

ПОЛТАВСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЕКОНОМІКИ І ТОРГІВЛІ

Навчально-науковий інститут денної освіти

Форма навчання денна

Кафедра товарознавства, біотехнології, експертизи та митної справи

Допускається до захисту

Завідувач кафедри

Г. БІРТА

(підпис)

«__» _____ 20__ р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**на тему «Біотехнологічні способи виробництва та комплексна оцінка
якості ферментованих продуктів рослинного походження»**

зі спеціальності

162 Біотехнології та біоінженерія

(шифр, назва)

освітня програма

«Біотехнологія»

ступеня

бакалавр

(бакалавр, магістр)

Виконавець роботи

Островерха Наталія Віталіївна

(прізвище, ім'я та по батькові)

Полтава – 2025

АНОТАЦІЯ

Кваліфікаційна робота

«Біотехнологічні способи виробництва та комплексна оцінка якості ферментованих продуктів рослинного походження» здобувачки вищої освіти групи БТб-41 Островерхої Н.В.

Біотехнологія посідає провідне місце у процесі виготовлення ферментованих овочевих продуктів, оскільки дає змогу цілеспрямовано регулювати мікробіологічні процеси, удосконалювати технологічні параметри ферментації та забезпечувати високу якість кінцевого продукту. Ферментація овочів, зокрема капусти, ґрунтується на молочнокислому бродінні, яке здійснюється молочнокислими мікроорганізмами.

Метою дипломної роботи є визначення які є біотехнологічні способи виробництва та комплексну оцінку якості ферментованих продуктів рослинного походження. Для досягнення поставленої мети було виконано ряд завдань: проаналізувати ринок ферментованих продуктів рослинного походження в Україні та світі; вивчити особливості виробництва і асортимент ферментованих овочів і плодів; дослідити способи використання ферментів мікробного походження в технології виробництва ферментованих продуктів рослинного походження; провести комплексну оцінку якості ферментованих продуктів рослинного походження за органолептичними та фізико-хімічними показниками; провести бальову оцінку якості обраних зразків ферментованих продуктів рослинного походження; проаналізувати зміни мікрофлори ферментованих продуктів рослинного походження в процесі виробництва; ознайомитися із основними принципами мікробіологічного контролю виробництва квашеної капусти.

Ключові слова: біотехнологія, мікробіологія, ферментовані продукти рослинного походження, квашена капуста, якість, органолептичні показники, фізико-хімічні показники

ANNOTATION

Thesis

«Biotechnological production methods and comprehensive quality assessment of fermented plant products »

Nataliia Ostroverkha , a student of the BTb-41 group

Biotechnology occupies a leading place in the production of fermented vegetable products, as it allows for targeted regulation of microbiological processes, improvement of technological parameters of fermentation and ensuring high quality of the final product. Fermentation of vegetables, in particular cabbage, is based on lactic acid fermentation, which is carried out by lactic acid microorganisms. The biotechnological approach involves the selection of highly productive strains, the development and use of starter cultures with specified properties, as well as effective control over the development of associated micro flora.

The purpose of the thesis is to determine what are the biotechnological methods of production and a comprehensive assessment of the quality of fermented plant products. To achieve this goal, a number of tasks were completed: to analyze the market of fermented plant products in Ukraine and the world; to study the features of production and the assortment of fermented vegetables and fruits; to investigate the methods of using enzymes of microbial origin in the technology of production of fermented plant products; to conduct a comprehensive assessment of the quality of fermented plant products according to organoleptic and physicochemical indicators; to conduct a point assessment of the quality of selected samples of fermented plant products; to analyze changes in the micro flora of fermented plant products during the production process; to familiarize yourself with the basic principles of microbiological control of sauerkraut production.

Key words: biotechnology, microbiology, fermented plant products, sauerkraut, quality, organoleptic indicators, physicochemical indicators

ЗМІСТ

Вступ.....	6
Розділ 1. Огляд літератури	
1.1. Ринок ферментованих продуктів рослинного походження.....	10
1.2. Особливості виробництва і асортимент ферментованих овочі і плодів.....	20
1.3. Використання ферментів мікробного походження в технології виробництва ферментованих продуктів рослинного походження.....	27
1.4. Показники якості ферментованих овочів та плодів.....	35
Розділ 2. Дослідна частина	
2.1. Характеристика об'єктів дослідження.....	42
2.2. Методи дослідження.....	44
Розділ 3. Комплексна оцінка якості ферментованих продуктів рослинного походження	
3.1. Аналіз асортименту ферментованих продуктів рослинного походження, що реалізуються в супермаркеті «Маркетопт» м.Полтава.....	50
3.2. Проведення ідентифікації квашеної капусти.....	58
3.3. Дослідження якості квашеної капусти за органолептичними та фізико- хімічними показниками.....	62
3.4. Балова оцінка якості квашеної капусти	66
Розділ 4. Мікробіологічні показники якості ферментованих продуктів рослинного походження	
4.1. Зміна мікрофлори ферментованих продуктів рослинного походження в процесі виробництва. Мікробіологічний контроль виробництва квашеної капусти.....	70
4.2. Зміни, що проходять у ферментованих продуктах рослинного походження.....	75
Висновки	83
Пропозиції	87
Список використаних джерел.....	88
Додатки.....	94

ВСТУП

У сучасних умовах розвитку харчової промисловості та підвищеного інтересу до здорового способу життя значну увагу приділяють харчовим продуктам з підвищеною біологічною цінністю та тривалим терміном зберігання. Одним із таких напрямів є ферментація — біохімічний процес, що відбувається шляхом бродіння або заквашування в анаеробному середовищі за участі мікроорганізмів. Ферментація ґрунтується на окисно-відновних перетвореннях органічних сполук, і протягом історії її застосовували для збереження харчових продуктів задовго до того, як було науково встановлено її природу[27].

Історія вивчення процесів ферментації бере початок ще в XIX столітті, коли французький вчений Луї Пастер довів, що бродіння є результатом життєдіяльності мікроорганізмів. Пізніше, у 1897 році, хімік Едуард Бухнер виявив, що саме ферменти — білкові молекули, продуковані мікробами — є каталізаторами бродіння, за що був відзначений Нобелівською премією з хімії. Ці відкриття стали основою для подальшого розвитку мікробіології та біотехнології, зокрема промислового використання ферментованих продуктів.

Ферментовані овочі відіграють важливу роль у харчуванні населення, оскільки мають тривалий термін зберігання, високу поживну цінність та є джерелом біологічно активних речовин — зокрема вітамінів, органічних кислот і пребіотиків. У зв'язку з цим інтерес до технологій бродіння зростає, що зумовлено також їх екологічністю, економічною доцільністю та доступністю для широких верств населення [4].

На сьогодні спостерігається зростання попиту на ферментовані овочі як на промисловому рівні, так і в умовах домашнього виробництва. До найпоширеніших продуктів цього типу належать квашені огірки, капуста, буряк, солодкий перець, зелена квасоля, кімчі тощо. Такі продукти не лише задовольняють органолептичні потреби споживачів, а й мають виражений

функціональний ефект, позитивно впливаючи на стан кишкової мікрофлори та загальний імунітет людини.

Особливої актуальності набуває вивчення ферментованих овочів у контексті сезонного попиту та потенціалу їх реалізації на ринку. Зокрема, у період осінньо-зимових заготівель спостерігається суттєве зростання інтересу до продукції бродіння, що обумовлено її харчовою цінністю та можливістю зберігання без застосування консервантів. Це створює підґрунтя для розвитку малого бізнесу й підвищення економічної активності населення.

Актуальність кваліфікаційної роботи полягає в тому, що в наш час важливо виглядати здоровими не лише ззовні, але й із середини. Продукти які ми споживаємо можуть впливати на нас як негативно, так і позитивно. При досліджуванні ферментованих продуктів, тобто продукти які пройшли процес бродіння при якому вони не псуються, а навпаки накопичуються корисними елементами та вітамінами виявлено, що завдяки вмісту пребіотиків покращується робота кишківника, позитивно впливає на імунітет і люди які мають у своєму раціоні ферментовані продукти не хворіють на застуду, а також вони знижують артеріальний тиск[6].

Дехто з нас має зайву вагу і ферментовані продукти будуть дуже доречні, адже вони допомагають її знижувати. Головне, щоб отримати позитивний результат від вживання цих продуктів треба зробити так, щоб вони були у раціоні в допустимій корисній нормі, а не споживати аби коли, бо тоді результату не буде. Все завдяки тому, що ця їжа не є калорійною й аж ніяк не впливає на вагу. Хоча вони є і корисними, але споживати забагато також не варто, оскільки можна отримати здуття живота.

По сьогоднішній день кожен намагається щодня знайти корисні продукти, тому тема розглянута мною в даній роботі є актуальною, оскільки для нас важливо покращувати наш травний процес, уникати серцевих захворювань, зміцнити імунітет і збагатити раціон користю [13].

Метою кваліфікаційної роботи є дослідження біотехнологічних способів виробництва та проведення комплексної оцінки якості ферментованих продуктів рослинного походження.

Для досягнення поставленої мети було виконано ряд завдань:

- проаналізувати ринок ферментованих продуктів рослинного походження в Україні;
- вивчити особливості виробництва та асортимент ферментованих овочів і плодів;
- дослідити способи використання ферментів мікробного походження в технології виробництва ферментованих продуктів рослинного походження;
- ознайомитися із показниками якості ферментованих овочів та плодів;
- вивчити основні мікробіологічні показники якості ферментованих продуктів рослинного походження;
- дослідити асортимент ферментованих продуктів рослинного походження, що реалізуються в торгівельній мережі м.Полтава;
- провести комплексну оцінку якості ферментованих продуктів рослинного походження за органолептичними та фізико-хімічними показниками;
- провести балову оцінку якості обраних зразків ферментованих продуктів рослинного походження;
- проаналізувати зміни мікрофлори ферментованих продуктів рослинного походження в процесі виробництва;
- ознайомитися з основними принципами мікробіологічного контролю виробництва квашеної капусти.

Об'єкт дослідження: ферментовані продукти рослинного походження, а саме квашена капуста вітчизняного виробництва, що реалізується в супермаркеті «Маркетопт» м. Полтава.

Предметом дослідження були особливості виробництва та якість квашеної капусти.

Методи дослідження: органолептичні та фізико-хімічні методи, також була проведена дегустаційна (балова) оцінка якості та визначений комплексний показник якості досліджуваних зразків квашеної капусти відповідно до вимог чинного стандарту ДСТУ 8642:2016 «Капуста квашена. Технічні умови».

Результати власних досліджень доповідалися і отримали позитивну оцінку на: X Міжнародній молодіжній науково-практичній інтернет-конференції «Наука і молодь у ХХІ сторіччі» (Полтавський університет економіки і торгівлі, 28 листопада 2024 року), тема доповіді: «Сучасні біотехнологічні підходи до виробництва ферментованих продуктів рослинного походження»; II Міжнародній науково-практичній інтернет-конференції «Актуальні проблеми товарознавства, біотехнології, експертизи та митної справи» (м.Полтава, 27 березня 2025 року) на тему: «Інноваційні технології ферментації рослинних продуктів»; XLVIII Міжнародній науковій студентській конференції «Актуальні питання розвитку науки та забезпечення якості освіти у ХХІ столітті» (за підсумками науково-дослідних робіт студентів за 2024 рік, до Дня науки в Україні та Міжнародного року кооперативів 2025 (10 квітня 2025 року) (додаток А).

Структура дипломної роботи: дипломна робота складається із вступу, 4-х розділів, висновків і пропозицій, переліку використаних інформаційних джерел та додатків.

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Ринок ферментованих продуктів рослинного походження

У сучасних умовах трансформації глобальних харчових систем дедалі більшої актуальності набуває виробництво та споживання ферментованих продуктів рослинного походження. Даний сегмент ринку вирізняється не лише високою поживною цінністю продукції, а й відповідністю сучасним вимогам здорового харчування, екологічності та функціональності. Ферментація — один із найдавніших способів збереження харчових продуктів — сьогодні активно відновлює позиції як ефективна біотехнологія, що дозволяє не лише подовжити термін придатності, а й збагачувати продукти пробіотичними компонентами та біоактивними речовинами [36].

Підвищений попит на рослинні альтернативи у світі, а також підвищення інтересу до стійких систем харчування сприяли динамічному розвитку ринку ферментованих овочів, соєвих продуктів, напоїв на основі злаків, бобових та іншої рослинної сировини. Важливу роль у цьому відіграють як культурні традиції окремих країн, так і глобальні тренди, пов'язані з веганством, вегетаріанством та флекситаріанським способом життя [6].

У контексті України ринок ферментованих рослинних продуктів також демонструє ознаки зростання, що обумовлено як національними звичаями споживання, так і актуальними викликами, серед яких — війна, порушення логістики, зростання цін та необхідність збереження здоров'я в умовах обмежених ресурсів. Усе це формує нову картину споживчих уподобань і відкриває перспективи для розвитку вітчизняного виробництва ферментованої продукції на основі локальної сировини.

Світовий ринок ферментованих продуктів рослинного походження демонструє стійку позитивну динаміку протягом останнього десятиліття. Згідно з аналітичними даними провідних дослідницьких агентств, обсяги

виробництва та споживання ферментованих овочів, бобових, злаків і напоїв щороку зростають у середньому на 5–7 %. Основними рушіями цього зростання є підвищений попит на функціональні продукти з пробіотичними властивостями, зростаюча обізнаність споживачів щодо користі ферментації для травлення та імунітету, а також зростання популярності рослинної дієти у зв'язку з етичними, екологічними та безпечними міркуваннями.

Найбільш розвиненими регіонами у сфері виробництва ферментованих рослинних продуктів залишаються країни Азії, зокрема Південна Корея, Китай і Японія, де такі продукти, як кімчі, місо, темпе, натто та ферментований чай комбуча, є традиційною частиною раціону. У Європі та Північній Америці спостерігається активне зростання зацікавленості до ферментованих продуктів, що відображається у розширенні асортименту супермаркетів, розвитку ремісничого виробництва, а також інтеграції ферментованих інгредієнтів у продукцію масового харчування [5].

На цьому тлі Україна, хоча й не є лідером ринку, має значний потенціал для розвитку ферментованої продукції на рослинній основі. Історично українська кухня має глибоке коріння у традиціях приготування квашених овочів, зокрема капусти, огірків, буряків, помідорів та часнику. У зв'язку з викликами воєнного часу, що триває з 2022 року, попит на продукти тривалого зберігання, до яких належать і ферментовані овочі, істотно зріс.

Крім того, зміна споживчих звичок, поява локальних виробників та зростання інтересу до здорового способу життя стимулюють розвиток внутрішнього ринку. Це відкриває перспективи не лише для збереження культурної гастрономічної спадщини, але й для створення інноваційних видів ферментованих рослинних продуктів з доданою вартістю, орієнтованих як на вітчизняного, так і на зовнішнього споживача [11].

Впродовж 2020-2024 років внутрішній ринок ферментованих продуктів рослинного походження в Україні демонструє поступове зростання. Як свідчить графік, споживання таких продуктів на душу населення зросло з 2,5 кг у 2020 році до 3,6 кг у 2024 році, що становить приріст на 44 %, що свідчить

про стійке зростання інтересу до продукції з високою харчовою цінністю, здатною підтримувати імунну систему, особливо в умовах пандемії COVID-19 та повномасштабної війни, яка почалася у 2022 році (рисунок 1.1).

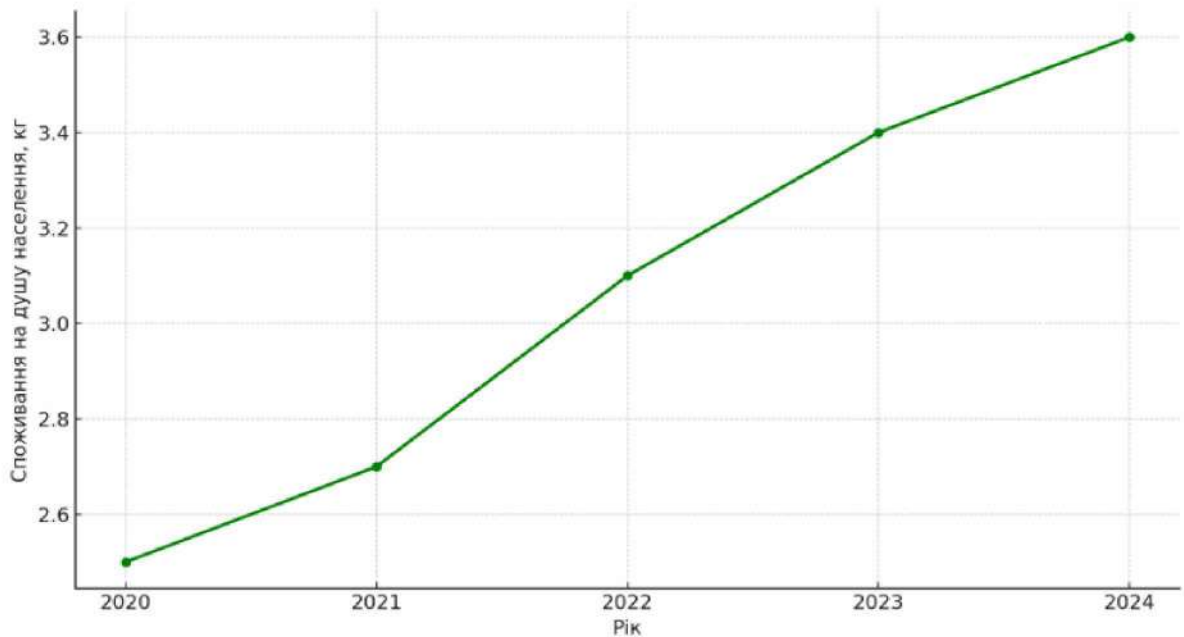


Рисунок 1.1 – Аналіз внутрішнього ринку ферментованих продуктів рослинного походження в Україні за 2020–2024 рр.

Зростання пояснюється кількома ключовими факторами: підвищенням свідомості споживачів щодо користі пробіотичних продуктів; необхідністю зберігати продукти тривалий час у складних логістичних умовах; розвитком локального виробництва на основі традиційної української технології квашення та ферментації; зміною способу життя: більше людей обирають здорове харчування як елемент стресостійкості [12].

Отже, внутрішній ринок ферментованої рослинної продукції в Україні має позитивну динаміку та значний потенціал подальшого зростання. З огляду на національні харчові традиції та сучасні виклики, ця група продуктів залишається важливою частиною продовольчої безпеки та здоров'я населення.

Усі основні види ферментованої продукції демонструють стійке зростання споживання з 2020 до 2024 років. Найбільш витривалим попитом користуються традиційні продукти (квашена капуста, мариновані огірки),

водночас найшвидше зростають сегменти інноваційних або менш звичних товарів (квашений буряк, комбуча). Це свідчить про загальний тренд формування більш широкого асортименту ферментованих продуктів у раціоні українців, поєднання традицій і новітніх харчових технологій. Подальший розвиток ринку очікується завдяки активному просуванню корисних властивостей цих продуктів та їх доступності навіть в умовах продовольчих викликів (рисунок 1.2).

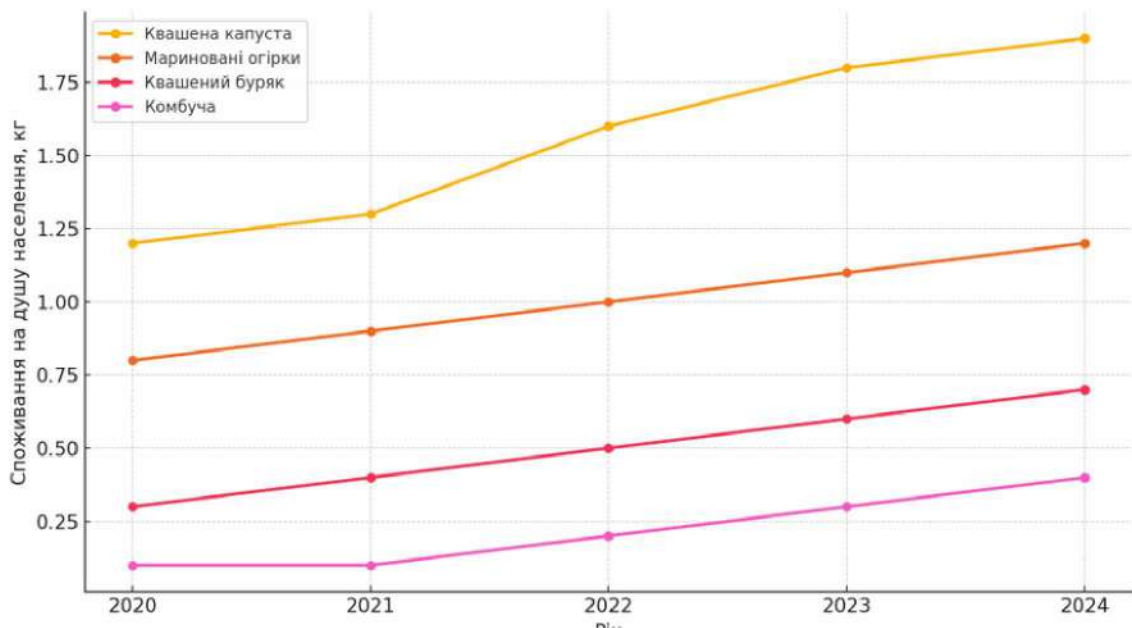


Рисунок 1.2 – Аналіз споживання за видами ферментованої продукції в Україні за 2020–2024 рр.

Отже, квашена капуста залишається традиційним лідером у споживанні, за рахунок доступності та культурної звичності споживання. Мариновані огірки характеризуються стабільним зростанням, що пояснюється універсальністю у вживанні та розширенням асортименту смаків. Комбуча, як інноваційний напій із пробіотичними властивостями, який лише починає завойовувати ринок, але демонструє найшвидший темп зростання [12].

На сучасному ринку можна знайти як вітчизняних, так і зарубіжних виробників, які спеціалізуються на випуску ферментованої продукції рослинного походження. Українські виробники традиційно орієнтуються на використання натуральних методів ферментації, що відповідає потребам

споживачів, які шукають здорові та екологічно чисті продукти. Водночас міжнародні бренди активно розширюють асортимент, експериментуючи з новими смаками та використовуючи інноваційні технології для досягнення високої якості продукції.

Аналіз основних гравців на ринку ферментованих продуктів дозволяє побачити не лише тенденції розвитку галузі, але й виявити ключові фактори, які впливають на популярність ферментованих рослинних продуктів, як на внутрішньому, так і на міжнародному ринку [40].

Найвідомішими вітчизняними виробниками ферментованої продукції рослинного походження в Україні є ТОВ «ФГ «Зелений Луг», ТОВ «Фармер.уа», ТОВ «Агро-Рось» та ТОВ «Овочі України».

ТОВ «ФГ «Зелений Луг» — один з провідних українських виробників ферментованих продуктів. Компанія спеціалізується на виготовленні квашених овочів, таких як капуста, огірки, помідори, а також різноманітних маринованих салатів. Продукція цієї марки є однією з найпопулярніших серед споживачів завдяки високій якості та натуральним інгредієнтам. Виробник дотримується класичних технологій ферментації, що дозволяє зберігати корисні властивості овочів. Продукція «Зеленого Лугу» вирізняється відсутністю штучних добавок та консервантів, що робить її особливо привабливою для споживачів, які орієнтовані на здорове харчування.

ТОВ «Фармер.уа» пропонує широкий асортимент ферментованих овочів і фруктів, таких як квашені огірки, помідори, капуста, а також спеціалізовані салати з овочів. Продукція цього виробника добре відома на українському ринку завдяки традиційному підходу до виробництва та натуральним інгредієнтам. Вони активно використовують рецептури, що передають смак і користь традиційних українських страв. Компанія «Фармер.уа» пропонує різноманітні варіанти квашених продуктів, які містять не лише овочі, але й спеції, що підвищують смакові якості та роблять продукцію ще більш привабливою для споживачів [11].

ТОВ «Агро-Рось» — це великий український виробник ферментованих продуктів, який спеціалізується на квашеній капусті та інших овочах. Компанія має великі виробничі потужності і здійснює не лише внутрішні поставки, а й експорт своєї продукції на ринки СНД та Європи. Особливістю цього виробника є увага до контролю якості на всіх етапах виробництва. Виробництво «Агро-Рос» орієнтоване на екологічність, тому компанія активно пропонує органічну продукцію. Вони використовують лише високоякісні овочі та трави, що дозволяє досягти оптимальних смакових якостей і корисних властивостей продуктів.

ТОВ «Овочі України» спеціалізується на виготовленні квашених овочів та маринованих продуктів. Вона активно працює на ринку України та зарубіжжя, пропонуючи широкий асортимент продукції, від традиційних квашених огірків та капусти до більш екзотичних маринадів. Компанія використовує лише натуральні інгредієнти і займається контрольованим процесом ферментації, щоб зберегти всі корисні властивості продуктів. ТОВ «Овочі України» прагнуть до створення продуктів високої якості, що відзначаються свіжістю та натуральністю. Вони орієнтовані на екологічність і працюють за стандартами органічного виробництва [5].

Українські виробники активно слідують загальним тенденціям світового ринку і пропонують все більше органічних і натуральних варіантів ферментованих продуктів, що не містять хімічних добавок та консервантів. Це відповідає зростаючому попиту на здорове харчування.

Виробники постійно розширюють асортимент своїх продуктів, додаючи нові варіанти ферментованих продуктів з овочів і фруктів, а також експериментуючи з різними спеціями та ароматизаторами.

Багато українських виробників зберігають традиційні рецептури ферментації, але також використовують сучасні технології для покращення якості та забезпечення стабільності продукції на полицях магазинів [40].

Українські виробники дедалі частіше виходять на міжнародні ринки, особливо в країни СНД, Європи та навіть Північної Америки, пропонуючи

високоякісні ферментовані продукти, що відповідають міжнародним стандартам безпеки та якості.

Українські виробники ферментованих продуктів рослинного походження активно працюють на внутрішньому ринку та мають значний експортний потенціал. Завдяки своєму фокусу на натуральності, традиційних рецептурах і сучасних технологіях, вони здатні задовольнити вимоги споживачів, які шукають якісні та здорові продукти. Розвиток цієї галузі в Україні є перспективним, з огляду на зростаючий попит на ферментовані продукти в усьому світі.

Закордонний ринок ферментованих продуктів рослинного походження є різноманітним і активно розвивається. Компанії, що працюють у цій сфері, використовують як традиційні методи ферментації, так і новітні технології для створення інноваційних продуктів, що відповідають сучасним вимогам споживачів [6].

Kühne (Німеччина) є одним з найбільших виробників ферментованих овочів у Європі. Компанія спеціалізується на виготовленні маринованих огірків, капусти та інших ферментованих овочів, використовуючи традиційні методи ферментації. Продукція Kühne позиціонується як натуральна та органічна, без додавання консервантів і штучних барвників. Це сприяє її популярності серед споживачів, що віддають перевагу здоровому харчуванню.

Bubbies (США) — ще один відомий виробник ферментованих продуктів, спеціалізується на квашеній капусті та квашених огірках. Продукція Bubbies вирізняється своєю натуральністю і відсутністю консервантів. Вони активно використовують живі пробіотичні культури у своїх виробках, що надає продуктам корисні властивості для шлунково-кишкового тракту. Всі продукти компанії виготовляються за традиційними методами, що забезпечує їх високу якість.

Wildbrine (США) виробляє широкий асортимент ферментованих продуктів, включаючи квашену капусту та соєві продукти. Компанія приділяє велику увагу якості своєї продукції, використовуючи натуральні інгредієнти

та технології, що зберігають всі корисні властивості продуктів. Wildbrine також відома своєю увагою до інновацій, пропонуючи продукти з новими смаками і текстурами, що дозволяє їй задовольняти різноманітні споживчі уподобання [32].

The Sauerkraut Company (Велика Британія) спеціалізується на квашеній капусті та інших ферментованих овочах, виготовлених за традиційними методами. Продукція компанії не містить штучних консервантів, барвників і ароматизаторів, що робить її популярною серед споживачів, які обирають здорове харчування. The Sauerkraut Company також активно просуває свої продукти як органічні, що відповідає вимогам сучасного ринку.

Verstegen (Нідерланди) є одним з провідних європейських виробників ферментованих продуктів, включаючи квашену капусту та мариновані огірки. Крім того, компанія пропонує спеції та прянощі для ферментації, що додають своїм продуктам особливого смаку. Verstegen відома своїм підходом до збереження натуральних властивостей продуктів і дотриманням міжнародних стандартів якості.

Один з основних трендів на ринку ферментованих продуктів — це підвищений попит на пробіотичні продукти. Споживачі все більше зацікавлені у здоровому харчуванні та догляді за шлунково-кишковим трактом, що сприяє зростанню попиту на ферментовані продукти, які містять живі пробіотичні культури. Відповідно, виробники все частіше зосереджуються на використанні нових культур для поліпшення корисних властивостей продукції [13].

Іншим важливим напрямом є інновації у смакових комбінаціях. Багато компаній експериментують із додаванням спецій, трав та інших інгредієнтів, що дозволяє створювати нові смакові варіанти і залучати ширшу аудиторію споживачів.

Попит на органічні ферментовані продукти також зростає. Споживачі все частіше обирають продукти без штучних добавок, що стимулює виробників до переходу на органічні інгредієнти та сертифіковані методи виробництва.

Крім того, компанії активно розширюють свій асортимент, включаючи не лише традиційні овочі, але й інші рослинні продукти для ферментації, такі як бобові та фруктові суміші. Це дозволяє виробникам задовольняти різноманітні потреби споживачів та відповідати на зміни в їхніх уподобаннях.

Закордонні виробники ферментованої продукції рослинного походження активно адаптуються до змін на ринку і продовжують розвиватися, відповідаючи на зростаючий попит на здорові, натуральні та органічні продукти. Використання пробіотичних культур, інновації в смакових варіантах та розширення асортименту дозволяють цим компаніям задовольняти різноманітні потреби споживачів і підтримувати лідерство на ринку [36].

Зважаючи на поточні тенденції розвитку харчової промисловості та зміни в споживчих уподобаннях, перспективи виробництва та споживання ферментованих продуктів рослинного походження в Україні виглядають позитивними. Ось кілька основних факторів, що визначатимуть розвиток цього сектору на найближчі роки.

Одним із ключових трендів останніх років є перехід до більш здорового способу життя, що включає вибір продуктів з низьким вмістом консервантів, барвників і штучних добавок. Продукти, отримані шляхом ферментації, є важливою частиною цієї тенденції, оскільки вони містять корисні пробіотики, які сприяють покращенню роботи шлунково-кишкового тракту. Оскільки в Україні зростає інтерес до здорового харчування, ймовірно, попит на ферментовані продукти буде продовжувати зростати.

У світі та Україні зокрема спостерігається тенденція до зростання популярності органічних продуктів. Органічне виробництво ферментованих продуктів, таких як органічно вирощена квашена капуста, мариновані овочі та інші ферментовані продукти, є перспективним напрямом. Оскільки Україна має значний потенціал для виробництва органічних продуктів завдяки своїм родючим ґрунтам, ймовірно, зростатиме кількість підприємств, що спеціалізуються на виробництві органічних ферментованих продуктів.

В Україні зростає підтримка місцевих виробників через державні ініціативи та програми з підтримки малого та середнього бізнесу. Це може створити сприятливі умови для розвитку вітчизняного виробництва ферментованих продуктів. З огляду на те, що такі продукти можна виробляти з місцевої сировини, а також на зростаючий інтерес до натуральних продуктів, багато українських фермерів і малих підприємств можуть зайняти нішу виробництва ферментованих овочів та інших рослинних продуктів.

Інноваційні методи ферментації, включаючи використання нових культур бактерій та оптимізацію технологічних процесів, також мають великий потенціал. Використання таких методів дозволить зберігати більше корисних властивостей продуктів та збільшити термін їх зберігання без використання консервантів, що стане важливим фактором для розвитку цього ринку. Продукти, що мають пробіотичні властивості, будуть користуватися особливим попитом серед споживачів, орієнтованих на здоровий спосіб життя.

Завдяки глобалізації та доступу до нових технологій, виробники в Україні будуть мати можливість експериментувати з новими смаковими варіантами та інгредієнтами, що дозволить розширити асортимент ферментованих продуктів. Введення нових комбінацій овочів, фруктів та спецій у процес ферментації дасть змогу задовольнити різноманітні смаки споживачів.

З огляду на глобальні економічні фактори та вимоги до безпеки продовольчих товарів, зокрема в умовах пандемії та війни, є велика ймовірність зростання попиту на локальні продукти, вироблені в Україні. Споживачі все більше віддають перевагу місцевим продуктам, що дозволяє знижувати залежність від імпорту і забезпечувати безпеку продуктового ринку [11].

Оскільки ферментовані продукти рослинного походження користуються популярністю в Європі та інших регіонах, Україна має великий експортний потенціал. Завдяки своїм природним ресурсам та розвиненій сільськогосподарській базі, українські виробники мають можливість виходити

на міжнародні ринки, де є стабільний попит на натуральні та органічні продукти [5].

Отже, перспективи виробництва і споживання ферментованих продуктів рослинного походження в Україні виглядають дуже обнадійливими. Зростаючий інтерес до здорового харчування, підтримка органічного виробництва, розвиток місцевих виробників, використання інноваційних технологій ферментації та експортний потенціал відкривають великі можливості для розвитку цієї галузі в найближчі роки.

1.2. Особливості виробництва і асортимент ферментованих овочів і плодів

Квашення, соління та мочення є основним ферментативним процесом в результаті якого отримують ферментовані плоди та овочі. На перероблення використовують до 60 видів овочів та 20 видів плодів. Всі ці процеси відбуваються через розвиток молочнокислих бактерій, які знаходяться на поверхні овочів та плодів [10].

Процес виробництва ферментованих овочів і плодів базується на використанні природних процесів бродіння, які перетворюють органічні сполуки в різні корисні речовини за допомогою мікроорганізмів, таких як бактерії, дріжджі та плісняви. Ферментація овочів і плодів має довгу історію в харчовій промисловості, оскільки цей метод дозволяє зберігати продукцію на тривалий час, зберігаючи при цьому її харчову цінність та смакові якості. Однак процес ферментації вимагає дотримання певних технологічних норм і контролю на кожному етапі виробництва.

Перший етап виробництва ферментованих овочів і плодів полягає в ретельному відборі та підготовці сировини. Овочі та плоди, які використовуються для ферментації, повинні бути свіжими, без пошкоджень і хвороб. Чистота продукту є критично важливою, оскільки забруднена

сировина може стати джерелом шкідливих мікроорганізмів, що порушують процес ферментації. Овочі, як правило, миють, а деякі — обрізається або нарізають для зручності подальшої обробки.

Ферментація може здійснюватися різними методами — анаеробним або аеробним. Однак найпоширенішим методом є анаеробна ферментація, при якій використовуються натуральні молочнокислі бактерії. Овочі або плоди поміщаються в спеціальні контейнери (бочки, банки або вакуумні пакети), де вони піддаються бродінню в умовах відсутності кисню. Контроль температури, вологості та часу є важливими для досягнення бажаних результатів. Оптимальна температура для ферментації звичайно складає 18-22°C.

Для ферментації овочів та плодів зазвичай додають сіль, яка сприяє росту корисних молочнокислих бактерій і зупиняє ріст шкідливих мікроорганізмів. Кількість солі повинна бути оптимальною, оскільки надлишок солі може негативно впливати на смак та текстуру продукту. Окрім того, для поліпшення смакових якостей в процесі ферментації можуть використовуватись спеції — часник, кріп, перець та інші добавки, які надають ферментованим овочам та плодам специфічний аромат і смак [14].

Протягом ферментації мікроорганізми, зокрема молочнокислі бактерії, розщеплюють цукри, що містяться в овочах або фруктах, перетворюючи їх на молочну кислоту. Це дозволяє знижувати рівень рН, створюючи умови, які є сприятливими для зберігання продукту, а також надає характерний кислуватий смак. Протягом ферментації можуть утворюватися інші корисні речовини, такі як вітаміни, ферменти та амінокислоти, що підвищують харчову цінність продукту.

Після завершення процесу ферментації продукцію потрібно зберігати при певній температурі, щоб запобігти її подальшому бродінню. Зазвичай ферментовані овочі та плоди зберігаються при температурі 4-6°C, що дозволяє їм залишатися свіжими протягом тривалого часу. Для довгострокового

зберігання ферментовані продукти можуть бути пастеризовані або герметично упаковані, щоб зберегти їх якість і збільшити термін зберігання.

Процес ферментації має бути під постійним контролем якості, оскільки на кожному етапі можуть виникати різноманітні відхилення, що впливають на кінцевий продукт. Важливо регулярно перевіряти рівень рН, солі та інших факторів, щоб переконатися, що ферментація відбувається належним чином. Крім того, потрібно контролювати наявність будь-яких сторонніх мікроорганізмів, які можуть негативно впливати на якість продукту [29].

Виробництво ферментованих овочів та плодів дозволяє створювати різноманітні варіанти продуктів. Це можуть бути традиційні варіанти, такі як квашена капуста, мариновані огірки або ферментовані помідори, так і більш інноваційні продукти, наприклад, ферментовані ягоди або екзотичні фрукти. Розширення асортименту дозволяє залучити більше споживачів і задовольнити різні смакові уподобання.

Квашена капуста є одним з найпоширеніших продуктів ферментації, що виготовляється шляхом молочнокислого бродіння свіжої капусти. Основні етапи її виробництва включають нарізку або нашинкування капусти, додавання солі (що сприяє виділенню соку і розвитку молочнокислих бактерій) та закладання капусти в бочки або контейнери. Важливою частиною процесу є контроль температури, оскільки оптимальна температура для ферментації капусти становить 18-22°C. В умовах високої температури ферментація відбувається швидше, але при цьому є ризик розвитку непотрібних мікроорганізмів. Після завершення бродіння квашену капусту можна зберігати при низьких температурах, щоб продовжити її свіжість і смакові якості. Цей продукт відомий своїми корисними властивостями завдяки високому вмісту вітамінів (особливо вітаміну С) та пробіотиків.

Процес маринування огірків полягає в їх консервуванні за допомогою соляного розчину або оцту з додаванням спецій, таких як часник, кріп, гірчиця та інші інгредієнти, що надають огіркам характерний смак. Однак, мариновані огірки можуть бути також частково ферментованими, якщо використовуються

методи, що передбачають часткове бродіння. Для цього огірки замочуються в розчині солі і спецій, після чого протягом кількох днів відбувається процес бродіння, що надає продукту кислуватий смак. Важливою особливістю маринування є стабільний контроль кислотності і солоності, оскільки це допомагає запобігти розвитку шкідливих мікроорганізмів і забезпечити збереження продукту на тривалий час. Після досягнення необхідного ступеня ферментації огірки упаковуються в банки і пастеризуються для зберігання.

Мариновані гриби — це ще один популярний продукт, який виготовляється шляхом консервування грибів у розчині оцту, солі та спецій. Однак важливою частиною технологічного процесу є попередня термічна обробка грибів, оскільки вони можуть містити токсичні речовини, які зникають після теплової обробки. Вибір грибів для маринування є важливим етапом, оскільки не всі види грибів підходять для цього процесу. Після обробки гриби заливають маринадом, який, крім основних інгредієнтів, може включати різноманітні спеції — лавровий лист, перець горошком, цибулю, часник. Продукт підлягає стерилізації для запобігання розвитку мікроорганізмів і забезпечення його довготривалого зберігання. Виробництво маринованих грибів також передбачає точний контроль якості сировини, оскільки гриби є досить чутливими до умов зберігання і можуть швидко псуватися при неправильній обробці [45].

Комбуча — це ферментований напій на основі чаю, який отримується шляхом бродіння солодкого чаю з додаванням спеціальної культури дріжджів і бактерій, що утворює симбіоз, відомий як SCOBY (симбіотична культура бактерій і дріжджів). Основні етапи виробництва комбучі включають приготування чаю, додавання цукру та введення SCOBY для початку процесу ферментації. Ферментація комбучі триває від 7 до 14 днів, залежно від бажаної міцності та кислоти напою. Важливими є умови температури (оптимальна температура для ферментації становить 20-30°C) та чистота процесу, оскільки наявність небажаних мікроорганізмів може порушити якість продукту. Після

завершення ферментації комбучу фільтрують, а також можуть додаватися різні добавки, такі як фрукти чи спеції для поліпшення смаку.

Мочені яблука — це яблука, які піддаються природному процесу ферментації в солоному розчині. Зазвичай використовуються кислі сорти яблук, оскільки вони краще витримують цей процес. Процес виробництва мочених яблук включає їх замочування в розчині солі, іноді з додаванням спецій, таких як гірчиця або лавровий лист. Яблука залишаються в цьому розчині на кілька днів, після чого процес ферментації починається, і плоди набувають характерного кислуватого смаку. Важливою умовою є правильна температура для ферментації (зазвичай це кімнатна температура або трохи нижча), щоб уникнути розвитку небажаних бактерій. Після досягнення потрібного рівня кислотності мочені яблука можна зберігати в холодному місці для подальшого споживання. Цей продукт дуже популярний в осінній та зимовий період і є частиною традиційної кухні багатьох народів [47].

Виробництво ферментованих овочів і плодів є складним і багатогранним процесом, який вимагає точного дотримання технологічних вимог та контролю на всіх етапах виробництва. Застосування натуральних методів ферментації, правильне використання спецій, сировини та належне зберігання дозволяють створити якісні продукти, які не тільки зберігають свої смакові властивості, але й забезпечують організм корисними пробіотиками та іншими поживними речовинами.

Асортимент ферментованих овочів і плодів є досить різноманітним і охоплює широкий спектр продуктів, які виробляються за допомогою різних методів ферментації, таких як молочнокисла ферментація, оцтове маринування та інші природні процеси бродіння. Залежно від типу овочів і фруктів, використовуваних для ферментації, а також від способу їх обробки, асортимент може включати як традиційні, так і більш інноваційні продукти.

Ферментовані овочі, такі як квашена капуста, мариновані огірки, помідори, буряк та морква, є найбільш популярними у багатьох культурах завдяки своїм корисним властивостям і приємному смаку. Квашена капуста,

ймовірно, є найбільш відомим і поширеним продуктом серед ферментованих овочів, виготовленим шляхом молочнокислого бродіння капусти з додаванням солі. Вона має численні варіанти — від класичних до різноманітних новаторських комбінацій з іншими овочами чи спеціями [].

Мариновані огірки, помідори та перці також займають важливе місце в асортименті ферментованих овочів. Вони можуть бути приготовані як за традиційними методами бродіння, так і з додаванням оцту для надання специфічного смаку і тривалого зберігання.

Також активно виробляються мариновані томати, які можуть мати різну ступінь зрілості — від зелених до повністю стиглих. Часто для маринування використовуються сорти із щільною м'якоттю, що добре утримують форму. Спеції, часник і трави (наприклад, естрагон, базилік) надають особливого аромату. Така продукція має стійкий попит на внутрішньому ринку.

До ферментованих овочів і плодів можна також віднести гриби, які стають дуже популярними завдяки своїм корисним властивостям та смаковим якостям. Ферментовані гриби можуть бути приготовлені за допомогою оцту або молочнокислого бродіння, причому деякі види грибів, як-от лісові, добре підходять для ферментації, що надає їм додаткову пікантність. Цей продукт часто використовується як складова частина різноманітних закусок, салатів або гарнірів.

У рамках розширення номенклатури ферментованої продукції в Україні спостерігається зростаючий інтерес до баклажанів — їх ферментують шляхом маринування або соління, часто у фаршированому вигляді (наприклад, з морквою, горіхами, часником і зеленню). Така продукція є популярною серед шанувальників кавказької або балканської кухні.

Крім того, варто згадати ферментовану капусту броколі, цвітну капусту, буряк, моркву, які також можуть піддаватися ферментації окремо або у вигляді міксів. Вони не лише зберігають високий вміст біоактивних сполук, але й набувають нових смакових характеристик [10].

Серед фруктів традиційно ферментують яблука — особливо сорти зі щільною м'якоттю. Мочені яблука, приготовані з додаванням меду, солі або житнього борошна, вирізняються своєрідним кисло-солодким смаком. Рідше ферментуються груші, сливи, інжир.

Інноваційним напрямом є ферментовані ягоди — наприклад, брусниця, журавлина, обліпіха, чорниця. Їх використовують як самостійні продукти або як добавки до комбучі, овочевих міксів та кисломолочних продуктів.

На додаток, зростає попит на овочеві ферментовані пасти та соуси (наприклад, корейське кімчі або японська місо-паста), які виробляються за аналогією до класичних рецептів, але з адаптацією під локальні вподобання.

В Україні асортимент ферментованих овочів та плодів здебільшого складається з традиційних продуктів, таких як квашена капуста, мариновані огірки, помідори, а також ферментовані яблука і гриби. Однак останнім часом зростає інтерес до інноваційних продуктів, таких як комбуча, ферментовані ягоди та овочі, які мають більшу привабливість серед молодших споживачів. З огляду на зростаючий інтерес до здорового харчування та натуральних продуктів, можна очікувати, що асортимент ферментованих продуктів в Україні буде й надалі розширюватися, включаючи нові варіанти та смаки [29].

Асортимент ферментованих овочів і плодів є важливою частиною харчової промисловості, що поєднує традиційні і новітні методи виробництва. Продукти ферментації не тільки зберігають свіжість і корисні властивості, але й сприяють здоров'ю завдяки наявності пробіотиків та інших корисних речовин. З огляду на змінювані споживчі вподобання та зростаючий інтерес до здорового харчування, асортимент ферментованих овочів і фруктів буде й надалі розширюватися, що відкриває нові можливості для виробників та споживачів.

1.3. Використання ферментів мікробного походження в технології виробництва ферментованих продуктів рослинного походження

Процес бродіння використовують здавна для консервування та тривалого збереження продуктів. У результаті енергетична цінність кінцевого продукту практично не зменшується, поліпшується засвоюваність організмом та утворюється ряд нових сполук, у тому числі незамінні амінокислоти та вітаміни.

Сучасні методи консервування овочів передбачають використання переважно селекціонованих штамів мікроорганізмів, зокрема молочнокислих бактерій [15].

Солоні овочі відзначаються вищим вмістом солі (до 4,5 %) і дещо меншим накопиченням молочної кислоти (до 1,5 %). При засоленні овочів додають спеції та прянощі, що сприяють консервуванню та створюють специфічний смак і аромат.

Квашення плодів і овочів відбувається за участі молочнокислих бактерій рослинної сировини, що переробляється. Молочнокисле бродіння виникає зазвичай спонтанно в результаті діяльності мікроорганізмів. Консервування овочів (плодів) квашенням полягає у створенні сприятливих умов для розвитку молочнокислих бактерій з метою пригнічення розмноження потенційних збудників псування (гнильних, масляно кислих бактерій та ін.). Квашенням консервують капусту білокачанну [1].

Засолювання – спосіб перероблення, при якому овочі попередньо заливають сольовим розчином (концентрація солі залежить від виду овочів – 3,7 %). Застосовують при переробленні огірків, томатів, коренеплодів тощо.

Процеси ферментації й в цілому аналогічні процесам квашення капусти. Завдяки плазмолізу в сольовий розчин переходить частина клітинного соку овочів, у тому числі вуглеводи, необхідні для розвитку молочнокислих бактерій. Однак в епіфітній мікробіоті овочів менше молочнокислих бактерій, в утвореному розсолі міститься мало вуглеводів, що призводить до меншого,

ніж при квашенні, накопичення молочної кислоти. На результат ферментації впливає видова особливість овочів [55].

Мочіння – різновид квашення. Плоди (ягоди) заливають розчином, що складається із суміші солі (1 – 1,5 %), цукру (2 – 3 %) і житнього солоду (0,5 – 0,75 %). Завдяки солоду в заливці збільшується кількість цукрів, що сприяє кращому розвитку мікроорганізмів. Консервуючий ефект при мочінні досягається шляхом молочнокислого бродіння за участю *L. brevis* спиртового бродіння, зумовленого дріжджами *Saccharomyces ellipsoideus*. У ряді випадків накопичується 0,6 – 1,5 % молочної кислоти, 0,8 – 1,8 % спирту.

Головним консервуючим агентом у всіх способах квашення овочів і плодів є продукти життєдіяльності мікроорганізмів, що враховуються при відповідних технологіях виробництва [22].

Квашена капуста. Це продукт ферментації свіжої капусти. Стартовою культурою для виробництва є нормальна змішана мікробіота капусти. Додавання 2,25 – 2,50 % солі обмежує ріст і активність грамнегативних бактерій. Активно розвиваються молочнокислі палички та коки. Зокрема *Leuconostoc mesenteroides*, *Lactobacillus plantarum* і *Leuconostoc fallax* є основними видами при виробництві квашеної капусти.

Основною мікробіотою молочнокислого бродіння при квашенні капусти є *Lactobacillus brevis* і *L. pentoaceticus*. Поряд з молочнокислими бактеріями в зброджуванні капусти беруть участь й інші бактерії та дріжджі.

Активність кокових форм бактерій зазвичай знижується при підвищенні кислотності до 0,7 – 1,0 %. На кінцевих стадіях виробництва квашеної капусти розвиваються *L. plantarum* і *L. brevis*. Кінцева загальна кислотність становить 1,6 – 1,8 %, а рН знаходиться в діапазоні від 3,1 до 3,7 [56].

Весь процес ферментації капусти триває 3 – 5 тижнів.

За переважного розвитку тієї чи іншої групи мікроорганізмів процес ферментації поділяють на чотири стадії.

На першій стадії розвивається одночасно вся мікробіота капусти (переважно паличкоподібні мікроорганізми родин *Pseudomonas*, *Enterobacter*

cloacae, *Flavobacterium rhenanum* (або *Erwinia herbicola*), коки та інші кисло утворювальні бактерії). Більшість із цих мікроорганізмів активно споживають кисень і тим самим створюють сприятливі умови для подальшого розвитку анаеробних молочнокислих бактерій. На цій стадії накопичується невелика кількість молочної кислоти, утворюються мурашина, оцтова і бурштинова кислоти, виділяється велика кількість вуглекислого газу і водню, викликаючи сильне піноутворення.

На другій стадії ферментації аеробна мікробіота поступово поступається анаеробній. Починають розвиватися гетеро ферментативні молочнокислі бактерії *Leuconostoc mesenteroides*, концентрація молочної кислоти досягає 1 %. Накопичуються також оцтова кислота, етиловий спирт, магніт, різні ефіри. Всі ці речовини беруть участь у формуванні смаку і запаху продукту.

Тривалість перших двох стадій – від 3 до 6 діб.

Третя стадія вважається основою консерваційною. У цей період відбувається максимальне накопичення молочної кислоти за участю гомо ферментативних молочнокислих бактерій *L. Plantarum*. При цьому утворюється тільки молочна кислота (концентрація досягає 1,5 %). Тривалість третьої стадії за низьких температур – близько трьох тижнів.

На четвертій стадії знову активуються гетеро ферментативні молочнокислі бактерії, переважно *L. Brevis*. Ці мікроорганізми зброджують цукри, пентози, а також утворюють ароматичні сполуки, які остаточно формують смак і аромат квашеної капусти.

На формування якості готового продукту істотно впливає цілий ряд зовнішніх факторів, зокрема, при ферментації капусти необхідно строго контролювати температурні параметри. Після закінчення ферментації важливо забезпечити зберігання продукту за зниженої температури (0 – 2 %) і при високій відносній вологості [37].

Солоні огірки. На початковій стадії ферментації огірків активно розвиваються ґрунтові бактерії, що залишилися після миття овочів. Потім процес продовжують слабкі кислоутворюючі бактерії (*Leuconostoc*

mesenteroides, *Streptococcus faecalis*, *Pediococcus cerevisiae*). У цей же період створюються сприятливі умови для розвитку дріжджів і мікроміцетів, які є небажаною мікробіотою і можуть призвести до порушення технологічного процесу [8].

Основними кислоутворювачами є гемоферментативні молочні бактерії *L. plantarum*, а *L. brevis* сприяє накопиченню в огірках переважно молочної кислоти й незначних кількостей оцтової кислоти, спирту, маніту та ін. Загальна кількість утвореної молочної кислоти становить 1,0 – 1,5 %. За умови збереження продукту за зниженої температури така кількість молочної кислоти виступає консервуючим агентом і гарантує збереження огірків.

Пікулі одержують з мініатюрних засолених огірків шляхом повного або часткового зброджування, або без такого оброблення. При бродінні важливу роль відіграють молочнокислі бактерії, що здійснюють ферментацію цукрів. Солі зазвичай додають у незначній кількості, і розсіл на початку підкислюють оцтовою кислотою. При додаванні кропу та інших прянощів отримують кропові пікулі [53].

Оливки переробляють шляхом засолювання й оброблення лугом. При консервуванні зелених плодів молочнокисле бродіння здійснюється бактеріями *Leuconostoc mesenteroides*, а потім – *Lactobacillus plantarum*. Перед ферментацією оливок зелені плоди обробляють лугом концентрацією 1,6 – 2,0 % (залежно від типу продукту) при температурі 21 – 25 °C упродовж 4 – 7 год з метою видалення частини основної гіркої сполуки. Після повного видалення лугу вимочуванням і промиванням зелені оливки поміщають у розчин солі для засолювання.

Інокуляція оливок культурою бактерій *L. Plantarum* може бути необхідною за причини загибелі мікроорганізмів під час оброблення плодів лугом. Ферментація триває 6 – 10 місяців, рН готового продукту 3,8 – 4,0, вміст молочної кислоти може досягати 1 %.

Стиглі оливки або не зброджують зовсім, або зброджують нетривалий час. У будь-якому випадку велике значення має обробка лугом, що сприяє видаленню олеуропеїну (глікозид з гірким смаком) [56].

Мочені яблука. Яблука для мочіння використовують осінніх і зимових сортів. Процес відбувається у розчині, що містить 1 – 1,5 % кухонної солі, 2 – 3 % цукру, 0,5 – 0,75 % попередньо прокип'яченого солоду. Останній використовується для збагачення поживного середовища для розвитку мікроорганізмів. Крім того, солод містить фермент амілазу, який оцукрює в яблуках крохмаль. Замість солоду інколи вносять розведене у воді житнє борошно. Додають естрагон, листя червоної смородини або вишні, порошок гірчиці. Хороший аромат яблук досягається при заміні цукру подвійною дозою меду.

При мочінні яблук основний ефект досягається завдяки змішаного молочнокислого і спиртового бродіння. Попередню ферментацію ведуть при температурі 12 – 15 °С упродовж 3 – 5 діб для накопичення 0,3 – 0,4 % молочної кислоти. Остаточне доброджування відбувається при температурі - 1...+2 °С або в неохолоджених приміщеннях при 10 – 12 °С. Яблука готові до вживання відповідно через 2 й 1 місяць.

За аналогічною технологією проводять мочіння груш-дичок або малоплодових культурних сортів, слив, брусниці, журавлини. Брусницю мочать, заливаючи ягоди холодною водою, можливе додавання 1,0 – 1,5 % цукру. Під час мочіння брусниці бродіння не відбувається, ягода зберігається за рахунок достатньо високого вмісту бензойної кислоти [30].

Ферменти поділяють на класи: оксидоредуктази, трансферази, гідролази, ліази, ізомерази, лігази.

Ферментативний препарат від ферменту відрізняється тим, що крім білка містить ще речовини. Він збільшує вихід готової продукції, покращує якість. Зазвичай у препараті міститься не один фермент.

Фермент своєю чергою є білковою речовиною і тому у ньому визначають величину рН та температуру. Для більшості ферментів зона рН сягає 4,5 – 5,5,

а температура – 40 – 50 °C і тільки якщо підвищення температури відбувається на +10 °C, то при цій умові збільшується швидкість усіх реакцій [9].

В якості продуцентів ферментів використовують бактерії, дріжджі, актиноміцети та мікроміцети. Мікроорганізми, які створені в спеціальних умовах синтезуються в великих кількостях у виді ферментів.

Аби мікроорганізми добре засвоїлись, швидко росли і дали потрібно реакцію на продукт і синтезували ферменти потрібно підбирати відповідні умови та кількість продукту і обов'язково весь час слідкувати за процесом. Якщо умови були створено правильно, то мікроорганізми синтезують велику кількість ферментів. В ролі продуцентів виступають гриби, бактерії, дріжджі, актиноміцети [56].

Для того аби отримати зі свіжих продуктів перероблені у ферментації беруть роль ферменти, такі як аскорбіноксидаза, поліфенолоксидаза, пероксидаза та інші при консервуванні, екстракції пектину, забарвлених, ароматичних і біологічно активних речовин.

Саме поліфенолоксидаза діє на поліфеноли та тирозин, які ті своєю чергою утворюють темне забарвлення у продуктів.

Мета використання ферментів: часткове або повне видалення пектинових і слизових речовин, целюлози, крохмалю, білків та поліфенолів на різних стадіях технологічного процесу.

Вилучення екстрактивних речовин та збагачення екстрактів на низькомолекулярні продукти гідролізу полімерів вуглеводної і білкової природи та біологічно активних речовин відбувається за участі ферментативного гідролізу сировини які мають у своєму складі цитолітичні ферменти [54].

У застосуванні ферментативних препаратів мікробного походження в переробленні овочів та плодів використовують різні препарати в залежності від того чи потрібно збільшити, освітлити чи одержати м'якуш із соків. Для збільшення виходу соків застосовують:

Полігалактуразу Г10х, яка містить у своєму складі галактуразу. Використовується при переробленні на соки і пюре вторинної рослинної продукції.

Пектаваромин, до складу якого входять пектолітичні ферменти грибного походження та використовуються для оброблення дикорослих ягід, тому що без ферментації за участі цього препарату важко виділити сік, а також ягід, які містять великий вміст пектину.

Цитопектонигрин П10х містить у собі комплекс ферментів, які гідролізують геміцелюлози, целюлозу та пектинові та гумі-речовини. Завдяки йому збільшується вихід соку і покращується фільтрація та підвищується вміст редуруючих та титрованих кислот[15].

Для освітлення соків:

Пектинес 5XL (Новозайме А/С), який містить у собі арабіназу та пектолітичні ферменти, завдяки яким розщеплює пектин у фруктових соках.

Глюкоамілаза використовується для одержання виключно освітленого продукту.

Фруктоцим ВЕ, який складається із пектолітичних ферментів збільшує і прискорює вихід соку, робить колір більш стабільним та не мутним.

Пектоклостридин П10х містить у своєму складі пектаттрансєліміназу та ксиланазу, які допомагають виходити м'якоті зі столових буряків на 80 – 85%, томатів – 75 – 80%, моркви – 70 – 75%,

Пектомацерин П10х містить у своєму складі полігалактуразу, целюлазу, пектинліazu за допомогою якого одержують мацеруючий ефект із сировини які мають гетегоренні властивості [19].

Фітоліаза складається із пектинліази, пектатліази, ферментів целюлітичної і геміцелюлазної дії за допомогою якої з овочів та плодів видобувають сік із м'якоті. З плодів вилучення соку збільшується на 15%, із овочів – на 25 – 30%.

Фруктоцим М(Эрбсльо Гайзенхайм) містить у складі пектолітичні ферменти, який використовують для виробництва соків без додавання стабілізуючих речовин.

При одержанні ароматичних, забарвлених та біологічно активних речовин застосовують:

Циторезимін Пх, який містить ферменти, які гідролізують слизові речовини, а також геміцелюлозу й целюлозу. За допомогою цього препарату одержують екстракт із шавлія та деревію.

Пектофоетидин П10х містить ендополіметил-галактуроназу, який екстрагує рутину із заморожених ягід аронії та чорної смородини в процесі ферментації.

Целюлаза – 100 містить целюлози, за допомогою якого отримують антоціановий барвник з аронії під час ферментації ягід [51].

Ферменти у переробленні продуктів відіграють важливу роль, оскільки, за допомогою них здійснюються необхідні процеси у вигляді розм'якшення під час приготування.

Під час переробки рослинних продуктів можуть виникати потемніння на плодах, овочах і щоб цього запобігти використовують бісульфіт натрію й двоокис сірки. Але якщо рН буде нижче 5, то фермент інактивується і тому бланшування ще дозволить виключити дію ферменту о-Дифенолоксидаза. Щоб продукт зберігався довше також інактивують дію пероксидази. Задля цього використовують о-хіноми – мета- і тетраборати.

Фермент пектинестераз з овочів міститься тільки у томаті.

Папаїн, бромелін, фіцин – рослинні протеїнази, які гідролізують пептидні зв'язки, що утворені гліцином і лейцином.

Такі ферменти як ізомераз, кінази, епімераз зброджують пентози до оцтової та молочної кислот. Своєю чергою молочна кислота міститься вже у ферментованих продуктах у кількості від 0,6 до 1,8 %, яка пригнічує розвиток шкідливих для вживання бактерій [55].

1.4. Показники якості ферментованих овочів та плодів

При правильній підготовці продукту, ферментуванні, доброджуванні, фасуванні та наданні товарного вигляду товар являється якісним. Кожний окремий продукт має особисту особливість у формуванні якості. Наприклад, температура ферментації для квашеної капусти 18 – 24 °С, солоних огірків, томатів, баклажанів, патисонів, солодкого перцю, буряків, моркви – 20 – 25 °С, а кавунів і яблук – 12 – 15 °С [38].

На якість готової продукції впливають склад мікрофлори, сировина, вода, сіль, тара, концентрація та твердість розсолу і води, температура ферментації, особливості природних сортів овочів і плодів.

Вимоги до якості залежить від призначення овочів і плодів. Вони можуть використовуватись для термінового споживання, тривалого зберігання і для переробки. Неправильне використання сортів овочів і плодів призводить до зниження їх якості.

Для того аби свіжі овочі та плоди були використані для ферментованої переробки вони повинні пройти органолептичну та фізико-хімічну оцінку якості. Особливо це стосується томатів, квашеної капусти, солоних огірків, кабачків, мочених яблук, зелених томатів [3].

Капуста 1-го ґатунку. Зовнішній вигляд: шаткована, рублена малими шматками або листям, без грубих частинок, рівномірно розподілена, сік не сильно мутний; смак – кисло-солодкий; запах – доданих спецій; кількість кухонної – 1,2 – 1,8 %, молочної кислоти: - 0,7 – 1,3 %.

Капуста 2-го ґатунку. Зовнішній вигляд: світло жовта із зеленим відтінком каламутна; смак – кисло-солоний; кількість кухонної солі – 1,2 – 2,0 %, молочної кислоти – 0,7 – 1,8 %.

Огірки 1-го ґатунку. Зовнішній вигляд: цілі, щільні, не зморщені, подовженої форми, не мають будь-яких пошкоджень, завдовжки не більше 110 мм, діаметром 5 мм; кількість кухонної солі – 2,5 – 3,5 %, молочної кислоти – 0,6 – 1,2 %; колір – зеленувато-оливковий.

Огірки 2-го гатунку. Зовнішній вигляд: будь-яка форма до 140 мм, діаметром 55 мм, легке пожовтіння; смак – солонувато-кислий; кількість солі – 2,5 – 4,5 %, молочної кислоти – 0,6 – 1,4 %.

Томати 1-го гатунку. Зовнішній вигляд: рівномірний розмір, цілі, будь-яка форма, не зморщені, не подавлені; кількість солі – 2,5 – 4,5 %, молочної кислоти – 0,6 – 1,4 % [43].

Томати 2-го гатунку. До них відносяться також зелені томати. Зовнішній вигляд: зморщені, подавлені; смак – солонувато-кислий; кількість солі червоних і рожевих – 2,0 – 4,0 %, бурих – 2,5 – 4,0 %, зелених – 2,0 – 4,0 %, молочної кислоти відповідно – 0,8 – 1,5 %, 0,7 – 1,3 %, 0,8 – 1,5 % [29].

Для всіх продуктів є не допустимі дефекти. Такі як кислий смак, який виникає від перекисання, яке утворилося від надлишкового утворення молочної кислоти при високій температурі (30 – 40 °C). Також пересолений та гіркий, що є результатом пересолення та ферментація при підвищеній високій температурі. Гнилий запах є результатом утворення гнильних бактерій і пліснявих грибків, які однозначно не можна вживати. Також неприйнятним є присутність слизоти, тріщин від високого тиску вуглекислого газу під час бродіння, потемнінь внаслідок витікання розсолу та м'яка консистенція, яка утворилася при низькій і високій температурі ферментації внаслідок плазмолізу клітин, дії пектолітичних ферментів, які продукуються плісневими грибами або при використанні ботанічних сортів з малим вмістом цукру [25].

А дефекти тари це іржа, деформація корпусу, денець, фальців та подовжнього шва жерстяних банок у вигляді гострих граней, деформація і перекис кришок скляних банок, тріщини та сколи скла, пробоїни, патьоки, хлопавки [3].

Порожнини в плодах огірків утворюються коли температура ферментації була вище за +25 °C, а також внаслідок дії солі розчинів високої концентрації.

Плоди огірків і томатів можуть стати плюсклими від дії розчинів солі великої концентрації.

Сіль повинна бути вищого сорту, чиста, без сміття та білого кольору.

При пакуванні уже готових ферментованих продуктів наносять маркування трафаретом. На верхівці пакування вказують виробника, його підпорядкування, назву продукту, гатунок, його масу, дату вироблення, номер стандарту, розмір та ступінь стиглості овочів.

Квашену капусту, томати, огірки, буряк зберігають протягом 12 місяців при температурі від -1 до 4 °С, а вологість повітря повинна бути менше ніж 85 % і не більше 90 %. Яблука мочені та кавуни зберігають 8 місяців, кабачки, баклажани солоні – 6 місяців за тією ж температурою та вологістю повітря. Якщо зберігати продукцію за температурою не вище 10 °С, то строки зберігання тривають від 3 до 6 місяців. Аби перероблені плоди й овочі зберігалися як можна довше їх упаковують у герметичну тару.

Особливість такого довгого зберігання відбувається ще через те, що тара, яка заповнена овочами або плодами знаходиться довготривалий час у стані спокою.

Суть та особливість ферментованих овочів і плодів полягає в тому, що при додаванні прянощів та солоду утворюються молочнокислі бактерії, які перетворюються на молочну кислоту і консервують їх, а до того ж збільшують термін зберігання. Також аби ці перероблені продукти були якісними виготовляють добротний розсіл.

Така продукція є особливо корисною, як згадувалося раніше, вони несуть велику цінність. Аби ця їжа потрапила до нашого столу у найкращому вигляді контролем її виготовлення займаються лабораторії, які контролюють всі правила та стадії обробки продуктів [48].

Для зберігання продукції використовують два типи тар – герметичні та негерметичні. Яку саме використовувати в тій чи іншій ситуації залежить від того які овочі чи плоди будуть застосовуватися. До герметичної тари відносяться банки, туби, пляшки, стакани, пакети, які виготовлені із полімерного матеріалу. Негерметичні – це тари які виготовляють із дерева, зокрема, бочки, ящики, а також картонні коробки, паперові мішки, пластикові

лотки та ящики. Аби всі процеси приготування ферментованої продукції пройшло максимально успішно всі тари, обладнання та приміщення дезінфікують.

Вимоги до сировини залежить від того як вона буде перероблятися. Для виробництва томатів сировина повинна бути з великим вмістом сухих речовин і незначною кількістю відходів – насіння, шкірочок. При консервуванні у цілому вигляді потрібно аби плід був міцним та не деформувався під час обробки. Не допускаються плоди з незарубцьованими тріщинами, зелені, м'яті, гнилі, уражені хворобами, шкідниками, в'ялі, перестиглі, підморожені, а також з наявністю землі, налиплої на плоди [30].

Особлива увага приділяється мікробіологічній характеристиці сировини. У плодах і овочах, які є об'єктами життєдіяльності мікроорганізмів, змінюються хімічні та фізичні властивості. Внаслідок цього змінюється біологічна цінність і погіршується технологічна характеристика продукту, призначеного для консервування. Трапляються випадки, коли внаслідок розвитку відповідної мікрофлори відбувається не лише погіршення якості продукту, але він навіть може бути небезпечним для здоров'я (а інколи й життя) людини, будучи причиною захворювань або харчових отруєнь. Небезпека в даному разі пов'язана з тим, що патогенні мікроорганізми не завжди викликають видиме псування продукту. Патогенні мікроорганізми характеризуються тим, що вони можуть бути збудниками певного виду захворювання – токсиноінфекції, або під час своєї життєдіяльності на харчових продуктах виділяти токсини, які викликають отруєння людини – інтоксикацію.

В усіх випадках псування непридатну для переробки продукцію бракують для чого існує операція сортування сировини. Зіпсовані екземпляри, уражені хворобами, пошкодженні шкідниками - видаляють. Сортування проводять ручним способом на спеціальних столах або транспортерах [30].

Плоди та овочі обов'язково повинні бути миті. Вода повинна відповідати вимогам. Наприклад, для виробництва зеленого горошку вода повинна бути

м'якою, тому що коли в воді міститься багато кальцію, утворюються комплекси з пектиновими речовинами сировини, продукт стає грубим, а от для соління і консервування огірків і томатів перевага надається жорсткій воді, завдяки чому м'якоть цих плодів стає твердою, щільною.

Геометричні характеристики містять в собі форму, розмір продукту (від 0,5 – 1 см до 30 – 50 см).

Маса овочів та плодів враховує умови фізичної взаємодії продуктів між собою. Вага враховується для розрахунків місткості тари й сховищ, вибору умов перевезення та складування.

Щільність – наявність у масі плодів та овочів пор, заповнених повітрям. Вона характеризує цінність укладання під час завантаження насипом овочів.

Також важливими характеристиками для рослинної сировини є стійкість до різного впливу, які здатні змінити їх механічну структуру й викликати ушкодження. Наприклад, тиск, удар, вібрація та інші, які виникають в результаті впливу динамічних навантажень під час переміщення продуктів [43].

Баклажани, кабачки, перець та патисони складають в ящики.

Капусту звільняють від не потрібних листків, які знаходяться на поверхні, а потім укладають в ящики або іншу тару. Виключенням для цвітної капусти та броколі є те, що їх потрібно складати рядами та тільки у ящики.

Оцінку якості продукції проводять для кожної партії з якої відбирають проби. Відбирають 3 – 5 проб. Зразок повинен становити не менше 2 кг плодів і 1 л розсолу для солоних огірків, кавунів – не менше 4 фруктів і 2 л розсолу, квашеної капусти – не менше 2 кг (із соком). Середній зразок квашеної капусти, солоних огірків у широкогорлі банки з притертими або добре підігнаними гумовими чи корковими пробками, а квашених кавунів – в емальовану посудину. І тільки після цього визначається якість продукції.

Обов'язковість сертифікатів відповідності для зазначеної групи товарів передбачається федеральним законом «Про сертифікації продукції та послуг», а також правилами продажу окремих видів продовольчих і непродовольчих

товарів. Згідно з правилами на підприємстві повинен бути сертифікат відповідності якості або його копія, завірена печаткою. Інші види сертифікатів не є заміною цього сертифікату. Посвідчення якості призначено для інформації про градації якості партії товарів, що ідентифікуються. Перелік відомостей, має містити КУ встановлюються в стандартах [53].

Товарний сорт визначають за органолептичними та фізико-хімічними показниками (табл. 1.1, 1.2).

Таблиця 1.1 – Норми фізико-хімічних показників якості ферментованих овочів

Показник	Капуста		Огірки		Кабачки	
	Товарні сорти					
	I	II	I	II	I	II
Масова частка кухонної солі, %	1,2 – 1,8	1,2 – 2,0	2,5 – 3,5	2,5 – 4,5	2,5 – 3,0	2,5 – 3,5
Титрована кислотність в перерахунку на молочну кислоту, %	0,7 – 1,3	0,7 – 1,8	0,6 – 1,2	0,6 – 1,4	0,5 -1,2	0,6 – 1,4
Масова частка продукту, % від загальної маси з розсолем (соком)	Шаткованої		55	55	50	50
	88 - 90	88 - 90				
	Рубленої і суцільноголоавчої					
	85 – 88	85 - 88				
Масова частка прянощів від маси нетто, % (залежно від рецептури)	-	-	2,5 – 8,0	2,5 – 8,0	4,0 – 5,0	4,0 – 5,0

Якість товару не можна пояснити, виміряти у відриві від його споживчої вартості та корисності. Не можна ототожнювати якість і споживчу вартість. Споживча вартість – це сам товар, який володіє корисністю і є конкретним благом. Товар як споживча вартість є носієм його якості [3].

Таблиця 1.2 – Норми фізико-хімічних показників якості ферментованих овочів

Показник	Товарний сорт	
	1	2
Масова частка кухонної солі, %, для томатів:		
червоних і рожевих	2,0 – 3,5	2,0 – 4,0
бурих і молочної стиглості	2,5 – 4,0	2,5 – 4,0
зелених	-	2,0 – 4,0
Титрована кислотність у перерахунку на молочну кислоту, %, для томатів:		
червоних і рожевих	0,8 – 1,2	0,8 – 1,5
бурих і молочної стиглості	0,8 – 1,0	0,7 – 1,3
зелених	-	0,8 – 1,5
Масова частка томатів, % від загальної маси з розсолем, не менше	55	55
Масова частка прянощів, % від маси нетто томатів (залежно від рецептури)	2,0 – 5,0	2,0 – 5,0

Показник якості кількісно характеризує ступінь придатності товару задовольняти певні потреби. Номенклатура показників якості конкретного товару залежить від його призначення. У товарів, які виконують декілька різнорідних функцій, номенклатура показників може бути широка, у товару одно цільового призначення вона буде значно звуженою.

Якість продукції будь-якого виду, а особливо харчових продуктів є важливим показником діяльності підприємства. Підвищення якості продукції являє собою необхідна умова для розвитку підприємства у ринковому середовищі.

Отже, якість ферментованих овочів і плодів залежить насамперед від якості та хімічного складу сировини, а також від особливостей процесу виробництва [30].

РОЗДІЛ 2

ДОСЛІДНА ЧАСТИНА

2.1 Характеристика об'єктів дослідження

Об'єктом дослідження дипломної роботи є зразки квашеної капусти, які були придбані в супермаркеті «Маркетопт» (місто Полтава). Коротка характеристика продукції наведена нижче:



Зразок №1. Капуста квашена, ТМ «Коресць кім», натуральний продукт Маса нетто 450 г. Склад: капуста білоголова, морква, сіль кухонна (1,9 %). Поживна цінність на 100 г продукту: жири – 01, г, з них насичені – 0,0 г, вуглеводи – 4,4 г, з них цукри – 1,78 г, білки – 1,80 г. Енергетична цінність на 100 г

продукту становить: 80 кДж (kl)/19,90 ккал (kcal) Дата виробництва: 24.11.2021р.. Вжити до 14.12.2021р. Умови зберігання: від 0 до +6°C. Виробник: ФОП Пахомова М.М., адреса потужностей виробництва: Україна, Полтавська область, м.Кременчук, пр-т Полтавський, 31. Позначення чинного стандарту: ТУ У 15.3-32782270-002:2009. Доступний від'ємний відхил 3 %.



Зразок №2. Капуста квашена з морквою, ТМ «Грінвіль». Маса нетто: 500 г. Склад: капуста білоголова свіжа 96 %, морква свіжа 2 %, сіль кухонна, суміш комплексна суха «Фуд фреш» (консерванти: сорбат калію та сорбінова кислота, мальтодекстрин). Поживна цінність на 100 г продукту: жири – 0 г (g),

з них насичені – 0 г (g), вуглеводи – 2,3 г (g), з них цукри – 2,3 г (g), білки – 1,8 г (g), сіль 3 г (g). Енергетична цінність на 100 г продукту: 68,9 кДж (kJ) (16,2 ккал (kcal)). Умови зберігання: за температурою від 0 до +6°C. Відкриту упаковку зберігати не більше 3 д (діб), але не пізніше кінцевої дати споживання «Вжити до». Вжити до: 13.01.2022р. Продукт бродіння – можливе незначне здуття. На упакованні зображено приклад поєднання продуктів. Виробник: ТОВ «Ніжинський консервний завод», адреса виробника: 02090 Україна, м.Київ, вул. Бутлерова Академіка, буд.1; тел: +380445930329. Адреса потужностей виробництва: 16610, Україна, Чернігівська обл, м.Ніжин, вул. Шевченка, 160; тел: +380463131317. Номер партії: L46228 Позначення чинного стандарту: ТУ У 10.3-35013851-004:2013) Допустиме відхилення 3%.



Зразок №3. Капуста квашена. ТМ «Чудова марка», соління. Маса нетто: 900 г. Склад: капуста білоголова свіжа, морква свіжа, сіль кухонна, консервант — сорбат калію (E202). Поживна цінність на 100 г продукту: білки – 2,01 г, жири – 0,1 г, вуглеводи – 5,11 г, сіль – 1,9 г. Енергетична цінність: 118 кДж / 28 ккал. Дата «вжити до»: вказана на упаковці. Номер партії: відповідає даті «вжити до».

Строк придатності: 45 діб. Умови зберігання: зберігати за температури від 0 до +8 °C. Виробник: ФГ «Чудова Марка». Адреса виробника та потужностей виробництва: вул. Заводська, 31, м. Біла Церква, Київська обл., Україна, 09100. Позначка: «Без ГМО». Позначення чинного стандарту: ТУ У 15.3-34856422-001:201.

2.2 Методи дослідження

Обрані три зразки квашеної капусти були досліджені органолептичним та фізико-хімічним методами відповідно до вимог чинного стандарту ДСТУ 8642:2016 «Капуста квашена. Технічні умови», а також проводилася балова оцінка якості товару[17].

Відбір проб та визначення співвідношення складових частин проводилося згідно чинного стандарту. Відповідно до методу співвідношення складових частин розсолу та овочів проводилося після досягнення квашеною капустою кислотності, яка передбачена технічними вимогами. Згідно з методом було відібрано певну кількість продукції, маса продуктів яких були зважені окремо.

Масу розсолу визначали по різниці між масою бруто та масою капусти, спецій та тари. Потім кількість розсолу у відсотках була обчислена за формулою:

$$X = \frac{m \cdot 100}{m \cdot m_1},$$

де, m – маса розсолу, кг;

m_1 – маса овочів чи плодів, кг.

Зваживши всі зразки визначили вміст соку, який міститься в ній, що вільно стікає протягом 15 хвилин, попередньо розмістивши зразки капусти на похило поставлену чисту гладку дошку під кутом $10 - 15^\circ\text{C}$ і через 15 хвилин знову зважили. За різницею між першим і другим зважуванням визначили кількість розсолу та виразили його у відсотках до маси взятих зразків [39].

За чинним стандартом визначили органолептичні показники, маси нетто, обсяг та масові частки складових частин.

Відповідно до вимог чинного стандарту органолептичних показників визначили зовнішній вигляд, колір, запах, смак та консистенцію.

Перед проведення органолептичної оцінки підготували зразки, приміщення, робоче місце, яке освітлено не менше 500 лк розсіяне денним світлом або світлом люмінесцентних ламп типу ЛД, а також посуд без сторонніх запахів.

Споживча тара була протерта та відкрита за 3 хвилини до початку органолептичної оцінки.

Капуста не підлягала приготуванню, оскільки вона уже була готова і тому її зразки одразу були викладені на індивідуальні тарілки.

За проведенням випробувань органолептичну оцінку провели після отримання задовільних результатів мікробіологічного та хімічного аналізів.

При визначенні кольору встановлювали чи має продукт різні відхилення від кольору, який притаманний квашеній капусті.

При оцінці запаху зразків визначали типовий вид аромату.

Для того аби визначити консистенцію квашеної капусти користувалися додатковими зусиллями, такі як натискання, поколювання, розрізання, розмазування за допомогою столових приладів.

При оцінці смаку виявляли чи мають зразки несприятливі смакові властивості та інші смакові присмаки [45].

Титровану кислотність визначали визначають методом титрування (об'ємного аналізу), який є класичним хімічним методом визначення вмісту органічних кислот у харчових продуктах. Даний метод ґрунтується на нейтралізації кислот лугом з використанням кислотно-основного індикатора.

Для проведення аналізу використовували реактиви кваліфікації «чистий для аналізу» (ч.д.а) та дистильовану воду, яка не містить вуглекислоти. Для цього використовували свіжо прокип'ячену, охолоджену воду.

Метод заснований на потенціометричному титруванні досліджуваного розчину до рН 8,1 розчину гідроксиду натрію (NaOH)=0,1 моля/дм.

При визначенні використовували рН-метр або універсальний іономер з похибкою виміру не більше 0,05 у діапазоні виміру рН від 4 до 9, а також електрод вимірювальний (скляний) та електрод порівняння (хлорсрібний, каломельний) або комбінований електрод.

За методом у конічну колбу місткістю 250 см перенесли кількісно гарячою водою, через вирву, навішування продукту масою від 5,0 до 50,0 г залежно від передбачуваної кислотності. Після чого у колбу долили воду

температурою 80-85 °С, ретельно струшували, витримували протягом 30 хвилин, періодично струшуючи. Після того як колба охолонула її вміст перенесли у мірну колбу місткістю 250 см і долили водою до мітки. Після чого закрили пробкою, ретельно перемішали та фільтрували через фільтр.

Правильність показань рН-метра перевіряли на буферних розчинах за допомогою того, що у хімічну склянку відібрали піпеткою від 25 до 100 см фільтрату. Таку кількість фільтрату відбирали, щоб на титрування витрачалося не менше 6 см розчину гідроксиду натрію. Після чого, фільтрат, який відібрали титрували при безперервному перемішуванні розчином гідроксиду натрію спочатку швидко – до 6 рН, а потім повільніше – до рН 7,0, а потім титрування проводили наступним чином: одночасно доливали по 4 краплі титранта, відмічаючи яка кількість витрачається та значення рН.

Титрування закінчували додаванням 4 крапель гідроксиду натрію після досягнення рН 8,1.

Титровану кислотність (X) у розрахунку на переважну кислоту у відсотках обчислювали за формулою:

$$X = \frac{V \cdot c \cdot M}{m} \cdot \frac{V_0}{V_1} \cdot 0,1$$

де, V – обсяг титрованого розчину гідроксиду натрію, витрачений на титрування, см;

c – молярна концентрація титрованого розчину гідроксиду натрію, моль/дм;

m – маса наважки, г ;

M – молярна маса, г/моль;

За остаточними результатами прийняли середнє арифметичне результатів двох паралельних визначень, відносна розбіжність яких немає перевищувати 5 % ($=0,95$). Результати заокруглили до десяткового знака.

Також досліджували зразки за візуальним методом, який заснований на титруванні досліджуваного розчину розчином гідроксиду натрію (NaOH)=0,1 моля/дм за використанням індикатора фенолфталеїну.

У конічну колбу відбирали піпеткою від 25 до 100 см фільтрату. Потім підбирали фільтрат таким чином, щоб титрування витрачалося не менше 6 см розчином гідроксиду натрію [8].

Масову частку хлоридів визначали аргентометричним методом по Мору. Суть аргентометричного методу з мору полягає у титруванні водної витяжки досліджуваного продукту після нейтралізації титрованим розчином срібла азотнокислого в присутності хромовокислого калію в якості індикатора.

В хімічну склянку брали навішення масою від 10 до 25 г і переносили 100 см гарячої води в мірну колбу місткістю 250 см. Суміш періодично збовтували протягом 15 хвилин на водяній бані. Після охолодження до кімнатної температури об'єм вмісту колби довели водою до мітки та фільтрували через паперовий складчастий фільтр.

Після чого отримали 20 см фільтрату, яку відібрали піпеткою в конічну колбу і нейтралізували розчином гідроксиду натрію в присутності фенолфталеїну. Потім взяли іншу конічну колбу і вже в неї внесли 20 см отриманого фільтрату, і при цьому не додавали фенолфталеїн, а внесли піпеткою об'єм розчину гідроксид натрію, а потім титрували розчином азотнокислого срібла до появи цегляно-червоного кольору.

Масову частку хлоридів (X_1) у перерахунку на хлористий натрій у відсотках обчислюють за формулою:

$$X = \frac{(V_{1c_1} - V_{2c_2}) \cdot M}{m} \cdot \frac{V_3}{V_4} \cdot 0,1,$$

де: V – обсяг титрованого розчину азотнокислого срібла, витрачений на титрування, см;

c – молярна концентрація титрованого розчину азотнокислого срібла, моль/дм³;

M – молярна маса хлористого натрію (NaCl) = 58,45 г/моль;

m – маса наважки продукту, г;

V_1 – об'єм, до якого доведена водна витяжка навішування продукту, см;

V_2 – обсяг фільтрату, взятий для визначення, см [39].

Балова оцінка харчових продуктів є важливою складовою органолептичного контролю якості, що базується на системному аналізі споживчих властивостей. Такий метод дозволяє оцінювати продукцію за сукупністю показників – зовнішнім виглядом, запахом, смаком, консистенцією та кольором – з подальшим присвоєнням кожному з них певної кількості балів згідно з прийнятою шкалою. На основі загальної кількості балів робиться висновок про якість продукту.

На прикладі квашеної капусти балова оцінка дозволяє чітко розмежувати якісну продукцію від такої, що має певні дефекти. Зокрема, споживач очікує, що квашена капуста буде мати приємний кислуватий смак, характерний аромат без сторонніх запахів, хрумку консистенцію та однорідний вигляд. Якщо продукт не відповідає хоча б одному з цих критеріїв, він отримує знижений бал, що впливає на загальну оцінку партії.

Таким чином, балова оцінка є ефективним засобом для виробників, експертів та контролюючих органів при визначенні відповідності квашеної капусти вимогам стандартів. Вона сприяє підвищенню рівня виробництва, мінімізації ризиків потрапляння на ринок неякісної продукції та забезпеченню належного рівня споживчої безпеки.

Балова оцінка якості квашеної капусти була проведена за самостійно розробленою 10-ти бальною шкалою: зовнішній вигляд – 1 бал; запах – 3 бали; смак – 3 бали; консистенція – 2 бали; колір – 1 бал.

Першим етапом є оцінка зовнішнього вигляду, зокрема форми та стану нарізаних капустяних шматочків. При аналізі фіксують наявність деформацій, механічних пошкоджень та однорідність нарізання. Залежно від відповідності нормативним критеріям, зразку присвоюється бал від 0,5 до 1,5.

Наступним показником є запах продукту, що має бути приємним, чистим, характерним для ферментованої капусти. Наявність сторонніх запахів або надмірна різкість знижують бал оцінки. Цьому показнику присвоєно максимальне значення 2 бали, що підкреслює його важливість для сприйняття споживачем.

Смакові властивості є найбільш значущим критерієм у запропонованій шкалі — їх максимальна оцінка становить 4 бали. Оцінюється насиченість, чистота смаку, відсутність сторонніх присмаків (прогірклих, гірких, затхлих), що можуть свідчити про технологічні дефекти або мікробіологічні порушення. Висока деталізація шкали дає змогу відобразити як незначні, так і суттєві відхилення.

Далі оцінюється консистенція капусти, з урахуванням соковитості, хрусткості, рівномірності текстури. Консистенція має важливе значення для сприйняття якості ферментованої капусти, тому за неї передбачено до 2 балів. Наявність надмірної м'якості або неоднорідності свідчить про низьку якість або порушення умов зберігання [18].

Останнім параметром є колір, який має бути рівномірним, світлим, із легким жовтуватим відтінком, типовим для білоголової капусти після ферментації. Неоднорідність або атиповий колір знижує споживчу привабливість і відповідно — бал. Максимальна оцінка за цей критерій — 1 бал.

Після оцінки кожного показника підраховується загальна кількість балів (максимум — 10). Отриманий результат дозволяє класифікувати якість квашеної капусти: високоякісна (9,5–10 балів), якісна (8–9,4 балів), допустима (6–7,9 балів) або така, що не відповідає стандартам (менше 6 балів). Такий алгоритм дозволяє не лише забезпечити контроль якості, але й удосконалити виробничі процеси відповідно до очікувань споживача.

РОЗДІЛ 3

КОМПЛЕКСНА ОЦІНКА ЯКОСТІ ФЕРМЕНТОВАНИХ ПРОДУКТІВ РОСЛИННОГО ПОХОДЖЕННЯ

3.1. Аналіз асортименту ферментованих продуктів рослинного походження, що реалізуються в супермаркеті «Маркетопт» м.Полтава

Роль асортименту та товарного сортименту у торгівлі є ключовою. Від правильного формування асортиментної політики залежить рівень задоволення споживача, ефективність товарообігу, прибутковість підприємства та конкурентоспроможність на ринку. Різноманітний і збалансований асортимент дозволяє залучити ширшу аудиторію покупців, сприяє зростанню обсягів продажу, забезпечує гнучке реагування на зміни попиту, а також формує позитивний імідж торгівельної марки або закладу.

Асортимент — це сукупність найменувань товарів, що пропонуються підприємством торгівлі, виробником або організацією для реалізації. Він охоплює різноманітні товари за видами, призначенням, якісними характеристиками, ціною, фасуванням, а також іншими параметрами, які відповідають попиту споживачів. Асортимент формується з урахуванням споживчих потреб, сезонності, ринкових умов, логістичних можливостей та маркетингової політики суб'єкта господарювання [25].

Товарний сортимент є частиною загального асортименту, яка включає різновиди товарів одного найменування або однієї групи, що відрізняються між собою за специфічними ознаками: маркою, гатунком, кольором, розміром, рецептурою, технологією виготовлення тощо. Наприклад, в асортименті квашеної капусти можуть бути представлені зразки з морквою, журавлиною, кмином, гострими спеціями чи без додатків. Розширення сортименту дає змогу краще задовольняти індивідуальні потреби покупців.

Товарний асортимент має основні характеристики: ширина (кількість асортиментних груп товарів); глибина (пропозиції щодо товару кожної

асортиментної групи); насиченість (кількість усієї продукції); гармонійність (подібність товару з вимог використання та способу виробництва) [34].

Ферментовані продукти рослинного походження мають великий попит на полицях супермаркету «Маркетопт», оскільки ця мережа магазинів є популярною на Полтавщині та в ній із задоволенням щодня обслуговуються тисячі покупців, а ферментовані продукти інтенсивніше продають в сезон осінь-зима, коли вже свіжі овочі вживаються значно рідше, тому вибір припадає на соління різного виду.

У торгівельному залі супермаркетів «Маркетопт» покупець самостійно обирає товар, а для цього створюються найкращі умови. Вся організація торгівельного залу є не випадковість, адже потрібно щоб споживачі бачили всі області продажів та експозиції.

Зазвичай у великих магазинах продукти розміщуються не аби як, а за певною технологією, яка добре керується технікою продажів. Покупець, зайшовши до «Маркетопт», одразу бачить перед собою свіжі овочі та фрукти. Здавалося б, що тут немає нічого дивного, але таке розміщення дає зрозуміти, що все що ми не взяли б є для нас корисним, а дорога якою рухається споживач ділить магазин на сектори, які не широкі.

Окрім розміщення важливим для покупців є ціна. Їх подають в одному стилі. Аби залучити до покупки часто влаштовують так звані знижки, які виділяються на цінниках яскравим червоним кольором.

Окрім цього важливим чинником є правильне освітлення, його тип та вплив на сприйняття товару.

Коли формується асортимент потрібно враховувати, що споживачі обирають магазин на цільовому ринку, де асортимент значно більший.

Ферментовані продукти рослинного походження у процесі викладки дотримуються правил: за напрямком руху покупців солені огірки, помідори та гриби розміщують одразу на вході – зліва; продукцію однієї марки розміщують поряд; квашена та пекінська капуста, розміщена на окремих полицях;

Асортимент ферментованої продукції рослинного походження, представлений у супермаркеті «Маркетопт» м.Полтави, включає шість основних позицій: квашену капусту, мариновані огірки, томати, гриби, моркву та кімчі (рисунок 3.1). Найбільшу частку в асортименті становить квашена капуста — 31%, що свідчить про високий попит на цей традиційний продукт серед споживачів. Цей товар, як правило, відзначається стабільним попитом у холодну пору року, що також могло вплинути на його широку представленість.

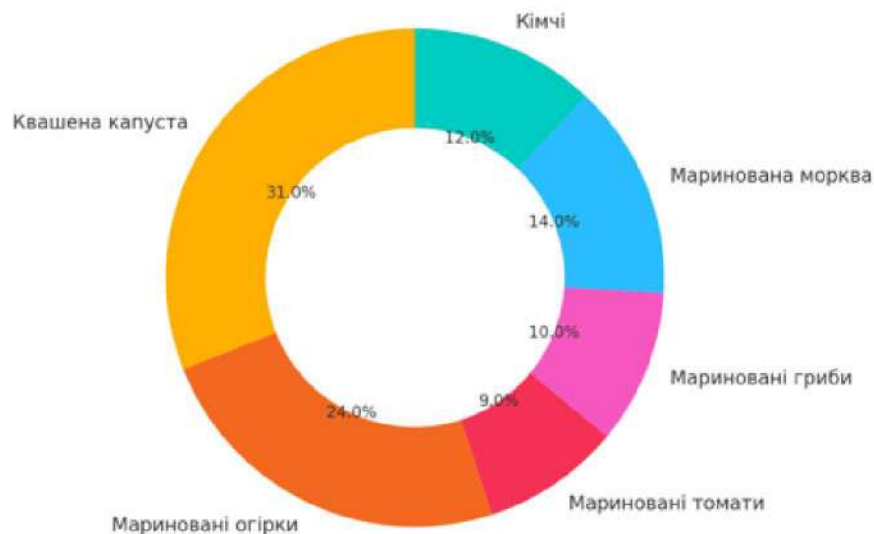


Рисунок 3.1 – Структура асортименту ферментованих продуктів рослинного походження, що реалізуються в супермаркеті «Маркетопт»

На другому місці — мариновані огірки (24 %), які залишаються незмінно популярним продуктом у багатьох кулінарних рецептах, особливо в українській кухні. Менш широко представлені мариновані томати (9%), мариновані гриби (10%), а також кімчі (12%), що є продуктом іншої гастрономічної традиції, проте вже знайшов свого споживача і в Україні. Маринована морква (14 найменувань) представлена дещо ширше, що може бути зумовлено її використанням у салатах та як закуски.

Отже, асортимент ферментованої рослинної продукції у супермаркеті «Маркетопт» досить різноманітний, проте домінують традиційні українські продукти — квашена капуста та мариновані огірки. Це свідчить про

орієнтацію торгівельного закладу на стабільний попит та гастрономічні уподобання місцевих споживачів. Водночас наявність таких продуктів, як кімчі та маринована морква, демонструє прагнення задовольнити інтерес покупців до більш різноманітного та інтернаціонального асортименту.

Ферментовану продукцію рослинного походження фасують у спеціальні пакети, пластикові відерця та скляні банки. У пакети зазвичай розфасовують квашену капусту масою 500 г; у пластикові відерця – квашену капусту масою від 450 до 900 г; у скляні банки – солоні огірки й помідори по 500 г, а також гриби в об'ємі від 350 до 500 г.

За словами працівників супермаркету «Маркетопт», споживачі здебільшого залишаються прихильниками традиційних смаків, тому перевага надається класичним продуктам. Серед солінь і маринованої продукції, типової для українських гастрономічних вподобань, найбільший попит мають саме мариновані вироби. Лідерами продажів є мариновані огірки, різноманітні гриби (зокрема печериці), а також кабачкова ікра. Крім того, у зимовий період суттєво зростає попит на оливки.

Таблиця 3.1 – Асортимент ферментованої капусти, що реалізується в супермаркеті «Маркетопт», м. Полтава

Найменування продукції	Виробник	Характеристика
Капуста квашена ТМ «Кореєць кім»	ТМ «Кореєць кім»	Класична квашена капуста, ймовірно з вираженим кислим смаком, характерним для корейської кулінарної традиції, можливо з додаванням гострих спецій.
Капуста квашена з морквою ТМ «Грінвіль»	ТМ «Грінвіль»	Традиційний український продукт – капуста білоголова з додаванням моркви; класичне співвідношення компонентів, м'який смак і аромат.
Капуста квашена ТМ «Гордій»	ТМ «Гордій»	Ймовірно, продукція фермерського або локального виробника; акцент на натуральність і дотримання традиційного способу ферментації без консервантів.
Салат «Чудова марка» Капуста шинкована з перцем	ТМ «Чудова марка»	Нетиповий для українського споживача варіант: квашена капуста із додаванням солодкого або гострого перцю, ймовірно з яскравим ароматом та смаком.

Продовження таблиці 3.1

Капуста шаткована ТМ «Чудова марка»	ТМ «Чудова марка»	Класичний варіант без додаткових овочів чи спецій; капуста тонко нашаткована, ймовірно, зі збереженням щільної, хрумкої консистенції та природної кислоти.
Кімчі Beavia класичний м'який	Beavia	Корейський варіант квашеної капусти, гострий, з характерним смаком та ароматом, приготований за традиційним рецептом.

Отже, асортимент квашеної капусти представлений різноманітними продуктами, які відрізняються за складом та смаковими характеристиками. Більшість товарів базуються на традиційних рецептах з додаванням моркви або перцю, що збагачує смак і підвищує харчову цінність. Продукти від ТМ «Кореець кім» та «Грінвіль» орієнтовані на споживачів, які віддають перевагу класичним варіантам, тоді як продукція «Чудова марка» включає цікаві варіанти з додатковими овочами (перець, морква), що може привернути увагу тих, хто шукає різноманіття в смаку. Кімчі Beavia представляє корейський варіант, який відрізняється гостротою та особливим ароматом, орієнтуючись на споживачів, що люблять гострі продукти.

Таблиця 3.2 – Асортимент ферментованих грибів, що реалізуються в супермаркеті «Маркетопт»

Найменування продукції	Виробник	Характеристика
Гриби лисички консервовані	ТМ «Шарм»	Лисички в консервованому вигляді, відомі своєю делікатною текстурою та приємним смаком.
Грузді мариновані цілі	ТМ «Долина Бажань»	Грузді у вигляді цілих грибів, мариновані для збереження характерного лісового аромату та смаку.
Шампіньйони закусочні	ТМ «Верес»	Шампіньйони мариновані, готові до використання як закуска, з мінімальними додатковими інгредієнтами.
Білі гриби мариновані	ТМ «Домашні продукти»	Мариновані білі гриби, які відрізняються насиченим смаком та щільною текстурою.
Гриби Бабусині Лакітки Моховики польські	ТМ «Лакітки»	Моховики польські, мариновані, відрізняються специфічним смаком та ароматом.
Гриби «Хатка-Грядка» Шампіньйони цілі мариновані	ТМ «Хатка-Грядка»	Цілі шампіньйони мариновані, що зберігають природний смак грибів, підходять для різноманітних страв.

Дані таблиці 3.2 свідчать, що асортимент консервованих і маринованих грибів охоплює різноманітні види грибів, які можуть задовольнити різні потреби споживачів. Лисички від ТМ «Шарм» і моховики польські від «Лакітки» додають екзотичних ноток, приваблюючи тих, хто шукає більш унікальні види грибів. Продукція «Долина Бажань» із груздями та «Домашні продукти» з білими грибами орієнтовані на любителів класичних лісових грибів з насиченим смаком і ароматом. Шампінйони, які представлені в асортименті від «Верес», «Хатка-Грядка» та інших виробників, є універсальними і добре підходять для швидкого приготування закусок та страв.

Асортимент ферментованих огірків, що реалізуються в супермаркеті «Маркетопт»

Найменування продукції	Виробник	Характеристика
Огірки Ніжин мариновані по-ніжинськи	Ніжин	Класичні мариновані огірки з традиційним рецептом, з характерним смаком і хрусткістю.
Огірки Верес мариновані	Верес	Мариновані огірки з додаванням спецій, готові до вживання, з добре збалансованим смаком.
Огірки НАУСО мариновані	НАУСО	Мариновані огірки, відомі своєю м'якою текстурою та солонуватим смаком.
Огірки мариновані Хуторок	Хуторок	Продукт з пікантним маринадом, характерний для любителів більш насичених смаків.
Огірки Бабусині Лакітки пікантні	Лакітки	Пікантні мариновані огірки з додаванням спецій, які надають їм виразного аромату.
Огірки мариновані Домашні продукти	Домашні продукти	Простий варіант маринованих огірків з традиційним рецептом, що зберігають смак домашніх заготовок.
Корнішони мариновані Classic	Classic	Маленькі корнішони в класичному маринаді, ідеальні для закусок та як гарнір.
Огірки мариновані Жирнов	Жирнов	Яскраво мариновані огірки з характерним для цього бренду ароматом і смаком.
Огірки мариновані Домашні продукти	Домашні продукти	Традиційні мариновані огірки, які надають смак домашнього приготування.
Огірки мариновані Органічна Теплиця	Органічна Теплиця	Органічні мариновані огірки без синтетичних добавок, орієнтовані на здорове харчування.

Асортимент маринованих огірків включає як класичні варіанти, так і продукцію з пікантними або органічними інгредієнтами. Продукція від Ніжин та Верес характеризується традиційними рецептами, що підходять для

споживачів, які віддають перевагу класичному смаку. В той час як Бабусині Лакітки та Хуторок орієнтовані на любителів більш гострих і пікантних варіантів. Для шанувальників органічних продуктів є варіанти від Органічна Теплиця. Корнішони Classic відзначаються маленьким розміром і підходять для закусок.

Отже, асортимент маринованих огірків охоплює широкий спектр смаків: від традиційних до пікантних і органічних варіантів, що дозволяє задовольнити різноманітні вподобання споживачів.

Таблиця 3.4 – Асортимент ферментованих томатів, що реалізуються в супермаркеті «Маркетопт»

Найменування продукції	Виробник	Характеристика
Томати Верес мариновані Чері	Верес	Мариновані маленькі томати Чері, з добре збалансованим смаком та ніжною текстурою.
Томати мариновані Хуторок	Хуторок	Мариновані томати з пікантним маринадом, який надає їм виразного смаку та аромату.
Томати мариновані Щедрик	Щедрик	Класичні мариновані томати з насиченим смаком та ароматом, які підходять для страв або закусок.
Томати мариновані слабокислі Natur Bravo	Natur Bravo	Слабокислі мариновані томати з м'яким смаком та легким ароматом, ідеальні для любителів більш нейтрального смаку.
Мариновані томати Ніжин	Ніжин	Традиційні мариновані томати з характерним смаком, що нагадує домашнє приготування.
Томати мариновані Карпати	Карпати	Мариновані томати з натуральним смаком, зберігають текстуру та аромат свіжих томатів.

Асортимент маринованих томатів різноманітний і включає як традиційні варіанти, так і цікаві смакові варіації. Продукція від Верес з маленькими томатами Чері підходить для любителів делікатних смаків. Хуторок і Щедрик пропонують варіанти з більш виразним смаком і ароматом, що підходять для споживачів, які цінують пікантні страви. Natur Bravo зі слабокислими томатами надає можливість насолодитися більш нейтральним і м'яким смаком, що підійде для тих, хто не любить занадто кислі продукти. Продукція від

Ніжин та Карпати є класичними варіантами з натуральним смаком і текстурою, що нагадує домашні заготовки.

Таким чином, асортимент маринованих томатів охоплює різноманітні смаки: від класичних до пікантних і слабокислих, що дозволяє задовольнити різні вподобання споживачів.

Аналіз асортименту ферментованої продукції рослинного походження в супермаркеті «Маркетопт» свідчить про достатню різноманітність товарних позицій, що дозволяє задовольнити попит широкої категорії споживачів. Продукція представлена чотирма основними групами: ферментована капуста, гриби, огірки та томати.

Ферментована капуста представлена як класичними варіантами, так і продукцією, збагаченою додатковими інгредієнтами (морква, перець, спеції). Окреме місце займає корейська капуста кімчі, що вказує на наявність продукції для споживачів з нестандартними смаковими уподобаннями. Це демонструє прагнення виробників та торгівельної мережі поєднати традиційні українські рецепти з етнічними кулінарними впливами.

Ферментовані гриби охоплюють як популярні (шампіньйони), так і делікатесні види (лисички, білі гриби, моховики), що свідчить про орієнтацію на різні сегменти ринку – від масового до гурманів. Різноманіття форм подання (цілі, закусочні, мариновані) також створює зручність для споживача у виборі продукту відповідно до кулінарних потреб.

Ферментовані огірки характеризуються великою кількістю позицій, що охоплюють класичні рецептури, пікантні варіанти з використанням спецій та органічну продукцію. Це свідчить про актуальність тренду на здорове харчування та попит на продукти без штучних добавок. Присутність корнішонів додатково розширює споживчий вибір у межах однієї групи товарів.

Ферментовані томати представлено як традиційними, так і більш м'якими або пікантними варіантами, зокрема черрі, що вирізняються зручною формою

подачі. Такий асортимент забезпечує гнучкість у кулінарному використанні (для закусок, гарнірів, основних страв).

У цілому, асортимент ферментованої продукції у супермаркеті «Маркетопт» демонструє поєднання традицій, регіонального різноманіття та відповідності сучасним споживчим тенденціям – таким як натуральність, етнічні смаки, органічність і зручність споживання. Це вказує на високий рівень адаптації рітейлу до очікувань цільової аудиторії.

3.2. Проведення ідентифікації квашеної капусти

Квашена капуста є традиційним продуктом ферментації, що широко вживається у харчуванні завдяки високим органолептичним якостям і значній харчовій цінності. У контексті безпечності харчових продуктів важливим етапом є ідентифікація квашеної капусти, яка дозволяє встановити її автентичність, відповідність нормативним вимогам і якість. Ідентифікація забезпечує захист споживача від фальсифікації, дозволяє проконтролювати технологічний процес і забезпечити простежуваність продукції на всіх етапах обігу

Ідентифікація квашеної капусти включає комплекс методів, спрямованих на визначення основних якісних і кількісних показників продукту. На першому етапі проводять органолептичну оцінку, яка включає аналіз зовнішнього вигляду, кольору, запаху, смаку та консистенції. Якісна квашена капуста повинна мати світло-жовтий або блідо-кремовий колір, характерний кисломолочний запах і приємний кислуватий смак без сторонніх присмаків [44].

Наступним етапом є фізико-хімічні дослідження. Основними показниками для ідентифікації є масова частка кухонної солі, вміст молочної кислоти, рН середовища, а також вміст цукрів. Наявність і концентрація молочної кислоти свідчить про правильність перебігу ферментації, тоді як

підвищене значення рН може вказувати на порушення умов зберігання або виробництва.

Для підтвердження відповідності продукції застосовуються також мікробіологічні дослідження. У зразках визначають кількість молочнокислих бактерій, оцінюють відсутність патогенних мікроорганізмів і загальну мікробіологічну чистоту.

У разі необхідності проводиться порівняльна ідентифікація шляхом зіставлення досліджуваної продукції зі зразком-еталоном або стандартною документацією. Також враховуються характеристики тари, маркування, наявність документації на сировину та виробництво, що дозволяє простежити ланцюг постачання.

Таким чином, ідентифікація квашеної капусти — це багаторівневий процес, що поєднує органолептичні, фізико-хімічні, мікробіологічні та документальні методи, з метою забезпечення безпечності, якості та достовірності продукту на споживчому ринку [28].

Під час маркування споживчого пакування з квашеною капустою передбачено нанесення інформації щодо способу приготування продукту та рекомендацій щодо його використання. Маркування квашеної капусти повинно відповідати вимогам чинного законодавства України, зокрема ДСТУ 4518:2008 «Продукти харчові. Маркування для споживачів». На упаковці має бути чітко зазначено назву продукту, склад, масу нетто, поживну та енергетичну цінність, строк придатності, умови зберігання, дані про виробника, номер партії. Додатково можуть бути вказані позначки щодо відсутності ГМО, стандарт виготовлення та рекомендації щодо споживання. Інформація повинна бути достовірною, доступною для прочитання та не вводити споживача в оману [16].

На етикетці споживчої тари також обов'язково мають бути зазначені такі відомості: номер зміни (одна або дві цифри), фрази на кшталт «придатний до», «вжити до», «термін придатності» або інші подібні за змістом; дата виробництва, яка включає число (дві цифри), місяць (дві цифри) та останні дві

цифри року. За наявності вказують також індекс виду економічної діяльності підприємства (наприклад: К – переробка та консервування овочів, фруктів, картоплі та грибів; МС – виробництво інших харчових продуктів); позначення сорту продукції (Е – екстра, В – вищий сорт, П – перший сорт, ВТ – другий сорт); асортиментний номер та номер виробничого підприємства, якщо вони застосовуються [34].

Були проведені дослідження щодо виявлення правильного маркування досліджуваних зразків квашеної капусти, результати наведені у табл. 3.5-3-7.

Таблиця 3.5 – Аналіз маркування досліджуваного зразка капуста квашена, ТМ «Кореєць кім»

№ з/п	Дані, що зазначаються у маркуванні	Характеристика
1.	Назва продукту	Капуста квашена «Кореєць кім»
2.	Маса	450 г
3.	Упаковка	Споживча тара, пластикове відро
4.	Термін придатності	10 діб
5.	Стандарт	ДСТУ 8642:2016
6.	Виробник	ФОП Пахомова М.М
7.	Адреса виробника	Україна, Полтавська область, м. Кременчук, пр-т Полтавський, 31
8.	Склад	Капуста білоголова, морква, сіль кухонна (1,9 %)
9.	Енергетична цінність	80 кДж (kJ)/19,90 ккал(kcal)
10.	Поживна цінність	Жири – 0,1 г, з них насичені – 0 г, вуглеводи – 4,4 г, з них цукри – 1,78 г, білки – 1,80 г

Згідно з дослідженням можна побачити, що досліджуваний зразок капусти квашеної, ТМ «Кореєць кім» відповідає вимогам стандарту ДСТУ 4518:2008 «Продукти харчові. Маркування для споживачів».

Таблиця 3.6 – Аналіз маркування досліджуваного зразка капуста квашена з морквою, ТМ «Грінвіль»

№ з/п	Дані, що зазначаються у маркуванні	Характеристика
1.	Назва продукту	Капуста квашена з морквою «Грінвіль»
2.	Маса	500 г

Продовження таблиці 3.6

3.	Упаковка	Споживча тара, пластикове відро
4.	Термін придатності	Відкрита упаковка – 3 доби, але не пізніше зазначеної дати споживання «Вжити до».
5.	Стандарт	ДСТУ 4518:2008
6.	Виробник	ТОВ «Ніжинський консервний завод»
7.	Адреса виробника	02090 Україна, м. Київ, вул. Бутлерова Академіка, буд. 1
8.	Склад	Капуста білоголова свіжа 96 %, морква свіжа 2 %, сіль кухонна, суміш комплексна суха «Фуд фреш» (консерванти: сорбат калію та сорбінова кислота, мальтодекстрин)
9.	Енергетична цінність	68,9 кДж (kJ)/16,2 ккал(kcal)
10.	Поживна цінність	Жири – 0 г, з них насичені – 0 г, вуглеводи – 2,3 г, з них цукри – 2,3 г, білки – 1,8 г, сіль 3 г

Згідно з дослідженням можна побачити, що досліджуваний зразок капусти квашеної з морквою, ТМ «Грінвіль» відповідає вимогам стандарту ДСТУ 4518:2008 «Продукти харчові. Маркування для споживачів».

Таблиця 3.7 – Аналіз маркування досліджуваного зразка квашеної капусти, ТМ «Чудова марка»

№ з/п	Дані, що зазначаються у маркуванні	Характеристика
1.	Назва продукту	Капуста квашена «Чудова марка»
2.	Маса	900 г
3.	Упаковка	Споживча тара, пластикове відро
4.	Термін придатності	45 діб
5.	Стандарт	ТУ У 15.3-34856422-001:201
6.	Виробник	ФГ «Чудова марка»
7.	Адреса виробника	Україна, Київська область, м.Біла Церква, вул. Заводська, 31
8.	Склад	Капуста білоголова свіжа, морква свіжа, сіль кухонна, консервант — сорбат калію (E202)
9.	Енергетична цінність	118 кДж / 28 ккал на 100 г продукту
10.	Поживна цінність	Білки – 2,01 г, жири – 0,1 г, вуглеводи – 5,11 г, сіль – 1,9 г (на 100 г продукту)

Згідно з дослідження можна побачити, що досліджуваний зразок капусти квашеної, ТМ «Чудова марка» відповідає вимогам стандарту ДСТУ 4518:2008.

3.3. Дослідження якості квашеної капусти за органолептичними та фізико-хімічними показниками

Щоб дізнатися якість певного продукту проводять оцінку якості продукту. Насамперед важливу роль відіграє органолептична оцінка, яку можна визначити за допомогою органів чуття людини. Аби продукт виявився якісним його оцінюють за такими критеріями, як зовнішній вигляд, консистенція, колір, смак та запах.

Дослідження органолептичних показників якості проводили із визначенням наступних показників: зовнішній вигляд, колір, консистенція, запах, смак відповідно до вимог чинного стандарту ДСТУ 8642:2016 «Капуста квашена. Технічні умови» [17].

З фізико-хімічних показників визначалися: масова частка капусти (після вільного стікання соку), масова частка хлоридів, масова частка титрованих кислот у розрахунку на молочну кислоту відповідно до стандарту ДСТУ 8642:2016 «Капуста квашена. Технічні умови».

Результати досліджень обраних зразків квашеної капусти різних виробників представлені у вигляді таблиць 3.8 – 3.10.

Таблиця 3.8 – Органолептичні показники якості квашеної капусти «Кореєць кім», виробництва ФОП Пахомова М. М.

Показник	Характеристика квашеної капусти	
	за стандартом	зразка
Зовнішній вигляд	Рівномірно нашаткована смужками не ширше 5 мм або нарізана чи нарубана у вигляді часток різної форми не більше 12 мм у найбільшому вимірі, без великих частинок кочерижки і шматків листя або у вигляді цілих качанів чи їх половинок. Овочеві та плодоовочеві компоненти, прянощі рівномірно розподілені у квашеній капусті. Морква нарізана соломкою шириною 3-5 мм або кружальцями завтовшки не більше 3 мм та діаметром 40 мм. Перець солодкий, подрібнений на смужки товщиною 3-5 мм	Рівномірно нашаткована смужками не ширше 5 мм, наявні горошини чорного та гіркового круглого перцю

Продовження таблиці 3.8

Колір	Світло-солом'яний із жовтуватим відтінком. У капусті з приправами та прянощами можуть бути відтінки, що залежать від кольору доданих приправ та прянощів	Біла, без відтінків, рівномірна
Консистенція	Соковита, щільна, хрумка	Не достатньо соковита, щільна, хрумка
Запах	Аромат характерний для квашеної капусти. У капусті з приправами та прянощами ясно відчувається аромат доданих прянощів. Сік має аромат капусти	Запах характерний, приємний, без сторонніх запахів, сік має аромат капусти
Смак	Кислувато-солонуватий, приємний, без гіркоти. Смак соку гостріший, ніж смак квашеної капусти без соку	Ніжно солоний, приємний без гіркоти та сторонніх присмаків, сік гостріший, різкий, приємний

Отже, у ході дослідження виявлено, що квашена капуста «Кореєць кім», виробництва ФОП Пахомова М.М за органолептичними показниками відповідає вимогам стандарту ДСТУ 8642:2016 «Капуста квашена. Технічні умови», оскільки відповідає за зовнішнім виглядом, має в наявності горошини великого чорного та гіркого на смак перцю, на жаль недостатньо соковита, але щільна і хрумка, з приємним запахом, смак ніжно солоний, без гіркоти та сторонніх присмаків [17].

Таблиця 3.9 – Органолептичні показники якості квашеної капусти «Грінвіль», виробництва ТОВ «Ніжинський консервний завод»

Показник	Характеристика квашеної капусти	
	за стандартом	зразка
Зовнішній вигляд	Рівномірно нашаткована смужками не ширше 5 мм або нарізана чи нарубана у вигляді часток різної форми не більше 12 мм у найбільшому вимірі, без великих частинок кочерижки і шматків листя або у вигляді цілісних качанів чи їх половинок. Овочеві та плодовоовочеві компоненти, прянощі рівномірно розподілені у квашеній капусті. Морква нарізана соломкою шириною 3-5 мм або кружальцями завтовшки не більше 3 мм та діаметром 40 мм. Перець солодкий, подрібнений на смужки товщиною 3-5 мм	Рівномірно нашаткована смужками не ширше 5 мм
Колір	Світло-солом'яний із жовтуватим відтінком. У капусті з приправами та прянощами можуть бути	Темно жовтого відтінку, рівномірна

Продовження таблиці 3.9

	відтінки, що залежать від кольору доданих приправ та прянощів	
Консистенція	Соковита, щільна, хрумка	Соковита, щільна, дуже м'яка
Запах	Аромат характерний для квашеної капусти. У капусті з приправами та прянощами ясно відчувається аромат доданих прянощів. Сік має аромат капусти	Запах характерний, приємний, сік має аромат капусти
Смак	Кислувато-солонуватий, приємний, без гіркоти. Смак соку гостріший, ніж смак квашеної капусти без соку	Приємний без гіркоти, наявні сторонні присмаки, сік приємний

Отже, у ході дослідження виявлено, що квашена капуста «Грінвіль», виробництва ТОВ «Ніжинський консервний завод» за органолептичними показниками відповідає вимогам стандарту ДСТУ 8642:2016 «Капуста квашена. Технічні умови», оскільки відповідає за зовнішнім виглядом, темно-жовтого відтінку має соковиту, щільну та м'яку консистенцію, з характерним приємним запахом, приємним смаком [17].

Таблиця 3.10 – Органолептичні показники якості квашеної капусти ТМ «Чудова марка»

Показник	Характеристика квашеної капусти	
	за стандартом	зразка
Зовнішній вигляд	Рівномірно нашаткована смужками не ширше 5 мм або нарізана чи нарубана у вигляді часток різної форми не більше 12 мм у найбільшому вимірі, без великих частинок кочерижки і шматків листя або у вигляді цілісних качанів чи їх половинок. Овочеві та плодоовочеві компоненти, прянощі рівномірно розподілені у квашеній капусті. Морква нарізана соломкою шириною 3-5 мм або кружальцями завтовшки не більше 3 мм та діаметром 40 мм. Перець солодкий, подрібнений на смужки товщиною 3-5 мм	Рівномірно нашаткована смужками не ширше 5 мм
Колір	Світло-солом'яний із жовтуватим відтінком. У капусті з приправами та прянощами можуть бути відтінки, що залежать від кольору доданих приправ та прянощів	Світло-солом'яна із жовтуватим відтінком, рівномірна

Продовження таблиці 3.10

Консистенція	Соковита, щільна, хрумка	Достатньо соковита, щільна, хрумка
Запах	Аромат характерний для квашеної капусти. У капусті з приправами та прянощами ясно відчувається аромат доданих прянощів. Сік має аромат капусти	Запах характерний, приємний, без сторонніх запахів, сік має аромат капусти
Смак	Кислувато-солонуватий, приємний, без гіркоти. Смак соку гостріший, ніж смак квашеної капусти без соку	Кислувато-солоний, приємний без гіркоти та сторонніх присмаків, сік гостріший, різкий, приємний

Отже, у ході дослідження виявлено, що квашена капуста ТМ «Чудова марка», за органолептичними показниками відповідає вимогам стандарту ДСТУ 8642:2016 «Капуста квашена. Технічні умови», оскільки відповідає за зовнішнім виглядом, достатньо соковита, щільна, хрумка, з характерним приємним запахом, без сторонніх запахів, кислувато-солоний, приємний, без гіркоти та сторонніх присмаків [17].

Результати досліджень квашеної капусти за фізико-хімічними показниками представлені в табл. 3.11.

Таблиця 3.11 – Результати оцінки якості зразків квашеної капусти за фізико-хімічними показниками

Показник	Вимоги стандарту	Зразки квашеної капусти		
		ТМ «Кореєць кім»	ТМ «Грінвіль»	ТМ «Чудова марка»
Масова частка капусти (після вільного стікання соку) по відношенню до загальної маси із соком, %, рублена	85 – 88	86,3	87,1	86,9
Масова частка хлоридів, %	1,2 – 1,8	1,4	1,7	1,4
Масова частка титрованих кислот у розрахунку на молочну кислоту, %	0,7 – 1,3	0,9	1,1	0,7
У качанній капусті з шаткованою або рубаною немає бути цілісних качанів (або їх половинок) по відношенню до маси подрібненої капусти, %, не більше	50	0	0	0
Сторонні домішки	Не допускаються	Немає	Немає	Немає

Згідно з аналізом виявлено, що у зразків «Кореєць кім», «Грінвіль», «Чудова марка» масові частки після вільного стікання соку складають для першого – 86,3 %; для наступного – 87,1 %; для останнього – 86,9 %.

При визначенні масової частки титрованих кислот видно, що перший і третій мають показники 1,4%, а другий – 1,7 %.

Масова частка титрованих кислот для першого зразка склала – 0,9 %, другого – 1,1 %, третього – 0,7 %.

Зразки капусти не мають великих качанів та сторонніх домішок [17].

Отже, згідно з дослідженням, аналіз фізико-хімічних показників якості зразків квашеної капусти показав, що всі зразки відповідають вимогам чинного ДСТУ.

3.4. Балова оцінка якості квашеної капусти

Для більш точних даних була проведена балова оцінка якості квашеної капусти відповідно за розробленою 10 баловою шкалою (Додаток Б), для цього була створена комісія, яка складалась із п'яти дегустаторів, а за результатами були оформлені дегустаційні листи (Додаток В). Порядок пред'явлення квашеної капусти на дегустацію здійснювали в такій послідовності: «Кореєць кім», «Грінвіль», «Чудова марка». Дегустація проводилася у лабораторії кафедри товарознавства, біотехнології, експертизи та митної справи Полтавського університету економіки і торгівлі.

Визначення показників якості квашеної капусти проводилося з оцінкою наступних органолептичних показників в такій послідовності: зовнішній вигляд, колір, консистенція, запах, смак. При однаковій кількості балів ураховуємо зовнішній вигляд продукту, при необхідності – товарний вигляд.

Результати дегустаційної балової оцінки наведені нижче у табл. 3.12 – 3.14.

Таблиця 3.12 – Результати балової оцінки квашеної капусти ТМ «Кореєць кім», виробництва ФОП Пахомова М.М.

Показники	Максимальна оцінка, бал	Оцінка дегустаторів, бал					Середнє значення
		1	2	3	4	5	
Зовнішній вигляд	1	1	1	1	1	1	1
Колір	1	1	1	1	1	1	1
Консистенція	2	2	2	1,5	2	2	1,9
Запах	3	3	3	3	3	2	2,8
Смак	3	3	3	3	3	2,5	2,9
Всього	10	10	10	9,5	10	8,5	9,6

Отже, за результатами балової оцінки, зразок квашеної капусти ТМ «Кореєць Кім», виробництва «ФОП Пахомова М.М.» набрав 9,6 балів, оскільки за показниками «зовнішній вигляд» та «колір» набрав максимально можливу кількість балів; на 0,1 бала менше від максимально можливих за показниками «консистенція» та «смак», а на 0,2 бала менше за показником «запах». Отже, досліджуваний зразок квашеної капусти відповідає рівню якості «відмінний».

Таблиця 3.13 – Результати балової оцінки квашеної капусти ТМ «Грінвіль», виробництва ТОВ «Ніжинський консервний завод»

Показники	Максимальна оцінка, бал	Оцінка дегустаторів, бал					Середнє значення
		1	2	3	4	5	
Зовнішній вигляд	1	1	0,9	1	1	0,9	0,96
Колір	1	1	1	1	1	1	1
Консистенція	2	2	2	2	2	2	2
Запах	3	2	3	3	3	2	2,6
Смак	3	3	3	3	3	3	3
Всього	10	9	9,9	10	10	8,9	9,56

Отже, за результатами балової оцінки, зразок квашеної капусти ТМ «Грінвіль», виробництва ТОВ «Ніжинський консервний завод» набрав 9,56 бала, оскільки за показниками «колір», «консистенція» та «смак» набрав максимально можливу кількість балів; на 0,4 бала менше від максимально

можливих за показниками «зовнішній вигляд» та «запах». Отже, досліджуваний зразок квашеної капусти відповідає рівню якості «відмінний».

Таблиця 3.14 – Результати балової оцінки квашеної капусти ТМ «Чудова марка»

Показники	Максимальна оцінка, бал	Оцінка дегустаторів, бал					Середнє значення
		1	2	3	4	5	
Зовнішній вигляд	1	1	1	1	1	1	1
Колір	1	1	1	1	1	1	1
Консистенція	2	2	2	2	2	1,5	1,9
Запах	3	3	3	3	3	3	3
Смак	3	3	3	3	3	3	3
Всього	10	10	10	10	10	9,5	9,9

Отже, за результатами балової оцінки, зразок квашеної капусти ТМ «Чудова марка» набрав 9,9 балів, оскільки за показниками «зовнішній вигляд», «колір», «запах» та «смак» набрав максимально можливу кількість балів; на 0,1 бал менше від максимально можливих за показником «консистенція». Отже, досліджуваний зразок квашеної капусти відповідає рівню якості «відмінний».

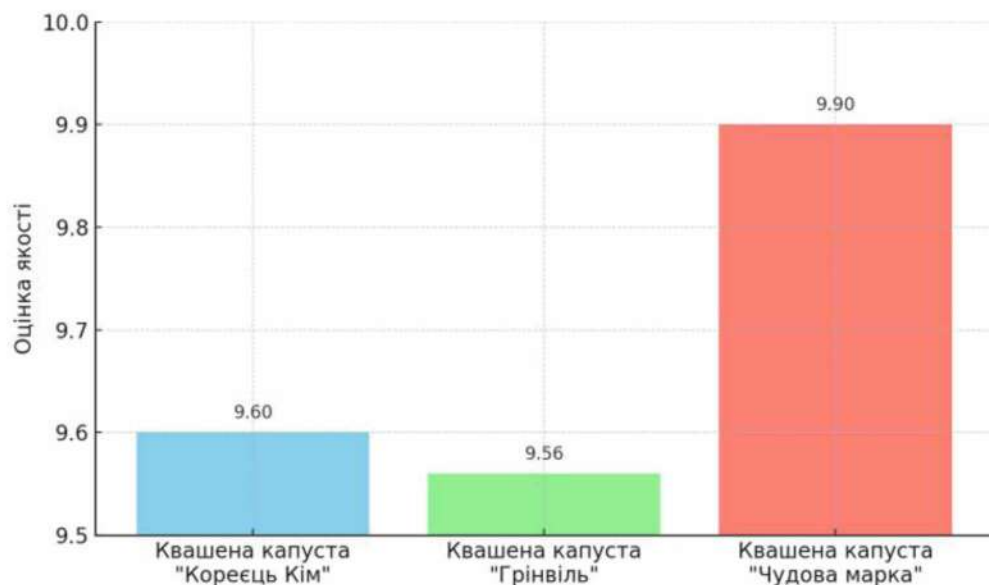


Рисунок 3.2 – Результати балової оцінки якості досліджуваних зразків квашеної капусти вітчизняного виробництва

Порівняльна характеристика всіх зразків, які були оцінені баловою оцінкою представлені на рисунку 3.2.

Отже, за отриманими результатами можна стверджувати, що всі зразки квашеної капусти мають достатньо високі результати та являються високоякісними. Серед усіх зразків найбільшу кількість балів набрав зразок ТМ «Чудова марка», який налічує 9,9 бала. Йому поступається зразок ТМ «Кореєць Кім», виробництва ФОП Пахомова. М.М, який набрав 9,6 бала. Найменшу кількість балів було поставлено зразку ТМ «Грінвіль», виробництва ТОВ «Ніжинський консервний завод», який набрав 9,56 бала. Усі зразки мають «високий» рівень якості та допускаються до продажу у торгівельну мережу «Маркетопт» м. Полтава.

РОЗДІЛ 4

МІКРОБІОЛОГІЧНІ ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ ФЕРМЕНТОВАНИХ ПРОДУКТІВ РОСЛИННОГО ПОХОДЖЕННЯ

4.1. Зміна мікрофлори ферментованих продуктів рослинного походження в процесі виробництва. Мікробіологічний контроль виробництва квашеної капусти

Мікрофлора – це сукупність різних типів мікроорганізмів, які перебувають в одному середовищі.

Передусім у першу чергу у квашеній капусті консервантом є молочна кислота, яка пригнічує розвиток гнильних та масляно кислих бактерій.

Найбільш забруднене місце у капусті є листя качана, тому перед квашенням його обов'язково видаляють.

Для того аби мікрофлора квашеної капусти була якісною та без шкідливих бактерій її після шаткування відразу завантажують у дошки, пересипають сіллю (2 – 2, 5 %), прянощами, утрамбовують і залишають під тиском. Сік, що з капусти, розчиняє сіль, утворюючи розсіл. Внаслідок осмосу в розсіл з капусти надходять вуглеводи та інші поживні речовини. Утворення розсолу закінчується протягом кількох годин і починається бродіння [10].

Процес квашення капусти проходить у три періоди:

- початковий;
- середній;
- кінцевий.

У кожний з періодів відбуваються процеси, які змінюють види мікроорганізмів, які розвиваються у розсолі. На початковому періоді перебуває найбільша кількість мікроорганізмів, оскільки, вона зазвичай заноситься із сировиною і тому сік служить хорошим живильним середовищем багатьом бактерій.

Маслянокислі бактерії зброджують вуглеводи в масляну кислоту, яка надає капусті гіркового запаху і смаку. Такий продукт не годиться для вживання [41].

Бактерії групи *Coli aerogenes* зброджують вуглеводи з утворенням оцтової, молочної кислот, етилового спирту, вуглекислого газу, водню та іноді метану. Також можуть накопичуватися і такі кислоти, як пропіонова, мурашина, наявність яких у продукції небажана.

На початковому періоді накопичуються молочнокислі бактерії, завдяки яким відбувається молочнокисле бродіння. Через накопичення молочної кислоти поступово витісняються та пригнічуються небажані види та в розсолі починають переважати молочнокислі бактерії [9].

Найкраща температура для квашення капусти вважається 20-21 °C. Якщо температура буде більшою, то це буде причиною розвитку шкідливої мікрофлори, тому оптимальна температура розвитку молочних бактерій – 34-40 °C. Якщо при проведенні бродіння молочнокислих бактерій температура, навіть за 5 °C, то при зниженій температурі процес ферментації сповільнюється.

При сильному газоутворенні на поверхні розсолу з'являється піна, яку потрібно однозначно видаляти, оскільки, у ній можуть розвиватися плівчасті дріжджі та інші небажані мікроорганізми.

Концентрація молочної кислоти досить швидко збільшується до 0,6-0,8%, тому в другий період квашення гнильні, маслянокислі та інші бактерії не можуть розвиватися [26].

Leuconostoc mesenteroides при підвищенні кислотності до 0,7 - 1,0% гине, і в розсолі починають переважати паличкоподібні молочнокислі бактерії *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus brassicae fermentati*, що активно зброджують вуглеводи молочну кислоту. Наприкінці процесу бродіння бере участь *Lactobacillus pentoaceticum*, що накопичує молочну, оцтову кислоти, етиловий спирт, маніт, вуглекислий газ.

Для того аби покращити прискорення ферментації капусти та покращення її якості застосовують чисті культури молочнокислих бактерій. Закваску потрібно готувати в окремому приміщенні. Поживним середовищем у розвиток культури є сік квашеної капусти. В одне із середовищ температурою 30° С вводять 1 % чистої культури молочнокислих бактерій і витримують при температурі 25–30 °С щонайменше три доби.

Після чого закваску перевіряють на чистоту. Не припустимим є присутність сторонніх мікроорганізмів. Кислотність закваски – 07-08 %. Зберігають її у холодному приміщенні не більше 2-3 днів.

У міру укладання капусти в дошки сировину пошарово обприскують закваскою, витрата якої становить 1,25% маси сировини [33].

У розсолі при квашенні капусти виявляють дріжджі *Saccharomyces brassicae fermentati*, що зброджують цукор з накопиченням 0,5-0,8% етилового спирту. З'єднуючись із кислотами, спирт утворює складні ефіри, що надають капусті приємного запаху. Проте дріжджових клітин у розсолі має бути небагато. При нормальному ході ферментації співвідношення числа клітин дріжджів та бактерій має бути в межах 1/80-1/130, тоді як у капусті поганої якості виявляється 1/3-1/35.

При накопичуванні молочної кислоти бродіння уповільнюється і коли досягає концентрації 12-24 % – припиняється. Кількість кислоти залежить від вмісту вуглеводів у сировині, температури, за якої проводиться ферментація, а також від виду молочнокислих бактерій [51].

Під час третього кінцевого періоду квашену продукцію необхідно оберегти від розвитку плівчастих дріжджів та цвілевих грибів із пологів *Candida*, *Torulopsis*, *Oidium*, *Penicillium*, *Aspergillus*, що руйнують молочну кислоту. Утворюється плівка, яку систематично видаляють, інакше після зниження концентрації молочної кислоти починають розвиватися гнильні бактерії, що проникають вглиб шарів капусти. Після чого продукт псується, набуває неприємного гнильного запаху і смаку.

Швидкість утворення плівки збільшується із підвищенням температури. Тому найкращою температурою зберігання капусти є 0–1 °С.

У готовій капусті I сорту загальна кислотність становить 0,7–1,3 %, кухонної солі міститься 1,2–1,8 %, у капусті II сорту кислотність – 0,7–1,8 %, кухонної солі – не більше 1 2-2%.

Велике значення для поліпшення якості харчових продуктів має правильно проведений мікробіологічний контроль, який базується на знанні характерної для кожного виду сировини мікробіоти, збудників мікробного псування сировини та готової продукції, захворювань і харчових отруєнь, спричинених недоброякісними продуктами.

Мікробіологічний контроль санітарного стану апаратів, обладнання та інвентарю проводять перед початком роботи технологічних ліній. Візуальну оцінку апаратів, обладнання та інвентарю проводять кожну зміну. Результати візуального контролю санітарного стану виробництва реєструють у журналі (форма К-19), а мікробіологічного контролю - у журналі (форма К-10) [21].

Тара, яку використовують для фасування продуктів, що консервують, повинна відповідати вимогам діючих державних стандартів, іншої нормативної документації та мати дозвіл Міністерства охорони здоров'я щодо використання для контакту з харчовими продуктами. Перевірку якості тари та оцінку її санітарного стану проводить лабораторія підприємства, керуючись правилами відбору проб та методами випробувань, вказаними у ТУ та інших документах. Результати визначення мікробіологічних показників якості підготовки тари реєструють у журналі (форма К-10).

Основою мікробіологічного контролю якості неконцентрованих томатних продуктів є контроль присутності спор мезофільних клостридій в томат продуктах, відібраних у момент фасування, контроль рН готового продукту та заливки при фасуванні. У неконцентрованих томатних продуктах перед їх стерилізацією один раз за зміну в трьох одночасно відібраних зразках виявляють наявність спор мезофільних клостридій.

При задовільному санітарному стані технологічної лінії в 0,1 г (куб.см) неконцентрованих томатних продуктів перед стерилізацією не повинно бути спор мезофільних клостридій [59].

Контроль виробництва кислотних пастеризованих продуктів консервованих огірків, патисонів, пастеризованих маринованих відварених грибів, слабокислих овочевих маринадів, салатів, вінегретів та інших продуктів, які мають рН 3,7 - 4,2) здійснюється шляхом:

- а) мікробіологічної перевірки якості миття сировини, зелені, прянощів;
- б) визначення титрованої кислотності або рН готового продукту [37].

Для мікробіологічної перевірки якості миття сировини, зелені, прянощів не рідше одного разу на тиждень визначають кількість МАФАНМ у трьох зразках кожного продукту перед закладанням у банку.

Контроль титрованої кислотності або рН готових консервів здійснюється перед відвантаженням продукції споживачу. Титровану кислотність та рН визначають у зразках за встановленими методиками, підготовка проб також проводиться відповідно до прийнятих вимог. У випадку контролю консервів після завершення процесу дифузії (не раніше ніж через 11 діб після виготовлення), значення рН дозволяється визначати лише у рідкій частині продукту [20].

Якщо кількість МАФАНМ овочів, зелені, прянощів перед закладанням у банки не перевищує нормативів та титрована кислотність відповідає вимогам стандарту на готову продукцію та рН не перевищує 4,2, то партія консервів, мікробіологічний брак якої не перевищує 0,2%, може бути відвантажена споживачу після органолептичної оцінки якості, але не раніше ніж через 48 годин після виготовлення.

Якщо мікробіологічний брак у партії консервів перевищує 0,2%, то партія підлягає реалізації, проте зразки цих консервів на термофільну мікрофлору не аналізуються, а найбільш вірогідне число (НВЧ) негазоутворюючих мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних бацил, визначене за ГОСТ 30425, допускається не більше 90 [21].

При з'ясуванні причин псування консервів, що пастеризуються при температурі 105 °С та нижче, в них виявляють мезофільні аеробні, факультативно-анаеробні та анаеробні мікроорганізми, молочнокислі бактерії, дріжджі, плісневі гриби.

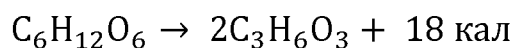
Мікробіологічний контроль дозволяє своєчасно виявити джерела і причини мікробного обсіменіння сировини, напівфабрикатів і готової продукції. Чітко організований мікробіологічний контроль забезпечує випуск доброякісної продукції, безпечної в епідемічному відношенні та стабільної при зберіганні. В разі виготовлення неякісної продукції відповідальність за це несуть керівники відповідних структурних підрозділів заводу.

Мікробіологічними методами контролюють санітарний режим при виготовленні харчових і медичних продуктів, а останнім часом визначають також вміст вітамінів і амінокислот в продуктах [23].

4.2. Зміни, що проходять у ферментованих продуктах рослинного походження

При виробництві ферментованої продукції у ній проходять певні зміни.

З самого початку квашення в овочах починаються процеси, що змінюють їх фізичні властивості та хімічний склад. Основні зміни сировини відбуваються під впливом зброджування цукрів молочнокислими бактеріями, які є факультативними анаеробами. Цей процес (дихання), як правило, відбувається в них без участі кисню. Для дихання молочнокислі бактерії використовують в овочах насамперед шестиатомний цукор (глюкозу, фруктозу). Кінцевий підсумок процесу дихання (бродіння) зазвичай зображують у вигляді короткої схеми:



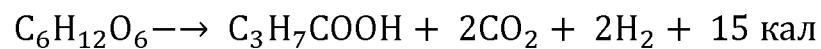
Однак процес перетворення цукрів у молочну кислоту, як показують багато досліджень, досить складний і проходить ряд фаз з утворенням різноманітних проміжних продуктів [9].

При квашенні капусти консервируючим засобом, так само як і при солінні огірків, є молочна кислота. Для її утворення необхідна температура не нижче 15-200 °С. Більш низька температура значно затримує утворення молочнокислих бактерій, при більш високій – розвиваються маслянокислі бактерії, які викликають гіркоту і псування продукції.

Чим більше цукру в капусті, тим швидше утворюється молочна кислота і краще зберігається капуста.

У відомих умовах у перетворенні цукрів беруть участь і маслянокислі бактерії, які в якості джерел енергії використовують, крім цукрів, солі органічних кислот, крохмаль, пектинові речовини, гліцерин та ін.

Розкладання цукрів маслянокислим бактеріями йде за такою короткою схемою:



Залежно від складу живильного середовища, умов бродіння маслянокислі бактерії виділяють в якості продуктів обміну масляну кислоту, вуглекислий газ, водень, а в деяких випадках етиловий і бутиловий спирти, оцтову і мурашину кислоти, ацетон та ін [2].

У результаті бродіння цукрів і під впливом внесеної солі відбуваються зміни хімічного складу овочів і їх фізичних властивостей. Натомість збродженого цукру в овочах з'являються молочна кислота, спирт та інші продукти. Зменшується вміст азотистих речовин, частина яких витрачається на розвиток мікрофлори. Колоїди овочів під впливом кислот набухають, що викликає зміну структури плодової м'якоті та її консистенції. Обсяг одних овочів (огірки, капуста) зменшується, інших (буряк) – збільшується. Питома вага овочів, як правило, збільшується, тому що втрачений ними цукор, азотисті і мінеральні речовини з надлишком компенсуються введеною сіллю і продуктами бродіння, що утворилися – кислотою, спиртом та ін. Крім того,

значна частина повітря в плодовій тканині заміщається розсолом. Змінюється обсяг і абсолютна вага овочів, різко змінюються їх смакові та ароматичні властивості, як наслідок зміни хімічного складу під впливом бродіння і введення спецій [26].

У результаті всіх цих змін при квашенні виробляються цілком нові продукти як за хімічним складом, так і за фізичними властивостями та смаковими особливостями, найчастіше лише за зовнішнім виглядом нагадують свіжі овочі.

Незважаючи на велику різноманітність мікрофлори при мимовільному квашенні овочів, правильним веденням процесу квашення вдається забезпечити переважання молочнокислого бродіння і більшою чи меншою мірою придушити всі інші побічні процеси. Досягається це впливом на бродильну масу деяких хімічних і фізичних чинників, до яких насамперед необхідно віднести наявність солі, що утворюється при бродінні молочну кислоту, ефірні масла і фітонциди спецій, вживаних при квашенні, температуру квашення і газове середовище, в якій проходить бродіння. До цих же чинників слід віднести попереднє миття овочів [61].

Сіль при правильному дозуванні надає позитивний вплив на процес квашення овочів, допомагаючи загальмувати розвиток небажаної мікрофлори та забезпечити розвиток молочнокислих бактерій. Для того, щоб затримати кислотоутворення, можна підвищити концентрацію солі.

Вплив температури дуже істотний. Але температура близько 0-30 °C не пригнічує життєдіяльність молочнокислих бактерій, а лише уповільнює процес кислотоутворення. Ефект кислотоутворення при низьких температурах ферментації полягає в придушенні, по-перше, всієї небажаної мікрофлори, що використовує для бродіння цукор, у тому числі дріжджів, маслянокислих бактерій і бактерій групи *coli*, і, по-друге, в придушенні життєдіяльності різних цвілей - споживачів кислоти [33].

До числа факторів, що регулюють процес квашення, необхідно віднести також і склад газового середовища. Молочнокислі бактерії, будучи

факультативними анаеробами, не потребують кисню, а при розвитку деяких з них (бактерія Дельбрука) приплив повітря навіть перешкоджає утворенню кислоти. Водночас розвиток спиртових дріжджів в присутності кисню відбувається енергійніше, ніж без нього. Плівчасті дріжджі, часті супутники всякого бродіння, дуже вимогливі до кисню, тому вони розвиваються переважно на поверхні бродильної маси. Оцтовокислі бактерії, мікодерма і багато цвілі є чистими аеробами і без доступу кисню повітря не розвиваються. Це значною мірою пояснюється факт запобігання розвитку цвілі та оцтового скисання солоних овочів у закритих бочках, повністю залитих розсолем. Якщо чани відкриті і не повністю залиті розсолем, то на поверхні квашеної капусти та інших солоних овочів спостерігається розвиток цвілі [21].

Вуглекислий газ у кількостях, що утворюється при бродінні не чинить негативного впливу на молочнокислі бактерії.

Враховуючи вимогливість до кисню багатьох видів супутньої мікрофлори, соління та квашення овочів слід вести з максимальним обмеженням припливу кисню, щоб не допустити розвитку небажаної мікрофлори.

Порушення температурного режиму зберігання, анаеробності ферментації, використання непридатних для ферментації сортів овочів і фруктів, забрудненої тари, невідповідної концентрації розчину солі, недотримання санітарно-гігієнічних умов призводять не тільки до зниження якості продукції, а й до виникнення недопустимих дефектів – кислий та пересолений смак, гіркий, неприємний присмак овочів солоних і мочених [24].

Не правильне виготовлення або зберігання ферментованих продуктів може призвести до гнильного запаху та смаку. Підморожені, малі та недорозвинені плоди томатів можуть бути сухуваті й зелені. Тягучий розсіл утворюється під час зберігання продукції при високій температурі. Консистенція ферментованих продуктів може стати м'якою при низькій і високій температурі.

Причиною виникнення дефектів може бути використання непридатних для ферментації сортів овочів та фруктів, забрудненої тари, порушення технології виготовлення, недотримання санітарно-гігієнічних умов виробництва та зберігання. Основними є дефекти органолептичних показників та мікробіологічного характеру (таблиця 4.1).

Таблиця 4.1 – Дефекти ферментованих овочів та плодів

Назва дефекту	Причини виникнення
Кислий смак	Перекисання виникає при високій температурі ферментації та з'являється при тривалому зберіганні продукції в теплих приміщеннях (вище 10°C), в результаті чого поновлюється бродіння і накопичується додаткова кількість молочної кислоти
Солонуватий смак	Результат перевищення допустимих концентрацій солі в розчині
Гіркуватий присмак	Виникає внаслідок проведення ферментації при високих температурах (понад 15°C). Частіше виникає при моченні
Затхлий, гнильний запах і присмак	Результат зберігання продукції при високих температурах (понад 12°C). Зумовлений дією гнильних бактерій і плісняви
Нерівномірні за розміром шматочки капусти	Виходять при нарізці її погано відрегульованими ножами, а великі рвані шматки листя капусти - при шинкуванні тупими ножами
Сухуваті жорсткі плоди в солоних зелених помідорах	Утворюються в результаті засолювання підморожених плодів і потрапляння дрібних, недорозвинених екземплярів
Тріщини на шкірці мочених яблук	З'являються при розриві її газами, утвореними при бурхливому бродінні (при температурі понад 25°C)
Ослизнення огірків, помідорів, капусти	Відбувається в результаті розвитку слизоутворюючої мікрофлори на поверхні продукту при витіканні або недоливів розсолу
Пліснявіння	Відбувається в результаті внаслідок розвитку цвілі
Тягучий розсіл	Утворюється при зберіганні продукції при високій температурі
Потемніння верхнього шару	Відбувається при витіканні розсолу. Характерно для капусти
Порожевіння	Результат розвитку специфічної мікрофлори, характерне для огірків
М'яка консистенція	Утворюється внаслідок розвитку мікрофлори, яка виділяє пектолітичні ферменти, а також при зберіганні продукції при підвищених температурах (понад 2°C), при переробці продукції з низьким вмістом цукрів і при витоку розсолу
Внутрішні порожнечі в огірках	З'являються при високій температурі ферментації (понад 24°C), недостатній концентрації солі в розсолі і при солінні огірків з великими насіннєвими камерами
Пухлість яблук	Виникає внаслідок мацерації тканин при тривалому зберіганні у теплому приміщенні

Дефекти в огірків можуть бути, як, наприклад – мутний розсіл, одні м'якушки або порожнечі. Останні можуть утворюватися через такі причини:

1. На засолення спочатку бралися порожнисті переростки.
2. Недостатня кількість солі в розсолі або через неправильні умови зберігання (наприклад, огірки тримали в теплі, а не в підпіллі або в холодильнику). В цьому випадку серцевину виїдають молочнокислі бактерії, м'якоть починає бродити, виділяється вуглекислота, заготовки псуються.
3. Розсіл може довго не проникати у внутрішні порожнини, через що і виникають порожнечі. Для розв'язання даної проблеми в обов'язковому порядку у всіх огірків потрібно зрізати «попки».
4. Слід замочити на 6-8 годин у холодній воді. Тоді внутрішня волога не буде випаровуватися, а значить, і ймовірність появи порожнеч в м'якоті буде прагнути до нуля. Також цей метод допомагає поліпшити хрускіт у солоних огірків [41].

Добре проквашена капуста має білий колір без дефектів, виражений аромат, смак і хрусткості. При приготуванні такої закуски важливі навіть незначні деталі. Невелике відхилення від рецепта призведе до псування страви і його потемніння.

Якщо при засолюванні капуста потемніла, то цьому сприяють такі причини:

- неправильна кількість і якість солі;
- невідповідний для квашення сорт;
- недотримання температурного режиму і часу бродіння;
- засолювання без гніту;
- дубова тара;
- доступ кисню;
- активний розвиток небезпечних мікроорганізмів.

Фізичні процеси, що викликають потемніння:

- Вивітрювання розсолу. В процесі квашення розсіл вивітрюється, тому верхній шар овочів чорніє — його прибирають, решту капусти можна їсти.
- Додавання моркви. Велика кількість цього перетертого овочу вплине на колір заготовки. Незважаючи на потемніння, вона придатна до вживання.
- Йодована сіль. Використання солі з добавками змінює хімічні процеси, що призводить до потемніння закуски й позбавляє її пікантного смаку.
- Зберігання капусти в металевій тарі.
- Надмірне утворення слизу. Ця проблема виникає при активному розмноженні молочних бактерій. Якщо слиз прозора, закуску можна вживати.

Біологічні причини:

- активність патогенної мікрофлори з-за перевищення температурних показників;
- поява цвілі;
- діяльність грибів, викликана недостатньою кількістю солі і порушенням температури;
- освіта гнилі [20].

Зміна кольору на червоний вказує на діяльність грибів. Такий продукт не можна вживати. Гасіння ситуацію не врятує.

Сильно потемнілу квашену капусту зберігати не можна. Якщо вона почала чорніти з-за цвілі, мало прибрати зверху грибок — він уже вразив всю заготовку. Її краще викинути.

Сприятливою для життя мікроорганізмів вважається температура +17...+24 °С. Якщо показники будуть нижчими, це призведе до уповільнення процесу бродіння, а якщо вище — посприятиме появі небезпечних бактерій.

При квашенні виділяється молочна кислота і сповільнюються негативні процеси. Оптимальна температура — $+20^{\circ}\text{C}$. Завдяки таким показникам овоч накопичує максимальну кількість вітаміну С.

На доброджуванні необхідна температура — $0\ldots-2^{\circ}\text{C}$. Підвищення показників призведе до утворення цвілі, що зіпсує продукт.

Гніт використовують для утримання інгредієнтів і блокування доступу кисню. Верхній шар заготовки чорніє через вивітрювання рідини і надходження повітря. Вага предмета, який використовують в якості обважнювача – прошпарений кругляк вагою $1/10$ маси капусти.

Зараз багато квасять овоч у скляних банках. В якості гніту використовують воду, налиту в поліетиленовий пакет або банку меншого обсягу.

Під час бродіння виділяється великий об'єм газів, який починає витісняти розсіл. Якщо не випускати газу з банки, колір псується, а смак починає гірчити.

Аби уникнути всіх дефектів потрібно дотримуватися правил виготовлення та зберігання продукції [9].

ВИСНОВКИ

1. Ферментовані продукти рослинного походження стають все більш популярними у світі завдяки їхній високій поживній цінності, пробіотичним властивостям та відповідності сучасним трендам здорового харчування. В Україні цей сегмент ринку також демонструє зростання, що зумовлено як національними традиціями квашення овочів, так і впливом сучасних викликів, зокрема війни та економічної нестабільності. Попит на такі продукти підвищується через їхню корисність для імунітету, можливість тривалого зберігання та розвиток локального виробництва.

2. На світовому рівні лідерами у виробництві ферментованих продуктів залишаються країни Азії, а в Європі та Північній Америці цей ринок активно розширюється. Українські виробники, використовуючи традиційні технології та натуральні інгредієнти, мають потенціал для розширення внутрішнього ринку та виходу на міжнародний рівень. Основні тенденції розвитку включають збільшення виробництва органічних ферментованих продуктів, експерименти з новими смаками, активне використання пробіотичних культур та зростаючу роль експорту.

3. Ферментація овочів і плодів — це складний, але ефективний метод консервування, що базується на діяльності молочнокислих бактерій та інших мікроорганізмів, які забезпечують збереження продуктів, підвищують їхню харчову цінність і надають характерного смаку. Процес вимагає ретельного контролю якості сировини, дотримання технологічних норм, правильного режиму зберігання та оптимальних умов бродіння. Асортимент ферментованих продуктів є широким і включає як традиційні страви (квашена капуста, мариновані огірки, мочені яблука), так і інноваційні (комбуча, ферментовані ягоди, овочеві пасти), що відповідає зростаючому попиту на натуральні та корисні продукти серед сучасних споживачів.

4. Ферментація овочів і фруктів, що включає процеси квашення, соління та мочіння, є ефективним методом консервування, заснованим на діяльності

молочнокислих бактерій, які пригнічують шкідливу мікрофлору та сприяють утворенню молочної кислоти, вітамінів і біологічно активних речовин. Різні методи — як традиційні (наприклад, квашення капусти), так і сучасні (із застосуванням спеціально відібраних мікроорганізмів і ферментативних препаратів) — дозволяють не тільки зберігати продукти, але й підвищувати їхню харчову цінність, смакові якості та засвоюваність, водночас забезпечуючи мікробіологічну безпеку та пролонговане зберігання.

5. Якість ферментованих овочів і плодів формується завдяки дотриманню усіх технологічних етапів – від вибору відповідної сировини, органолептичної та фізико-хімічної оцінки, дотримання температурного режиму ферментації, складу розсолу, умов зберігання до правильного пакування і маркування, що у комплексі забезпечує безпечність, поживну цінність і тривалий термін зберігання продукції; водночас недотримання цих вимог призводить до появи дефектів і втрати товарної якості, що потребує постійного лабораторного контролю і сертифікації.

6. Аналіз асортименту ферментованої продукції рослинного походження в супермаркеті «Маркетопт» свідчить про достатню різноманітність товарних позицій, що дозволяє задовольнити попит широкої категорії споживачів. Продукція представлена чотирма основними групами: ферментована капуста, гриби, огірки та томати.

7. Об'єктом дослідження були три зразки: капуста квашена, ТМ «Кореєць кім», капуста квашена з морквою, ТМ «Грінвіль», капуста квашена. ТМ «Чудова марка», що реалізуються в супермаркеті «Маркетопт».

8. Органолептичні та фізико-хімічні показники визначали за методикою згідно з вимогами ДСТУ 8642:2016 «Капуста квашена. Технічні умови», а також проводилася балова оцінка якості товару.

9. Результати органолептичної оцінки свідчать, що всі обрані зразки квашеної капусти відповідають вимогам чинного стандарту: капуста квашена «Кореєць кім» відповідає стандарту за зовнішнім виглядом, запахом та смаком, капуста має приємний ніжно-солоний смак без сторонніх присмаків,

сік – гостріший і приємний, єдиний недолік – недостатня соковитість; квашена капуста ТМ «Грінвіль» має відповідний зовнішній вигляд, смак і запах, проте консистенція м'яка; квашена капуста ТМ «Чудова марка» повністю відповідає стандарту за всіма органолептичними критеріями, капуста має світло-солом'яний колір, приємний характерний запах, хрумку консистенцію, кислувато-солоний смак без гіркоти та сторонніх присмаків.

10. Згідно з дослідженням, аналіз фізико-хімічних показників якості зразків квашеної капусти показав, що всі зразки відповідають вимогам чинного ДСТУ 8642:2016 «Капуста квашена. Технічні умови»: масова частка капусти після стікання соку: від 86,3% до 87,1% — у межах норми (85–88%); масова частка хлоридів: від 1,4% до 1,7% — у межах норми (1,2–1,8%); масова частка титрованих кислот: від 0,7% до 1,1% — у межах норми (0,7–1,3%); у жодному зразку не виявлено качанів або сторонніх домішок.

11. Результати бальної оцінки свідчать, що всі зразки квашеної капусти мають достатньо високі результати та являються високоякісними. Серед усіх зразків найбільшу кількість балів набрав зразок ТМ «Чудова марка», який налічує 9,9 бала. Йому поступається зразок ТМ «Кореєць Кім», виробництва ФОП Пахомова. М.М., який набрав 9,6 бала. Найменшу кількість балів було поставлено зразку ТМ «Грінвіль», виробництва ТОВ «Ніжинський консервний завод», який набрав 9,56 бала.

12. Асортимент ферментованої продукції рослинного походження, представлений у супермаркеті «Маркетопт» м.Полтави, вирізняється значним різноманіттям як за видами сировини, так і за смаковими характеристиками. Основну частку складають традиційні для українського споживача продукти — квашена капуста та мариновані огірки, що свідчить про стабільний попит на звичні гастрономічні позиції. Водночас наявність інтернаціональних товарів, таких як кімчі, та більш варіативних смакових рішень — наприклад, маринованих грибів або томатів із пікантними добавками — свідчить про прагнення торговельної мережі задовольнити інтереси ширшого кола споживачів і адаптуватися до змін у споживчих вподобаннях.

13. Мікрофлора є ключовим чинником у процесі квашення капусти, оскільки саме від складу і динаміки розвитку мікроорганізмів залежить якість, безпечність та органолептичні властивості готового продукту. У процесі бродіння відбувається послідовна зміна мікроорганізмів: на початковому етапі домінують умовно небажані мікроби, проте поступове накопичення молочної кислоти сприяє витісненню шкідливої мікрофлори та розвитку молочнокислих бактерій, які забезпечують стабільність і консервацію продукту. Правильне дотримання технологічного режиму, зокрема температурного контролю, концентрації солі, видалення піни та використання заквасок, дозволяє забезпечити переважання корисної мікрофлори. Важливим чинником також є систематичний мікробіологічний контроль сировини, обладнання, тари та готової продукції, який запобігає мікробному псуванню та забезпечує санітарно-гігієнічну безпечність квашеної капусти.

14. Правильне проведення процесу квашення забезпечує переважання молочнокислого бродіння, що допомагає уникнути розвитку небажаної мікрофлори, яка може спричинити псування продукту. На ефективність бродіння впливають такі фактори, як температура, концентрація солі, газове середовище і наявність кисню. Порушення цих умов може призвести до дефектів у кінцевому продукті, таких як кислий або солонуватий смак, гіркота, затхлий запах, а також до утворення слизу чи плісняви.

15. У результаті недостатнього контролю над умовами ферментації можуть виникнути різноманітні дефекти, зокрема, порожнечі в огірках, мутний розсіл або зниження якості через неправильне зберігання. Тому важливо дотримуватися температурного режиму, правильно дозувати сіль і забезпечити правильні умови для бродіння, щоб уникнути цих дефектів і зберегти високу якість ферментованих продуктів.

ПРОПОЗИЦІЇ

За результатами проведеного дослідження та аналітичного огляду сучасного стану виробництва ферментованих продуктів рослинного походження, доцільно запропонувати наступні напрями для удосконалення технологій, контролю якості та розвитку ринку вітчизняної продукції:

- впроваджувати у виробництво інноваційні ферментовані продукти на основі ягід, фруктів, бобових та сумішей овочів із використанням пробіотичних культур, що відповідають сучасним тенденціям функціонального харчування;
- вдосконалити технологічні режими квашення (температурний режим, концентрація солі, тривалість ферментації) на основі мікробіологічного моніторингу та моделювання біохімічних процесів, що дозволить покращити органолептичні властивості та підвищити стабільність якості продукції;
- впровадити у промислове виробництво стандартизованих заквасок із домінуванням молочнокислих бактерій (*Lactobacillus plantarum*, *Leuconostoc mesenteroides* тощо), що сприятимуть керованому бродінню, зниженню ризику псування продукції та підвищенню показників безпеки готової продукції.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Баса В.І.А., Мельнічук О.Є. Використання капусти для створення ферментованих продуктів харчування // Збірник тез доповідей V Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів «Актуальні задачі сучасних технологій», 17–18 листопада 2016 року. – Тернопіль: ТНТУ, 2016. – Т. II. – С. 215–216.
2. Бондар І.В., Гуляєв В.М. Промислова мікробіологія Харчова і агробіотехнологія. Навчальний посібник. Дніпродзержинськ: Видавництво ДДТУ, 2004. – 280 с.
3. Бухкало С. І. Загальна технологія харчової промисловості у прикладах і задачах (прикладні та тести). 2-ге вид. доп.: ч. 2, [текст] підручник. / С. І. Бухкало – Київ: Центр навчальної літератури, 2018. – 108 с.
4. Бухкало С.І. Загальна технологія харчової промисловості: інноваційні заходи (підручник з грифом МОН України), Київ: Центр учбової літератури, 2014, – 456 с.
5. Волощук Ю. Формування та функціонування регіонального ринку плодоовочевої продукції / Ю.О. Волощук // Економіка АПК. – 2013. – № 11. – С. 40-44.
6. Гніцевич В.А., Кравченко М.Ф., Штангеева Н.І. Харчові технології. Т. 1: Технологія продуктів рослинного походження: підручник. – Київ: Держ. торг.-екон. ун-т, 2024. – 411 с.
7. Грегірчак Н. М. Мікробіологія харчових виробництв: Лабораторний практикум. – Київ: НУХТ, 2009. – 302 с.
8. Грек О.В., Красуля О.О. Комплексна оцінка якості ферментованих рослинних продуктів // Таврійський науковий вісник. – 2010. – Вип. 71. – С. 67–74.
9. Грицаєнко З. М. Мікробіологія консервної галузі / З. М. Грицаєнко, В. П. Карпенко. – Умань, 2010. – 96 с.

10. Гунько С. Технологія виготовлення квашеної капусти / С. Гунько // Продовольча індустрія АПК. – Київ, 5(19). – 2012. – С. 30–34.
11. Дейнеко Л. В. Розвиток харчової промисловості України в умовах ринкових перетворень (проблеми теорії та практики). – Київ : Знання, 2019. 331с.
12. Державна служба статистики України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua>.
13. Домарецький В.А., Прибильський В.Л., Михайлов М.Г. Технологія екстрактів, концентратів і напоїв із рослинної сировини: підручник. – Вінниця: Нова книга, 2005. – 408 с.
14. Дорохіна М.О., Капліна Т.В. Технологія продукції харчування у таблицях і схемах: навч. посібник. – Київ: Кондор, 2008. – 280 с.
15. Дроков В.Г. Нешкідливість харчових продуктів та методи її контролю: Конспект лекцій. – Київ: НУХТ, 2004. – 23 с.
16. ДСТУ 4518:2008 «Продукти харчові. Маркування для споживачів». – Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2008. – 26 с.
17. ДСТУ 8642:2016 «Капуста квашена. Технічні умови». – Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2016. – 12 с.
18. Жук В.А. Сенсорний аналіз: навчальний посібник. Київ: Укоопосвіта, 1999. – 236 с.
19. Капрельянц Л.В., Журлова О.Д. Біотехнологічні підходи до виробництва функціональних харчових продуктів та добавок із зернової сировини // Харчова наука та технологія. – 2014. – Т. 8, № 5. – С. 3–7.
20. Капрельянц Л.В., Пилипенко Л. М., Єгорова А. В. Мікробіологія харчових виробництв: навчальний посібник. / Капрельянц Л. В., Пилипенко Л. М., Єгорова А. В., Пауліна Я. Б., Труфкаті Л. В., Кананихіна О. М., Велічко Т. О., Килименчук О. О., Кручек О. А., Шпирко Т. В., Охотська М. І. – Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2017. – 478 с.
21. Капрельянц Л.В., Пилипенко Л.М., Єгорова А.В., Кананихіна О.М. Технічна мікробіологія: підручник. – Одеса: Друк, 2006. – 308 с.

22. Кігель Н.Ф., Даниленко С.М., Науменко О.В., Потемська О.М. Огляд інноваційних біотехнологій заквашувальних культур та бактеріальних препаратів. Інституту продовольчих ресурсів НААН // Продовольчі ресурси. – 2020. – № 1. – С. 5–12.
23. Климнюк С. І. та ін. Практична мікробіологія: Посібник / С. І. Климнюк, І. О. Ситник, М. С. Творко, В. П. Широкобоков. – Тернопіль: Укрмедкнига, 2004. – 440 с.
24. Ліщинська І. Б. Мікробна біотехнологія./І.Б. Ліщинська, Б.М. Куриненко, В.І. Вершиніна. Казань: Уніпрес: ДАС, 2000. – 368 с.
25. Методи визначення фальсифікації товарів. Лабораторний практикум / [А. А. Дубініна, Т. М. Летута, С. О. Дубініна, І. Ф. Овечіннікова]. – Київ: Видавничий дім «Професіонал», 2009. – 336 с.
26. Мікробіологія: Практикум: Навч. пос. для вузов. / Л.Г.Бранцевич, Л.Н.Лысенко и др. – Київ: Вища школа, 2007. – 200 с.
27. Мосін А.В. Екологічні аспекти сучасної біотехнології/В.А. Мосін. – Москва: Наука, 2004. – 354 с.
28. Назаренко Л.О. Ідентифікація та фальсифікація продовольчих товарів: слайд-курс: навчальний посібник. Київ: Центр учбової літератури, 2019. – 250с.
29. Орлов М.П. Вплив рецептури та господарсько-ботанічних сортів капусти на розвиток мікрофлори при ферментації / М.П. Орлов, Н.С. Ясинська // Сучасні проблеми товарознавства. – Київ: КНТЕУ. – 2019. – С. 65-70.
30. Паска М.З., Петришин Н.З. Сучасні аспекти виробництва ферментованих продуктів // Наукові проблеми харчових технологій та промислової біотехнології в контексті євроінтеграції: тези матеріалів XIII Міжнародної науково-технічної конференції (21 листопада 2024 р.). – Київ: НУХТ, 2024. – С. 345–346.
31. Пирог Т. П. Загальна мікробіологія: Підручник. / Т. П. Пирог. – Київ: НУХТ, 2004. – 472 с.

32. Пирог Т.П. Харчова Біотехнологія: підручник – Київ: Видавництво: Ліра-К, 2016. – 408с.
33. Пількевич Н.Б., Боярчук О.Д. Мікробіологія харчових продуктів: Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. – Луганськ: Альма-матер, 2008. – 152 с.
34. Полікарпов І. С. Ідентифікація товарів / І. С. Полікарпов, А. П. Закусілов.– Київ: Центр навчальної літератури, 2005. – 344 с.
35. Пономарьов П.Х., Сирохман І.В. Безпека харчових продуктів та продовольчої сировини. Київ: Лібра. 1999. - 270с.
36. Поперечна О. Україна плодово-ягідна / О. Поперечна // Farmer. 2021. №8. С. 56-57.
37. Прибильський В.Л., Мельник І.В., Омельчук С.В. Використання нетрадиційної рослинної сировини в технологіях ферментованих напоїв // Харчова наука та технологія. – 2014. – Т. 8, № 5. – С. 8–12.
38. Про якість та безпеку харчових продуктів і продовольчої сировини: Закон України № 2809-IV редакція від 06.09.2005 [Електронний ресурс]. : офіційний вебпортал Верховна Рада України. Нормативно-правова база України. – Режим доступу : <http://zakon.rada.gov.ua>
39. Продовольчі товари (лабораторний практикум)/ Н.В. Притульська, Г.Б. Рудавська, В.А. Колтунов та ін. – Київ: Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2007. – 505 с.
40. Сало І.А Розвиток ринку плодів в Україні: [монографія] / І.А Сало. Київ: ННЦ ІАЕ, 2013. 394с.
41. Соломон А.М., Казмірук Н.М., Тузова С.Д. Мікробіологія харчових виробництв: навчальний посібник для студентів напряму підготовки «Харчові технології». – Вінниця: РВВ ВНАУ, 2020. – 312 с.
42. Теоретичні основи харчових технологій : навч. посіб. / М.Ф. Кравченко, А.В. Антоненко. – Київ: Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2011. – 516 с.

43. Теоретичні основи харчових технологій [Текст] : навчальний посібник / П. П. Пивоваров [та ін.] ; за ред. П. П. Пивоварова. – 2-ге вид., стереотип. – Харків: ХДУХТ, 2011. – 363 с.
44. Титаренко Л.Д., Павлова В.А., Малигіна В.Д. Ідентифікація та фальсифікація продовольчих товарів: Навчальний посібник. – Київ: Центр навчальної літератури, 2006. – 192 с.
45. Товарознавство. Харчові продукти рослинного походження. [текст]: навч. посіб. / О. Г. Бровко, А. С. Гордієнко, В. В. Дятлов [ті ін] – Львів: «магнолія 2006», 2013. – 320 с.
46. Турбовська С.В. Удосконалення технології виробництва ферментованих напоїв з використанням глоду (*Crataegus*): дипломна робота. – Київ: Національний авіаційний університет, 2020.
47. Ферментовані продукти – здорова тенденція саморобки [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://uan.koshachek.com/articles/fermentovani-produkti-zdorovij-trend-samorobki.html>
48. Флока Л.В. Дослідження якості ферментованої продукції рослинного походження / Л.В.Флока, Є.А.Зюбан // Матеріали V Міжнародної науково-практичної конференції «Формування та перспективи розвитку підприємницьких структур в рамках інтеграції до європейського простору». - Полтава: ПДАУ, 2022. – С.177-180.
49. Флока Л.В. Інноваційні технології ферментації рослинних продуктів / Л.В. Флока, Н.В. Островерха // // Матеріали II Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції «Актуальні проблеми товарознавства, біотехнології, експертизи та митної справи». – Полтава : ПУЕТ, 2025. – С.137-139.
50. Флока Л.В. Комплексна оцінка якості ферментованих продуктів рослинного походження / Л.В. Флока, Н.В. Островерха // «Актуальні питання розвитку науки та забезпечення якості освіти у XXI столітті»: тези доповідей XLVIII Міжнародної наукової студентської конференції за підсумками науково-дослідних робіт студентів за 2024 рік, до Дня науки в Україні та

Міжнародного року кооперативів 2025 (м.Полтава, ПУЕТ, 10 квітня 2025 р.).— Полтава: ПУЕТ, 2025. – С.200-202.

51. Флока Л.В. Сучасні біотехнологічні підходи до виробництва ферментованих продуктів рослинного походження / Л.В. Флока, Н.В. Островерха // Збірник матеріалів X Міжнародної молодіжної науково-практичної інтернет-конференції «Наука і молодь у XXI сторіччі» (м. Полтава, 28 листопада 2024 року). – Полтава : ПУЕТ, 2024. – С.15-17.

52. Флока Л.В. Шляхи удосконалення технології ферментованої продукції рослинного походження / Л.В.Флока, Є.А.Зюбан// Актуальні питання розвитку науки та забезпечення якості освіти у XXI столітті: тези доповідей XLV міжнародної наукової студентської конференції за підсумками науково-дослідних робіт студентів за 2021 рік (м.Полтава, ПУЕТ, 13-14 квітня 2022 р.): у 2 ч. – Полтава: ПУЕТ, 2022 – Ч. 2. – С. 164-166.

53. Формування якості ферментованих фруктів і овочів в процесі виробництва. [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://pidru4niki.com/13570411/tovaroznavstvo/formuvannya_yakosti_fermentovanih_fruktiv_ovochiv_protsezi_virobnitstva

54. Харчова промисловість України: стан та перспективи (стислий виклад) / [за ред. Академіка НАН України І.Р. Юхновського]. Київ: ФАДА, ЛТД, 2001. 32с.

55. Costa H, Albuquerque T, Sanches-Silva A, Vasilopoulou E, Trichopoulou A, D'Antuono F, Alexieva I, Costea C, Fedosov S, Hayran O, Karpenko D, Kilasonia Z, Finglas P. New nutritional composition data on selected traditional foods consumed in Black Sea Area countries. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 2013; 93: 3524–3534.\

56. Boyko N, Petrov V, Bati V, Levchuk O, Jorjadze M, Sapundzhieva T, Alexieva I, Hayran O, Beteva E, Costea C, Kaprelyants L, Danesi F, Kroon P, Finglas P, Costa H, D'Antuono F. Traditional Foods of Black Sea Region countries as potential sources of prebiotic compounds and probiotic microorganisms. In:

Proceedings of the International Scientific Conference on “Probiotics and Prebiotics”. Ed. Kosice, Slovakia: Pamida International LTD, 2012: 16-17.

57. Plengvidhya V, Breidt J, Zhongjing L, Fleming H. DNA Fingerprinting of lactic acid bacteria in sauerkraut fermentations. *Applied and Environmental Microbiology*. 2007; 73(23): 7697–7702.

58. Johanningsmeier S, Fleming H, Breidt R. Malolactic activity of lactic acid bacteria during sauerkraut fermentation. *Journal of Food Science*. 2004; 69(8):222–227.

59. John PT. Sauerkraut: anti-cancer fermented food that restores gut flora. *Health Impact News*. 2016: available at: <http://healthimpactnews.com/2014/sauerkraut-anti-cancer-fermented-food-that-restores-gut-flora/>.

60. Bati VV, Boyko NV. The biological properties of lactobacilli strains isolated from food of plant origin and edible plants. *Journal “ScienceRise: Biological Science”*. 2016; 5 (8/1): 6-14.

61. Bati VV, Boyko NV. The microbial diversity and its dynamics in the ethnic fermented foods of the Black sea region. *Microbiol. journal*. 2016; 78(5): 53 – 64.

62. Project ID: 227118, BASEFOOD: Sustainable exploitation of bioactive components from the Black Sea Area traditional foods. Available at: http://cordis.europa.eu/project/rcn/90979_en.html.