

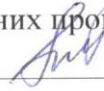
**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Біолого-технологічний факультет

Спеціальність
181 «Харчові технології»

«Допускається до захисту»

В.о. завідувача кафедри безпеності та якості
харчових продуктів, сировини і
технологічних процесів

доцент  Г.В. Мерзлова

« 5 » 11 2024 року

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА

«АНАЛІЗ ТА УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ

КВАШЕНОЇ КАПУСТИ»

Виконав:

Кизим Андрій Леонідович

прізвище, ім'я, по батькові, підпис

Керівник: професор Шурчкова Ю.О.

вчене звання, прізвище, ініціали підпис

Рецензент

проф. Цехмістренко О.С.
вчене звання, прізвище, ініціали підпис

Я, Кизим Андрій Леонідович, засвічую, що кваліфікаційну роботу виконано з дотриманням принципів академічної доброчесності.

Біла Церква – 2024

ЗМІСТ

Завдання на кваліфікаційну роботу здобувачу.....	3
Відгук керівника роботи.....	6
АНОТАЦІЯ.....	4
ANNOTATION.....	5
ВСТУП.....	7
1. Огляд літератури	9
1.1 Народногосподарське значення та морфологічні особливості капусти білоголової.....	9
1.2 Квашення капусти.....	12
1.3 Мікробіологічні особливості у процесі сквашування.....	15
2. МЕТОДОЛОГІЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ	17
3. РОЗРОБЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ.....	19
3.1 Вимоги до сировини та матеріалів.....	19
3.2 Продуктові розрахунки.....	22
3.3 Апаратурно-технологічне забезпечення квашеної капусти.....	25
3.4 Опис технології.....	29
4. КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ І БЕЗПЕЧНОСТІ ВИРОБНИЦТВА ПРОДУКЦІЇ ЗГІДНО НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЇ БАЗИ.....	32
5. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ДАНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ.....	36
ВИСНОВКИ.....	40
ПРОПОЗИЦІЇ.....	41
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	42

АНОТАЦІЯ

Кизим Андрій Леонідович

«АНАЛІЗ ТА УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ КВАШЕНОЇ КАПУСТИ»

Кваліфікаційна робота виконана на 44 сторінках, містить 5 рисунків, 4 таблиці, літературних джерела 31.

Кваліфікаційна робота на тему *«Аналіз та удосконалення технології виробництва квашеної капусти»* присвячена дослідженню процесу ферментації капусти з метою оптимізації його технологічних параметрів для покращення якості кінцевого продукту. У роботі здійснено аналіз сучасних методів виробництва квашеної капусти, розглянуто основні фактори, що впливають на процес ферментації, а також визначено можливі шляхи удосконалення технології.

У ході виконання даної роботи проведено огляд літературних джерел з питань ферментації та зберігання продуктів, вивчено вплив концентрації солі, температури ферментації, тривалості процесу та додаткових інгредієнтів на органолептичні, фізико-хімічні та мікробіологічні показники готового продукту. Експериментальним шляхом встановлено оптимальні умови для покращення смаку, хрусткості та терміну зберігання квашеної капусти.

Результати роботи можуть бути використані у виробничих умовах для підвищення якості та безпечності квашеної капусти. Запропоновані рекомендації щодо вдосконалення технологічного процесу можуть сприяти зменшенню втрат, оптимізації виробничих витрат і забезпеченню стабільності якості продукту під час зберігання.

Ключові слова: квашена капуста, ферментація, технологія виробництва, оптимізація, якість, термін зберігання.

ABSTRACT

Kyzym Andriy

"ANALYSIS AND IMPROVEMENT OF TECHNOLOGY SAUERKRAUT"

The qualification work is completed on 44 pages, contains 5 figures, 4 tables, 31 literary sources.

The qualification work on the topic *"Analysis and improvement of sauerkraut production technology"* is devoted to researching the fermentation process of cabbage with the aim of optimizing its technological parameters to improve the quality of the final product. The paper analyzes modern methods of sauerkraut production, considers the main factors affecting the fermentation process, and also identifies possible ways to improve the technology.

In the course of this work, a review of literature sources on fermentation and product storage was carried out, the influence of salt concentration, fermentation temperature, process duration and additional ingredients on the organoleptic, physico-chemical and microbiological indicators of the finished product was studied. Optimum conditions for improving the taste, crispiness and shelf life of sauerkraut have been established experimentally.

The results of the work can be used in production conditions to improve the quality and safety of sauerkraut. The proposed recommendations for improving the technological process can help reduce losses, optimize production costs, and ensure the stability of product quality during storage.

Key words: sauerkraut, fermentation, production technology, optimization, quality, shelf life.

ВСТУП

Завдяки своїй холодостійкості, продуктивності, відмінним смаковим і поживним властивостям капуста вирощується повсюдно - від крайньої півночі до субтропіків. Зокрема, її широко вирощують у країнах із помірним і прохолодним кліматом. В Україні капуста посідає перше місце серед овочів за посівними площами. У сімействі капустяних існують різні види, але найширше вирощують білоголову капусту (на її частку припадає близько 20 % усіх посівних площ овочів в Україні) [1].

У багатьох країнах Західної Європи, зокрема в Німеччині, Норвегії та Франції, капуста також посідає перше місце серед овочів. У Великій Британії капуста є одним з основних овочів, посідаючи друге місце після гороху за площею і випереджаючи його за виробництвом. Цікаво, що на кладовищі в Дорсеті навіть є пам'ятник першій людині, яка привезла капусту з Нідерландів. У США капуста є лише шостим за популярністю овочем. Її також вирощують у Японії, Індії та Китаї [18].

Капусті присвячена одна зі сторінок набагато давнішої сільськогосподарської енциклопедії, так званої «Геопоніки», складеної у Візантії в X столітті. Один із міфів Стародавнього Риму свідчить, що капуста народилася зі сліз людини, яку Вакх (бог вина, виноробства і задоволень) покарав, зламавши виноградну лозу.

Серед овочів капуста дає найвищі врожаї (до 80-100 тонн з гектара) за мінімальних витрат праці та коштів. У багатьох країнах капуста споживається у великих кількостях. Висока врожайність, поживна цінність, хороші смакові якості та можливість тривалого зберігання у свіжому вигляді - ось причини любові до капусти.

В Україні капусту вирощують на 72,6-78,4 тис. га (близько 20 % площі обробітку садових культур), виробляючи понад 30 кг капусти на душу населення [25].

Капусту вживають цілий рік, як приправу, так і як самостійну страву, в сирому, вареному, тушкованому, квашеному, маринованому і сушеному

вигляді. Вона також широко використовується в народній медицині та дієтичних засобах. Серед інших городніх рослин капуста за сезонним попитом поступається лише помідорам, але має стійкий попит протягом усього року. Існують сотні кулінарних рецептів, у яких капусту використовують як основний або другорядний інгредієнт, включно з сирою, вареною і тушкованою капустою.

Капуста вирізняється високою врожайністю, якістю і транспортабельністю. Вона відносно низькокалорійна (в 1 кг капусти в середньому 300 ккал), дуже смачна і має лікувальні властивості. Капуста - цінний продукт харчування, що містить вітаміни, вуглеводи, білки, мінеральні солі та інші поживні речовини, важливі для організму людини. Харчова цінність капусти зумовлена її низькою енергетичною цінністю та збалансованим вмістом білка, вуглеводів, клітковини, мінеральних солей, вітамінів С, В1, В2 і РР, а також каротину (провітаміну А) [5].

Тому метою даного кваліфікаційного випробування є аналіз і удосконалення технології квашеної капусти.

1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1 Народногосподарське значення та морфологічні особливості капусти білоголової

Свіжа білокачанна капуста має протизапальні, антибактеріальні, противиразкові, жовчогінні, сечогінні, відхаркувальні та легкі проносні властивості.

Капусту здавна використовували для збудження апетиту і поліпшення травлення. Клітковина, що міститься в капусті, є засобом від гастриту, виразки шлунка, виразки дванадцятипалої кишки, хвороб печінки та жовчного міхура, дискінезії жовчовивідних шляхів, дисбактеріозу кишечника, спазматичного коліту, геморою, а також запобігає розвитку атеросклерозу.

Капуста містить велику кількість сірки, хлору та йоду, які сприяють очищенню слизової оболонки шлунка та кишечника. Страви з капусти ефективні за нестачі й надлишку вітамінів, болісних бронхолегеневих, серцево-судинних і жовчнокам'яної хвороб, а також стимулюють функції нирок, надниркових залоз і щитоподібної залози.

Білокачанна капуста рекомендується людям, які страждають на ожиріння і бажають схуднути. У 100 г капусти міститься близько 25,7 калорій, але приготування страв із неї дає змогу почуватися ситим. Секрет у тому, що третинні кислоти, які містяться в капусті, уповільнюють перетворення вуглеводів, таких як цукор, на жир і захищають організм від ожиріння. Ці кислоти нестабільні й руйнуються під час термічної обробки, але прекрасно зберігаються у квашеній і сирій капусті.

Капуста стимулює кровотворення, ріст тканин і процеси загоєння, сприяє виведенню з організму токсинів, чужорідних білків і «поганого» холестерину.

Капустяний сік ефективний і в косметичних цілях, його використовують у різних масках і як бальзам для ополіскування. Для шкіри з неглибокими зморшками, плямами і веснянками можна приготувати маску, змішавши капустяний сік (50 мл) з вівсяним борошном (до отримання кашки).

Капуста також має властивості, шкідливі для організму людини. За підвищеної кислотності шлункового соку капуста стимулює секрецію шлункових залоз, тому її зазвичай не рекомендують додавати в меню. Дієтологи також не радять їсти її за ентеритів, колітів, діареї та інфарктів. Це пов'язано з тим, що капуста містить грубу рослинну клітковину, яка за надмірного споживання спричиняє здуття живота.

За такої кількості нових сортів на ринку виробничники стикаються з проблемою вибору найкращого сорту. Більшість виробників віддають перевагу високоврожайним і високоприбутковим сортам. Однак для споживачів більш важлива поживна цінність продукту, вміст вітамінів, цукру і сухої речовини, тобто показники якості [25].

Коренева система являє собою стрижневий корінь. Коренева система капусти досить велика і добре розгалужена. При вирощуванні розсади формується головний корінь, який проникає в ґрунт на глибину 150-180 см. При вирощуванні розсади внаслідок руйнування кореневої системи під час пересадки утворюється волокниста коренева система. Окремі корені проникають у ґрунт на глибину 100-130 см. Основна частина кореневої системи капусти розташовується на глибині 60-80 см і діаметром 120-140 см. Якщо розсаду присипати вологим ґрунтом по коліно нижче котиледонів і біля основи стебла (головки), вона швидко утворює додаткове коріння. Це підвищує стійкість у вертикальному положенні та покращує живлення рослин [12].

У перший рік життя, залежно від сорту, формується качан (стебло) заввишки 10-45 см і завтовшки 3-6 см. Над ним групується листя. Головка капусти циліндрична або конічна. У ранніх сортів вона коротка, у пізніх - довга. Довжина зовнішнього качана залежить від сорту, раннього терміну дозрівання і кліматичних умов. У посушливі роки качани довші, ніж у вологі. Бруньки формуються в пазухах листків і в ранньостиглих сортів можуть прокидатися після зрізання голівки або відмирання центральної бруньки, утворюючи маленьку голівку на пасинку.

Для розсади характерна поява двох зелених серцеподібних котиледонів над коліном під короткими котиледонами. Через 8-10 днів після появи котиледонів між ними з бруньки починає розгортатися перший справжній непарний листок, у той час як у інших видів капусти (рутабага, ріпа, ярий ріпак, гірчиця, турнепс) перші листки з'являються у вигляді капілярів. Наступні листки білоголової капусти можуть бути твердими, дрібноланцетними, ланцетними, черешковими або сидячими, завдовжки 25-90 см; у ранньостиглих сортів листки дрібні та випускаються над голівкою, у пізньостиглих - дрібні та випускаються над голівкою. У пізньостиглих сортів листя велике, середньої висоти або горизонтально прикріплене до ґрунту. Поверхня листя гладенька або зморшкувата, з рівними або злегка хвилястими краями. Жилки листя добре виражені. Слабкі, нечіткі, великі, рідкісні, напіввіялоподібні, іноді віялоподібні. Листя світло-зелене, зелене, темно-зелене, світло-сіро-зелене, синьо-зелене, блакитно-зелене, пурпурно-зелене по краях і жилках. Багато сортів, особливо пізньостиглі, характеризуються наявністю антоціанових пігментів у голівці плоду і листі. Розеткове листя вкрите восковим нальотом різного ступеня вираженості. Сорти із сильним восковим покриттям (гібриди) найбільш придатні для зберігання [3, 10].

Головка (виробничий орган) формується з верхівкової бруньки. Листки, що утворюються з неї, не розкриваються, а продовжують тягнутися від кореневища, обвиваючи верхівкову бруньку в рівну круглу форму. У результаті формуються головки різного розміру, ваги і щільності. Їхній розмір залежить від кількості та розміру листя розетки, тривалості вегетаційного періоду, стану живлення та інших чинників довкілля. Бічні бруньки формуються всередині розеткового листя на коренеплоді й перебувають у сплячому стані. Однак, як уже зазначалося, у ранньостиглих сортів у разі відмирання центральних бруньок або зрізання колоса біля верхнього листя ці бруньки прокидаються й утворюють пагони завдовжки 5-15 см і більше, на яких із верхівкової бруньки зрізаного колоса формуються невеликі колосся [13].

Головки білоголової капусти мають круглу, плоску, округло-плоску, овальну або конічну форму. Розмір може бути маленьким (10-20 см у діаметрі), середнім (21-25 см) і великим (>25 см); щільність може бути дуже пухкою, середньої щільності або дуже щільною. Щільність головки залежить від сорту, кліматичних умов року, ступеня стиглості та поживності рослини. Як правило, ранньостиглі сорти і гібриди більш пухкі, а пізньостиглі - більш щільні. Щільність головки і воскове покриття визначають придатність до тривалого зберігання.

Залежно від тривалості вегетаційного періоду (від сходів до товарної стиглості) сорти білоголової капусти можна розділити на дуже ранні (до 115 днів), ранні (116-125 днів), середньоранні (126-130 днів), середні (131-145 днів), середньопізні (146-160 днів) і пізні (160+ днів) [2].

1.2 Квашення капусти

Одним зі способів обробки капусти з гарним смаком і високою вітамінною активністю є сквашування. Для квашення використовують здебільшого середньо- та пізньостиглі сорти капусти з високим вмістом цукру (4-5 %) і білим негрубим листям (хворі, ушкоджені або заморожені качани не підходять). До використання капусту слід зберігати за температури $\pm 1^{\circ}\text{C}$, оскільки висока температура швидко призводить до втрати цукру [9, 14, 16].

Капусту слід заквашувати в дерев'яних дошниках, бочках, контейнерах, скляних банках або бетонних діжках, покритих парафіном. Що більша ємність контейнера, то вища ефективність. Дошник - це бетонна яма в підлозі сховища місткістю 18-25 тонн, глибиною і діаметром 3 метри. Зверху вона покрита гудроном. Цегляні або бетонні чани - це прямокутні ємності, заглиблені в підлогу на 0,5 метра. Після ремонту і сушіння дошники і діжки покривають воском, нагріваючи стінки паяльною лампою і наносячи на них розплавлений парафін. У наш час для всіх ємностей використовують поліетиленові вкладиші [4, 17].

Техніка сквашування полягає в процесі підготовки таких інгредієнтів, як капуста і морква. Капусту очищають від шкірки так, щоб біле листя було щільно прилеглим, і подрібнюють у шаткувальних машинах до ширини 5 мм або нарізають на шматочки 12 x 12 мм [6].

Моркву додають до капусти у співвідношенні 3-5%. Моркву попередньо миють, очищають і нарізають кільцями або брусочками. Яблука (до 8%), нарізані або цілі, додають до капусти; журавлину, селеру і лавровий лист попередньо промивають. Сіль (1,5-1,7%) просівають через сито і магнітну пастку. Змішують кмин (0,5 кг на тонну капусти) із сіллю.

Капусту змішують з рештою інгредієнтів, щільно укладають і придавлюють гвинтовим пресом або трамбують. Нашатковану капусту закладають на 0,5 м вище за край мішка, укладаючи з боків поліетиленового пакета. Притискають (15 % від ваги капусти) або вакумують, щоб видалити якомога більше кисню. Контейнер із закладками також герметично закривається. Потім квашена капуста поміщається в той самий контейнер і доставляється безпосередньо до продавця.

Квашена капуста зазвичай ферментує протягом 7-20 днів, залежно від температури. Дуже швидке бродіння за високих температур (30°C) призводить до перекисного окислення капусти, а за температури близько 10°C процес бродіння триває близько місяця, а якість знижується [8].

Процес бродіння контролюється шляхом регулярного зняття піни і перевірки концентрації молочної кислоти. Щойно концентрація досягає 0,7 %, капусту упаковують у невеликі контейнери і зберігають за температури 1-2 °C.

Для приготування капусти по-провансальськи заквашується вся головка. Капусту укладають у блюдо і покривають нашаткованою капустою або 4%-вим розсолем. Додають маринад, цукор, гірчицю, олію, соління, фрукти і ягоди відповідно до рецептури [20].

Втрати при квасінні становлять близько 8 %, але визначаються зважуванням. Втрати при бродінні становлять до 12 %; для приготування 1 тонни квашеної капусти використовується 1 089 кг нашаткованої сирови

капусти, 30 кг моркви і 17 кг солі. Закінчення бродіння визначається за зникненням газу, виділенням розсолу і появою нормального смаку (кислинки). Якість квашеної капусти перевіряється в лабораторії: вміст солі - 1,5-2 %, молочної кислоти - 0,7-1,3 % (для капусти першого гатунку).

Промислова технологія виробництва квашеної капусти містить у собі контрольовані процеси та високий ступінь інтенсифікації. Тому високоякісна продукція виробляється всього за три дні. Одна лінія дає змогу виробляти 14 000 тонн квашеної капусти за сезон. Ця лінія також використовується для виробництва огірків і помідорів. Лінія складається з таких універсальних ділянок: підготовка тари до завантаження сировини, підготовка та подача закваски, пакування, підготовка сировини до бродіння та готової продукції до зберігання, камери бродіння та зберігання, лінія підготовки моркви [27].

Процес виробництва квашеної капусти починається з того, що капусту упаковують у контейнери, укладають на перекидач контейнерів, опускають головкою вперед на конвеєрну стрічку для очищення від шкірки, потім головка потрапляє до живильника і далі до подрібнювальної машини. Потім капуста подається похилим конвеєром на реверсивний конвеєр, де вона поміщається в контейнери для наповнення інгредієнтами. Паралельно працює лінія підготовки моркви. Моркву миють, очищають від шкірки, далі очищають, подають у диспенсер і надходять в овочерізку, розташовану над конвеєром із нашаткованою капустою. З овочерізки подрібнена морква надходить до нашаткованої капусти і разом із капустою переміщується на реверсивний конвеєр, звідки надходить в один із контейнерів. Сіль разом з іншими інгредієнтами рівномірно розподіляється по поверхні контейнера за допомогою дозатора солі та розпилювача [23, 29].

Одночасно подається закваска з чистої культури молочнокислих бактерій у вигляді дрібнодисперсної аерозольної суміші. Для приготування закваски воду подають у бойлер, потім у приймальний резервуар, де вона охолоджується до 35 °С і заливається в змішувальний бак із мішалкою. Потім

додається концентрована закваска з чистої культури *Lactobacillus plantarum*, і готова закваска спрямовується трубопроводом у форсунку.

Для виробництва і зберігання квашеної капусти використовуються ємності КМ-450, підставки для них, поліетиленові вкладиші, фільтри, внутрішні преси і затискні пристрої для вкладишів. Вкладиші необхідні для повного заповнення контейнерів. Одна вставка використовується для всіх контейнерів і звільняється після заповнення наступного контейнера. Після вакуумування контейнери переносяться у ферментаційну камеру, де формуються три або чотири штабелі. Температура повітря в камері (26-28 °C) підтримується автоматично; через 3 дні в капусті накопичується 0,7 % молочної кислоти, і місткості переносять у холодильник за температури 1 - мінус 3 °C. За необхідності квашену капусту фасують у мішки по 0,5-5 кг [15].

У процесі зберігання квашена капуста страждає від розм'якшення, гниття і зволоження за високих температур обробки, потемніння через високу солоність і доступ кисню, а також використання нових діжок, рожевіє і коричневіє через спалахи грибків роду *Torula*.

1.3 Мікробіологічні особливості у процесі сквашування

Такі способи консервування, як квашення капусти, ґрунтуються на природному виробництві молочної кислоти, що є консервантом. Для успішного накопичення молочної кислоти створюються оптимальні умови для розвитку молочнокислих бактерій, таких як *Bacterium cucumis fermentati* і *Bacterium brassica fermentati*: наявність цукрів (4-5%) і невеликої кількості азоту, мінералів та інших речовин, необхідних для нормального розвитку бактерій; клітинний сік (утворюється 1,5-4% -вим розчином хлориду натрію), а також осмотичний тиск, який дає змогу поживним речовинам покидати клітини, анаеробні умови, температура понад 15°C [22].

Під час складного процесу молочнокислого бродіння утворюється низка проміжних продуктів. Кінцевим продуктом є молочна кислота. Накопичення цього продукту зупиняє розвиток багатьох мікроорганізмів, а також самих

молочнокислих бактерій. Наприклад, гнильні бактерії гинуть за $\text{pH} = 4-4,5$, маслянокислі - за $\text{pH} < 4,5$, молочнокислі - за $\text{pH} = 3-4,4$, кишкова паличка - за $\text{pH} = 4,5-5$, дріжджі - за $\text{pH} = 2,5-3$, пліснява - за $\text{pH} = 1,2-3$. Таким чином, після накопичення 1,2-1,5% молочної кислоти ($\text{pH} = 3-4,4$) гнильні і маслянокислі процеси більше не відбуваються. Однак плісняві гриби можуть рости за низьких температур і високої кислотності. Єдиним обмеженням для пліснявих грибів є створення анаеробних умов.

Унаслідок пентозного бродіння утворюються оцтова та лимонна кислоти, бутиловий спирт та інші сполуки, які надають кінцевому продукту характерного аромату та смаку.

Поряд із молочнокислим бродінням у солоних і кислих продуктах відбувається спиртове бродіння, унаслідок якого утворюються спирт і вуглекислий газ. У присутності кисню на поверхні ферментованих продуктів відбуваються й інші процеси, що призводять до утворення пропіонової кислоти та інших речовин, які погіршують якість продукту. За появи цвілі продукт набуває неприємного запаху. Крім того, цвіль руйнує молочну кислоту. Процес молочнокислого бродіння оптимальний за температури 20-23 °C, вище якої концентруються молочнокислі бактерії та кишкова паличка. За температури 4-6 °C молочнокисле бродіння йде повільно, але інші бактерії вже гинуть [24, 31].

2. МЕТОДОЛОГІЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Методологія кваліфікаційної роботи побудована таким чином, що забезпечую системний аналіз процесів виробництва, оцінку існуючих технологій, визначення факторів впливу на якість продукту і розробку можливих удосконалень. Ось основні етапи методології цієї роботи:

1. Визначення мети та завдань дослідження

Мета роботи полягає проведенні детального аналізу та удосконаленні технології виробництва квашеної капусти.

Для досягнення зазначеної мети поставлено та вирішено такі **завдання**:

- здійснити аналіз наукових джерел щодо історії, процесів та сучасних тенденцій виробництва квашеної капусти;
- навести загальні вимоги до сировини;
- відобразити продуктовий розрахунок даної технології;
- запропонувати технологічну схему та апаратурно-технологічне забезпечення при виробництві квашеної капусти;
- описати особливості запропонованої технології виробництва квашеної капусти;
- обґрунтувати елементи контролю якості і безпечності за виробництва цієї продукції;
- здійснити економічні розрахунки щодо собівартості технології виробництва квашеної капусти.

2. Огляд літератури

- проведено аналіз наукових джерел, що описують методи ферментації капусти, вплив солі, температури, різних добавок (наприклад, спецій, ягід), а також фактори, що впливають на збереження якості продукту;
- вивчити останні дослідження в галузі харчових технологій та інновацій у ферментації продуктів.

3. Матеріали та методи

- матеріали: визначити сировину (сорт капусти, кількість солі та інші інгредієнти), обладнання для ферментації, інструменти для контролю показників якості.

- методи дослідження:

- аналітичний метод: оцінка складу капусти, рівня рН, кислотності та мікробіологічного стану;

- органолептичний аналіз: тестування смакових та текстурних характеристик готового продукту.

- метод статистичного аналізу: обробка та аналіз продуктових розрахунків для визначення оптимальної кількості інгредієнтів.

4. Аналіз та обробка даних

- порівняння результатів між собою (виробленими за традиційною технологією) для виявлення можливих удосконалень.

5. Розробка рекомендацій та впровадження

- на основі отриманих даних розробити рекомендації щодо рецептурного складу технологічного процесу виробництва квашеної капусти;

- запропонувати варіанти впровадження технологічних рішень у виробництво для підвищення рівня рентабельності.

6. Висновки

- сформулювати основні висновки кваліфікаційної роботи, підсумовуючи результати аналізу та удосконалення;

- оцінити досягнення поставленої мети і запропонувати перспективи подальших досліджень.

Ця методологія дозволить всебічно дослідити процес виробництва квашеної капусти, знайти можливості для його оптимізації та забезпечити високі стандарти якості продукту.

3. РОЗРОБЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ

3.1 Вимоги до сировини та матеріалів

Аналіз технологій переробки показав, що існує три способи переробки сільськогосподарської продукції: соління, квасіння і мочіння. Принципових відмінностей між цими способами, в основі яких лежить принцип перетворення рослинних цукрів на молочну кислоту, яка є консервантом для зберігання продукції, немає. Як правило, огірки солять, капусту заквашують, а яблука мочать. Під час цих процесів також додають сіль, яка стримує розвивиток небажаної мікрофлори; хрін, часник, інші прянощі, в яких містяться фітоциди. Наявність фітоцидів в прянощах стримує розвиток небажаної мікрофлори та гнильних бактерій в овочах та фруктах. Овочі, призначені для маринування або квасіння, не мають бути перестиглими або недостиглими, а вода має бути питною без стороннього смаку і запаху.

Якість продукту залежить від кількох чинників, включаючи санітарно-гігієнічні умови та ретельно підготовлену тару. На консервних заводах для пакування часто використовують банки об'ємом 1 або 3 літри. Однак якщо продукт планується продавати в пластикових відрах, то для процесу соління і квасіння слід використовувати дубові або букові бочки об'ємом від 25 до 150 літрів. Можна використовувати й бочки з інших порід дерева. Однак вони можуть надати готовому продукту неприємного присмаку.

Для маринування та ферментації бочки ретельно готують. Спочатку перевіряють верхні та нижні шпунти, потім бочки заповнюють водою на 12 годин, щоб визначити їхню придатність для використання. Бочки можуть бути новими або такими, що раніше використовувалися для процесів соління, квасіння та мочіння. Головне, щоб вони не мали сторонніх запахів. Використані бочки слід добре промити в гарячій воді зі щіткою, замочити у воді на 15-20 днів, перед використанням обробити 0,2%-вим розчином кальцинованої соди і знову добре промити.

Квасіння - один зі способів збереження у квашених продуктах найбільшої кількості вітаміну С. Зазвичай квашенню піддається капуста, в

якій міститься найбільша кількість цукру. Капусту можна заквашувати в скляних банках або дерев'яних бочках. Процес квасіння капусти починається з її нарізки так, щоб товщина нарізаних смужок не перевищувала 3-5 см. Потім її поміщають у відповідну ємність (здебільшого це бочка) і додають моркву, буряк, журавлину, селеру або все інше, що підсилює смак капусти (залежно від обраної рецептури). Підготовлені інгредієнти змішують зі спеціями (лавровим листом, прянощами, чорним перцем тощо), додають суху сіль у співвідношенні 1,7-2 % (170-200 г солі на 10 кг нашаткованої капусти), поміщають у підготовлену діжку та щільно утрамбовують, поки сік не опиниться на поверхні. Потім поверхню накривають накривкою і притискають. Бродіння капусти триває 10-12 днів за температури 18-22 °С [21].

Існує безліч рецептів квашеної капусти, тому ми рекомендуємо використовувати два найкращі (на наш погляд). Це рецепт квашеної капусти з морквою і рецепт квашеної капусти з селерою. У першому рецепті використовуються такі інгредієнти: на 10 кг капусти - 400 г нарізаної моркви, 3 лаврових листки, 5 г насіння кропу, 200 г солі; у другому - 60 кг нашаткованої капусти, 3,5 кг нарізаної моркви, 10 кг кореневої селери, від 10 до 15 скибочок, 7-8 зерен прянощів і 1,4 кг солі.

За цим рецептом із 60 кг свіжої капусти виходить 50 кг квашеної. Втрати під час збирання врожаю становлять близько 8 %, але це визначається зважуванням. Втрати під час ферментації становлять до 12 %.

Квашену капусту залежно від способів приготування готують наступних видів: шатковану, рубану, качанову з шаткованою, качанову з посіченою, цільнокачанну таблиця 1. Технологічний процес приготування квашеної капусти включає наступні операції: підготовку і подрібнення сировини, яка здійснюється на поточних лініях.

Таблиця 1

Класифікація квашеної капусти

Асортимент	Характерна ознака
Шаткована	Вузькі смужки шириною не більше 5 мм
Рубана	Частинки не більш 12мм в найбільшому вимірюванні
Шаткована або рубана без, добавок	Основна сировина (по рецептурі)
Шаткована або рубана з добавками	То ж, з морквою, або тмином, або буряком або яблуками, або журавлиною, або з морквою, яблуками і брусницею і так далі
Цільнокачанна	Цілі качани
Цільнокачанна з перешаруванням шатко-ваною або рубаною	То ж, або половинки качанів з шаткованою або рубаною з добавками або без них
Провансаль	Шматочки цільнокачанної квашеної капусти (25 на 25 мм) з добавками яблук, винограду, журавлини, брусниці, маринадної заливки і рослинного масла

Один з найкращих сортів капусти добре придатний для квашення в Україні носить культову назву Слава! Це чудовий сорт, що славиться своїми досить великими, щільними і яскравими качанами. Якщо порівнювати цей сорт з іншими середньостиглими сортами капусти, то цей сорт краще підходить для квасіння (рис. 1). Цю капусту активно споживають восени та взимку. З неї виходять найсмачніші соління.



Рис. 1. Капуста білокачанна сорту Слава.

Опис та характеристика даного сорту:

- дозрівання: близько 100-120 днів (середньостиглий сорт);
- форма: листя не надто велике, середнє за розміром, але широке, формується піднята розетка із загальним діаметром до 1 м;
- качан: округлий, щільний, насичено-зелений, відрізняється трохи помітним восковим нальотом, а в розрізі білий;
- середня вага качана: приблизно 2-4 кг;
- врожайність: до 10 кг із 1 кв.м;
- особливості: чудові смакові якості, хороша лежкість (може успішно зберігатися всю зиму) та висока стійкість до пошкоджень під час транспортування.

3.2 Продуктові розрахунки

Виробництво квашеної капусти вимагає врахування кількох важливих аспектів під час розрахунку продукту, зокрема кількості основного інгредієнта (капусти), додаткових інгредієнтів (солі, моркви, селери, приправ) і умов, необхідних для ферментації [26].

Такий розрахунок дає змогу спланувати кількість сировини та інгредієнтів для забезпечення постійної якості продукту.

Спробуємо тепер зробити відповідні розрахунки для квашеної капусти з морквою.

Загальна кількість готового продукту, яку необхідно поставити за вісім місяців, становить 40 000 кг ($50\,000 \cdot 0,8$).

Згідно з рецептом, на 10 кг свіжої капусти потрібно 400 г моркви, 3 лаврові листки, 5 г насіння кропу і 200 г кухонної солі. Таким чином, на 1 кг свіжої капусти потрібно 0,04 кг моркви, 0,0005 кг насіння кропу і 0,02 кг кухонної солі.

Оскільки готовий продукт містить усі інгредієнти (включно з капустою), розраховуємо відсотковий вміст кожного інгредієнта в рецепті. Нехай загальна кількість готового продукту дорівнює 100 % (або 1). Тоді кількість капусти в

готовій квашеній капусті з морквою становить 94,0 % (1 кг готового продукту - 0,04 кг моркви - 0,02 кг кухонної солі = 0,94 кг капусти), 4,0 % моркви і 2,0 % кухонної солі.

З огляду на те, що втрати під час бродіння становлять 12,0 %, а втрати головки капусти - 8,0 %, для отримання необхідного обсягу продукту необхідно збільшити кількість моркви і солі на 12,0 %, а кількість капусти - на 20,0 % (12,0 % + 8,0 %). У цьому випадку для виробництва 40 000 кг квашеної капусти з морквою необхідно взяти у свіжому вигляді:

- моркви – 1792,0 кг $40000 * 0,04 = 1600$ кг

Тепер збільшуємо цю кількість моркви на 12,0 %.

$$1600 + (1600 * 0,12) = 1792,0 \text{ кг}$$

- кухонної солі – 896 кг $40000 * 0,02 = 800$ кг

Збільшуємо цю кількість солі на 12,0 %.

$$800 + (800 * 0,12) = 896 \text{ кг}$$

- капусти – 45120 кг $40000 * 0,94 = 37600$ кг.

Збільшуємо кількість капусти на 20,0 %.

$$37600 + (37600 * 0,2) = 45120 \text{ кг}$$

- лаврового листа – 1383 листів $[(45120 \text{ кг}/10 \text{ кг}) * 3 \text{ шт.}]$ або 0,35 кг $(1383/4000)$.

- насіння укропу – 22 кг $(45120 * 0,0005)$.

Другий вид продукту, який необхідно розрахувати, - квашена капуста з морквою і селерою.

Загальна кількість готової продукції, яку необхідно поставити протягом 8 місяців, становить 40 000 кг $(50\,000 * 0,8)$.

Згідно з рецептурою, на 60 кг сирової капусти потрібно 3,5 кг моркви, 1,0 кг часнику, 10,0 кг кореневої селери, 1,4 кг кухонної солі, 10 лаврових листків і 7-8 штук перцевої спеції. Таким чином, на 1 кг свіжої капусти потрібно 0,058 кг моркви, 0,017 кг часнику, 0,17 кг селери і 0,023 кг кухонної солі.

Оскільки готовий продукт містить усі інгредієнти (включно з капустою), розрахуйте відсотковий вміст кожного інгредієнта в рецепті. Нехай загальна

кількість готового продукту дорівнює 100 % (або 1). Тоді кількість капусти в готовій квашеній капусті з морквою і селерою становить 73,2 % (1 кг готового продукту - 0,058 кг моркви - 0,017 кг часнику - 0,17 кг селери - 0,023 кг солі = 0,732 кг капусти), морква - 5,8 %, часник - 1,7 %, селера - 17,0 %, кухонна сіль - 2,3 %.

З огляду на те, що втрати під час бродіння становлять 12,0 %, а втрати головки капусти - 8,0 %, для отримання необхідного обсягу продукту кількість моркви, часнику, селери та солі потрібно збільшити на 12,0 %, а капусти - на 20,0 % (12,0 % + 8,0 %). Щоб приготувати 40 000 кг квашеної капусти з морквою і селерою, необхідно взяти у свіжому вигляді:

- моркви – $2598,4 \text{ кг}$ $40000 * 0,058 = 2320 \text{ кг}$
 $2320 + (2320 * 0,12) = 2598,4 \text{ кг}$
- часнику – $761,6 \text{ кг}$ $40000 * 0,017 = 680 \text{ кг}$
 $680 + (680 * 0,12) = 761,6 \text{ кг}$
- селери кореневої – 7616 кг $40000 * 0,17 = 6800 \text{ кг}$
 $6800 + (6800 * 0,12) = 7616 \text{ кг}$
- солі кухонної – $110,4 \text{ кг}$ $40000 * 0,023 = 920 \text{ кг}$
 $920 + (920 * 0,12) = 110,4 \text{ кг}$
- капусти – 35200 кг $40000 * 0,732 = 29280 \text{ кг}$
 $29280 + (29280 * 0,2) = 35200 \text{ кг}$
- лаврового листа – 5886 листів $[(35200 \text{ кг}/60 \text{ кг}) * 10 \text{ шт.}]$ або $1,5 \text{ кг}$ ($5886 / 4000$).
- запашного перцю – 4106 шт. $[(35200 \text{ кг}/60 \text{ кг}) * 7 \text{ шт.}]$ або $0,4 \text{ кг}$ ($6445 / 11000$).

Тепер переведемо загальну кількість необхідної продукції у грошову оцінку. Для цього капусту, моркву, селеру кореневу будемо оцінювати по собівартості виробництва продукції.

Згідно рецептури і вище проведених розрахунків для приготування квашеної капусти з морквою в обсязі 40000 кг готової продукції необхідно: моркви – $1792,0 \text{ кг}$, капусти – 45120 кг , солі кухонної – 896 кг , лаврового листа – $0,35 \text{ кг}$, насіння укропу – 22 кг .

3.3. Апаратурно-технологічне забезпечення квашеної капусти

Капустяні овочі (білокачанна капуста) за якістю можна розділити на добірні та звичайні. Одним із найпоширеніших способів переробки білокачанної капусти є квашення.

Технічні та апаратурні схеми виробництва квашеної капусти представлено на рисунках 2 і 3.

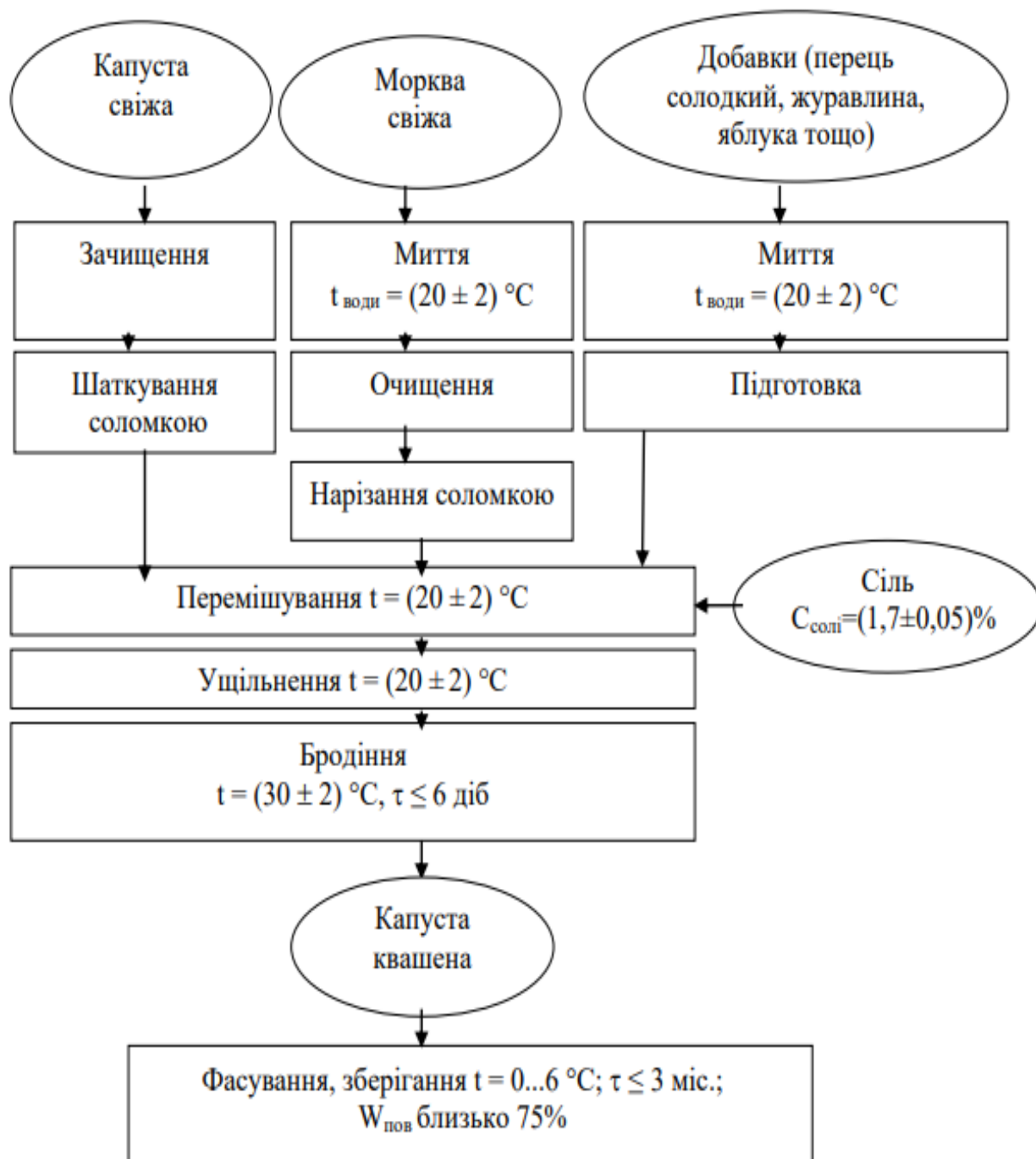


Рис. 2. Технологічна схема виробництва капусти квашеної

Ферментація (соління) овочів і фруктів ґрунтується на консервувальній дії молочної кислоти, що утворюється в результаті молочнокислого бродіння цукрів у ферментованому продукті. Молочна кислота пригнічує діяльність небажаних мікроорганізмів і надає продукту нового смаку. Готові продукти називаються квашеною капустою (капуста).

Основним видом бродіння квашеної капусти є молочнокисле бродіння, що здійснюється молочнокислими бактеріями. У результаті цього бродіння частина цукру перетворюється на молочну кислоту. Одночасно відбувається спиртове бродіння, за якого частина цукру перетворюється на спирт. Спирт з'єднується з молочною кислотою та іншими кислотами, утворюючи ефіри, які надають заквасці характерного смаку.

Сіль, що додається під час бродіння, викликає плазмоліз рослинних клітин і сприяє переходу клітинних рідин і розчинених у них речовин у розсіл, створюючи сприятливі умови для розвитку молочнокислих бактерій. Сіль також підвищує міцність капусти і в поєднанні з кислотою надає продукту приємного смаку.

Квашену капусту можна заквасити різними способами:

- підготовка капусти (нарізана, шаткована, січена, цілими качанами);
- бродіння (з повітрям чи без, умови бродіння);
- герметизація (механічна, вакуумна);
- вид пакування (дошки, дерев'яна бочка, контейнер, поліетиленова плівка).

Додавання столової моркви (3-5 % до маси капусти) забезпечує достатню кількість цукру для живлення молочнокислих бактерій і дріжджів, покращує зовнішній вигляд продукту і підвищує його вітамінність (сама капуста повинна мати високий вміст цукру, не менше 4 %). Додайте сіль у кількості 1,7 % від загальної ваги капусти та моркви. У капусту часто можуть додавати 8 % цілих яблук, 2 % журавлини, 2 % опеньків, 0,05 % насіння кмину, 10 % перцю і 9 % маринованих грибів.

Підготовлені добавки змішують і поміщають у місткість для бродіння

разом із кисло-солодкими світлими яблуками, журавлиною і брусницею, а також лавровим листям, запашним перцем і насінням кмину для приготування «аматорської» квашеної капусти.

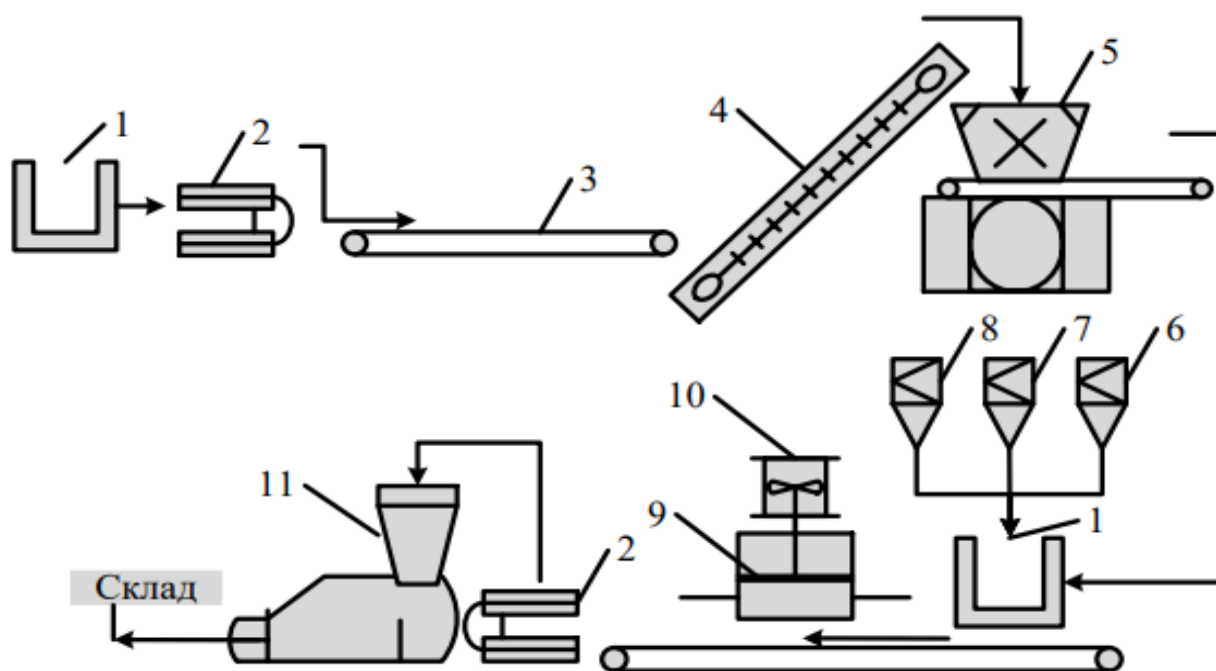


Рис. 3. Апаратурно-технологічна схема квашення капусти:

1 – контейнери; 2 – контейнероперекидач; 3 – транспортер; 4 – скребковий транспортер; 5 – шаткувальна машина; 6 – дозатор солі; 7 – дозатор моркви; 8 – дозатор подачі закваски молочнокислих бактерій; 9 – пристрій пресування і вакуумування капусти; 10 – вакуум-насос; 11 – фасувальна машина

Квашена капуста 1-го гатунку має вміст солі 1,2-1,8% і кислотність (молочнокисле число) 0,7-1,3%; квашена капуста 2-го гатунку має вміст солі менше 2% і кислотність 0,7-1,8%. Квашена капуста хрустка, блідо-солом'яного кольору із зеленуватим відтінком. Сік квашеної капусти злегка каламутний.

Зберігати квашену капусту слід за температури 0-6 °С. Для реалізації квашеної капусти з великих ємностей її перекладають у бочки. Сьогодні на переробних підприємствах для пакування квашеної капусти використовують переважно невеликі пакети з поліетиленової плівки, що гарантує високу якість продукту.

Причиною псування квашеної капусти часто є високі температури зберігання та потрапляння повітря в готовий продукт. У першому випадку капуста стає кислою, сухою і позбавленою смаку, а в другому - з'являється

пліснява і почорніння, з'являється сторонній присмак. Якщо усунути перелічені вище причини псування, можна зберегти високу якість квашеної капусти.

Будь-яке виробництво неможливе без використання виробничих фондів і робочої сили. Тому дослідження ринку обладнання показало, що для здійснення переробки овочів на виробництві необхідне таке обладнання та інвентар:

- - машина миюча Vega MP Standart з системою рециркуляції води і фільтром, функцією ополіскування, загальною вартістю 243000,0грн.;
- машина багатофункціональна ФС 306 для шинкування та нарізки овочевої продукції загальною вартістю 204750,0 грн.;
- машина Vega ST 5000 продуктивністю 3000-5000 кг на годину, для чистки моркви, селери та іншої овочевої продукції, загальною вартістю 168000,0 грн.;
- машина для змішування усіх інгредієнтів із об'ємом бункера 500 л і вартістю 185850,0 грн.;
- столи для обробки мировини у кількості 4 штуки загальною вартістю 16800,0 грн.;
- дубові бочки: об'ємом 500 літрів (для капусти) –80 штук загальною вартістю 522000,0 грн.

Для обробки продуктів необхідно придбати ножі, ємності для приготування розсолу тощо на загальну суму 16800 грн.

Загальна вартість пластикового відра об'ємом 1 літр для пакування готової продукції становить 240000,0 грн ($40000 * 6,0$). Вартість пломби на відро становить 28000,0 грн ($40000 * 0,70$).

3.4 Опис технології

Технологія виготовлення квашеної капусти базується на процесі молочнокислого бродіння, при якому природні цукри, що містяться в капусті, ферментуються молочнокислими бактеріями, утворюючи молочну кислоту. Цей процес не тільки забезпечує продукту характерний кислий смак, але й продовжує термін його зберігання.

Етапи технологічного процесу:

1. Підготовка сировини. Для квашення обирають якісні качани пізніх сортів капусти. Важливо, щоб капуста була стиглою, без пошкоджень чи ознак гниття.

Очищення – свіжу білоголову капусту, яка надійшла на переробку, обчищають від покривного, забрудненого і пошкодженого листя, обрізають частину осердя, яке виступає над качаном і має жорстку консистенцію. Внутрішнє осердя качанів має більш високу харчову цінність, ніж капустяне листя, тому його рекомендується використовувати для квашення. Внутрішнє осердя подрібнюють усередині качана на спеціальних свердлильних машинах або висвердлюють з качана, потім подрібнюють і додають у шатковану капусту в кількості 10-13 % до загальної маси.

Мийка – капусту миють у чистій воді, щоб видалити пил і залишки землі.

2. Подрібнення. Підготовлену капусту подрібнюють на шаткувальних машинах на вузькі однорідні довгі смужки капусти завширшки не більш як 5 мм. (Рис 4). Перевагу віддають тонкому нарізанню капусти з шириною смужки 0,8-1,5 мм, що досягається використанням багатофункціональної шаткувальної машини ФС 306. При виробництві квашеної капусти цілою використовують білі щільні качани або половинки їх масою не більш як 0,5 кг. Після обчищення і розтину осердя їх укладають у загальні ємності.



Рис. 4 Підготовка та шинкування капусти

3. *Змішування з додатковими інгредієнтами.* До подрібненої капусти додають кухонну сіль (20–30 г на 1 кг капусти) та інші інгредієнти за рецептом, такі як, обчищену після інспектування споліскування і нарізання на смужки завширшки 3-5 мм моркву. Прянощі (лавровий лист, кмин, чорний гіркий перець, коріандр) промивають.

4. *Закладка у ємності для квашення.* Підготовлену капусту викладають у чисті ємності для квашення (бочки або скляні банки) і щільно утрамбовують. Трамбування сприяє виділенню капустяного соку, який повинен повністю покривати капусту для уникнення контакту з повітрям та запобігання розвитку цвілі (Рис. 5.).



Рис. 5 Бочки для квашення капусти

5. *Бродіння.* Квашення відбувається протягом 7–21 днів, залежно від температури:

- температура – оптимальна для процесу бродіння 15–22°C.

- молочнокисле бродіння – при бродінні молочнокислі бактерії розщеплюють цукри капусти, виділяючи молочну кислоту, яка надає продукту кислинку;

- процес видалення газів – у перші дні бродіння капусту періодично проколюють дерев'яною шпичею для виходу зайвих газів.

6. *Завершення бродіння і зберігання.* Після досягнення бажаного рівня кислоти капусту переносять у прохолодне місце (температура 0–4°C) для зберігання, щоб пригальмувати бродіння і зберегти смакові якості.

7. *Готовий продукт.* Квашена капуста набуває хрусткої текстури, приємного кислого смаку та аромату, характерного для ферментованих продуктів. Вона містить вітаміни С, К, групи В, а також корисні бактерії, що сприяють травленню.

8. *Умови зберігання.* Зберігати готову квашену капусту потрібно в холодильнику або іншому прохолодному місці. При цьому квашена капуста повинна відповідати вимогам діючої технічної документації [7]. Смак капусти повинен бути приємним, кислувато-солоним, без гіркоти і стороннього присмаку, колір – світло-солом'яний з жовтувато-зеленуватим відтінком; запах – ароматним, властивим квашеній капусті, а також з ароматом від приправ і прянощів; консистенція – соковитою, пружною, хрусткою при розкушуванні. Вміст кухонної солі 1,2-3 %, загальна кислотність (у перерахунку на молочну кислоту) 0,7-1,8 % залежно від сорту (І чи ІІ). Вміст капусти (після вільного стікання соку) повинен становити 85-90 % загальної маси капусти з соком.

4. Контроль якості і безпечності виробництва продукції згідно нормативно-правової бази

Захист прав споживачів, безумовно, є невід'ємною частиною захисту прав людини, про що йдеться у статті 42 Конституції України: «Держава захищає права споживачів, контролює якість і безпеку товарів, усіх видів послуг і робіт, сприяє діяльності громадських організацій споживачів». Це державне зобов'язання щодо захисту прав споживачів, закріплене на високому законодавчому рівні, повністю відповідає Загальній декларації прав людини та іншим міжнародно-правовим документам, які визнають права та інтереси споживачів невід'ємною частиною загальновизнаних прав людини.

Згідно з Конституцією України, встановлення і забезпечення прав і свобод людини є першочерговим обов'язком держави, оскільки людина, її життя і здоров'я, честь і гідність, недоторканність і безпека визнані в Україні найвищими соціальними цінностями [11].

У розвинених країнах споживачі відіграють провідну роль на споживчому ринку. А це можливо тільки в тому разі, якщо кожен громадянин займає активну життєву позицію і користується підтримкою держави.

У XXI столітті глобалізація зачіпає практично всі сфери життя суспільства. Вона зачіпає і те, що практично є основою нашого існування, тобто те, що ми всі споживаємо. Саме тому питання безпеки продуктів харчування стає дедалі актуальнішим, особливо зі вступом України до СОТ. Адже український ринок заповнили дешеві продукти харчування сумнівної якості, через що вітчизняним виробникам вкрай складно конкурувати не лише за ціною, а й за якістю. Чи може в цих умовах держава захистити право споживачів на безпечність продуктів харчування? [12].

За оцінками ООН, щорічно у світі 420 000 людей помирають після вживання зараженої їжі, причому 40 % хвороб харчового походження припадає на дітей віком до п'яти років.

Небезпечна їжа, що містить хвороботворні бактерії, віруси, паразити і токсичні хімічні речовини, є причиною понад 200 різних захворювань, від діареї до раку.

Безпека харчових продуктів важлива на всіх етапах - від виробництва, збирання, обробки, зберігання, розподілу, приготування та споживання. Виробники та продавці продуктів харчування повинні дотримуватися низки правил, щоб уникнути вживання продуктів, які можуть викликати серйозні проблеми зі здоров'ям.

В Україні існує законодавча база, що регулює процес забезпечення споживачів якісними та безпечними продуктами. Під час вибору продуктів харчування необхідно звертати увагу на зовнішній вигляд та упаковку продукту, маркування, надане виробником, та інформацію про продукт.

Наприклад, відповідно до Закону про надання споживачам інформації про харчові продукти, виробники повинні надавати таку інформацію на упакованих харчових продуктах:

- 1) назва продукту
- 2) список інгредієнтів
- 3) інгредієнти або вторинні інгредієнти для обробки
- 4) кількість конкретних інгредієнтів або категорій інгредієнтів
- 5) кількість продукту у встановлених одиницях виміру
- 6) термін придатності або термін придатності
- 7) умови використання
- 8) найменування та адреса оператора продовольчого ринку, відповідального за інформацію про харчові продукти, або, у разі імпорту харчових продуктів, найменування та адреса імпортера
- 9) країна походження або місце походження; та
- 10) Інструкції із застосування (якщо без них важко зрозуміти, як правильно використовувати продукт);

11) для напоїв із вмістом етилового спирту понад 1,2% за об'ємом - фактичний вміст спирту в напої (крім продуктів із кодом 2204 за Товарною класифікацією зовнішньоекономічної діяльності України);

12) інформація про харчову цінність продуктів харчування.

Наявність або відсутність такої інформації на запакованих товарах ставить питання про те, чи дотримується виробник законодавства України і чи можна йому довіряти.

Закон України «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів» встановлює стандарти безпечності та якості продукції, що розповсюджується або імпортується в Україну. Тому ці показники регулюються відповідно до вимог законодавства.

Певні стандарти «безпечності» для продуктів харчування тваринного походження регулюються Законом про ветеринарію. Цей закон встановлює принципи регулювання здоров'я та благополуччя тварин, ветеринарної практики, виробництва, розповсюдження та використання ветеринарних препаратів, а також розповсюдження субпродуктів тваринного походження. Виробники продуктів тваринного походження повинні дотримуватися цього закону, щоб постачати споживачам високоякісну продукцію. Крім того, Закон України «Про державний контроль за дотриманням законодавства про продовольство, корми, побічні продукти тваринного походження, ветеринарну медицину та благополуччя тварин» встановлює, зокрема, адміністративні органи, що мають контролювати дотримання законодавства України під час виробництва та реалізації харчової продукції.

НАССР є важливим інструментом контролю безпечності харчових продуктів; НАССР охоплює різноманітні аспекти, як-от умови в приміщеннях, де зберігаються та готуються харчові продукти, чистота поверхонь, гігієна співробітників, зберігання та транспортування. Виробники повинні дотримуватися принципів НАССР, а різні установи, навчальні заклади тощо також повинні впроваджувати принципи системи НАССР на харчоблоці та постійно підтримувати її працездатність.

Ще один документ, пов'язаний із безпекою харчових продуктів, - CODEX ALIMENTARIUS. Це міжнародні стандарти, керівництва, правила і норми, що забезпечують безпеку і якість харчових продуктів. Він охоплює положення про гігієну харчових продуктів, харчові добавки, залишки пестицидів і ветеринарних препаратів, маркування, методи аналізу, відбір проб, контроль і сертифікацію імпорту та експорту продуктів харчування.

Безпека харчових продуктів - це спільна відповідальність урядів, виробників і споживачів. Безпека та якість продуктів харчування можуть бути забезпечені шляхом дотримання стандартів на харчові продукти, створення ефективних систем контролю харчовими продуктами та застосування належної сільськогосподарської продукції.

5. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ДАНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ

Моркву і капусту оцінюємо за собівартістю її виробництва (вартість 1 кг моркви становить 8,20 грн, а капусти - 7,50 грн). Таким чином, вартість моркви становить 14694,4 грн ($1792 * 8,20$ грн), а вартість капусти - 338400 грн ($45120 * 7,50$).

Сіль, лавровий лист і насіння кропу доводиться купувати за оптовими цінами. Тому дослідження сільськогосподарського ринку показало, що середня вартість кухонної солі становить 15,0 грн за кг, лаврового листа - 285,0 грн за кг, а насіння кропу - 90,0 грн за кг. Загальна вартість кожного з перерахованих вище матеріалів виглядає наступним чином:

- сіль - 13440 грн ($896 * 15,0$);
- лавровий лист - 99,75 грн ($0,35 * 285$);
- насіння кропу - 1980 грн ($22,0 * 90,0$).

Загальна вартість сировини, необхідної для приготування 40000 кг квашеної капусти з морквою, становить 368614 грн, у тому числі вартість матеріалів для оптової закупівлі - 15519 грн.

Для приготування 40000 кг квашеної капусти з морквою і селерою необхідні такі інгредієнти: 2598,4 кг моркви, 761,6 кг часнику, 7616 кг кореневої селери, 35200 кг капусти, 110,4 кг солі, 1,5 кг лаврового листа, 0,4 кг перцевої спеції.

Вартість 1 кг моркви становить 8,20 грн, кореневої селери - 13,0 грн, капусти - 7,50 грн. Таким чином, загальна вартість моркви становить 21306,8 грн ($2598,4 * 8,20$), капусти 264 000 грн ($35200 * 7,50$) і селери 99008 грн ($7616 * 13,0$).

Часник, лавровий лист, перець духмяний і кухонна сіль закуповуватимуться за такими оптовими цінами:

- часник - 65,0 грн. за кг;
- сіль - 15,0 грн. за кг;
- лавр - 285,0 грн. за кг;
- прянощі - 440,0 грн. за кг.

Відповідно до встановлених обсягів і цін на продукцію, витрати мають

такий вигляд:

- часник: 49504 грн ($761,6 * 65,0$);
- сіль кухонна - 1656 грн ($110,4 * 15,0$);;
- лавровий лист - 427,5 грн;
- прянощі - 176,0 грн ($0,4 * 440,0$).

Загальна вартість сировини для приготування квашеної капусти з морквою та селерою становить 384314,8 грн, при цьому витрати на придбання необхідної сировини складатимуть 51763,5 грн відповідно.

Виробничий процес неможливий без активно задіяних у ньому трудових ресурсів. Тому необхідно розрахувати загальні витрати підприємства на виплату заробітної плати співробітникам, які беруть участь у виробництві продукту.

Загальна кількість людей, задіяних у переробці цього виду продукції протягом восьми місяців, становить п'ять осіб, з передбачуваною місячною заробітною платою 12000 гривень. Таким чином, фонд заробітної плати за період роботи п'яти осіб складе 480000 гривень. До цієї суми додається обов'язковий збір у розмірі 22,0% - 105600 грн ($1280000,0 * 0,22$). Загальна сума витрат на оплату праці складе 585600 грн.

Інші операційні витрати пропонуються в розмірі 10,0% від загальної суми витрат.

Далі для визначення та візуалізації загальних операційних витрат, пов'язаних з виробництвом і реалізацією окремих видів продукції, зведемо їх у таблицю 3.

З наведеної таблиці видно, що дещо більші поточні витрати були під час квашення капусти з морквою та селерою.

Таблиця 3

Поточні витрати на виробництво та реалізацію продукції

Стаття витрат	Сума витрат, грн. (за цінами 2023 р.)
Квашена капуста з морквою	
Сировина	368614,0
Оплата праці з соціальними відрахуваннями	585600,0
Пластикові відра	240000,0
Етикетки	28000,0
Інші витрати	122221,0
Всього витрат	1344435,0
Квашена капуста з морквою та селерою	
Сировина	384314,8
Оплата праці з соціальними відрахуваннями	585600,0
Пластикові відра	240000,0
Етикетки	28000,0
Інші витрати	123791,0
Всього витрат	1361705,8

У таблиці 4 надано основні показники економічної ефективності переробки овочевої продукції.

Показники ефективності переробки овочевої продукції доводять, що більш прибутковим є виробництво квашена капуста з морквою та селерою (рівень рентабельності складає 92,3 %), і дещо менш прибутковим є виробництво квашеної капусти з морквою (рівень рентабельності – 69,6 %).

Таблиця 4

Показники економічної ефективності переробки овочевої продукції

Показник	Вид продукції	
	Квашена капуста з морквою	Квашена капуста з морквою та селерою
Собівартість 1 відра продукту, грн.	33,60	34,00
Ціна 1 відра капусти, грн.	57,00	65,40
Прибуток на 1 відро, грн.	23,40	31,40
Рівень рентабельності, %	69,6	92,3

Варто також зазначити, що продаж свіжої продукції менш вигідний. Це ще раз доводить доцільність впровадження переробки овочевої продукції на підприємствах.

ВИСНОВКИ

1. У ході написання кваліфікаційної роботи встановлено, що основні показники якості капусти та додаткових інгредієнтів (моркви та селери) відповідають вимогам стандартів, що є важливим для забезпечення стабільного виробництва квашеної капусти високої якості.

2. Технологія виготовлення квашеної капусти базується на процесі молочнокислого бродіння, при якому природні цукри, що містяться в капусті, ферментуються молочнокислими бактеріями, утворюючи молочну кислоту. Цей процес не тільки забезпечує продукту характерний кислий смак, але й продовжує термін його зберігання.

3. Такі параметри, як співвідношення інгредієнтів, температура ферментації та концентрація солі, мають вирішальне значення для досягнення бажаної консистенції та смакових властивостей. Отже, концентрація солі в діапазоні 1,5-2 % сприяє кращому процесу ферментації та утворенню необхідної кислоти, а температура ферментації 18-22 °C є оптимальною для підтримання стабільного розвитку молочнокислих бактерій.

4. Згідно запропонованої рецептури, у кваліфікаційній роботі було розраховано необхідну кількість всіх інгредієнтів для заквашування капусти як у натуральному, так і у вартісному вимірі.

5. Показники ефективності переробки овочевої продукції доводять, що більш прибутковим є виробництво квашена капуста з морквою та селерою (рівень рентабельності дорівнює 92,3 %), і дещо менш прибутковою є квашена капуста з морквою (рівень рентабельності – 69,6 %). Також відмітимо, що реалізація цієї продукції у свіжому вигляді є менш рентабельною, що ще раз доводить про доцільність впровадження переробки овочевої продукції на підприємствах.

ПРОПОЗИЦІЇ

Морква і селера додають нових органолептичних якостей та поживних властивостей до квашеної капусти, що робить її більш привабливою для споживачів, які цінують продукти з додатковими корисними властивостями. Такий склад може підвищити рентабельність виробництва за рахунок збільшення попиту.

Проте, для більш детального аналізу було б корисно дослідити інші можливі інгредієнти, які можуть ще більше поліпшити смакові та корисні властивості квашеної капусти. Крім того, є можливість дослідження впливу різних методів нарізки та розміру шматочків овочів на якість продукту.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Аналіз ситуації з виробництвом, заготівлею, зберіганням та реалізацією плодоовочевої продукції в Україні / Н.І. Левчук, О.М. Левчук // Економіка АПК. – 2003. - № 12. – с. 100-106.
2. Барабаш О. Ю. Капуста білоголова [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://agromage.com/stat_id.php?id=1057. 15
3. Барабаш О. Ю. Овочівництво / О. Ю. Барабаш. – Київ: Вища школа, 1994. – 374 с. 14
4. Гніцевич В.А., Никифоров Р.П., Слащева А.В. Харчові технології. Технологія продуктів рослинного походження: навч. посібник. Кривий Ріг: ДонНУЕТ, 2021. 267с.
5. Гордієнко І.М. Показники якості капусти білоголової свіжої /І.М. Гордієнко // Овочівництво і баштанництво: міжвід. тем. наук. зб. – Х., 2007. – Вип. 53. – С. 588 – 592.3
6. Домарецький В. А., Остапчук М. В., Українець А. І. Технологія харчових продуктів: підручник / за ред. А. І. Українця. К.: НУХТ, 2013. 572 с.
7. ДСТУ 8642:2016 Капуста квашена. Технічні умови. https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=79321
8. Загальна технологія харчових виробництв: навч. посібник / А. А. Дубініна, Ю. М. Хацкевич, Т. М. Попова, С. О. Ленерт. Х.: ХДУХТ, 2016. 497 с.
9. Зберігання та переробка сільськогосподарської продукції: підручник/ О. В. Богомолів, Н. В. Верешко, О. М. Сафонова та ін.; під ред. О. І. Шаповаленка, О. М. Сафонові. Харків: Еспада, 2018. 542 с.
10. Капуста білоголова - технологія вирощування [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://agrovio.com.ua/article.php?id=43>. 13
11. Конституція України: станом на 1 січня 2006 року. – Х. : ІГВІНІ, 2006. – 64с. 1

12. Кривицька Ю. Новий погляд на права споживачів крізь призму європейського права / Ю. Кривицька // Юридичний журнал. – 2005. – № 10(40).2
13. Мулярчук О. Збирання та зберігання пізньостиглої капусти / О. Мулярчук, П. Безвіконний. // Подільський державний аграрно-технічний університет. – 2017
14. Найченко В. М., Осадчий О. С. Технологія зберігання і переробки плодів та овочів з основами товарознавства. К.: Школяр, 2019. 328 с.
15. Основи харчових технологій: навч. посіб. / Р. Ю. Павлюк, В. В. Погарська, Т. С. Маціпура, Н. В. Коробець, С. С. Стоєв. Харків: Факт, 2016. Ч. 1. 152 с.
16. Подпрятков Г. І. Технологія зберігання і переробки продукції рослинництва. К.: Вища освіта, 2018. 272 с.
17. Скалецька Л. Ф. Технологія зберігання і переробки продукції рослинництва: практикум. К.: Вища школа, 2016. 301 с.
18. Технологія виробництва овочів і плодів /за ред. акад. УААН О.Ю. Барабаша. – К. Вища шк., – 2004 – 432 с.
19. Технологія вирощування капусти білоголової [Електронний ресурс]. – 2017. – Режим доступу до ресурсу: https://revolution.allbest.ru/religion/00945746_0.html#text. 12
20. Технологія консервування плодів, овочів і риби: підручник / Б. Л. Флауменбаум, Є. Г. Кротов, О. Ф. Загібалов та ін.; за ред. Б.Л. Флауменбаума. К.: Вища школа, 2017. 301 с.
21. Технологія продукції харчових виробництв: навч. посіб. / Ф. В. Перцевий, Н. В. Камсуліна, М. Б. Колеснікова, М. О. Янчева, П. В. Гурський, Л. М. Тіщенко. Харків: ХДУХТ, 2016. 318 с.
22. Фізико-хімічні і біологічні основи консервного виробництва / Б. Л. Флауменбаум, А. Т. Безусов, В. М. Сторожук, Г. П. Хомич. Одеса, 2016. 400 с.

23. Флауменбаум Б.Л. Технологія консервування плодів, овочів, м'яса і риби / За ред. Б.Л. Флауменбаума. Київ : Вища шк., 1995. 301 с.
24. Флауменбаум Б.Л. Фізико-хімічні і біологічні основи консервного виробництва / Б.Л. Флауменбаум, А.Т. Безусов, В.М. Сторожук, Г.П. Хомич. Одеса : Друк, 2006. 400 с.
25. Хареба В.В. Наукові основи виробництва капусти білоголової в Україні /В.В. Хареба – Х., 2004. – 218 с.1
26. Харчові технології у прикладах і задачах: підручник / Л. Л. Товажнянський, С. І. Бухкало, П. О. Капустенко, О. П. Арсеньєва, Є. І. Орлова. К.: Центр учбової літератури, 2018. 576 с.
27. Харчові технології. Практичний курс : навч. посібник / [Ф. В. Перцевой, Х 20 Н. В. Камсуліна, О. Б. Дроменко та ін.]. – Х. : ХДУХТ, 2018. – 164 с.
28. Fleming H.P. Considerations for the Controlled Fermentation and Storage of Sauerkraut. 1987. Pp. 26–32.
29. Hutkins R.W. Microbiology and technology of fermented foods. 1st edition. IFT Press Blackwell Publishing, 2006. 473 p.
30. Pederson C.S. Sauerkraut. Advances in Food Researches, V. 10, Academic Press, New York and London, 1960. 237 p.
31. Pederson C.S., Kelly C.D. Accuracy of certain methods in sauerkraut. Food Research, Academic Press, New York, 1960. 234 p.