріали сприяє сповільненню черствіння, зниженню втрат маси виробів, збереженню їхнього аромату і підвищенню культури торгівлі. Воно має велике гігієнічне значення, оскільки виключає доторкування рук людини до готових виробів.

Метою дипломної роботи було дослідження сучасних біотехнологічних способів виробництва та аналіз якості зразків хлібобулочних виробів що реалізуються в магазині «Свіжий Хліб» м. Кременчук.

Для досягнення мети були поставлені наступні задачі:

- дати характеристику сировини і технології виробництва хлібобулочних виробів;
- розглянути фактори формування споживних властивостей хлібобулочних виробів;
- розглянути вплив технології виробництва на якість хлібобулочних виробів
- розглянути перспективи розвитку асортименту хлібобулочних виробів;
- дати характеристику пакування, маркування і транспортування хлібобулочних виробів;
- дослідити якість хлібобулочних виробів, що реалізується в магазині «Свіжий Хліб»;
- визначити мікробіологічні показники якості і безпеки хлібобулочних виробів;
- визначити основні способи фальсифікації та методи ідентифікації хлібобулочних виробів;
- визначити стан охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях в магазині.

Розділ 1. Літературний огляд

1.1. Фактори формування споживних властивостей хлібобулочних виробів

Сировина, що використовується у хлібопекарському виробництві, поділяється на основну і додаткову. До основної сировини належить пшеничне і житнє борошно, дріжджі хлібопекарські, сіль кухонна харчова, вода; до додаткової — сировина, що застосовується згідно з рецептурою для надання виробам відповідних органолептичних і фізико-хімічних властивостей: цукор, жир, молоко тощо. Всі види сировини повинні відповідати вимогам стандартів і забезпечувати високу якість готових виробів. [21]

Основними видами хлібопекарського борошна є пшеничне і житнє. Пшеничного борошна виробляється більше, ніж житнього. Це пов'язане зі специфікою районування вирощування пшениці та жита, а також обумовлено приємними смаковими якостями і високою харчовою цінністю виробів з пшеничного борошна.

Пшеничне борошно. В Україні з пшениці виробляють хлібопекарське борошно вищого, першого, другого сортів і оббивне.

Пшеничне сортове борошно виробляють з м'якої пшениці або з доданням не більше 20% твердої. Оббивне борошно виробляють з м'якої пшениці.

Борошно вищого, першого і другого сортів виробляють при дво- і три-сортних помелах, а також при односортних помелах. При дво- і трисортних помелах одержують одночасно два або три сорти борошна, тоді як при односортних — один певний сорт. При трисортному помелі зерна із загальним виходом борошна 75% відбирають борошна вищого сорту 10-30, першого — 50-40, другого — 15-5%. При двосортному помелі одержують борошна першого сорту 50-60, другого — 25-15%. При односортному помелі вихід борошна першого сорту — 72, другого — 85, оббивного — 96%. Тип

помелу і вихід борошна при помелі зерна обумовлюють сорт і хімічний склад борошна [18].

Вуглеводи пшеничного борошна містять крохмаль, декстрин, клітковину, геміцелюлозу і слизь.

Крохмаль в борошні вищого гатунку складає 80%. Під дією ферментів крохмаль розкладається за схемою: крохмаль - декстрин - мальтоза. Мальтоза - це моноцукор, який утворюється в тісті з крохмалю і служить необхідним матеріалом для бродіння тіста.

Крохмаль відіграє велику роль у технології хліба. Від складу і стану його зерен залежить водопоглинальна здатність тіста. Продукти ферментативного гідролізу крохмалю є джерелом поживних речовин, що забезпечують процес бродіння. Він бере участь у структуроутворенні тіста і хліба.

Здатність крохмалю клейстеризуватися при підвищеній температурі, зв'язуючи при цьому значну кількість води, забезпечує утворення сухої еластичної м'якушки хліба. Здатність крохмалю до ретроградації є основною причиною черствіння хліба.

Декстрин - це первинні продукти гідролізу крохмалю, колоїдні речовини, створюючи з водою клейкі розчини. Декстрин погано зв'язує воду, тому при підвищеному їх вмісті м'якуш хліба стає липким, нееластичним.

Клітковина значно відрізняється від крохмалю фізико-хімічними властивостями. Клітковина або целюлоза утворює структурну основу оболонок рослинних клітин. Міститься в оболонках зерна і стінках клітин алеїронового шару. У зерні пшениці та жита її масова частка складає 1,7...2,5%. Клітковина не засвоюється організмом людини — у травному тракті людини не виробляються ферменти, що її розщеплюють. У тісті та хлібі вона бере участь у створенні їх структури і не приймає участі в процесі бродіння.

Геміцелюлози складаються з пентозанів. Є баластними речовинами борошна; організмом людини не засвоюються. [33]

Білки пшеничного борошна при замісі тіста поглинають вологу, набрякають і утворюють клейковину- пружно-еластичний гель, що отримується

промиванням тіста у воді. Основні хлібопекарські характеристики пшеничного борошна - кількість і якість клейковини. Кількість сирої клейковини у борошні різних гатунків коливається від 15 до 55%. Якість клейковини визначається її кольором, пружністю і розтяжністю, а також здатністю зберігати ці властивості в процесі тістоутворення. Для здобуття хліба високої якості клейковина має бути еластичною, пружною, з середньою розтяжністю. Надмірно пружна, нееластична (сильна) клейковина набуває оптимальних властивостей після тривалого відлежування. Слабка, легко розтяжна клейковина позбавлена пружності, при відлежуванні вона швидко розпливається і перетворюється на липку масу.

Кількість і якість клейковини залежать від сорту зерна, кліматичних умов його зберігання.

В процесі замішування тіста для поліпшення фізичних властивостей клейковини слід враховувати температуру, концентрацію солі, інтенсивність замісу і інші чинники.

Звичайна температура тіста - біля 30°C. Пониження її укріплює клейковину, підвищення прискорює набрякання, а потім і дезагрегацію.

Інтенсивний заміс тіста прискорює як утворення, так і дезагрегацію клейковини. Для тіста з борошна з міцною клейковиною потрібний інтенсивніший і триваліший заміс.

Аскорбінова кислота, бромат калія, перекиси і інші окислювачі помітно укріплюють клейковину, речовини з відновними властивостями надають зворотню дію.

У пшеничному борошні міститься 2% жиру. Жири дуже легко окислюються, у зв'язку з цим в борошні виникає такий дефект, як згірклість. З мінеральних речовин переважають калій, фосфор, магній і кальцій. У борошні є невелика кількість вітамінів В₁, В₂ і РР. Енергетична цінність борошна висока. У борошні вищого сорту вона становить 334, оббивному – 298 ккал/100 г.

На хлібопекарські властивості борошна і якість хліба значно впливає активність ферментів, що містяться в ньому. Ферментативні процеси в напівфабрикатах при їх бродінні або випічці повинні протікати з певною швидкістю залежно від біологічних процесів, якості борошна і режимів приготування тіста. При підвищеній чи пониженій ферментній активності борошна ускладнюється технологічний процес, виникають дефекти хліба.

Житнє борошно. Отримують її шляхом помелу зерен жита. У хлібопекарстві використовують борошно житнє сіяне, обдирне, оббивне.

Сіяне борошно формується в основному з ендосперму зерна жита. Масова частка оболонок у ньому складає 2-3%. Колір борошна — білий з легким сіруватим відтінком. Розмір частинок — до 200 мкм. Вихід його при односортовому помелі — 63%.

Обдирне борошно складається з ендосперму і 12-15% периферійних частин. Воно більш крупне, ніж сіяне, дещо темніше. Вихід його при односортовому помелі 87%.

Оббивне борошно виробляють при обойному односортовому помелі. Подрібнюють всі частини зерна. Борошно крупне, сірого кольору, з масовою часткою оболонок 20-25%. Вихід його 95%.

Виробляється також оббивне житньо-пшеничне борошно із суміші 60% жита і 40% пшениці та пшенично-житнє борошно з 70% пшениці та 30% жита. Вихід цих сортів 95 і 96% відповідно. [44]

Крохмаль житнього борошна клейстирується при 50-55°C. У ній міститься до 2,8% вуглеводних слизів. Загальний вміст білків в житньому борошні нижчий, ніж в пшеничній. Білки житнього борошна утворюють клейковину.

Крохмаль житнього борошна під дією ферментів розкладається на декстрин (додають клейкість м'якушу) і моноцукри (зброджуються при бродінні тесту). Для того, щоб зменшити кількість декстрину, вже при замісі необхідно підвищити кислотність тесту, тому житній хліб готують на заквасках. Основним показником хлібопекарських якостей житнього борошна є кількість в ній водорозчинних речовин - автолітична активність.

Наукові роботи проведені останніми роками, свідчать про те, що бажано збагачувати борошно не тільки вітамінами, а й мінеральними речовинами. Розроблено вітамінно – мінеральну суміш, яка містить вітаміни B₁, B₂, B₆, PP і C, а також кальцій і залізо. Вітамін C прискорює процес дозрівання борошна і скорочує тривалість його вилежування. Наявність у борошні вітаміну C підвищує стійкість вітаміну B₁. У пшеничному борошні вищого і I сортів рекомендується додавати вітамінно – мінеральну суміш з такою концентрацією окремих речовин, щоб надходила така їх кількість, мг/ кг: вітамін (у вигляді броміду або хлориду) – 6 і рибофлавін – 5 ; піридоксин (у вигляді гідро хлориду) – 5; нікотинова кислота – 40; аскорбінова кислота – 20; залізо (у вигляді сірчаноокислого заліза) – 25; кальцій (у вигляді вуглекислого кальцію) – 2000.

У хлібопекарському виробництві використовують питну воду міських водопроводів або артезіанських свердловин, яка відповідає вимогам стандарту на питну воду. За вимогами стандарту вода повинна бути прозорою, безкольоровою, без сторонніх присмаків і запахів, не містити шкідливих домішок і патогенних мікроорганізмів, рН води — 6,5-9.

Вода. Санітарна придатність води для харчових цілей характеризується ступенем обсіменіння її мікроорганізмами, зокрема кишковою паличкою. Стандартом передбачено, що кількість бактерій при посіві 1 мл води, яка визначається кількістю колоній після 24-годинного вирощування при температурі 37 °C, повинна бути не більше 100; кількість кишкових паличок в 1 л води (колі-індекс) — не більше 3; кількість мілілітрів води, на яку припадає одна кишкова паличка (колі-титр), — не менше 300 [24].

Вода містить залізо, магній, марганець, мідь, сульфати, хлориди, карбонати, які впливають на її смакові якості. Солі кальцію і магнію обумовлюють жорсткість води. Одиницею жорсткості є моль на кубічний метр. Загальна жорсткість питної води має бути не більше 7 моль/м³. За дозволом санепідемстанції допускається жорсткість води 10 моль/м³. Величині жорсткості води 1 моль/м³ відповідає масова концентрація еквівалентів іонів кальцію

20,04 г/м³, іонів магнію — 12,153 г/м³, тобто числове значення жорсткості виражене у моль/м³, рівне числовому значенню, вираженому в мг.екв/л.

Вважається, що солі, які містяться у воді, укріплюють клейковину і покращують формостійкість виробів, але надмірно жорстка вода має неприємний смак і не може використовуватись у хлібопекарському виробництві.

Для приготування тіста на 100 кг борошна витрачається від 35 до 70 л питної води, залежно від виду виробів.

Вода є важливим технологічним компонентом біохімічних і колоїдних процесів у тісті. Завдяки полярності молекули води, вона проявляє активність у фізико-хімічних реакціях, що відбуваються у технологічному процесі.

Вода є середовищем, що забезпечує активність гідролітичних ферментативних процесів у виробництві хліба.

Сіль входить до рецептури хлібобулочних виробів у кількості 1,0-2,5% до маси борошна. У хлібопекарському виробництві застосовують в основному молоту сіль I і II сортів помелів 1, 2 або 3. Розмір частинок солі визначається номером помелу. Сіль I сорту має містити не більше 0,45, а II сорту — 0,85% нерозчинних сполук.

Сіль додають у тісто для смаку, окрім того сіль покращує його структурно-механічні властивості. Вона дещо знижує активність протеолітичних ферментів, зменшує липкість тіста, під її дією укріплюється клейковина. Сіль пригнічує життєдіяльність дріжджових клітин і молочнокислих бактерій. Тому при додаванні солі уповільнюються процеси спиртового і молочнокислого бродіння. Недосолене тісто має слабку консистенцію, пересолене — надмірно тугу, не розпушену.

Сіль застосовують також для консервування напівфабрикатів при технологічній необхідності. При внесенні солі в рідкі напівфабрикати знижується їх в'язкість, зменшується піноутворення. Сіль підвищує температуру клейстеризацію крохмалю.

Хлібопекарські дріжджі. У хлібопекарському виробництві використовують хлібопекарські дріжджі пресовані, сушені та дріжджове молоко.

Хлібопекарські дріжджі, які відповідають вимогам стандарту, мають сіруватий з жовтуватим відтінком колір, щільну консистенцію, притаманний дріжджам запах. Вологість їх має бути не більше 75%, підйомна сила не більше 70 хв, кислотність 100 г дріжджів, в день вироблення заводом, повинна бути не більше 120, а після 12 діб зберігання при 0-4 °С — не більше 300 мг оцтової кислоти. Стійкість дріжджів, вироблених спиртовими заводами, при температурі зберігання 35 °С — має бути не менше 48 год, спеціалізованими спиртозаводами — 60 год.

Оскільки основним цукром у тісті є мальтоза, дуже важливим показником якості дріжджів є їх мальтазна активність — здатність зброджувати цей цукор, але у нормативно-технічній документації на хлібопекарські дріжджі цей показник не зазначається.

Спиртовими називають дріжджі хлібопекарські, виділені із залишкових спиртових дріжджів. В Україні масова частка їх у загальній кількості пресованих дріжджів, що виробляються, складає до 50%.

До якості дріжджів спиртових заводів ставляться такі ж вимоги, як і до якості дріжджів спеціалізованих дріжджових заводів. Проте ці дріжджі містять багато глютаціону, дещо засмічені гнилісними бактеріями, тому зберігаються гірше. [18]

У спиртових дріжджах міститься в 2,7 рази менше молочнокислих бактерій, ніж у звичайних дріжджах, кислотність їх на 11-16% нижча, ніж спеціалізованих. Це стримує накопичення кислот у тісті та затримує його визрівання.

Дріжджове молоко. Дріжджове молоко є напівфабрикатом дріжджового виробництва, суспензією дріжджів у воді, яку одержують на стадії сепарування культурального середовища після вирощування у ньому дріжджів. Дріжджові клітини у дріжджовому молоці знаходяться у активнішому стані, ніж у пресованих дріжджів. Більш висока активність дріжджового молока у порівнянні з еквівалентною кількістю пресованих дріжджів зумовлена тим, що дріжджові клітини молока роз'єднані, а в суспензії, виготовленій з пресо-

ваних дріжджів, вони агреговані. Більша поверхня контакту дріжджових клітин із субстратом при використанні дріжджового молока сприяє інтенсифікації біохімічних процесів і прискорює визрівання тіста. Це дає можливість зменшувати витрати дріжджів на приготування тіста.

Концентрація дріжджових клітин у 1 дм³ суспензії в перерахунку на дріжджі вологістю 75% має бути не менше 450 г.

Підйомна сила, кислотність, мальтазна активність дріжджового молока повинна відповідати цим показникам для пресованих дріжджів.

Використання дріжджового молока замість пресованих дріжджів дозволяє досягти економії внаслідок скорочення процесів сепарування, формування і пакування дріжджів на дріжджовому заводі, розпакування і приготування дріжджової суспензії на хлібозаводах. Внаслідок високої вологості дріжджового молока утруднюється використання його у виготовленні здобних виробів, бо не вистачає води на розчинення цукру і солі, які входять до рецептури цих виробів.

Сушені дріжджі, дріжджі спеціального призначення. Сушені дріжджі в Україні одержують шляхом висушування подрібнених пресованих дріжджів у певних умовах до вологості 8-10%. Вони транспортабельні, здатні зберігати свої властивості протягом 5-12 місяців при температурі не вище 10 °С.

Порівняно з пресованими сушені дріжджі мають нижчу бродильну активність унаслідок біохімічних змін у дріжджовій клітині при висушуванні. Для приготування однакової кількості тіста їх необхідно витратити в 1,5-2 рази більше, ніж пресованих, у перерахунку на сухі речовини.

Для запобігання зниження життєдіяльності дріжджових клітин при висушуванні під час їх екструдування додають емульгатори. Сушіння проводять при м'якому режимі у псевдозріженому шарі до вологості 4-5%. Висушені дріжджі пакують під вакуумом у спеціальні плівки. Такі дріжджі мають термін зберігання до двох років, у сухому прохолодному місці.

При порушенні герметичності упаковки ферментативна активність цих дріжджів різко падає, тому у розгерметизованій тарі інстантні дріжджі необхідно використати протягом 24-48 год.

Зважаючи на вплив складу живильного середовища на бродильну активність дріжджів, а також особливості окремих технологій приготування хлібних виробів, низкою фірм виготовляються спеціальні дріжджі: осмоотолерантні, напівсухі заморожені, чутливі до холоду, стійкі до консервантів, призначені для використання у полікомпонентних сумішах для виготовлення хлібних виробів [29].

Дріжджі для кращого розподілу в напівфабрикаті заздалегідь (за 20-30 хв до витрачання) розводять у воді, нагрітій до 28-30°C. Інколи в них додають трохи білого солоду, цукру або борошна, аби отримати рідку суспензію, що є живильним середовищем для дріжджових кліток. Для поліпшення бродильної активності дріжджі доцільно активувати.

Перший спосіб активації. З 1,5-2,0% борошна (від маси її в тесті) готують заварку; борошно змішують з водою, нагрітою до 80-90°C. Співвідношення борошна і води в заварці складає 1:3. Гарячу заварку, помішуючи, додають 0,2-0,4% білого солоду, ще 1,5-2,0% борошна і холодну воду, аби температура маси знизилася до 30-32°C. Виходить необхідна поживне середовище для дріжджів, в яке і закладають дріжджі (60-70% від норми їх витрати). Ретельно розмішавши, масу зливають в баки активації. Активація триває від 30 мін до 1 години. Потім дріжджі використовують для замісу опари або тіста. Підіймальна сила активованих дріжджів по кульці 8-10 хв.

Другий спосіб активації. У 8 л води, нагрітої до 30-32°C, розводять 2 кг пресованих дріжджів, додають по 200 г цукру і борошна, розмішують, зливають в бак активації і витримують від 30 мін до 1 години.

Хімічні розпушувачі тіста. Хімічні розпушувачі застосовують в кондитерському, іноді в хлібопекарському виробництві при виготовленні виробів з високим вмістом цукру і жиру. Застосування в цих умовах хлібопекарських дріжджів неможливе, бо високий осмотичний тиск в середовищі з розчином

цукру приводить до їх плазмолізу. Як хімічні розпушувачі використовують гідрокарбонат натрію, карбонат амонію або їх суміш у співвідношенні 88:12. При їх використанні тісто розпушується газами, що утворюються у процесі розкладу цих солей при підвищеній температурі.

Гідрокарбонат натрію (сода харчова). Кристалічний порошок сніжно-білого кольору, без запаху, із солонуватим слабо лужним смаком, розчинний у воді. Розчинність його залежить від температури води. В 100 г води розчиняється при 15 °C 8,9 г; 30 °C — 11,1; 50 °C — 14,5 г соди.

Диоксид вуглецю забезпечує розпушену структуру виробів.

Карбонат амонію. Білий дрібнозернистий порошок з сильно вираженим запахом аміаку. Масова частка аміаку (NH_3) в ньому — 28-35%. При співвідношенні препарату і води 1:5 він повністю розчиняється. При нагріванні карбонат амонію розкладається з утворенням аміаку, диоксида вуглецю і води.

Аміак і диоксид вуглецю, що виділяються, служать розпушувачами.

Цукор, патока. У хлібопекарському виробництві застосовують цукор-пісок, цукрову пудру і рідкий цукор [31].

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.

Цукор-пісок має бути сипучим, не липким, повністю розчинним у воді, без сторонніх присмаків і запахів. Масова частка вологи в цукрі — не більше 0,14%, кольоровість — не більше 1,5 умовних одиниць (для промислової переробки) .

Цукор, внесений у тісто, зменшує гідратаційну здатність клейковини, розріджує його консистенцію. При внесенні цукру до 10% до маси борошна прискорюється інтенсивність бродіння, при більшому дозуванні цукор пригнічує життєдіяльність дріжджів, викликає їх плазмоліз, погіршує спиртове бродіння.

Цукрова пудра має бути однорідною за розміром частинок, повністю проходити крізь сито з чарунками діаметром 0,1 мм. Масова частка води в цукровій пудрі — не більше 0,10%.

Рідкий цукор одержують на рафінадних заводах, концентрація його 64-67%. Це цукровий сироп світло-жовтого кольору.

Застосування цукрового сиропу в хлібопеченні доцільне з технічної та економічної точок зору порівняно з цукром-піском. Однак, при виробництві здобних виробів застосовувати рідкий цукор неможливо внаслідок його високої вологості. При зберіганні він кристалізується. Щоб запобігти цьому явищу, до розчину цукру додають розчин солі.

У хлібопекарському виробництві, окрім основної солодкої речовини — цукру, використовують також різні продукти гідролізу картопляного або кукурудзяного крохмалю чи безпосередньо зернової сировини. Це перш за все різні види крохмальної патоки.

Патоку використовують у виробництві поліпшених видів хліба. Патока покращує смак виробів, інтенсифікує процес бродіння завдяки високій вологоутримувальній здатності, затримує черствіння хліба.

Жири. У хлібопекарському виробництві використовують жири, що виготовляються для харчових цілей: масло коров'яче, маргарин, жир рідкий для хлібопекарської промисловості, рослинні олії.

Масло коров'яче використовують як вершкове, так і топлоне. У вершковому маслі міститься (в%): жирів — 71,5-82,5; білків — 0,35-0,80; лактози — 0,5; золи — 0,2; води — біля 16. В маслі, що одержане безперервно-поточним методом, масова частка білків становить 1,1-1,6%. Масло містить жиророзчинні вітаміни А, D, E, фосфати, ефіри, кислоти, водорозчинні вітаміни [16].

Якість масла визначають за органолептичними і фізико-хімічними показниками. Масло коров'яче повинне мати чисті смак і запах, характерні для даного виду масла, без сторонніх присмаків і запахів, щільну однорідну консистенцію; колір — від білого до світло-жовтого.

З фізико-хімічних показників для масла нормується масова частка жиру, вологи, а для солоного — ще й масова частка солі.

Маргарин являє собою спеціально виготовлений продукт, який за смаком, ароматом, консистенцією схожий з коров'ячим маслом. За структурою це високодисперсна, жиро-водна система, в якій один із основних компонентів — вода (дисперсна фаза) — розподіляється в другому — олії (дисперсійне середовище) у вигляді дуже дрібних краплинок, утворюючи емульсію типу «вода в маслі». Компонентом «вода» є молоко. До складу цієї системи входять природні рафіновані жири та олії, саломаси, молоко, сіль, цукор, емульгатори, ароматизатори та інші компоненти.

У виробництві використовують твердий (пластичний) за консистенцією маргарин, а також рідкий, виготовлений для хлібопекарської промисловості.

Консистенція маргарину залежить від вмісту в ньому твердих гліцеридів. Так, молочний маргарин при 20 °С має містити 18-22% твердих гліцеридів.

Якість маргарину повинна відповідати вимогам стандартів. Столові та молочні маргарини повинні містити жиру — не менше 82, води — не більше 17, солі — 0,3-0,7%. Температура плавлення жирової основи — 27-33 °С.

Рідкі маргарини є рухливою емульсією світло-жовтого кольору. Специфічним показником якості рідких маргаринів є їх стійкість до розшарування на жирову і водну фракції.

У виробництві більш технологічним є застосування рідких маргаринів. У рідкому маргарині для хлібопекарської промисловості вміст жиру має бути не менше 83, вологи — до 17%.

Маргарин повинен мати чисті смак і аромат, однорідну консистенцію.

Безводні пекарські жири мають рідку консистенцію. Такі жири складаються із саломасу, рослинних олій, емульгатора та інших компонентів. Загальний вміст жиру має складати не менше 99,7, вологи — не більше 0,3%. Безводні пекарські жири мають стійку рухливу консистенцію при 15-25 °С.

Їх використовують при виготовленні виробів, рецептурою яких передбачено маргарин.

Температура плавлення рідкого жиру 16-25 °С. Він не розшаровується при зберіганні, добре емульгується. При температурі 15-20 °С зберігає свої властивості протягом 10 діб.

Олії. В хлібопеченні застосовують головним чином соняшникову, кукурудзяну, бавовняну і гірничну олії. За ступенем очищення олії ділять на нерафіновані — очищені лише від механічних домішок, мають смак і аромат; рафіновані - очищені від механічних домішок, оброблені лугом, не мають смаку і аромату; гідратовані — очищені від механічних домішок і гідратовані шляхом продування гарячої води для видалення білків і слизів; дезодоровані - оброблені сухою парою при 170-230 °С в умовах вакууму, що забезпечує повне очищення від усіх домішок і аромату.

Колір, запах і смак кожної олії залежать від виду сировини, технології виробництва, ступеню очищення. Всі види олій повинні містити масову частку води не більше 0,1 -0,2%, жиру — не менше 99,8-99,4%.

При тривалому зберіганні внаслідок складних хімічних і біохімічних процесів, що відбуваються у ліпідному комплексі, жири можуть згіркнути.

Жири і олії гальмують у тісті життєдіяльність мікроорганізмів, поліненасичені жирні кислоти утворюють комплекси з білками і крохмалем, які суттєво впливають на фізичні властивості тіста, роблять його більш еластичним. Жири та олії сприяють довшому збереженню хлібом свіжості, підвищують його калорійність.

Молоко і молочні продукти широко використовують у хлібопекарському виробництві з метою надання виробам приємного смаку і аромату, високої харчової цінності. У промисловому хлібопеченні використовують молоко нативне, згущене і сухе, жирне або знежирене, а також побічні продукти виробництва сиру — сироватку підсирну (одержують у виробництві твердих сирів) і сирну (одержують у виробництві сиру). Рідше використовують вершки і сметану. Сир застосовують як начинку для здобних виробів і пирогів.

Білки молока характеризуються високим вмістом незамінних амінокислот - лізину, метіоніну, триптофану і треоніну, організмом засвоюються на 95-96%.

Молочний жир складається в основному з тригліцеридів, містить також фосфоліпіди і стерини. У складі тригліцеридів із насичених жирних кислот за вмістом переважають пальмітинова, міристинова і стеаринова, з ненасичених — олеїнова, арахідонова [17].

Жири молока є джерелом жиророзчинних вітамінів А, D, Е, К, а також каротину. Молочні продукти багаті також на вітаміни групи В, С, біотин.

На хлібопекарські підприємства поставляється молоко незбиране пастеризоване з жирністю 2,5; 3,2 або 6%. Свіжість молока визначається його кислотністю, яка має бути не більшою 21 град Тернера. Масова частка сухого залишку — не менше 8,1%.

Колір молока повинен бути білим з жовтуватим відтінком, запах і смак — характерні для молока, без сторонніх присмаків і запахів, консистенція — однорідна.

У хлібопеченні застосовують частіше сирну сироватку, набагато рідше — підсирну. Сирна сироватка має містити (у%): сухих речовин не менше 5, у тому числі: лактози — 3,5; молочного жиру — до 0,2; білків — 1. Кислотність її повинна бути не більше 75 °Т. Ця сироватка має приємний молочний запах, кисломолочний смак. На відміну від сирної підсирна сироватка має містити більше лактози — 4,0%, менше жирів — 0,1%. Кислотність її має бути не більш 20 °Т. Обидва види сироватки містять органічні кислоти, вітаміни, макро- і мікроелементи.

Солод — це продукт штучного пророщування зерен злаків з подальшою спеціальною обробкою.

У хлібопекарському виробництві використовують солод житній ферментований і неферментований, а також ячмінний пивоварений. Житній неферментований і ячмінний пивоварений солод містять в активному стані комплекс амілолітичних, протеолітичних та інших ферментів. Завдяки висо-

кій активності амілази в цих видах солоду, вони мають оцукрювальну здатність і застосовуються для оцукрення борошняних заварок у процесі приготування рідких дріжджів або заварних сортів хліба.

Всі види солоду, що використовуються у хлібопеченні, являють собою борошно типу обойного. Солод надходить на хлібопекарські підприємства упакованим у тканинні продуктові мішки. Маса одного мішка — не більше 50 кг [19].

Солодові екстракти одержують із солоду житнього, пшеничного або їх суміші. Це густі в'язкі маси, за консистенцією і зовнішнім виглядом подібні до патоки, мають вологість біля 20%, можуть бути також у вигляді порошку. Застосовуються солодові екстракти для заміни ферментованого солоду або надання виробам певних смакових якостей.

Яйця і яйцепродукти. У хлібопекарському виробництві використовують яйця курячі харчові, морожені яєчні продукти (яєчний меланж, яєчний жовток і яєчний білок) і яєчний порошок. Використання качиних і гусячих яєць дозволяється лише у виробництві дрібноштучних здобних і сухарних виробів. Яйцепродукти покращують забарвлення, структуру і смакові якості виробів, підвищують їх харчову цінність.

Курячі яйця залежно від терміну зберігання і якості поділяють на дієтичні та столові. До дієтичних належать яйця, термін зберігання яких не перевищує 7 діб, не враховуючи день знесення яйця. До столових належать ті яйця, що надійшли до споживача не пізніше, ніж через 25 діб після знесення, не враховуючи день знесення, а також яйця, що зберігались у холодильнику не більше 120 діб [24].

У хлібопекарському виробництві, окрім різних видів сировини, застосовують добавки. Це ферментні препарати, ароматизатори, підсолоджувачі, структуроутворювачі тощо.

1.2. Вплив технології виробництва на якість хлібобулочних виробів

Технологічний процес виробництва хлібобулочних виробів складається з наступних операцій: приготування тіста (заміс, бродіння, дозрівання, ділення, округлення, формування), вистоювання тіста після формування, випічка, інспекція і охолодження готової продукції.

Заміс тіста - це найважливіша технологічна операція, від якої в значній мірі залежить подальший хід технологічного процесу і якість хліба. При замісі з борошна, води, дріжджів, солі і інших складових частин отримують однорідну масу з певною структурою і фізичними властивостями, аби в подальшому при бродінні, обробленні і вистоюванні тісто добре перероблялося.

Кількість води на заміс беруть з врахуванням сорту борошна і його вологості. При надлишку води тісто має слабку консистенцію і "розпливається". В процесі випічки крохмаль не може зв'язувати всю воду, тому вироби виходять дуже вологими, деформованими, з щільним м'якушем. На нижній кірці залишається шар вологи, так звана "водяна лінія". В окремих випадках нижня кірка відшаровується від м'якуша. Хліб з підвищеною вологістю швидше псується [17].

Якщо в тісті недостатньо води, воно ущільнюється, повільно дозріває і не досягає потрібного об'єму. Крім того, крохмаль повністю не розщеплюється, погіршується зовнішній вигляд виробів, м'якуш сухий із слабкою пористою структурою. Свіжоспечений хліб виглядає черствим, має слабо виражений смак.

Тісто при замісі ретельно перемішують. Це, по-перше, необхідно для того, щоб змішати основну і допоміжну сировину і отримати щільну однорідну масу, а по-друге, під час перемішування тісто збагачується киснем, який необхідний для нормального бродіння.

Погано перемішане тісто має неоднорідну масу, нерівномірно бродить і дозріває. В результаті м'якуш виробу виходить неоднаковим по структурі, вологості і кольору [19].

У ньому зустрічаються грудочки борошна і непропеченого сирого тіста. Вироби мають неправильну форму, неоднорідний колір скоринки.

Якщо тісто перемішувати дуже довго, з нього буде видалено повітря, без якого порушується нормальне бродіння тіста, тобто тісто не матиме підйімальної сили. В результаті вироби вийдуть невеликими за об'ємом, з щільним нерозпушуваним м'якушем.

Тривалість замісу тіста залежить від ряду умов, у тому числі від кількості борошна, її вологості і інших фізичних властивостей.

Чинники, що обумовлюють тривалість замісу тесту. Тривалість замісу тесту збільшують, якщо: клейковина дуже сильна; мука грубого або напівгрубого помелу; машина тестомісилки з малим числом зворотів; борошно вищого гатунку.

Процес бродіння тіста починається при замішуванні. Під час бродіння тіста відбуваються складні мікробіологічні, біохімічні, колоїдні і фізичні процеси.

Під час бродіння в тісті розмножуються дріжджі і молочнокислі бактерії. При цьому нагромаджуються спирт, незначна кількість молочної кислоти і вуглекислий газ, який розпушує його, утворюючи клейковинний каркас, що зумовлює газоутримувальну здатність тіста і сприяє набуванню форми готовим продуктом. Процес бродіння тіста надзвичайно складний. Поряд із нагромадженням спирту, молочної кислоти і виділенням вуглекислого газу при бродінні утворюється багато побічних продуктів: оцтова кислота, гліцерин, ацетальдегід, піровиноградна кислота та ін. Спирт і вуглекислота, які нагромаджуються в тісті у значній кількості, уповільнюють розмноження дріжджів, тому для їх зменшення, особливо вуглекислоти, тісто обминають. Із цією метою використовують також інтенсивне механічне оброблення тіста під час змішування. Тісто при цьому збагачується повітрям, а дріжджі омолоджуються. При бродінні спирт взаємодіє з органічними кислотами. Внаслідок цього утворюються складні ефіри, які поряд з іншими речовинами беруть участь у формуванні аромату і смаку хлібобулочних виробів. Молочна

кислота сприяє набуханню білків, поліпшує структуру і фізичні властивості тіста. [52]

Безопарний спосіб приготування тіста використовують рідко) здебільшого для виготовлення хлібобулочних виробів із борошна вищого і I ґатунків.

Хлібобулочні вироби при опарному способі приготування тіста мають вищі смакові і ароматичні властивості, вони не такі прісні, як при безопарному способі. Тривале бродіння сприяє утворенню більшої кількості водорозчинних білків, амінокислот і зменшенню витрат цукру.

При цьому виникають умови для кращого накопичення меланоїдинів. Прості білки, кількість яких збільшується в процесі гідролізу складних білків при опарному способі приготування тіста, легше набухають і пептонізуються. Це сприяє утворенню пор та збільшенню об'єму виробів.

При опарному способі приготування тіста збільшується кількість водорозчинних колоїдів. Хлібобулочні вироби з такого тіста ліпше зберігаються, в них сповільнюється процес черствіння. Крім того, при цьому способі є більше можливостей механізувати і автоматизувати технологічні операції. Недоліком цього способу є нижча продуктивність і вища собівартість продукції.

Тісто для житнього хліба готується із значно вищою кислотністю, ніж для пшеничного. Його замішують на розчині, яка містить дріжджові гриби та молочнокислі бактерії. Це зумовлює нагромадження в тісті значної кількості молочної кислоти. При цьому створюються сприятливі умови для набухання білків і утворення в тісті пор при низькій кількості клейковини у житньому борошні [24].

Приготовлене тісто направляють на оброблення. Для всіх видів хлібобулочних виробів загальною операцією оброблення тіста є поділ його на шматки за допомогою спеціальних машин.

Після оброблення тісто скеровують на остаточне відстоювання (доброджування) при температурі 35-40 °С у зволоженому повітряному середовищі.

При відстоюванні шматки тіста збільшуються в об'ємі і стають пухкими. Під час відстоювання утворюється приблизно 90% усієї кількості вуглекислого газу, який знаходиться в тісті перед його випіканням. Таким чином, від процесу остаточного відстоювання тіста значною мірою залежить пористість хлібобулочних виробів - дуже важливий показник їхніх споживних властивостей. Тривалість відстоювання тіста залежить від маси шматка тіста, його якості, температури, при якій відбувається відстоювання та ін.

Відформовані і відстояні шматки тіста напвляють у хлібопекарську піч на випікання - завершальний етап процесу приготування хлібобулочних виробів. Режим випікання встановлюють окремо для різних видів і назв хлібобулочних виробів. Температура у хлібопекарській печі для більшості видів продукції становить від 200 до 300 °C, а тривалість випікання - від 10 хв. для дрібних штучних виробів, до 1,5 год – великих. [21]

При випіканні значно змінюються властивості тіста. Спочатку тісто прогрівається, діяльність дріжджів посилюється, вуглекислота, яка утворюється, робить тісто пористим. При прогріванні тіста до 50-70 °C дріжджі притіняють свою діяльність, а потім гинуть. На поверхні виробу з являється скоринка, яка поступово товстішає. Готовність хлібобулочних виробів визначають за кольором скоринки і станом м'якушки, яка у добре випечених виробках порівняно суха та еластична.

Після виймання хлібобулочних виробів з печі проводять відбракування. При цьому відбирають вироби, які за своїм зовнішнім виглядом не відповідають вимогам нормативно-технічної документації* (деформовані, з пошкодженою скоринкою, підгорілі) [21].

Процес вистигання здійснюється для того, щоб зменшити ступінь усихання великих за хлібобулочних виробів і запобігти ураженню їх картопляною хворобою. Для цього використовують спеціальні обладнані приміщення, з відповідною вентиляцією, де вироби тримають до температури 20-25 °C.

1.3. Формування асортименту хлібобулочних виробів

Залежно від виду борошна, яке використовується для приготування тіста, хліб поділяється на житній, пшеничний, житньо-пшеничний і пшенично-житній; від способу випікання — формовий і подовий; від рецептури — простий і поліпшений.

Хліб з житнього борошна. До простих видів хліба з житнього борошна належать: хліб з оббивного, з обдирного та із сіяного борошна. Поверхня хліба з сіяного борошна, як правило, гладенька, з оббивного — шорстка, з наколеннями або без них; колір від світло-коричневого (сіяного) до темно-коричневого (оббивного). Вологість хліба коливається в межах 43-53 %, пористість — від 45 до 60 %, кислотність — від 7 до 13°. Хліб з нижчих сортів борошна характеризується вищою вологістю і кислотністю і меншою пористістю. Дещо меншу вологість і пористість мають подові види хліба.

В рецептуру поліпшених видів житнього хліба входить солод, патока, молочна сироватка, прянощі. Найбільш поширеними різновидами поліпшеного житнього хліба є такі: житній, житній заварний обдирний і оббивний, Московський, Шахтарський. Хліб житній виготовляють з обдирного борошна. В рецептуру входять патока та молочна суха сироватка. Випікають його формовим і подовим способами. Хліб житній заварний готують з обдирного або оббивного борошна і солоду у співвідношенні 95 до 5. В його рецептуру входить також кмин. Хліб випікають формовим способом. Вироби мають темний колір м'якушки і скоринки. Це пояснюється тим, що приблизно 10 % всієї кількості борошна заварюють водою, температура якої досягає 95-97 °С. Поверхня хліба з наколеннями або без них, обсипана кмином або анісом. Хліб має приємний запах і солодкуватий смак. Для приготування Московського хліба використовують житнє оббивне борошно і житній солод у співвід-

ношенні 93 до 7, патоку, кмин. Тісто для цього хліба готують заварним способом. Спосіб випікання хліба — формовий. Вироби мають темний колір. Особливо темною є скоринка. Заварний спосіб приготування тіста і прянощі надають хлібу характерного запаху, солодкуватого смаку. Хліб Шахтарський належить до українського національного хліба. Його виготовляють з борошна житнього обдирного. В рецептуру входять патока, цукор, коріандр, гвоздика. Спосіб випікання — подовий.

Асортимент поліпшеного пшеничного хліба більш широкий, ніж простого. Для виготовлення такого хліба використовують усі сорти пшеничного борошна, за винятком оббивного. До поліпшених виробів пшеничного хліба належать хліб Молочний, Ситний з ізіюмом, калачі.

Київські, хліб Домашній, Закарпатський, Селянський, булка Селянська, хліб білий з борошна вищого сорту та ін.

Хліб Молочний виготовляють з пшеничного борошна вищого сорту. В рецептуру хліба входять цукор, маргарин і сухе знежирене молоко. Хліб випікають подовим способом. Поверхня гладенька з наколеннями або косими надрізами. Хліб Ситний з ізіюмом виготовляють з борошна вищого сорту. В рецептуру входять ізіюм, цукор і маргарин. Поверхня гладенька з наколеннями або без них і косими надрізами. На поверхні є вкраплення ізіюму, який додають у тісто. Смак хліба солодкуватий, властивий хлібу з ізіюмом. Калачі Київські виготовляють з пшеничного борошна вищого і 1-го сортів. Вироби випікають подовим способом. Вони сплетені з п'яти джгутів. Поверхня виробів глянцева; у виробах вищого сорту змащена яйцем, 1-го сорту — посипала маком. Хліб Домашній готують з борошна 1-го сорту. В рецептуру входять цукор і молоко незбиране. Форма хліба кругла або довгасто-овальна. Поверхня гладенька з наколеннями. Хліб Закарпатський виготовляють з борошна 1-го і 2-го сортів з додаванням невеликої кількості цукру (1 кг). Випікають вироби подовим способом, форма їх кругла або довгасто-овальна з тупими кінцями. Хліб Селянський — національний виріб України. Його виготовляють з борошна 1-го сорту. Збагачують хліб цукром, соняшниковою олією, молоч-

ною натуральною сироваткою. Булку Селянську (маса — 0,73-0,83 кг) виготовляють з борошна 1-го сорту. Вироби збагачують сироваткою молочною згущеною та соняшниковою олією. Хліб пшеничний білий з борошна вищого сорту має в рецептурі цукор (1 кг на 100 кг борошна). Для його приготування використовують підвищену кількість пресованих дріжджів (2 кг). Це дозволяє збагатити вироби вітамінами, повноцінними білками та іншими речовинами. Хліб випікають двома способами — формовим і подовим. Подовий хліб має на поверхні надрізи або наколення.

В Україні є багато відходів виробництва та побічних продуктів харчової промисловості, а також деяких видів рослинної сировини, які використовуються у хлібопекарському виробництві. Проте обсяги виробництва хлібобулочних виробів із застосуванням нетрадиційної сировини ще невисокі. Це пояснюється недостатньою кількістю сировини, недосконалою технологією виготовлення, поганою рекламою нових видів.

Нетрадиційні види сировини, які використовуються у хлібопекарській промисловості, бувають рослинного, тваринного і мішаного походження.

До нетрадиційних видів сировини рослинного походження належить сировина із зернових і бобових культур, деякі продукти і відходи цукрової, крохмале-патокової, масложирової та пивоварної промисловості, продукти і відходи переробки плодів та овочів.

Для виготовлення деяких хлібобулочних виробів із нетрадиційних видів сировини використовують борошно з цілого зерна, пшениці і жита. Таке борошно багате на баластові речовини. Добова потреба людини у цих речовинах становить 20-25 г. При надходженні в організм людини меншої кількості цих речовин можуть виникнути такі захворювання, як атонія кишок, цукровий діабет, атеросклероз, ішемічна хвороба серця. Баластові речовини знижують засвоюваність харчових продуктів і збільшують витрачання енергії при обміні речовин. Це дає змогу зменшити масу тіла людей з ожирінням. При виготовленні хлібобулочних виробів у невеликих кількостях використовують борошно із вівса, кукурудзи, ячменю, висівки і зародок зерна разом з

поліпшувачами, змінюючи при цьому деякі технологічні операції. Усі ці види сировини зменшують калорійність виробів і дають можливість заощадити частину борошна.

Додавання у тісто кукурудзяного і вівсяного борошна підвищує в хлібобулочних výroбах вміст баластових речовин, заліза, вітамінів, незамінних амінокислот (лізину, метіоніну, триптофану). Оскільки ці види борошна характеризуються низькими хлібопекарськими властивостями і надають виробам специфічного запаху і смаку, їх використовують обмежено. Вівсяне борошно додають до виробів, які мають профілактичне і лікувальне призначення. Наприклад, у хлібопеченні Японії використовують звичайне рисове борошно, а в США, крім того, спеціальне (здатне утворювати желе) рисове борошно.

З метою збагачення хліба баластовими речовинами, в основному клітковиною, у звичайне борошно додають висівки. Вони збагачують вироби повноцінними білками і жирами, які багаті полі ненасичені жирні кислоти, вітаміни, мінеральні речовини. Висівки використовують при виготовленні звичайних і багатьох дієтичних хлібобулочних виробів.

У хлібопеченні використовують зародок пшениці, який підвищує харчову і біологічну цінність хлібобулочних виробів, збагачуючи їх повноцінними білками, жирами, цукрами, вітамінами, і мінеральними речовинами. У хлібопекарському виробництві США крім зародка пшениці використовують також зародок зерна кукурудзи. В Україні цей вид сировини може бути перспективним у хлібопекарському виробництві.

Біологічно цінними є продукти і відходи пивоварного виробництва (залишкові пивні дріжджі, екстракти солодових паростків та інші). Ці продукти збагачують вироби білковими речовинами, полі ненасиченими жирними кислотами і вітамінами. Для виробництва окремих видів хліба у Франції використовують хмільну закваску.

У деяких країнах світу наукові роботи з використанням у хлібопеченні сировини з пряно-смакових рослин (листя селери, зелена цибуля), різних трав

(борошно з люцерни і конюшини, екстракти з листя кропиви). Пряні рослини надають виробам приємного специфічного аромату і смаку, борошно з люцерни і конюшини збагачує їх білковими речовинами. У ФРГ для виробництва хліба із оббивного борошна використовують деякі лікарські рослини.

Так, для приготування хлібобулочних виробів зниженої енергетичної цінності вносять цукор-пісок разом з соєвими продуктами, модифікованими крохмаллями, пектином, целюлозою.

Раніше при виробництві хліба використовували добавку окислювальної дії бромат калію, але пізніше була доведена його шкідлива дія на організм людини. Тому в наш час пропонується використання аналогічної за дією на тісто аскорбінової кислоти – аскорбільпальмітата, яка дозволяє значно поліпшити реалогічні властивості тіста і якість хліба, особливо при переробці борошна із слабкою клейковиною.

У хлібопеченні в багатьох країнах світу, у тому числі і в Україні, для виготовлення виробів профілактичного і лікувального призначення використовують порошок з водоростей морської капусти. Це нетрадиційна сировина багата мінеральними речовинами, особливо йод.

Один із напрямків розв'язання проблеми виготовлення лікувально-дієтичних харчових продуктів є виділення біополімерних комплексів (харчових волокон) з рослинної сировини і додавання їх до хліба. В Одеському медичному університеті здійснювали медико-біологічні випробування хлібобулочних виробів з такими добавками: 1-ТОП (топінамбур), 2-БКВ ВППС (білково-волокниста композиція на основі вторинних продуктів переробки сої), 6-ХВЛ (харчові волокна люцерни), 8-ЖВН (жом виноградного насіння).

З'ясовано, що внесення добавок збільшило газоутворюючу спроможність тіста на 3-25%. Це дає змогу інтенсифікувати процес спиртового бродіння і скоротити час дозрівання тіста. Таким чином, згадані добавки надають хлібу дієтичних властивостей, розширюють асортимент продукції цільового призначення для хворих на коліт, холецистит, атеросклероз.

Подовжити тривалість зберігання свіжого хліба можливо при використанні ферментних препаратів, які впливають на вуглеводи і білки, гідролізуючи їх. Одним з них є “новампіл”, що гідролізує пшеничний крохмаль з утворенням мальтози. Вироби з його застосуванням мали більш забарвлену поверхню і еластичнішу м’якушку. Решта фізико-хімічних показників якості хліба не змінилася при внесенні “новампілу”. Отже, аби уповільнити черствіння хліба на дві доби, досить дозувати “новампіл” у кількості 0,02% до загальної маси борошна в тісті.

Розширення асортименту вважають необхідним в ринкових умовах на підприємствах АТ "Київ хліб". Особливу увагу приділяють збільшенню випуску різноманітних дрібноштучних виробів менших за 300 г. За останній рік це підприємство збільшило обсяг виробництва на 6,3% [18].

Значно поповнився асортимент і на Фастівському хлібокомбінаті. Тут випускають тільки здоби - 18 видів, крім того дієтичні вироби з висівками, збільшують кількість упакованої продукції.

З метою забезпечення конкурентоспроможності своєї продукції пекарі України постійно працюють над розширенням асортименту і підвищенням якості виробів. Те, що підприємство з широким асортиментом в ринкових умовах має кращі економічні показники, видно на прикладі Васильківського хлібозаводу. Васильківські пекарі істотно змінили структуру асортименту. Зараз проводиться широка програма досліджень, направлена на комплекс раціону харчування населення і в тому числі на підвищення харчової цінності хліба.

Підвищення харчової цінності хліба повинно здійснюватись на основі сучасної науки. Вирішення цієї проблеми базується на комплексному підході, який пов'язаний, з одної сторони з використанням основної сировини, а з другої - з використанням традиційних і нетрадиційних для хлібопечення джерел білків, вітамінів, мінеральних речовин.

Підвищення харчової цінності хліба проводиться за наступними напрямками:

- використання високобілкових продуктів;
- застосування цукрозамінників;
- використання нетрадиційних видів сировини;
- застосування нових видів зернових продуктів.

Одним з напрямків вдосконалення асортименту є створення нових сортів підвищення харчової цінності. Велике значення набуває впровадження виробів, які за своїм хімічним складом відповідають концепції збалансованого харчування по співвідношенню білків і вуглеводів, вмісту незамінних амінокислот, вітамінів, мінеральних елементів.

Програма підвищення харчової цінності хлібних виробів в основних групах вирішується наступним чином.

Житні і житньо-пшеничні сорти хліба. Тут спостерігається тенденція підвищення об'ємів виробництва. При чому є суттєві відмінності в рівні споживання цих сортів по окремим регіонам, які обумовлені традиціями і смаками населення. Підвищення об'ємів виробництва, а також покращення складу може бути досягнуто за рахунок створення нових сортів з добавками патоки, концентрату квасного сусла, павидла, солоду, тмину, насіння льону.

Хліб з пшеничного борошна. Подальше вдосконалення структури асортименту в цій групі виробів проводиться за рахунок створення сортів з більш повним використанням поживних речовин зерна - мінеральних компонентів, вітамінів, білків, баластних речовин, в тому числі виробів з борошна з підвищеним вмістом висівних частин. До таких сортів відноситься "Хліб Руський", розроблений в науково-дослідному інституту хлібопекарської промисловості, з борошна з подрібненими висівками.

Вдосконалення асортименту і підвищення харчової якості продукції в найбільшому ступені відноситься до групи булочних виробів в тому числі дієтичних. В цій групі розроблені рецептури з молочними і фруктовими добавками, більше 30 сортів дієтичних виробів для різних груп хворих, з яких найбільша увага приділяється продукції для діабетиків з підвищеним вмістом білків шляхом збагачення його молочним білком, клейковиною.

Важливим і перспективним напрямком формування асортименту хлібобулочних виробів є створення лікувально-профілактичних видів продукції.

Провідна роль серед борошняних продуктів, які елімінують радіонукліди й підвищують резистентність організму людини належать висівкам. Вони є джерелом біологічно активних речовин, харчових волокон, котрі підвищують моторику шлунково-кишкового тракту, клітковина пшеничних висівок добре регулює роботу шлунку, швидко виводить з організму радіонукліди й продукти обміну речовин. Крім того, вони містять протиракову речовину селен. Отже добавки висівок у хлібобулочних виробах для жителів України нині особливо необхідні.

1.4. Вимоги до пакування і транспортування хлібобулочних виробів

Для упакування хлібобулочних виробів використовують лотки, ящики, кошики, тару-обладнання контейнерного типу. Деякі хлібобулочні вироби упаковують у плівки з полімерних матеріалів, парафінований папір. Упакування хлібобулочних виробів у полімерні плівки, парафінований папір та інші матеріали сприяє сповільненню черствіння, зниженню втрат маси виробів, збереженню їхнього аромату і підвищенню культури торгівлі. Воно має велике гігієнічне значення, оскільки виключає доторкування рук людини до готових виробів.

Перевозять хлібобулочні вироби в основному автомобільним, рідше водним, залізничним і гужовим видами транспорту. З автомобільного транспорту для перевезення хлібобулочних виробів найширше застосовується спеціалізований. Автомашини та інші транспортні засоби, призначені для перевезень хлібобулочних виробів, повинні мати санітарний паспорт або письмо-

вий висновок міської чи районної санітарної інспекції про придатність їх для перевезення цієї продукції.

Хлібобулочні вироби становлять більше як 1/3 загального обсягу вантажообороту продовольчих товарів. Вони є найбільш зручною групою товарів для доставки та продажу з використанням тари-обладнання, призначеної для укладання, транспортування, тимчасового зберігання та продажу з неї методом самообслуговування. Отже, тара-обладнання — це одночасно транспортне, тарне і торговельне обладнання. Існують лоткові та безлоткові типи тари-обладнання.

Постачання роздрібних торговельних підприємств хлібобулочними виробами здійснюється централізовано у встановлені графіком години. Кожну партію виробів забезпечують документацією про якість. У товарно-транспортній накладній зазначають найменування виробів, масу одного виробу, роздрібну ціну, кількість штук, час виймання з печі, кількість тари, час виходу машини з підприємства в перший пункт здавання виробів. Відповідність хлібобулочних виробів вимогам нормативно-технічної документації засвідчують штампом встановленої форми.

У наш час ще широко використовується лоткова форма доставки хлібобулочних виробів у роздрібні торгові підприємства. При цій формі доставки продукцію на хлібозаводах складають у лотки, встановлені на вагонетки. Вагонетки з продукцією відкачують вручну в експедиційне приміщення. Потім лотки вкладають у кузов автомобіля, який обладнано спрямовуючими косинцями. Завантаження і розвантаження здійснюється водієм та спеціальним робітником.

Хлібобулочні вироби у тарі-обладнанні перевозять за схемою: хлібозавод — зал магазину. Ця схема доставки вимагає доброї підготовленості магазинів. На хлібозаводі продукцію безпосередньо з циркуляційного столу вручну або за допомогою спеціальних механізмів вкладають у лотки тари-обладнання. Їх доставляють в експедицію для комплектації за замовленнями магазинів та маршрутом перевезення. Завантаження тари-обладнання в авто-

мобілі та розвантаження її з автомобілів може здійснюватись вручну. В цьому випадку висота рампи, як правило, відповідає висоті кузова автомобіля. При різній висоті рівнів рампи та вантажної платформи кузова автомобіля для завантаження тари-обладнання в автомобіль застосовують спеціальні пристрої: підйомний стіл; розвантажувальний пристрій; пристрої для завантаження контейнерів. Крім того, завантажувати і розвантажувати вироби можна вантажопідйомним бортом автомобіля.

Розділ 2. Об'єкти і методи досліджень, вимоги до якості хлібобулочних виробів

2.1. Об'єкт і методи дослідження

Об'єктом дослідження дипломної роботи були хлібобулочні вироби, які реалізуються в роздрібній торговельній мережі м. Кременчук.

Для досліджень були відібрані 4 зразки хлібобулочних виробів.

Всі вироби були продуктом виробництва ТОВ «Свіжий Хліб» м. Кременчук, вул.. Героїв Дніпра, 69 та реалізуються в фірмовому магазині «Свіжий Хліб», який знаходиться за тією ж адресою.

Зразок 1. Хліб пшеничний

Склад: борошно пшеничне 1/г., вода питна, дріжджі, сіль кухонна харчова. Поживна (харчова) цінність 100г продукту: білків – 7,7 г.; жирів - 2,4г.; вуглеводів - 47 г.

Калорійність (енергетична цінність) 100 г. продукту: 248 ккал

Зразок 2. Хліб «Галицький»

Склад: вода питна, житнє сіяне борошно , борошно пшеничне другого сорту з додаванням солоду і тмину, кухонна сіль, дріжджі хлібопекарські пресовані.

Поживна (харчова) цінність 100г продукту: білків - 6,8 г.; жирів - 1,6 г.; вуглеводів – 54,3 г.

Калорійність (енергетична цінність) 100 гр. продукту: 251 ккал

Зразок 3. Хліб «Заварний»

Склад: борошно житнє оббивне, солод житній ферментований, вода питна, цукор, патока крохмальна, сіль кухона, коріандр, дріжджі пресовані хлібопекарські.

Поживна (харчова) цінність 100г продукту: білків - 7,4 г.; жирів - 0,9 г.; вуглеводів - 46,0 г.

Калорійність (енергетична цінність) 100 г. продукту: 234 ккал.

Термін реалізації - 36 год., упакованого - 72 год.

Зразок 4. Хліб «Український»

Склад: борошно пшеничне 1/г., борошно житнє обойне і обдирне, вода питна, дріжджі пресовані, сіль кухонна харчова.

Поживна (харчова) цінність 100г продукту: білків - 9,4 г.; жирів – 1,2 г.; вуглеводів - 47,5 г.

Калорійність (енергетична цінність) 100 г. продукту: 226 ккал.

Зразки аналізувались за органолептичними та фізико-хімічними показниками. З органолептичних показників визначали: зовнішній вигляд (форму, стан поверхні, колір), стан м'якушки (пропеченість, проміс, пористість), смак та запах. Визначення органолептичних показників проводили за методикою згідно ГОСТ 5667-65 "Хлеб й хлебобулочные изделия. Правила приемки, методы отбора образцов, методы определения органолептических показателей й массы изделий" [24].

Відбор середнього зразка для дослідження.

Для перевірки відповідності якості хліба, хлібобулочних виробів вимогам нормативно-технічної документації відбирають вибірку (ГОСТ 5667 «Хлеб и хлебобулочные изделия. Правила приемки, методы отбора образцов, методы определения органолептических показателей и массы изделий»).

Об'єм вибірки визначають таким чином: із кожної вагонетки чи контейнера, стелажа, полки, від кожних 10 корзин, лотків, ящиків відбирають окремі вироби в кількості 0,2% всієї партії, але не менше 5 шт. - при масі окремого виробу 1...3 кг; 0,3% всієї партії, але не менше 10 шт. - при масі окремого виробу менше 1 кг.

Для контролю органолептичних показників (крім форми, поверхні, кольору) від представленої вибірки відбирають п'ять одиниць продукції.

Показники: фаршу, поверхні, колір і масу контролюють оглядом всієї продукції на 2-3 лотках від кожної вагонетки, контейнера або стелажа; оглядом 10% виробів від кожної полки і зважуванням не менше 10 шт. виробів, відібраних від тієї самої кількості.

Для контролю фізико-хімічних показників від вибірки відбирають лабораторний зразок у кількості:

- 1 шт. - для вагових і штучних виробів масою понад 400 г;
- не менше 2 шт. - для штучних виробів масою від 400 до 200 г включно;
- не менше 3 шт. - для штучних виробів масою менше 200 до 100 г включно;
- не менше 6 шт. - для штучних виробів масою менше 100 г.

Дослідження органолептичного показника хліба (булочних виробів). До органолептичних показників належать форма хліба; колір і стан шкуринок; смак; запах; товщина шкуринок; стан м'якушки по промісу, пористості, еластичності, свіжості; наявність чи відсутність хрусту від мінеральних домішок.

Зовнішній вигляд. Оглядають увесь середній зразок хліба і відмічають симетричність, правильність його форми і характер шкуринок хліба (колір, товщину, наявність чи відсутність відділення від м'якуша).

Характер м'якушки хліба визначають за його кольором, структурою пористості й еластичністю.

Колір м'якушки рекомендується визначати при денному освітленні. Вона може бути білого, сірого або темного з різними відтінками.

Відмічають стан м'якушки по промісу.

Пористість м'якушки характеризують по крупності - дрібна, середня, крупна; по рівномірності - рівномірна, нерівномірна; по товщині стінок пор - тонкостінна, середня, товстостінна.

Еластичність м'якушки визначають легким надавлюванням на нього пальцями. Вона може характеризуватись як щільна, нееластична або недостатньо еластична - при надавлюванні пальцями деформується мало; еластична - легко деформується і швидко відновлюється. Відмічається також липкість м'якушки.

Смак і наявність чи відсутність хрусту визначається розжовуванням хліба.

Для отримання більш достовірних результатів була проведена дегустаційна оцінка якості. Балова оцінка якості хліба проводилась дегустаційною комісією в складі 5 чоловік, кожен член якої заповнював дегустаційну картку.

З фізико-хімічних показників визначали: кислотність, пористість, вологість, визначення ступення свіжості хліба.

Визначення вологості хліба (хлібобулочних виробів).

Прибори і матеріали: лабораторні технічні ваги, сушильна електрошафа, ступка, висушені до постійної маси бюкси (45x20 мм), ексікатор, ніж.

Від показника вологості хліба залежить його фізіологічна цінність і результати техніко-економічних показників роботи хлібопекарних підприємств. З підвищенням вологості хліба зменшується кількість корисних речовин (білків, вуглеводів, вітамінів, ін.). Зі збільшенням вологості хліба на 1% вихід його підвищується на 2-3%.

Визначення вологості проводиться відповідно до вимог ГОСТ 21094 «Хлеб и хлебобулочные изделия. Метод определения влажности».

При визначенні вологості у виробі масою понад 0,2 кг лабораторний зразок розрізають поперек на дві рівні частини і від однієї частини відрізають скибку товщиною 1-3 см.

При масі виробів 0,2 кг і менше із середини відібраного лабораторного зразка вирізають скибку товщиною 3-5 см.

Відокремлюють м'якушку від шкуринок (в першому випадку на відстані 1 см), видаляють всі включення (повидло, горіхи, ін.).

Маса виділеної проби повинна бути не менша як 20 г.

Підготовлену пробу ретельно подрібнюють, перемішують і зважують у просушених і відтарованих металевих бюксах з кришками з точністю до 0,01 г дві наважки по 5 г кожна.

Визначення пористості хліба (ГОСТ 5669 «Хлеб и хлебобулочные изделия. Метод определения пористости»).

Прибори і матеріали: прибор Журавльова, технічні лабораторні ваги, ніж, рослинна олія.

Під пористістю розуміють відношення об'єму пор м'якушки до загального об'єму хлібної м'якушки, виражене у відсотках. Пористість м'якушки хліба і булочних виробів масою не менше 200 г визначають за методом Зав'ялова за допомогою прибора Журавльова.

Із середини виробу вирізають шматок не менше як 7...8 см і на відстані не менше 1 см від шкуринок роблять виїмки циліндром прибора. Гострий край циліндра змащують рослинною олією. Циліндр вводять обертальним рухом в м'якушку.

Заповнений м'якушем циліндр вкладають на лоток так, щоб обідок його щільно входив у проріз на лотку, потім хлібну м'якушку виштовхують із циліндра дерев'яною втулкою приблизно на 1 см, зрізують її біля краю циліндра гострим ножом і видаляють. М'якушку, яка залишилася в циліндрі, виштовхують втулкою до стінки лотка і також відрізають біля краю циліндра.

Об'єм вирізаного циліндра хлібної м'якушки обчислюють за формулою:

$$V = \frac{3.14 * d^2 H}{4},$$

де d- внутрішній діаметр циліндра, см;

H - довжина циліндра хлібної м'якушки, см.

При внутрішньому діаметрі циліндра 3 см і відстані від стінки лотка до прорізу 3,8 см об'єм циліндра м'якушки дорівнює 27 см³.

Для визначення пористості пшеничного хліба роблять три циліндричні виїмки, житнього - чотири виїмки об'ємом 27 см³ кожна.

Пористість X (у %) обчислюють за формулою.

Приготовані виїмки (три або чотири) зважують усі разом з точністю до 0,01 г. Пористість обчислюють за формулою, %:

$$X = \frac{V - \frac{M}{n}}{V} * 100$$

де V - загальний об'єм виїмок хліба, см^3 ;

M - маса виїмок, г;

n - щільність безпористої маси м'якушки.

Щільність безпористої маси хліба (г/см^3) наведена нижче:

Житній, житньо-пшеничний і пшеничний із оббивного

борошна-	1,21
----------	------

Житній заварний і пекльований -	1,27
---------------------------------	------

Пшеничний I сорту -	1,31
---------------------	------

Пшеничний II сорту -	1,26
----------------------	------

Визначення кислотності хліба (ГОСТ 5670 «Хлеб и хлебобулочные изделия. Методы определения кислотности»).

Прилади, обладнання, реактиви: ваги лабораторні технічні, молочна пляшка місткістю $0,5 \text{ дм}^3$ з добре припасованим корком, мірна колба місткістю 250 см^3 , скляна паличка з гумовим наконечником, густе сито або марля, піпетка на 50 см^3 , дві конічні колби місткістю $100\text{-}150 \text{ см}^3$, розчин гідрооксиду натрію або калію концентрації $0,1 \text{ моль/дм}^3$, 1%-й спиртовий розчин фенолфталеїну.

Кислотність хліба виражають у градусах кислотності.

Градус кислотності розуміють як певну кількість розчину гідрооксиду натрію або калію концентрації $0,1 \text{ моль/дм}^3$, потрібну для нейтралізації кислот, що містяться у 100 г хлібної м'якушки.

Визначення кислотності. Кислотність хліба залежить від виду і сорту борошна, а також від способу приготування тіста і коливається від 2 до 12° .

Підвищена і понижена кислотність впливає на смак хліба, який стає надміру кислим або прісним і без смаку.

Кислотність визначають арбітражним методом.

Зразки, що складаються із цілого виробу масою понад 200 г, розрізують навпіл по ширині і від однієї половини відрізають шматок шириною не менше як 7-8 см. Підготовлені шматки м'якушки швидко подрібнюють, перемішують, і зважують 25 г подрібненої м'якушки з точністю до 0,01 г.

Наважку вміщують у суху пляшку місткістю 500 см³ із гарно припасованим корком. Мірну колбу місткістю 250 см³ наповнюють до мітки водою кімнатної температури. Близько 1/4 взятої води переливають у пляшку з хлібом, вміст швидко розтирають дерев'яною лопаткою або скляною паличкою з гумовим наконечником до одержання однорідної маси.

В одержану суміш доливають із мірної колби всю воду, яка залишилася. Пляшку закорковують, суміш енергійно струшують протягом 2 хв і залишають у спокої при кімнатній температурі протягом 10 хв. Потім суміш знову енергійно струшують протягом 2 хв і залишають у спокої протягом 8 хв.

Відстояний рідкий шар обережно зливають крізь густе сито або Марлю в суху склянку. Із склянки відбирають піпеткою по 50 см³ розчину у дві конічні колби місткістю по 100-150 см³ і титрують розчином гідроксиду натрію або калію концентрації 0,1 моль/дм³, додавши 2-3 краплі 1%-го розчину фенолфталеїну до появи рожевого кольору, не зникаючого протягом 1 хв у стані спокою.

Кислотність виробу (X) в градусах обчислюють за формулою

$$X = \frac{25 \cdot 50 \cdot 4 \cdot V}{250 \cdot 10}$$

де V - об'єм 0,1 моль/дм³ розчину гідроксиду натрію або гідроксиду калію, см³;

1/10 - приведення 0,1 моль/дм³ розчину гідроксиду натрію або

гідрооксиду калію до 1 моль/дм³; 4 - коефіцієнт, що приводить до 100 г наважки; 25 - маса наважки продукту, що досліджується, г; 250 - об'єм води, см³;

50 - об'єм розчину, взятого для титрування, см³.

Різниця між паралельними титруваннями допускається не більше як 0,3°. Кислотність визначають як середнє арифметичне двох визначень із точністю до 0,5°, причому частки до 0,25 не враховуються, понад 0,25 до 0,75 прирівнюються до 0,5, а понад 0,75 - до 1%.

5. Визначення ступеня свіжості хліба.

Визначення ступеня свіжості м'якушки хліба та її крихтливості. Характерною властивістю м'якушки черствого хліба є збільшення її здатності кришитися навіть при слабкому механічному впливові. Здатність м'якушки кришитися виражається у відсотках утворених крихт по відношенню до маси взятої м'якушки.

Прилади, обладнання, матеріали: механічне сито з отворами 2 мм.

Із центральної частини м'якушки вирізають 2-3 шматки товщиною 25 мм. Зрізи мають бути паралельними. Із підготовленої м'якушки вирізають 9 кубиків розмірами 25х25х25 мм. Після зважування з точністю до 0,1 г кубики розміщують пробивними отворами у 2 мм. Сито закривають кришкою, після чого кубики просіюють протягом 15хв при швидкості 190-200 об/хв. Залишки кубиків м'якушки і менші частинки, що залишилися на ситі, зважують. Крихтливість, К розраховують за формулою, %:

$$K = (a - b) / a \cdot 100,$$

де *a* - початкова маса кубиків, г;

b - маса крихт, що залишилися на ситі, г.

При старанній регламентації зусиль впливу на досліджену м'якушку можна одержати кількісну характеристику процесу черствіння з задовільною репродуктивністю. У міру черствіння крихтливості м'якушки збільшується.

Визначення коефіцієнтів набух, питані м'якушки хліба у воді. У металеву рамку розмірами 150x100x80 мм із великою кількістю отворів на дні і стінках уміщують у горизонтальному положенні скибку хліба товщиною 100 мм, заздалегідь зважену з точністю до 0,1 г.

Для запобігання спливанню на скибку хліба поміщають металеву формочку. Формочка зі скибкою занурюється у посудину із водою (температура 37°C) на глибину 3-4 см. Через 5 хв формочку з хлібом витягують, вода протягом 30 с стікає, після чого скибку зважують. Коефіцієнт набухливості K_H визначається за формулою, %:

$$K_H = P_2/P_1 \cdot 100,$$

де P_1 - маса хліба до набухання, г;

P_2 - маса хліба після набухання, г .

Диференційована балова органолептична оцінка свіжості-черствості хліба. Диференційована балова органолептична оцінка свіжості-черствості хліба широко використовується у торгівлі і харчовій промисловості. Основою при цьому є як обмацування зразка пальцями, так і визначення смаку і запаху проби під час жування.

Відмічаються такі ступені свіжості хліба у балах: дуже свіжий -5; свіжий - 4; помірно черствий - 3; черствий - 2; дуже черствий - 1.

Щодо кожного зразка хліба проводиться запис у дегустаційному листку у балах по кожному показнику якості хліба: смаку, аромату (запаху), твердості (м'якості), еластичності і крихтливості м'якушки. За дегустаційними листками для кожного зразка хліба по кожному показнику якості розраховується середня величина бала.

2.2. Вимоги до якості хлібобулочних виробів

Якість хлібобулочних виробів регламентується нормативно-технічною документацією на ці вироби. Показники якості закладені у відповідні стандарти або технічні умови і мають беззастережно виконуватись.

Хліб оцінюють за органолептичними ознаками, такими як зовнішній вигляд, правильність форми, забарвлення верхньої скоринки, стан м'якушки, її розпу-щеність, смак, запах, а також за фізико-хімічними показниками, такими як во-логість, кислотність, пористість. Перевіряється також вміст цукру й жиру, якщо вони передбачені рецептурою.

Форма виробів має бути правильною, скоринка — без великих тріщин і підривів. Забарвлення скоринки — від золотисто-жовтого до темнокоричневого, залежно від виду виробів. М'якушка хліба має бути гарно пропечена, еластична, не крихка, рівномірно розпушена.

Смак і запах мають бути характерними для кожного виду виробів. Вони не повинні бути надмірно солоні, кислі або з гірким присмаком і залежать від сорту борошна, з якого вироблений хліб, рецептури, тобто вмісту солі, цукру, жиру, технології приготування виробів.

Солоний смак хліба обумовлюється вмістом кухонної солі (із хлібом людина вживає 4-5 г солі на добу). Носіями кислого смаку є кислоти, що накопичуються в гісті у процесі бродіння. Солодкого смаку виробам надають внесені під час замішування тіста цукор, патока, солодкі екстракти, оцукрена борошняна заварка.

На повноту смаку й запаху впливають також спирти, ефіри, леткі органічні кислоти, складна композиція інших сполук, що утворюються у процесі бродіння тіста та випікання хліба.

Однією з важливих споживчих якостей хліба є його свіжість.

Зміни в якості хліба у процесі зберігання пов'язані зі старінням його високополімерів — білків і крохмалю. Більшість дослідників приходить до думки, що клейстеризований під час випікання крохмаль у процесі зберіган-

ня хліба знову повертається до кристалічного стану, зерна крохмалю стискуються, зменшуються в об'ємі. Поряд із цим ущільнюється структура білкових речовин, частково випаровується вивільнена при цьому вода. Внаслідок цих процесів хліб стає крихким, його м'якушка жорсткою, змінюється смак і аромат.

Швидкість черствіння залежить від виду виробів, сорту борошна, з якого вироблено хліб, рецептури, маси виробів, умов зберігання тощо. Залежно від зазначених чинників установлені терміни реалізації виробів для житнього й житньопшеничного хліба — не більше 36 год; для пшеничного — не більше 24 год; для дрібноштучних виробів — не більше 16 год. Після цього терміну зберігання хліб вважається черствим і не підлягає реалізації у торговій мережі.

2.3. Дослідження якості хлібобулочних виробів, що реалізується в магазині «Свіжий Хліб»

Кожен харчовий продукт споживач оцінює насамперед по його смакових і ароматичних якостях, і ця оцінка часто є вирішальною. Органолептичний аналіз оцінює такі ознаки виробу, що хімічний і фізико-хімічний методи не торкаються.

Органолептична оцінка якості хлібобулочних виробів проводилась згідно з ГОСТ 27842 – 88 “Хлеб из пшеничной муки. Технические условия.” (зразок 1), ГОСТ 2077-84 “Хлеб ржаной, ржано-пшеничный и пшенично ржаной. Технические условия.” (зразок 2, зразок 4), ДСТУ 4583:2006 “Хліб із житнього та суміші житнього і пшеничного борошна. Загальні технічні умови.”(зразок 3)

Усі результати, отримані під час досліджень органолептичних показників якості хлібобулочних виробів оформлено у вигляді таблиць.(табл.. 2.1.- 2.4.)

Таблиця 2.1. Органолептична оцінка Зразок 1. Хліб пшеничний

Назва показника	Вимоги стандарту	Характеристика досліджуваного зразка
Зовнішній вигляд: форма поверхня колір	Відповідає хлібній формі, без бокових впливів Гладка, без крупних тріщин і підривів. Наявність шва від віддільника-укладальника; Від світло-жовтого до коричневого	Відповідає хлібній формі Гладка, без крупних тріщин і підривів. Світло-жовтий
Стан м'якушки: пропеченість проміс пористість	Пропечена, не липка, не волога на дотик, еластична. Після легкого натискання пальцями м'якушка повинна приймати первинну форму Без грудочок, і слідів непромісу Розвинена без порожнин і ущільнень	Пропечена, не липка, не волога на дотик, еластична. Після натискання м'якушка легко приймає первинну форму Без грудочок, і слідів непромісу; Розвинена без порожнин і ущільнень
Смак і запах	Власний даному найменуванню хліба- солодкуватий, без стороннього присмаку і запаху	Солодкуватий, без стороннього присмаку і запаху

Аналізуючи таблицю 2.1 ми бачимо, що Зразок 1. Хліб пшеничний за всіма нормуючими показниками якості цілком відповідає ГОСТу 27842 – 88 “Хлеб из пшеничной муки. Технические условия.”

Таблиця 2.2. Органолептична оцінка Зразок 2. Хліб «Галицький»

Назва показника	Вимоги стандарту	Характеристика досліджуваного зразка
Зовнішній вигляд: форма	Кругла, не розпливчата, без	Кругла, не розпливчата,

поверхня	притисків;	без притисків;
колір	Гладка, без крупних тріщин і підривів, з поперечними надрізами; Від світло-жовтого до коричневого	Гладка, без крупних тріщин і підривів, з поперечними надрізами; Світло-жовтий
Стан м'якушки: пропеченість	Пропечена, еластична, не волога на дотик. Після легкого натискання пальцями м'якушка повинна приймати первинну форму;	Пропечена, не волога на дотик, еластична, після натискання пальцями легко приймає первинну форму
проміс	Без грудочок, і слідів непромісу	Без грудочок, і слідів непромісу
пористість	Допускається нерівномірна. Розвинена без порожнин і ущільнень	Нерівномірна, розвинена без порожнин і ущільнень
Смак і запах	Властивий даному найменуванню хліба, без стороннього присмаку і запаху	Солоний, властивий даному найменуванню хліба, без стороннього присмаку і запаху

Зразок 2. Хліб «Галицький» відповідає вимогам стандарту ГОСТ 2077-84 «Хлеб ржаной, ржано-пшеничный и пшенично ржаной. Технические условия.» за всіма органолептичними показниками.

Таблиця 2.3. Органолептична оцінка Зразок 3. Хліб «Заварний»

Назва показника	Вимоги стандарту	Характеристика досліджуваного зразка
Зовнішній вигляд:		
Форма	Відповідає хлібній формі, в якій випікається хліб, без бокових впливів	Без бокових впливів, відповідає хлібній формі
поверхня	З глянцем, гладка з наявністю кмину, коріандру або анісу	З глянцем, гладка з наявністю кмину, коріандру
колір	Темно-коричневий	Темно-коричневий
Стан м'якушки:		

пропеченість	Пропечена, не липка, не волога на дотик, еластична. Після легкого натискання пальцями м'якушка повинна приймати первинну форму	Пропечена, не волога на дотик, еластична, після натискання пальцями легко приймає первинну форму
проміс	Без грудочок, і слідів непромісу	Без грудочок, і слідів непромісу
пористість	Розвинена без порожнин і ущільнень	Розвинена без ущільнень і порожнин
Смак	Властивий даному найменуванню хліба. Солодкуватий, без стороннього присмаку	Солодкуватий, без стороннього присмаку
Запах	Властивий даному найменуванню хліба, без стороннього запаху з легким ароматом кмину, анісу або коріандру	Властивий даному найменуванню хліба, без стороннього запаху з легким ароматом кмину і коріандру

Порівнюючи характеристику досліджуваного зразка зі стандартом, можна зробити висновок, що зразок Зразок 3. Хліб «Заварний» за всіма нормуючими показниками якості цілком відповідає ГОСТу 2077-84 «Хлеб ржаной, ржано-пшеничный и пшенично ржаной. Технические условия.»

Таблиця 2.4. Органолептична оцінка Зразок 4. Хліб «Український»

Назва показника	Вимоги стандарту	Характеристика досліджуваного зразка
Зовнішній вигляд: форма	Округла, овальна або продовгувато-овальна, не розпливчата, без притисків	Округла, не розпливчата, без притисків
поверхня	Шорстка, без крупних тріщин і підривів. Допускається наколювання, борошністість верхньої і нижньої кірки подового хліба	Шорстка, без крупних тріщин і підривів, верхня і нижня кірка борошниста
колір	Від світло-коричневого до темно-коричневого	Світло-коричневий

Стан м'якушки: пропеченість	Пропечена, не липка, не волога на дотик, еластична. Після легкого натискання пальцями м'якушка повинна приймати первинну форму	Пропечена, не липка, не волога на дотик, еластична
проміс	Без грудочок, і слідів непромісу	Без грудочок, і слідів непромісу
пористість	Розвинена без порожнин і ущільнень. Не допускається відшаровування кірки від м'якиша	Розвинена без порожнин і ущільнень.
Смак і запах	Властивий даному найменуванню хліба, без стороннього присмаку і запаху	Властивий даному хлібу, без стороннього присмаку і запаху

Порівнюючи характеристику досліджуваного зразка №1 зі стандартом, ми бачимо, що Зразок 4. Хліб «Український» за всіма нормуючими показниками якості цілком відповідає ГОСТ 2077-84 «Хлеб ржаной, ржанопшеничный и пшенично ржаной. Технические условия.».

Крім стандартної органолептичної оцінки для визначення якості хлібобулочних виробів використовували балову оцінку. Балова оцінка визначалась дегустаційною комісією, кожен член якої заповнював дегустаційну картку. Дегустаційний, або органолептичний, аналіз, проведений за допомогою органів відчуттів людини, — один з розповсюджених способів визначення якості харчових продуктів.

Якість будь-якого продукту визначається сукупністю властивостей, що обумовлюють придатність його задовольняти визначені потреби людини відповідно до призначення.

Тільки за допомогою дегустації можна виявити таку ознаку, як наявність сторонніх відтінків, що обумовлюють присутність у продукті небажаних домішок.

Суб'єктивність органолептичної оцінки якості залежить від особистих якостей дегустатора й умов роботи. Тому, щоб виключити суб'єктивність

оцінок, дегустацію потрібно, щоб проводила не одна людина, а група осіб (дегустаційна комісія), в даному випадку 5 чоловік.

Оцінка якості проводиться за бальною шкалою, критерії оцінки якості хлібобулочних виробів наведені в табл. 2.5.

Результати бальної оцінки виробу визначають при математичній обробці, в процесі якої вираховується середня сума балів окремих показників. Оцінка задовільна коли, дегустатори дають приблизно близькі значення.

Зразки оцінювались за показниками: зовнішній вигляд, стан скоринки, структура та характер пористості м'якушки, відчуття аромату, відчуття при дегустації, смак. Для кожного показника максимальна кількість балів - 5. Найменша кількість балів, яку може отримати зразок – 1 бал.

Таблиця 2.5. Критерії бальної оцінки хлібобулочних виробів

№ п/п	Назва показника	Оцінка, балли	Характер рівня якості виробу
1	Зовнішній вигляд (нерозпливчатий, без притисків, нем'ятий)	5	Форма правильна (не пом'ята, не розпливчата, без притисків), відповідає даному видові виробу.
		4	Форма достатньо правильна, відповідає даному видові виробу.
		3	Форма дещо розпливчата, або трохи м'ята.
		2	Форма неправильна, розпливчата або зім'ята.
		1	Форма неправильна, розпливчата або зім'ята, з бічними впливами, не відповідає даному виду виробу.
2	Стан шкуринки (рівномірність забарвлення, наявність тріщин, підривів)	5	Рівномірний колір відповідає даному виробу, поверхня без тріщин і підривів.
		4	Колір достатньо рівномірний, поверхня без підривів і тріщин.
		3	Недостатньо рівномірний колір. Допускаються невеликі тріщини, трохи борошніста поверхня.

		2	Нерівномірний, блідий або темний, брудний колір. Поверхня має тріщини, борошніста.
		1	Поверхня з тріщинами і надривами, велика борошністість. Поверхня підгоріла, надто бліда, брудна.
3	Структура та еластичність м'якушки	5	Рівномірна, добре розвинута, тонкостінна. Дуже м'яка, ніжна, дуже еластична.
		4	Достатньо рівномірна, розвинута. М'яка, еластична.
		3	Недостатньо рівномірна, пори різної величини. Достатньо м'яка, достатньо еластична.
		2	Погано розвинута, товстостінна з пустотами. Мало еластична.
		1	Велика кількість пустот, непроміс. Не еластична.
4	Відчуття аромату (повнота, чистота, відсутність неприємних відтінків)	5	Приємний, чистий, властивий даному виробу, добре виражений.
		4	Приємний, властивий виробу, виражений.
		3	Кислуватий, аромат слабо виражений.
		2	Кислий, дріжджовий, пустий, аромат не виражений.
		1	Затхлий, сторонній.
5	Відчуття при дегустації	5	Добре розжовується, дуже ніжне відчуття.
		4	Добре розжовується.
		3	Трохи грубе, крошливе.
		2	Грубе, з'являються грудочки.
		1	З'являються великі грудочки, дуже кришиться.
6	Відчуття смаку й аромату	5	Приємний, властивий даному виробу, добре виражений.
		4	Приємний, виражений.
		3	Кислуватий, солонуватий, прісний.
		2	Кислий, дріжджовий, прісний, солоний.
		1	Не властивий виробу, сторонній.
	Загальна можлива кількість балів	30	

При органолептичному оцінюванні якості продукту необхідно ретельно описати його візуальну характеристику і характеристику смакових відчуттів (смак і присмак, аромат). Слід звернути увагу на сторонні запахи, які взагалі не властиві для обраних зразків, смак і присмаки, колір. Результати дегустаційного оцінювання хлібобулочних виробів наведені в таблиці 2.6 - 2.9.

Таблиця 2.6. Балова оцінка Зразок 1. Хліб пшеничний

Показники якості	Дегустатори					Середнє значення
	1	2	3	4	5	
Зовнішній вигляд	4	4	5	5	4	4,4
Стан шкуринки	5	5	5	4	5	4,8
Структура та еластичність м'якушки	4	5	4	5	4	4,4
Відчуття аромату	5	5	4	5	5	4,8
Відчуття при дегустації	4	4	4	5	4	4,2
Відчуття смаку й аромату	5	5	4	4	5	4,6
Всього	28	28	26	27	27	27,2

Зразок 1. Хліб білий з пшеничного борошна за всіма показниками якості набрав в середньому 27,2 балів.

Таблиця 2.7. Балова оцінка Зразок 2. Хліб «Галицький»

Показники якості	Дегустатори					Середнє значення
	1	2	3	4	5	
Зовнішній вигляд	5	5	5	5	4	4,8
Стан шкуринки	5	5	5	5	5	5,0
Структура та еластичність м'якушки	5	4	5	5	5	4,8
Відчуття аромату	5	5	5	5	5	5,0
Відчуття при дегустації	4	5	5	4	4	4,4
Відчуття смаку й аромату	5	5	5	5	5	4,8
Всього	29	29	30	29	28	29,0

Зразок 2. Хліб «Галицький» за показниками Стан шкуринки та відчуття аромату набрав в середньому максимальну оцінку - 5 балів. Загальна кількість балів – 29,0.

Таблиця 2.8. Балова оцінка Зразок 3. Хліб «Заварний»

Показники якості	Дегустатори					Середнє значення
	1	2	3	4	5	
Зовнішній вигляд	4	5	4	4	5	4,4
Стан шкуринки	5	5	5	5	5	5
Структура та еластичність м'якушки	4	4	5	5	5	4,6
Відчуття аромату	5	5	5	5	5	5
Відчуття при дегустації	5	4	5	4	5	4,6
Відчуття смаку й аромату	5	5	5	5	5	5
Всього	28	28	29	28	30	28,6

Зразок 3. Хліб «Заварний» за показниками зовнішній вигляд, структура та еластичність м'якушки та відчуття при дегустації набрав в середньому – 4,6 балів, а за показниками стан шкуринки, відчуття аромату та відчуття смаку й аромату отримав в середньому – 5 балів. Загальна кількість балів – 28,6.

Таблиця 2.9. Балова оцінка Зразок 4. Хліб «Український»

Показники якості	Дегустатори					Середнє значення
	1	2	3	4	5	
Зовнішній вигляд	4	4	4	5	5	4,4
Стан шкуринки	4	4	5	5	5	4,6
Структура та еластичність м'якушки	5	5	5	5	5	5
Відчуття аромату	4	5	4	5	4	4,4
Відчуття при дегустації	5	5	5	5	5	5
Відчуття смаку й аромату	4	5	4	5	5	4,6
Всього	26	28	27	30	29	28,0

Зразок 4. Хліб «Український» за показниками структура та еластичність м'якушки, відчуття при дегустації набрав в середньому 5 балів, а за показниками зовнішній вигляд, стан шкуринки і відчуття смаку й аромату – 4,6 бали, і показник відчуття аромату отримав – 4,4 бали. Загальна кількість балів – 28,0.

На основі розроблених категорій якості залежно від суми набраних балів по кожному зразку визначали рівень якості. Категорії якості для хлібобулочних виробів представлені в табл. 2.10.

Таблиця 2.10. Категорії якості хлібобулочних виробів

Категорія якості	Загальна оцінка, бали
Відмінно	26-30
Добре	22-26
Задовільно	18-22
Незадовільно	< 18

Аналізуючи результати оцінки якості хлібобулочних виробів за баловою системою можна зробити висновок – всі досліджувані зразки хлібобулочних виробів відміної якості, але найкращим можна визнати зразок Зразок 2. Хліб «Галицький» він набрав 29,0 балів з 30 можливих.

Розділ. 3. Мікробіологічні показники якості і безпеки хлібобулочних виробів

3.1. Мікробіологічні процеси при виробництві хлібобулочних виробів

При виробництві хліба якість борошна і склад його мікрофлори мають велике значення для нормального перебігу процесу тістоведення і відбиваються на якості напівфабрикату — тіста і готового хліба. На хлібо заводах борошно досліджують: визначають ступінь обсіменіння його спорами *Bacillus subtilis*—збудника тягучої хвороби хліба безпосередньо мікробіологічним методом або методом пробних випічок хліба. У дозріванні тіста разом з фізичними і біохімічними перетвореннями, що протікають в ньому (як з пшеничного, так і житнього борошна), велика роль належить дріжджам і молочнокислим бактеріям. У виробництві пшеничного хліба при виготовленні тіста застосовують пекарні пресовані або сухі дріжджі, а також рідкі дріжджі і рідкі пшеничні закваски, що виготовляються безпосередньо на хлібо заводах. Хлібопекарські дріжджі повинні бути стійкими до підвищеної концентрації середовища і володіти високою бродильною мальтажною активністю, оскільки в тісті в результаті ферментативного розщеплювання крохмалю накопичується переважно мальтоза. Вуглекислий газ, що утворюється в процесі бродіння, розпушує тісто і воно збільшується в об'ємі; спирт, що утворюється, віддаляється в процесі випічки.

Деякі продукти життєдіяльності дріжджів (вищі спирти, альдегіди, кетони і ін.) додають хлібу своєрідний смак і аромат. Рідкі дріжджі є активною культурою дріжджів, вирощеною на борошняному живильному середовищі, заздалегідь оцукреному і заквашеному (до певної кислотності) термофільною молочною бактерією-палочкою Дельбрюка. Висока кислотність середовища сприяє розвитку дріжджів і стримує зростання наявної в тісті сторонньої мікрофлори, пригноблюючи життєдіяльність дріжджів.

При виготовленні рідких дріжджів застосовують чисті культури різних виробничих рас виду *Saccharomyces cerevisiae*. У заквасці завжди є деяка кількість і молочнокислих бактерій, переважно гетероферментативних. Рідкі пшеничні закваски — це змішана культура на оцукреному борошняному середовищі активних дріжджів *S.cerevisiae* і мезофільних молочнокислих бактерій: гомо-ферментативної палички *Lactobacillus plantarum* і гетероферментативної *L.brevis*, що розвиваються в середовищі спонтанно або що вносяться у вигляді чистих культур. Гетероферментативні молочнокислі бактерії, крім кислот, утворюють вуглекислий газ, тому вони грають деяку роль в розпушуванні тіста. Що виділяються молочнокислими бактеріями молочна кислота і летючі кислоти сприяють поліпшенню аромату і смаку хліба. Хліб, отриманий на рідких дріжджах і рідких заквасках, не тільки володіє приємнішим смаком, але рідше хворіє на тягучу хворобу і повільніше черствішає в порівнянні з хлібом, що виготовляється з використанням тільки пресованих дріжджів. У пшеничному тісті на пресованих дріжджах молочнокислих бактерій мало, потрапляють вони в основному з борошна, їх участь в дозріванні тіста незначна. У виробництві житнього хліба тісто готують на заквасках, які, як і пшеничні закваски, є змішаними культурами дріжджів і молочнокислих бактерій, що забезпечує розпушування тіста і накопичення кислот. Співвідношення молочнокислих бактерій і дріжджів складає 80:1, а в пшеничному тісті — 30:1, тобто в дозріванні житнього тіста провідна роль належить молочнокислим бактеріям. Житні закваски бувають густі і рідкі. Рідкі готують на оцукреному рідкому середовищі з житнього борошна із застосуванням чистих культур різних рас дріжджів видів *Saccharomyces cerevisiae* і *S.minor*. З гомоферментативних молочно-кислих бактерій застосовують *Lactobacillus plantarum* (іноді вводять *L.casei*), з гетероферментативних — *L.brevis* і *L.fermentum*. На більшості заводів і густі закваски готують на чистих культурах дріжджів — *S.minor* і молочно-кислих бактерій — *Lactobacillus plantarum* і *L.brevis*. Ці бактерії, крім молочної кислоти і вуглекислого газу, продукують речовини (альдегіди, летючі кислоти, оцтовий і етиловий ефіри), що входять

до складу ароматичного комплексу хліба. Дріжджі *S.minor* декілька поступаються по енергії бродіння виду *S.cerevisiae*, але відрізняються більшою кислотостійкістю. Висока кислотність житнього тіста (рН 4,2-4,3) сприятливо впливає на білки житнього борошна, покращує його хлібопекарські властивості і перешкоджає розвитку в тісті і хлібі бактерій — збудників псування. У тісті, крім використовуваних виробничих мікроорганізмів, завжди знаходяться сторонні, що потрапляють з сировиною і із зовнішнього середовища. Їх активний розвиток порушує нормальний перебіг процесів бродіння і дозрівання тіста. Такими є, наприклад, що поступають з пресованими дріжджами і з борошна дикі дріжджі роду *Candida*. Ці дріжджі в бродінні не беруть участі, але негативно впливають на бродильну активність виробничих дріжджів. Крім того, вони окисляють спирт в оцтову кислоту, використовують молочну кислоту, знижуючи тим самим кислотність закваски. Поверхня хліба при виході з печі практично стерильна, але м'якушка прогрівається тільки до 93-98°C, і в ньому завжди зберігається якась кількість бактерійних спор; можливе збереження і вегетативних клітин.

Під час охолодження, подальшого транспортування, зберігання і реалізації хліба спори можуть прорости, а розмноження в м'якушки клітин, що утворилися, приводить до псування хліба. При зберіганні хліб може піддаватися різним видам псування. Збудник тягучої картопляної хвороби — споротвірні аеробні бактерії картопляна і сінна палички, об'єднані в даний час в один вид — *Bacillus subtilis*. Споры цих бактерій термостійкі, в борошні вони завжди присутні і в окремих видах (борошні 2-го сорту, збоїній) в чималих кількостях. Джерелом інфекції можуть бути також устаткування, повітря виробничих цехів хлібозаводу. Під час випічки хліба спори цих бактерій не гинуть і надалі за сприятливих умов проростають у вегетативні клітини, що розмножуються. *Bacillus subtilis* викликає гідроліз крохмалю з утворенням великої кількості декстрину, але ці бактерії чутливі до підвищеної кислотності середовища, тому до тягучої хвороби схильний переважно пшеничний хліб, особливо з борошна 2-го сорту, що має в порівнянні з житнім хлібом

невисоку кислотність. На початку розвитку захворювання хліб набуває сторонній фруктовий запах, потім м'якушка ослизнюється, темніє, стає липкою, тягнеться нитками. Уражений хліб в їжу непридатний. У разі виявлення в процесі зберігання або продажу ознак картопляній хворобі хліб і хлібобулочні вироби повинні бути негайно вилучені з підсобних приміщень і торгового залу і в установленому порядку направлені на корм худобі або знищення. В цілях запобігання тягучій хворобі хліб після випічки швидко охолоджують до температури 10-12°C і зберігають при цій температурі в добре вентильованому приміщенні. Рекомендується підкисляти тісто оцтовою кислотою, а також пропіоновою і сорбіновою або їх солями. У тісто з пшеничного борошна запропоновано вводити закваски чистих культур пропіоновокислих бактерій або мезофільної молочно-кислої палички — *Lactobacillus fermentum*. Пригноблююча дія цієї бактерії на *Bacillus subtilis* обумовлена не тільки підкисленням середовища, але і виділенням анібіотичних речовин. П'яний хліб не має зовнішніх ознак псування, але шкідливий, оскільки містить ті, що збереглися при випічці, виділені в зерно мікотоксини гриба *Fusarium*. Збудники крейджаної хвороби — дріжджеподібні гриби (з ендоміцетових). Вони потрапляють в тісто з борошном і зберігаються при випічці хліба; інфікування готового хліба може відбуватися і ззовні. Хвороба спершу виявляється на поверхні хліба, потім по тріщинах розповсюджується всередину м'якушки у вигляді білих сухих порошкоподібних включень, схожих з крейдою. Хліб втрачає товарний вигляд, набуває неприємного смаку і запаху. Пліснявіння — найбільш поширений вид псування житнього і пшеничного хліба; виникає в основному при порушенні режиму зберігання. При дуже щільному укладанні, підвищеній вологості і температурі спори цвілі, що потрапили на пшеничний хліб ззовні (з повітря, при контакті з інфікованими предметами), швидко розвиваються, особливо якщо кірка хліба з тріщинами. Пліснявіння хліба частіше викликають гриби родів *Penicillium*, *Aspergillus*, *Mucor*, *Rhizopus*. Багато хто з них викликає гідроліз білків, крохмалю; хліб набуває неприємних застхлий запах і смак. Цвілий хліб в їжу непридатний, оскільки може містити

мікотоксини. У хлібі, ураженому аспергіловими грибами, виявлені афлатоксини (Шпіхер), які концентрувалися в основному в зовнішніх шарах хліба, але виявлялися і в м'якушки. Для боротьби з пліснявінням хліба пропонуються різні методи: обробка поверхні хліба або пакувального матеріалу хімічними консервантами (етиловим спиртом, солями пропіонової і сорбінової кислот), стерилізація упакованого хліба струмами високої частоти, іонізуючими випромінюваннями; ефективно також заморожування хліба. Проте основними заходами на хлібозаводах, що забезпечують високу якість хліба, є строге дотримання встановленого технологічного режиму, вміст в належній чистоті устаткування, систематична дезинфекція виробничих приміщень. [38]

3.2. Сучасні заходи запобігання мікробіологічному псуванню хліба

Однією з основних причин псування хліба є розвиток мікроорганізмів (бактерій, дріжджів, цвілевих грибів), які за сприятливих для них умов активізуються й призводять до повної непридатності продукту до споживання. Зокрема, зараження хліба спороутворюючими бактеріями роду *Bacillus* (*B.subtilis*, *B.licheniformis*, *B.megaterium*) провокує розвиток небезпечної інфекції, названої картопляною хворобою хліба. Спори бактерій групи картопляної палички досить стійкі до термічного впливу, вони залишаються життєздатними навіть за температур, близьких до 130°C. Інтенсивність розвитку цих мікроорганізмів залежить від зовнішніх чинників: недостатнього контролю за якістю сировини для виробництва хліба (передусім, на предмет обсіменіння зерна чи борошна названим видом бактерій), інфікування обладнання у виробничих приміщеннях з переробки зараженого борошна; порушення технологічного режиму переробки борошна, інфікованого спорами збудників

картопляної палички, недопрацювання з точки зору технології, а також порушення умов зберігання хліба до реалізації на підприємстві чи у торговельно-му закладі. У хлібному виробі за сприятливих умов термолабільні спори бактерій картопляної палички швидко розмножуються. Особливо уразливим є хліб з пшеничного борошна 2-го сорту, а також вироби, до рецептури яких включено висівки. Хліб, виготовлений з вищих сортів пшеничного борошна менше уражається картопляною хворобою, що пояснюється практичною відсутністю у борошні периферійних частинок зернівки, які є первинними носіями картопляної палички. Для прийняття правильного рішення щодо попередження мікробіологічного псування хліба, важливо знати поведінку мікроорганізмів у тому чи іншому середовищі, адже кожен мікроорганізм має свої оптимальні умови для росту та розмноження, а саме: активність води, рівень активної кислотності середовища, температуру, наявність чи відсутність кисню тощо. Одним з найпродуктивніших способів попередження руйнівного впливу мікробіологічного псування на споживні властивості хліба є аналіз показників, які впливають на активність мікроорганізмів [1]. Аналіз останніх досліджень, у яких започатковано вирішення проблеми. Питання споживної цінності та безпеки хлібобулочних виробів завжди в достатній мірі розглядалося багатьма дослідниками, зокрема, в роботах [29.64.66]. У роботі [48] авторами детально розглянуті чинники, що погіршують споживні властивості зерна, у тому числі, недотримання відповідних заходів агротехніки вирощування зернових, наслідки забруднення зерна шкідниками й розвитку небажаних мікроорганізмів у зерновій масі.. Мікробіологічне псування хлібобулочних виробів є серйозною проблемою у багатьох регіонах з спекотним та помірним кліматом.

Останніми роками в Україні спостерігається значне погіршення якісних показників зерна та борошна [48]. Серед основних причин низької якості борошна можна назвати порушення санітарних і технологічних режимів зберігання та переробки зерна, розвиток у зерновій масі мікроорганізмів, зокрема, бактерій групи картопляної палички. Термостійкий спори картопляної пали-

чки витримують температуру близько 120 °С протягом 1 год. та знешкоджуються за 100°C лише через 6 год. Тобто, спори залишаються життєздатними під час випікання хліба, адже, м'якуш хліба з пшеничного борошна під час випічки прогрівається до 97°C. Далі, у процесі зберігання хліба спори за сприятливих умов утворюють бактеріальні клітини й відбувається інтенсивне розмноження бактерій. Під впливом активних амілолітичних та протеолітичних ферментів палички, у хлібному м'якуші накопичуються продукти гідролізу крохмалю, які надають йому липкості й продукти гідролізу білків, що обумовлюють різкий специфічний запах зараженого хліба. До основних показників, які впливають на життєдіяльність мікроорганізмів, передусім належать: активність води, рівень рН та температура середовища, наявність чи відсутність кисню у ньому [1]. Щодо наявності чи відсутності кисню, то бактерії *B.subtilis*, *B.megaterium*, *B.licheniformis* невибагливі – вони можуть бути як аеробами, так і факультативними анаеробами. Активність води. Під час оцінювання якості й термінів придатності харчових продуктів одним з визначальних фізико-хімічних показників є масова частка вологи, що у першу чергу впливає на розвиток мікроорганізмів. Зі зниженням масової частки вологи інтенсивність розмноження мікроорганізмів падає і при досягненні визначеного вмісту вологи припиняється. Проте, для розвитку мікроорганізмів має значення не абсолютна вологість середовища, а активність води – тобто її доступність для розвитку мікроорганізмів. Показник активності води відображає співвідношення вільної та зв'язаної вологи в харчовому продукті. Чим більше у виробі вільної води, тим більша ймовірність розвитку мікробіологічного псування. Контроль показника активності води дозволяє прогнозувати процеси, що протікають при збереженні хлібобулочних виробів. Активність води, оптимальна для розвитку бактерій $AW = 0,88-0,97$ (зокрема, для *Bacillus subtilis*–0,95). Готові хлібобулочні вироби мають активність води у м'якуші $AW = 0,95$. Отже, за активності води нижче, ніж 0,95, ці бактерії не розвиваються.

Значення рН, оптимальне для розвитку бактерій, знаходиться в діапазоні 5-7,5. Підвищення кислотності призводить до зниження активності мікроорганізмів. Найчастіше, саме тому ознаки «картопляної хвороби» спостерігаються у пшеничного хліба з низькою кислотністю, у той же час, хвороба майже не вражає житній хліб, оскільки кисла реакція середовища пригнічує розвиток бактерій. Залежно від температури середовища мікроорганізми також будуть мати підвищену або понижenu активність. Для розмноження та активної життєдіяльності мікроорганізмів-збудників картопляної хвороби хліба оптимальною є температура 35-40°C. Тому, по-перше, необхідно швидке охолодження випеченого хліба; по-друге –вкрай небажане упакування недостатньо охолоджених виробів.

Отже, знаючи значення показників, які впливають на життєдіяльність мікроорганізмів, можливо досить точно визначити чи передбачити вірогідність зараження хліба на картопляну хворобу, особливо у випадку вимушеного використання хлібопекарським підприємством борошна, контамінованого збудниками картопляної хвороби. Для запобігання розвитку картопляної хвороби, пшеничне борошно повинно бути дослідженим на зараженість *B.subtilis*, *B.licheniformis*, *B.megaterium* шляхом пробної лабораторної випічки хліба за ГОСТ 27669-88 «Мука пшеничная. Методы пробной лабораторной выпечки хлеба». Для раннього діагностування картопляної хвороби використовують люмінесцентний метод, якій полягає у опроміненні м'якуша чи борошняної бовтанки ртутно-кварцевою лампою з ультрафіолетовим фільтром. При цьому колонії бактерій з групи картопляної палички набувають яскраво-жовтого забарвлення і стають чітко помітними. Оскільки одним з наслідків картопляної хвороби є зменшення в м'якуші кількості органічних кислот(зокрема маленової), наявність хвороби можна встановити методом хромато-мас-спектрометрії. Для запобігання зараженню хліба на картопляну хворобу, з точки зору технології виготовлення хліба [29], доцільно підвищувати кислотність тіста у межах 1град., наприклад, використовуючи мезофільні закваски, виготовлені на чистих культурах *L. Plantarum* - 30з кислотністю

16-18 град. або на чистих культурах *L. Fermenti* - 27 з кислотністю 25-28 град. та інші види заквасок –пропіоновокислу, ацидофільну чи комплексну. Дослідним шляхом встановлено, що у літній період підвищення кислотності тіста шляхом внесення мезофільної молочнокислої закваски (ММКЗ) є найдоцільнішим технологічним заходом для підвищення стійкості хліба до картопляної палички [29].

Закваска являє собою напівфабрикат вологістю 68-72% з кінцевою кислотністю 20-25 град. У циклі розведення приготування ММКЗ використовують чисті культури молочнокислих бактерій *L. Fermenti* - 27. У виробничому циклі живильне середовище готують із борошна I або II сорту. Закваски виброджують за температури 35-37°C протягом 8-24 год. до кислотності 20-25 град. Термін виброджування залежить від кількості закваски і сорту борошна. В опару ММКЗ вносять у кількості 4-6 %, в разі внесення її в тісто – 6-8 % до маси борошна. Крім зазначених заквасок, для підвищення кислотності напівфабрикатів в межах 1 град., можна використовувати достиглі опару чи тісто, згущену молочну сироватку кислотністю 450-500 °Т, а також розчини, що містять одну з харчових органічних кислот: лимонну, молочну чи оцтову у встановлених кількостях [66]. На розповсюдження бактерій з групи картопляної палички значно впливає порушення санітарних і технологічних режимів зберігання та переробки зерна й борошна, а також умов зберігання хліба до реалізації. У зв'язку з цим, велике значення має дотримання вимог санітарних та технологічних інструкцій [24], діючих у елеваторній, борошномельній, хлібопекарній галузях промисловості.

Таким чином, питання дослідження способів запобігання розвитку картопляної хвороби хліба ніколи не втрачає своєї актуальності. Насамперед, попередження мікробіологічного псування виробів проводиться шляхом обмеження доступу мікроорганізмів до продукту. Досить важливим є мікробіологічна чистота сировини: зерно повинно проходити ретельну обробку, оскільки спороутворюючі бактерії групи картопляної палички завжди є присутніми на його поверхні й безперешкодно потрапляють у борошно. Підприємс-

тва з виготовлення хлібопродуктів повинні мати лабораторію для контролю якості сировини, зокрема, борошна щодо наявності у ньому картопляної палички. У разі неспроможності здійснення такого дослідження, слід передбачити можливість відсилення проб борошна у профільні лабораторії міста (району). Крім того, на місцях потрібно обов'язково проводити пробну випічку хліба за ГОСТ 27669-88. Під час вимушеного використання у технологічному процесі борошна, у якому присутня картопляна паличка, доцільно за допомогою рекомендованих заходів підвищувати кислотність тіста у межах 1 град. та досліджувати випечений хліб на наявність захворювання. У разі успішного завершення дослідження, такий хліб слід рекомендувати для швидкої реалізації.

Оскільки розвиток «картопляної хвороби» хліба найбільш інтенсивно відбувається в діапазоні температур 30-40 °С, необхідно максимально прискорити процес охолодження виробів. Особливу увагу слід приділити недопеченим виробам, оскільки вони мають підвищений показник активності води A_W , що сприяє розвитку мікроорганізмів. Упакування виробів, які ще не повністю вистигли, з цієї ж причини призводить до прискорення розвитку мікробіологічного псування. Для зниження ризику зараження хліба на підприємствах-виробниках та у місцях реалізації хлібобулочних виробів дуже важливим є миття, дезінфекція обладнання й виробничих приміщень.

3.3. Види фальсифікацій хлібобулочних виробів

При визначенні фальсифікації харчових продуктів використовують органолептичні та вимірювальні (фізико-хімічні) методи (таблиця). Для більш точної характеристики якості при виявленні підробок іноді використовують декілька методик або навіть методів:

- композиційно-морфологічний аналіз - мікроскопія, рентгенофазова спектроскопія;
- методи розділення та вимірювання - газова та рідинна хроматографія, капілярний електрофорез;
- аналіз слідів елементів - атомна емісійна, адсорбційна, рентгеноелектронна спектроскопія, елементно-ізотопна мас-спектрометрія індуктивно зв'язаної плазми, нейтронно-активаційний аналіз;
- біохімічне тестування - ферментативний аналіз, генномононуклеотидне картирування;
- методи ідентифікації компонентів - спектроскопія ЯМР, інфрачервона спектроскопія з Фур'є-перетворенням;
- методи аналізу складу (компонентного, структурно-групового, фрагментного) - мас-спектрометрія, ЯМР високого розподілу сигналів, інфрачервона спектроскопія;
- аналіз стабільних ізотопів - мас-спектрометрія ізотопних відношень, кількісний ЯМР.

Результати, які одержують, підлягають сумісній обробці та інтерпретації методами хеометрії. Це дозволяє виявити рослинне або штучне походження речовин та деталі технологічних процесів їх переробки; відмінність продуктів від схожих за будовою речовин; визначати найменші кількості домішок. Через те, що фантазія фальсифікаторів безмежна, аналітичні методи повинні постійно вдосконалюватися. Тільки це забезпечить своєчасне і достатньо повне визначення неякісних зразків.

Основними видами фальсифікації товарів цієї групи є якісна і кількісна, значно рідше зустрічається асортиментна. При цьому переважає технологічна фальсифікація.

Обман за рахунок продажу неякісних хлібобулочних виробів зустрічався майже кожному. Підеш у магазин - купиш хліб, починаєш його їсти, а він кислий, переброджений із дріжджовим запахом і смаком. Отже, на хлібозаводі, а ще частіше в приватній хлібопекарні додали занадто багато дріжджів або дріжджі були неякісні.

Найбільш розповсюдженою асортиментною фальсифікацією хліба і хлібобулочних виробів є продаж виробів, вироблених із борошна І-го сорту під виглядом виробів із борошна вищого сорту. Відрізнити таку підробку можна і по кольору, але більш точний висновок можна зробити на основі фізико-хімічних показників: вмісту клітковини, пентозанів, кальцію, фосфору, заліза, що може провести тільки досвідчений експерт за завданням представника органів по захисту прав споживача [18].

Можливий продаж пшенично-житнього хліба як хліба із борошна І-го сорту. Однак така фальсифікація також легко розпізнається по високій кислотності виробу, який можна визначити простими лабораторними методами.

Якісна фальсифікація хліба і хлібобулочних виробів досягається: підвищенням вмістом води; додаванням інших сортів борошна; введення харчових добавок - поліпшувачів борошна; заміна дріжджів на хімічні розпушувачі; уведення харчових барвників; недовкладення вартісних компонентів (олії, яєць, цукру й ін.), передбачених рецептурою; заміна вартісних компонентів дешевшими (маргарину - рослинною олією і т.п.); недотримання технологічних параметрів виробництва хліба; додавання консервантів, антибіотиків.

У процесі вироблення хліба з того чи іншого сорту борошна в нього можуть додавати до 15-25 % іншого сорту борошна і таку фальсифікацію знайти досить складно.

В даний час широко використовується така фальсифікація, як додавання поліпшувачів борошна. Зрозуміло, що якісне борошно поліпшувати не по-

трібно. Поліпшують, навпаки, низькоякісне борошно, щоб одурити споживача. До способів такого обману слід віднести такі:

Перший - знебарвлення борошна за рахунок окисних чи відновних процесів. Беруть борошно 1-го сорту, додають окислювач - у результаті хімічних процесів борошно відбілюється за рахунок знебарвлення і стає за кольором ідентичним борошну вищого сорту. Потім із нього виробляються хлібобулочні вироби "вищого" сорту.

Другий спосіб - до борошна з низькою клейковиною додають поліпшувач-комплексоутворювач, який підвищує кількість клейковини і дозволяє використовувати це борошно для хлібопекарського виробництва.

Третій спосіб - вводять різні хімічні розпушувачі (пірофосфат, карбонат натрію, карбонат амонію, глюконову кислоту, глюконодельталактон), що інтенсифікують виділення вуглекислого газу. Процес бродіння тіста не потрібен або значно скорочується. В результаті, замість добре виброженого пшеничного тіста одержують суміш води і борошна, ледь насичену вуглекислим газом. Хліб, вироблений за такою технологією, немає відповідного аромату і смаку, характерного для хлібобулочних виробів, м'якушка має не сірий, а білий колір - колір борошна.

При повній заміні процесу бродіння на хімічний розпушувач хліб узагалі може мати комірний запах (запах мишачих випорожнень).

Здобні булочні вироби дуже часто фальсифікують шляхом недовкладення вартісних компонентів (олії, яєць, цукру, маку, ізюму, горіхів і ін.), передбачених рецептурою, або заміни дорогих компонентів дешевшими (маргарину - рослинною олією, гідрожиром і т.п.).

При недотриманні температурних режимів випічки, особливо житнього і житньо-пшеничного видів хлібобулочних виробів, виробляють непропечені вироби, що не повинні надходити в реалізацію. Відрізнити такий хліб дуже просто. При натисненні на м'якушку і наступному знятті навантаження м'якушка повинна відновити свою форму. Якщо вона не відновлює форму, а навіть прилипає до пальця, то це непропечений хліб.

Для подовження термінів зберігання хлібобулочних виробів у них можуть додавати консерванти або антибіотики. Відрізнити ці вироби дуже просто. Якщо термін зберігання в хлібобулочних виробів більше 48 годин, то в них введені консерванти або антибіотики, а якщо на етикетці хліба про це не зазначено, то перед Вами чергова фальсифікація і черговий обман споживача. Особливо часто вводять консерванти чи антибіотики в хліб., нарізаний на скибочки для тостерів. Але оскільки дані вироби розраховані на людей, що мають великий достаток і при одержанні обсмаженого в тостері хліба утворюються обвуглені шматочки, то цей обман приводить до захворювань споживачів, що харчуються по західному зразку [19].

Таким чином, видів і способів обману при продажу хлібобулочних виробів безліч і тому, купуючи той чи інший вид хліба, так необхідного нашому організму, будьте уважні.

В умовах формування ринкових відношень з'являються нові терміни та властивості товарів. Це відноситься до таких понять як "справжність" або "ідентичність", які характеризують їх непідробленість, натуральність, відповідність вказаним в сертифікатах сортовому, видовому та географічному походженню, а також технології їх переробки, відсутності домішок і додавань.

Критерії справжності різних груп харчових продуктів різні. В якості критеріїв в країнах ЄС використовуються найбільш часто наступні: вміст основних і мінорних компонентів, сорт і район походження, метод виробництва, рік виробництва (наприклад, алкогольної продукції), нефальсифікованість, характер використаної частини сировини (наприклад, м'яса), традиційний чи інтенсивний метод виробництва, натуральне чи штучне (генетично модифіковане) походження сировинної основи.

В відношенні методів аналізу справжності продуктів існують певні схеми і стандарти національного і міжнародного рівня, які признані законодавством і які забезпечують неспростовні результати. Оскільки нові прогресивні технології виробництва продуктів стали загальнодоступними, то практика фальсифікації істотно вдосконалилася і потребує нині для її виявлення

комплексу найсучасніших експресних та інструментальних методів, специфічних методик та фізико-хімічного аналізу. Якщо продукт фальсифіковано компонентами, що є нетиповими для продукту, то аналіз достатньо простий і матеріально забезпечений в наших контролюючих лабораторіях. Однак, якщо необхідно визначити специфічні компоненти для з'ясування походження (наприклад, чаю, кави) або технології виробництва продукту (наприклад, соків), то задача значно ускладнюється.

Розділ 4. Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях

Одним з найважливіших державних завдань є охорона життя та здоров'я громадян в процесі їх трудової діяльності, створення безпечних та нешкідливих умов праці.

В Україні питаннями подальшого вдосконалення охорони праці в сучасних умовах, проведенням фундаментальних та прикладних наукових досліджень з вищеназваних питань займаються: Національний науково-дослідний інститут (НДІ) охорони праці, Державний НДІ техніки безпеки хімічних виробництв, Інститут медицини праці, Український НДІ пожежної безпеки, галузеві НДІ, проектно-конструкторські установи, навчальні заклади. [17]

Міжнародне бюро праці встановило, що в середньому на 100 тис. Працюючих щорічно припадає приблизно 6 нещасних випадків зі смертельними наслідками. В Україні цей показник майже вдвічі більший (11 загиблих на 100 тис. працюючих) і найвищий серед країн СНД. В рівновеликій, але високорозвиненій Франції рівень виробничого травматизму у 10 разів нижчий ніж у нас. Однак, слід зазначити, що показники стану охорони праці суттєво відрізняються за окремими галузями промисловості. Найбільш травмонебезпечною в нашій країні є вугільна промисловість. Так, на кожний мільйон тон видобутого вугілля гине 5 шахтарів. У США цей показник у 100 разів нижчий.

На думку іноземний фахівців, які за програмою МОП працювали в Україні, велика кількість нещасних випадків зі смертельними наслідками пояснюється п'ятьма основними причинами: [21]

- незадовільною підготовкою робітників і роботодавців з питань охорони праці;
- відсутністю належного контролю за станом безпеки на робочих місцях та виконанням встановлених норм;

- недостатнім забезпеченням працюючих засобами індивідуального захисту;
- повільним впровадженням засобів та приладів колективної безпеки на підприємствах;
- спрацьованістю (у деяких галузях до 80%) засобів виробництва.

Виробилась позитивна тенденція до зниження виробничого травматизму, в тому числі (що дуже важливо) зі смертельними наслідками. Частково це пов'язано з падінням обсягів виробництва, а відтак – зменшенням несприятливих виробничих факторів, що впливають на працівників, та скороченням чисельності останніх.

За кордоном підприємці підраховали і давно прийшли до висновку, що економічно вигідніше вкладати кошти в охорону праці, аніж прирікати себе на постійну ліквідацію наслідків нещасних випадків і аварій на виробництві.

Охорона праці відіграє важливу роль як суспільний чинник, оскільки, якими б вагомими не були трудові здобутки, вони не можуть компенсувати людині втраченого здоров'я, а тим більше життя – те та інше дається лише один раз. Необхідно пам'ятати, що через нещасні випадки та аварії гинуть на виробництві не просто робітники та службовці, на підготовку яких держава витратила значні кошти, а перш за все люди – годувальники сімей, батьки та матері дітей. [21]

Окрім соціального, ОП має важливе економічне значення – це і висока продуктивність праці, зниження витрат на оплату лікарняних, компенсацій за важкі та шкідливі умови праці тощо. За розрахунками німецької ради підприємців, наслідки нещасних випадків коштують у 10 разів дорожче, ніж вартість заходів щодо їх попередження. Фахівці Міжнародної організації праці (МОП) підраховали, що економічні витрати, пов'язані з нещасними випадками, складають 1% світового валового національного доходу. На ці кошти орієнтовно можна забезпечити харчування протягом року близько 75 млн. людей.

Таким чином, поліпшення умов охорони праці стає одним із важливих напрямків підвищення матеріального та культурного рівня життя народу. Адже саме за таких обставин людина здатна працювати високопродуктивно, створювати необхідний матеріальний потенціал суспільства, добробут усіх громадян. Тому історично склалось, що охорона праці як галузь науки виникла на перетині соціально правових, технічних і медичних наук, науки про людину. Головним об'єктом її досліджень є людина в процесі праці. Одночасно курс «Основи охорони праці» є інженерною дисципліною, яка базується як на загальнонаукових (фізика, хімія, математика), так і на загальнотехнічних та спеціальних дисциплінах (опір матеріалів, електротехніка, технологія та обладнання виробництва).

Отже, охорона праці – це система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних та лікувально-профілактичних заходів і засобів, спрямованих на збереження здоров'я та працездатності людини у процесі праці.

Питанням безпеки праці певне місце відводиться у загальнотехнічних і спеціальних дисциплінах. Проте з такими загальними питаннями охорони праці як система законодавчих актів, соціально-економічні, організаційно-технічні, санітарно-гігієнічні і лікувально-профілактичні заходи та відповідний комплекс науково-технічних проблем.

Міжнародне співробітництво у галузі охорони праці охоплює наступні основні напрямки:

- вивчення, узагальнення та впровадження світового досвіду з організації охорони праці, покращення умов та техніки безпеки;
- участь у міжнародних інституціях з соціально-трудових питань та у роботі їх органів;
- одержання консультацій зарубіжних експертів та технічної допомоги у питаннях удосконалення законодавчої та нормативної бази охорони праці;

- проведення та участь у міжнародних наукових чи науково-практичних конференціях та семінарах;
- підготовка кадрів з охорони праці за кордоном.

Міжнародна організація праці (МОП) є однією з найдавніших міжурядових організацій, яка була створена ще у 1919 році.

Налагоджується співробітництво в галузі охорони праці України із Європейським Союзом. Так, в рамках програми Тасіс почалася робота над проектом «Сприяння у забезпеченні охорони праці в Україні» (з метою підвищення рівня ефективності). В рамках Угоди про співробітництво в галузі ОП фахівці з України разом із фахівцями інших держав проводять спільну роботу щодо удосконалення Системи стандартів безпеки праці, узгодження та розробки нормативної бази в галузі охорони праці.

Правовою основою законодавства щодо охорони праці є: [14,15]

- Конституція України;
- Закон України «Про охорону праці»;
- Закон України «Про охорону здоров'я»;
- Закон України «Про пожежну безпеку»;
- Закон України «Про використання ядерної енергії та радіаційний захист»;
- Закон України «Про забезпечення санітарного та епідеміологічного благополуччя населення»;
- Кодекс законів про працю України (КЗпП).

У статті 43 Конституції України записано: «Кожен має право на належні, безпечні і здорові умови праці, на заробітну плату, не нижчу від визначеної Законом», «Використання праці жінок і неповнолітніх на небезпечних для їхнього здоров'я роботах забороняється».

Стаття 45. Кожен, хто працює, має право на відпочинок. Це право забезпечується наданням щотижневого відпочинку, а також оплачуваної щорічної відпустки, встановленням скороченого робочого дня щодо окремих професій і виробництв, скороченої тривалості роботи у нічний час.

Стаття 46. Громадяни мають право на соціальний захист, що включає право на забезпечення їх у разі повної, часткової або тимчасової втрати працездатності, втрати годувальника, безробіття з незалежних від них обставин, а також у старості та в інших випадках, передбачених законом.

14 жовтня 1992 року Верховна рада України прийняла Закон «Про охорону праці». Цей закон визначає основні положення щодо реалізації конституційного права громадян на охорону їх життя і здоров'я в процесі трудової діяльності, регулює за участю відповідних державних органів відносини між власником підприємства, установи чи організації або уповноваженим ним органом і працівником з питань безпеки, гігієни праці та виробничого середовища і встановлює єдиний порядок організації охорони праці в Україні.

В цьому законі, який складається із 8 розділів та 49 статей, задекларовані основні принципи державної політики в галузі охорони праці:

- пріоритет життя і здоров'я працівників щодо результатів виробничої діяльності підприємства;
- повна відповідальність роботодавця за створення безпечних і нешкідливих умов праці;
- обов'язковий соціальний захист працівників, повне відшкодування шкоди особам, які потерпіли від нещасних випадків на виробництві і професійних захворювань;
- використання економічних методів управління охороною праці, проведення політики, що сприяє створенню безпечних і нешкідливих умов праці;
- комплексне розв'язання завдань охорони праці на основі національних програм з цих питань та з урахуванням інших напрямків економічної та соціальної політики, досягнень в галузі науки і техніки та охорони навколишнього середовища;
- встановлення єдиних нормативів з охорони праці для всіх підприємств, незалежно від форми власності і видів їх діяльності;

- здійснення навчання населення, професійної підготовки та підвищення кваліфікації працівників з охорони праці;
- співробітництво і проведення консультацій між роботодавцями та професійними спілками (представниками трудових колективів) при прийнятті рішень з охорони праці;
- міжнародне співробітництво у галузі охорони праці, використання світового досвіду організації роботи щодо покращання умов і підвищення безпеки праці;
- здійснення навчання населення, професійної підготовки і підвищення кваліфікації працівників з питань охорони праці.

Державні нормативні акти про охорону праці (ДНАОП) – це правила, стандарти, норми, положення, інструкції та інші документи, яким надано чинність правових норм, обов'язкових для виконання. Законодавством передбачено, що залежно від сфери дії ДНАОП можуть бути міжгалузевими або галузевими.

1. Державний міжгалузевий нормативний акт про охорону праці – це ДНАОП загальнодержавного користування, дія якого поширюється на всі підприємства, установи, організації народного господарства України незалежно від їх відомчої (галузевої) належності та форм власності.

2. Державний галузевий нормативний акт про охорону праці – це ДНАОП, дія якого поширюється на підприємства, установи і організації незалежно від форм власності, що відносяться до певної галузі.

Трудові стосунки робітників та службовців регламентуються законами Верховної Ради, Постановами Кабінету Міністрів, Державним Комітетом з нагляду за охороною праці.

Основними нормами і правилами є:

- будівельні норми і правила;
- санітарні норми;
- правила установки електроустановок;

- правила установки і безпечної експлуатації вантажопідйомних кранів;
- правила установки та безпечної експлуатації посудин, що працюють під тиском.

Наукова організація праці (НОП) – це приведення трудової дисципліни людей у певну систему. Завдання, які ставляться при НОП, можна умовно поділити на три групи:

- економічні завдання, спрямовані на досягнення високого рівня виробництва;
- психофізіологічні завдання – стан забезпечення найсприятливіших умов для нормального функціонування і поновлення робочої сили;
- соціальні завдання полягають у забезпеченні умов для всестороннього і гармонійного розвитку особистості робітників, підвищення ступеня змісту їх праці.

На підприємствах хлібопекарської промисловості проводять заходи з охорони атмосферного повітря, ґрунтів, водойм, надр, рослинного і тваринного світу від виробничих забруднень. Основним джерелом забруднення атмосферного повітря є спалювання різного палива. Характер забруднення залежить від виду палива, особливостей горіння та очищення викидів. Шкідливі речовини, що знаходяться в атмосфері, сприяють виникненню у людини гострих респіраторних захворювань. Проект охорони навколишнього середовища розробляється відповідно до вимог Посібника по складанню розділу проекту (робочого проекту) "Охорона навколишнього природного середовища" до СНіП 1.02.01-85, розробленого ЦНДІпроект.

Питання охорони природи і раціонального використання природних ресурсів повинні розглядатися з повним урахуванням особливостей природних умов району розташування підприємства, що проектується, оцінюватися з його впливу на екологію прилеглого району, можливості попередження негативних наслідків у найближчій і віддаленій перспективі.

Охорона навколишнього природного середовища при будівництві та експлуатації промислового підприємства, споруди полягає у здійсненні комплексу технічних рішень щодо раціонального використання природних ресурсів і заходів щодо запобігання негативного впливу проектного підприємства на навколишнє середовище.

При проектуванні підприємств, будівель і споруд, при створенні і вдосконаленні технологічних процесів і обладнання повинні передбачатися заходи, що забезпечують мінімальні валові викиди забруднюючих речовин, шляхом впровадження безвідходних технологій і утилізації відходів виробництва, а також впровадження сучасних методів і обладнання очистки викидів шкідливих речовин в навколишнє природне середовище.

Охорона атмосферного повітря від забруднень

Хлібопекарські підприємства викидають в атмосферу шкідливі речовини в складі:

- а) різні види органічного пилу (борошняна, цукрова) при прийомі, зберіганні і підготовці сировини;
- б) пари етилового спирту і вуглекислого газу при бродінні тіста;
- в) пари етилового спирту, летких кислот (оцтової) і альдегідів (оцтових) при випічці хлібобулочних виробів;
- г) акролеїн при випічці формового і подового хліба;
- д) пари етилового спирту, летких кислот (оцтової), альдегідів (оцтових) при охолодженні і зберіганні випечених виробів;
- е) окис вуглецю та оксиди азоту від хлібопекарських печей при використанні в якості палива природного газу;
- ж) пил деревна, зварювальний аерозоль, окисли марганцю, аміак, окис вуглецю та оксиди азоту, пари луку - від допоміжного виробництва.

Величини забруднюючих речовин, що викидаються в атмосферу, визначаються розрахунковим шляхом за питомими виділенням і кількості виробленої продукції або кількості витраченої сировини за формулою, т / рік: рекомендується використовувати малоприсадатні або непрадатні для сільсько-

го господарства землі. Це дозволяє зберегти земельні ресурси. Будівництво автомобільних доріг для підприємств харчової промисловості ведуть в обхід сільськогосподарських угідь.

Для поліпшення умов праці і захисту навколишнього території від забруднень підприємства хлібопекарської та кондитерської промисловості відокремлюються від житлових кварталів санітарно-захисною зоною. Санітарно-захисні зони і території підприємств озеленюють, створюють квітники і газони.

Для підприємств, їх окремих будівель і споруд з технологічними процесами, які є джерелами виробничих шкідливостей, передбачена санітарна класифікація, що враховує потужність підприємства, умови здійснення технологічних процесів, характер і кількість виділяються в навколишнє середовище шкідливих з неприємним запахом речовин, шум, вібрацію.

За санітарної класифікації згідно з СН 245-71 підприємства хлібопекарської галузі промисловості відносяться до V класу з санітарно-захисною зоною 50 м. Розміри санітарно-захисної зони, встановлені у санітарних нормах проектування промислових підприємств, повинні перевірятися розрахунком забруднення атмосфери у відповідності до вимог ОНД-86 з урахуванням перспективи розвитку підприємства та фактичного забруднення атмосферного повітря. Визначення розміру санітарно-захисної зони зводиться до комплексного розрахунку розсіювання шкідливих речовин, що видаляються всіма джерелами (наземними, лінійними і точковими), з урахуванням сумачії їх дії і наявності забруднень, створюваних сусідніми підприємствами й транспортом. При визначенні розмірів санітарно-захисної зони розрахунки розсіювання шкідливих речовин, що містяться у викидах кількох джерел, розосереджених на промайданчику як з урахуванням фону місцевості, так і без нього, доцільно виконувати на ЕОМ, використовуючи створені уніфіковані програми розрахунків забруднення атмосфери.

У хлібопекарській промисловості вода використовується на різні потреби. Вона входить в рецептуру продукції, використовується для миття сиро-

вини, в якості охолоджувача або надсилається для підтримки необхідних санітарно-гігієнічних умов у виробничих приміщеннях і на території підприємства, для одержання пари. Вода, що входить до складу готової продукції, повинна відповідати вимогам ГОСТ Р 51232-98 «Вода питна. Загальні вимоги до організації та контролю якості ». Вода, використана на виробничі потреби і вже відпрацювала, називається стічною. Склад її залежить від виду продукції, що випускається і сировини, від технологічних особливостей виробництва і інших чинників. Стічні води діляться на дві групи: нормативно-чисті і забруднені. Нормативно-чисті стічні води contain незначна кількість забруднень і не вимагають очищення. Забруднені стічні води містять забруднення вище за норму і повинні бути очищені на спеціальних спорудах біологічного очищення.

Водоохоронні заходи щодо захисту водойм, водостоків і морських акваторій необхідно передбачати відповідно до вимог водного законодавства та санітарних норм.

Нормування скидів, що забруднюють природне середовище, здійснюється шляхом встановлення гранично допустимих скидів (ГПС) речовин зі стічними водами у водні об'єкти. ПДС - це маса речовини в стічних водах, максимально допустима до відведення з встановленим режимом у даному пункті водного об'єкта в одиницю часу з метою забезпечення норм якості води в контрольному пункті. ПДС встановлюються з урахуванням ГДК у місцях водокористування, асиміляційної здатності водного об'єкта і оптимального розподілу маси скидаються речовин між водокористувачами, що скидають стічні води (ГОСТ 17.1.1.01-77). Відповідно до "Інструкції про порядок погодження та видачі дозволів на спеціальне водокористування" НВН-33.5.1.02.83 ПДС для діючих підприємств встановлюється у дозволах на спеціальне водокористування.

Висновки та пропозиції

На основі аналізу літературних джерел і результатів власних досліджень можна зробити наступні *висновки*:

1. Хлібобулочні вироби - харчові продукти, одержувані випічкою розпушеного дріжджами або іншими розпушувачами тіста, яке готують з борошна, води і кухонної солі з додаванням або без додавання допоміжного сировини.

2. Сировина, що використовується у хлібопекарському виробництві, поділяється на основну і додаткову. До основної сировини належить пшеничне і житнє борошно, дріжджі хлібопекарські, сіль кухонна харчова, вода; до додаткової — сировина, що застосовується згідно з рецептурою для надання виробам відповідних органолептичних і фізико-хімічних властивостей: цукор, жир, молоко тощо. Всі види сировини повинні відповідати вимогам стандартів і забезпечувати високу якість готових виробів.

3. Залежно від виду борошна, яке використовується для приготування тіста, хліб поділяється на житній, пшеничний, житньо-пшеничний і пшенично-житній; від способу випікання — формовий і подовий; від рецептури — простий і поліпшений.

4. Хліб з житнього борошна. До простих видів хліба з житнього борошна належать: хліб з оббивного, з обдирного та із сіяного борошна. Поверхня хліба з сіяного борошна, як правило, гладенька, з оббивного — шорстка, з наколеними або без них; колір від світло-коричневого (сіяного) до темно-коричневого (оббивного). Вологість хліба коливається в межах 43-53 %, пористість — від 45 до 60 %, кислотність — від 7 до 13°. Хліб з нижчих сортів борошна характеризується вищою вологістю і кислотністю і меншою пористістю. Дещо меншу вологість і пористість мають подові види хліба.

5. Асортимент поліпшеного пшеничного хліба більш широкий, ніж простого. Для виготовлення такого хліба використовують усі сорти пшенич-

ного борошна, за винятком оббивного. До поліпшених виробів пшеничного хліба належать хліб Молочний, Ситний з ізюмом, калачі

6. Для упакування хлібобулочних виробів використовують лотки, ящики, кошики, тару-обладнання контейнерного типу. Деякі хлібобулочні вироби упаковують у плівки з полімерних матеріалів, парафінований папір. Упакування хлібобулочних виробів у полімерні плівки, парафінований папір та інші матеріали сприяє сповільненню черствіння, зниженню втрат маси виробів, збереженню їхнього аромату і підвищенню культури торгівлі. Воно має велике гігієнічне значення, оскільки виключає доторкування рук людини до готових виробів.

7. Зразки аналізувались за органолептичними та фізико-хімічними показниками. З органолептичних показників визначали: зовнішній вигляд (форму, стан поверхні, колір), стан м'якушки (пропеченість, проміс, пористість), смак та запах. Визначення органолептичних показників проводили за методикою згідно ГОСТ 5667-65 "Хлеб й хлебобулочные изделия. Правила приемки, методы отбора образцов, методы определения органолептических показателей й массы изделий".

8. Хліб оцінюють за органолептичними ознаками, такими як зовнішній вигляд, правильність форми, забарвлення верхньої скоринки, стан м'якушки, її розпу-щеність, смак, запах, а також за фізико-хімічними показниками, такими як во-логість, кислотність, пористість. Перевіряється також вміст цукру й жиру, якщо вони передбачені рецептурою.

9. Аналізуючи результати оцінки якості хлібобулочних виробів за бальною системою можна зробити висновок – всі досліджувані зразки хлібобулочних виробів відміної якості, але найкращим можна визнати зразок Зразок 2. Хліб «Галицький» він набрав 29,0 балів з 30 можливих.

10. Продаж хлібобулочних виробів - завершальна стадія торгово-технологічного процесу в магазині. Організацію і технологію роздрібного продажу товарів визначають „Правила торговельного обслуговування населення”, загальноприйнята схема технологічного процесу на роздрібних

торгових підприємствах, основні положення документів з питань захисту прав споживачів, а також особливості фізико-хімічних і споживних властивостей окремих груп хлібобулочних виробів.

Пропозиції.

Основними напрямками розвитку галузі хлібопечення є:

1. Проводити аналіз мікробіологічних показників якості і безпечності хлібобулочних виробів для впевненості споживачів у їх якості..
2. Досить важливим є мікробіологічна чистота сировини: зерно повинно проходити ретельну обробку, оскільки спороутворюючі бактерії групи картопляної палички завжди є присутніми на його поверхні й безперешкодно потрапляють у борошно. Підприємства з виготовлення хлібопродуктів повинні мати лабораторію для контролю якості сировини. У разі неспроможності здійснення такого дослідження, слід передбачити можливість відсилення проб борошна у профільні лабораторії міста (району).

Список використаних джерел

1. Антибактеріальні властивості екстрактів фітодобавок / [Лебеденко Т., Кожевнікова В., Новічкова Т., Сусло А.]. –Матер. міжнар. наук.-техн. конф. Фундаментальні та прикладні проблеми сучасних технологій. – Тернопіль: Вид. ТНТУ, 2015. –С. 206-207.
2. Атаєв А.: Овочеві та фруктові добавки для збагачення хлібобулочних виробів біологічно активними речовинами // Зерно і хліб. - 2000.-№ 10.- с.28-29
3. Бабич А.О. “Зернові культури”, К. Урожай, 1984.
4. Базарова В. Н., Боровикова Л.А. , Дорофеева А.Л. Исследования продовольственных товаров. – М. :Экономика, 1986. – 295с.
5. Барабанова Е.Н., Боровикова Л.А., Брилева В.С. и др. Справочник товароведа продовольственных товаров. – Т.2. – М.: Экономика, 1987. – 320 с.
6. Батюта Л.П. Опельбаум Ш.В. Управление товароснабжением сельской торговой сети. –Львів: Вища школа, 1979.
7. Васильчук М. В. та ін. Основи охорони праці. — К.: Просвіта, 1997. — 208 с.
8. Виноградова С.И. Организация и технология торговли : Минск : Висшая школа,1998.-224с.
9. Горбунова В.П., Порядок и сроки приемки товаров по количеству и качеству / Горбунова В.П., Тесля Э.П. — М.: Экспертное бюро, 1998. – 57 с.
10. ГОСТ „Изделия хлебобулочные сдобные. Технические условия”. М.: Издательство стандартов, 1986 г. -22 с.
11. ГОСТ 26983 – 86 “Хлеб Дарницький. Технические условия”. М.: Издательство стандартов, 1986 г. -20 с.

12. ГОСТ 26987 – 86 “Хлеб белый из пшеничной муки высшего, первого и второго сортов. Технические условия”. М.: Издательство стандартов, 1986 г. -25 с.
13. ГОСТ 5667-65 Хлеб и хлебобулочные изделия. Правила приемки, методы отбора образцов, методы определения органолептических показателей и массы изделий. М.: Издательство стандартов, 1986 г. -20 с.
14. Дробот В, Нікончук О. Хліб, збагачений вітамінами // Зерно і хліб. -2001.-№3.- С.22-23.
15. Дудкін М., Козлов Г. Чи потрібні хлібобулочним виробам нетрадиційні добавки // Зерно і хліб. - 2002. - №1. - С.28-29.
16. Економіка підприємства // під ред. проф. О.И. Волкова - М:Інфра-М, 1998
17. Закон України “Про якість та безпеку харчових продуктів і продовольчих сировини” ВВР, 1998, №19.
18. Закон України «Про охорону праці» (Відомості Верховної Ради України (ВВР), 1992, № 49, ст.668).
19. Законодавство України про охорону праці (у трьох томах) Т.1. – Київ, 2007. – 320 с. Т. 2. – Київ, 2007. – 340 с. Т.3. – Київ, 2007. – 344 с.
20. Запатентовано в США // Хлебопродукты. - 1999. - №3. - С.35.
21. Зацарний В.В. «Охорона праці: Навчальний посібник для дистанційного навчання». – К.: Університет «Україна», 2006. – 304 с.
22. Использование современных молочных продуктов в хлебопечении// Хлебопродукты. - 1999. - №1. - С.18-19.
23. Иунихина В., Курцева В. Злаковые смеси для детского питания //Хлебопродукты. - 2001. - №10. - С.20-21.
24. Інструкція щодо попередження картопляної хвороби хліба / Міністерство аграрної політики України, Державна акціонерна компанія «Хліб України». –К., 2003.–23 с.
25. Карнаушенко Л. Поліпшувачі для борошна і дріжджів // Зерно і хліб. -2000.-№1.- С.34-36.

26. Кветный Ф. Производство хлеба длительного хранения // Хлебопродукты. - 2000. - №2. - С.23.
27. Керб Л.П. «Основы охорони праці: Навч. Посібник». – Вид. 2-ге, без змін. – К.: КНЕУ, 2006. – 216 с.
28. Ковальов О., Мартиненко А. Удоскональте хлібопекарську піч // Зерно і хліб.-1999. -№3.- С.46.
29. Коломникова Я.П. Технологические приемы по предупреждению заболеваний хлебобулочных изделий / Я.П. Коломникова // Хлебопродукты. – 2009. –№3. –С. 51-53.
30. Котлер Ф. Маркетинг, менеджмент - Спб: Питер, 1999
31. Красовский П.А., Ковале А.И., Стрижев С.Г. Товар и его экспертиза. – 2-е изд. – М.: Центр экономики и маркетинга, 1999.
32. Кругляков Г.Н. Товароведение продовольственных товаров. – Ростов н/Д.: Март Т, 2000 – 448с.
33. Леви М., Бартон А. Основы розничной торговли. – М.: Экономика, 2001.- С.42.
34. Новиков О.А. Организация и технология оптовых закупок // Современная торговля. - 1/2001. - N1. - С.18-19.
35. Панкратов Ф.Г., Серегин Т.К. Коммерческая деятельность. – М.: Экономика, 2001. – С.41.
36. Панкратов Ф.Г., Серегин Т.К., Шахурин В.Г. Рекламная деятельность М: Информ - внедр. центр " Маркетинг ",1998. – С.56.
37. Перміловська З. Ацетат кальцію і якість хліба // Зерно і хліб. - 2001. -№2.-С. 30-31.
38. Пількевич Н.Б., Боярчук О.Д. Мікробіологія харчових продуктів: Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. –Луганськ: Альма-матер, 2008. –152 с.
39. Плиханов Г.В. Торговое дело. – М.: Экономика, 2000. – С.76.

40. Позняковський В. М. Гигиенические основы питания, безопасность и экспертиз продовольственных товаров. М. : - 1999, 264 с.
41. Показатели ассортимента товаров // Маркетинг.2000,- №10.
42. Покровский А.И. Экономика торговли. – М.: Высшая школа, 1999. – С.43.
43. Половцева Ф.П. Коммерческая деятельность. – М.: Высшая школа, 2001. – С.14.
44. Пономарьов П.Х., Сирохман І.В. Безпека харчових продуктів та продовольчої сировини: Навчальний посібник. – К.: Лібра, 1999.
45. Порядок заняття торговельною діяльністю і правила торговельного обслуговування населення:Постанова Кабінету Міністрів України //Урядовий кур'єр.-1995.-21 лютого.
46. Про підприємництво:Закон України //Урядовий кур'єр.-1991.-7 лютого.
47. Про підприємства в Україні:Закон України //Голос України.- 1991.-27 березня.
48. Продовольственное зерно: качество и безопасность: монография /под ред. Н.А. Рябченко. –Донецьк: ДонНУЭТ, 2009. – 778 с.
49. Рішняк І. Гарантом добробуту, соціальної стабільності // Зерно і хліб. -1999. -№3.- С.3-5.
50. Российские продукты питания - 2000 // Хлебопродукты. - 2000. - №1. - С.39-43. Циплаков А. «Число падения» и качество хлеба // Хлебопродукты. - 1999.-№І.-С.12-13.
51. Руководить покупателем надо уже на подходе к магазину // Торговая газета. - 27/ 2/2002. - С.5
52. Сердюк Л. Формовані борошняні вироби, збагачені біологічними добавками, сприяють поліпшенню стану здоров'я людей.// Харчова і переробна промисловість - №4 - 1999. - с. 19.
53. Справочник товароведов продовольственных товаров: в 2-х томах; Т. 2/ Э. Н. Баранова и др. – 2-е изд., перераб. -М.: Экономика, 1987. – 319с.

54. Статистичний щорічний України за 2015 р. - К. : Державна служба статистики України, 2015. - 585 с.
55. Типовые решения по рационализации работы магазинов. "Товары повседневного спроса".-, 1978.-40с.
56. Тихонович В. О. Розничный товарооборот. Экономические обоснования // коммерческий вестник. – 01/ 10/2002 - №9-10 с. 8-14.
57. Товароведение и организация торговли продовольственными товарами: Учебник / А.М. Новикова; Т.С. Голубкина; Н.С. Никифорова; С.А. Прокофьева. – М.: ИРПО, Изд. Центр «Академия», 2000. – 480 с.
58. Товароведение продовольственных товаров; Лабораторный практикум / В. Е. Мицик. З. В. Коробкина, А. Б. Рудавська и др. – К.: Вища школа. Головное издательство, 1988. – 416с.
59. Товарознавство зерноборошних і кондитерських товарів: підручник для вузів/ Н.А. Смірнова та ін. – М.: економіка, 1989. – 352с.
60. Успішні методи просування товарів : Ефективне управління //
61. Уткін Э.А. Ціни. Ціноутворення - М: Экмос, 1997
62. Федько С.А., Федько В.П. Основы маркетинга. – М.: Экономист, 2002. – С.34.
63. Хлебников В.И. Технология товаров (продовольственных): – М.: Издательно-торговая корпорация «Дашков и К⁰», 2000. - 427с.
64. Черных С. Невидимые враги хранящегося зерна / С.Черных, Н. Карнаухова // Хранение и переработка зерна. – 2001. –№ 9. 2
65. Экономика предприятия торговли и сферы услуг / Под ред. В.В.Басконова М: ИНФРА – М: Высшая школа, 2001. – С.61.
66. Ярошевич Т.С. Сучасні методи діагностування картопляної хвороби хліба та засоби запобігання її розповсюдженню / Т.С. Ярошевич // Вісник Хмельницького національного університету (технічні науки): Науковий журнал. –Хмельницький : вид. ХНУ, 2011. –Вип. 2. –С.124-127.