

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БІОЛОГО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Спеціальність 181 «Харчові технології»

Допускається до захисту

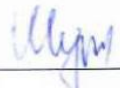
Зав. кафедри безпеки та якості харчових
продуктів, сировини і технологічних процесів


доцент  С.В. Чернюк
«01» 12 2025 року

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА

АНАЛІЗ ТА УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ЗАКУСОЧНИХ ОВОЧЕВИХ КОНСЕРВІВ

Виконала  Т.В. Момот

Керівник, професор  Ю.О. Шурчкова

Рецензент  доктор Н.М. Порокук

Я, Момот Тетяна Валеріївна, засвідчую, що кваліфікаційну роботу виконано з дотриманням принципів академічної доброчесності.

Біла Церква – 2025

ЗМІСТ

	Зміст.....	2
	Завдання на кваліфікаційну роботу.....	3
	Анотація.....	4
	Annotation.....	5
	Відгук керівника.....	6
	Рецензія.....	7
	ВСТУП.....	8
1	РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	10
1.1	Класифікація закусочних овочевих консервів	10
1.2	Харчова та біологічна цінність овочевої сировини.....	12
1.3	Фізико-хімічні та мікробіологічні основи консервування овочів.....	14
2	РОЗДІЛ 2. МЕТОДОЛОГІЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ.....	18
3	РОЗДІЛ 3. РОЗРОБЛЕННЯ УДОСКОНАЛЕНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ.....	22
3.1	Вимоги до сировини	22
3.2	Продуктовий розрахунок	25
3.3	Апаратурно-технологічне обладнання.....	28
3.4	Опис технології.....	32
4	РОЗДІЛ 4. КОНТРОЛЬ БЕЗПЕЧНОСТІ ТА ЯКОСТІ ПРОДУКТУ, ЕКОЛОГІЗАЦІЯ ВИРОБНИЦТВА.....	36
4.1	Контроль безпечності та якості закусочних овочевих консервів.....	36
4.2	Екологізація виробництва	40
4	РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА	42
	ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ.....	45
	СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	46

АНОТАЦІЯ

Момот Тетяна Валеріївна

«АНАЛІЗ ТА УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ЗАКУСОЧНИХ ОВОЧЕВИХ КОНСЕРВІВ»

У роботі проведено детальний аналіз традиційної рецептури та технологічного процесу виготовлення овочевих закусочних консервів. Використано методологічні підходи порівняльного, технологічного, фізико-хімічного та органолептичного аналізу з метою оцінювання ефективності внесених змін у склад сировини.

У ході дослідження виявлено доцільність часткової заміни болгарського перцю на цвітну капусту, що дозволило оптимізувати структурно-органолептичні характеристики продукту, підвищити харчову цінність та збалансованість овочевої композиції. З'ясовано, що таке удосконалення позитивно впливає на консистенцію, смакові властивості та візуальну привабливість готових консервів.

Доведено стабільність технологічного процесу та підтверджено відповідність удосконаленого продукту нормативним вимогам за основними якісними показниками. Зроблено висновок, що запропонована змінена рецептура є перспективною для промислового застосування та може сприяти розширенню асортименту овочевих консервів.

Робота викладена на 48 сторінках комп'ютерного тексту, містить 2 рисунки і 9 таблиць. Список літератури включає 33 джерела.

Ключові слова: овочеві консерви, удосконалена технологія, цвітна капуста, болгарський перець, рецептура, органолептичні показники.

ANNOTATION

Momot Tetiana

"ANALYSIS AND IMPROVEMENT OF THE TECHNOLOGY OF MANUFACTURING CANNED VEGETABLES"

In the work, a detailed analysis of the traditional recipe and technological process of making canned vegetable snacks is carried out. Methodological approaches of comparative, technological, physico-chemical and organoleptic analysis were used in order to evaluate the effectiveness of changes in the composition of raw materials.

In the course of the study, the expediency of partially replacing bell pepper with cauliflower was revealed, which made it possible to optimize the structural and organoleptic characteristics of the product, increase the nutritional value and balance of the vegetable composition. It was found that such an improvement has a positive effect on the consistency, taste properties and visual appeal of finished canned goods.

The stability of the technological process was proven and the compliance of the improved product with regulatory requirements for the main quality indicators was confirmed. It was concluded that the proposed modified recipe is promising for industrial use and can contribute to the expansion of the assortment of canned vegetables.

The work is presented on 48 pages of computer text, contains 2 figures and 9 tables. The list of references includes 33 sources.

Key words: canned vegetables, improved technology, cauliflower, bell pepper, recipe, organoleptic indicators.

ВСТУП

Овочеві закуочні консерви займають важливе місце у структурі харчування населення, оскільки поєднують у собі високу харчову цінність, зручність у використанні та тривалий термін зберігання без втрати основних споживчих властивостей. Сучасний споживач надає перевагу продуктам, які зберігають природну користь рослинної сировини, мають привабливі органолептичні показники та відповідають принципам здорового харчування. Закуочні овочеві консерви, виготовлені з використанням сучасних технологічних рішень, здатні забезпечити організм важливими вітамінами, мінеральними речовинами, харчовими волокнами та біологічно активними компонентами.

Розвиток технологій консервування у переробній промисловості обумовлюється потребою підвищення ефективності виробництва, удосконалення традиційних методів обробки сировини, автоматизації процесів та впровадження енергоощадних технологій. Особливої актуальності набувають питання підвищення якості готової продукції, забезпечення її безпечності та стабільності під час зберігання. У зв'язку з цим зростає значення наукових досліджень, спрямованих на оптимізацію параметрів теплової обробки, маринування, ферментації та пакування [3].

Водночас спостерігаються глобальні тенденції до розширення асортименту овочевих консервів шляхом використання нових рецептур, натуральних антиоксидантів, прянощів, фітодобавок та інноваційних видів сировини. Це дає змогу формувати функціонально орієнтовані продукти, що відповідають сучасним вимогам нутриціології та ринку. В умовах конкуренції виробники прагнуть створювати продукти з покращеними органолептичними характеристиками, зниженою калорійністю, підвищеною харчовою та біологічною цінністю.

Крім того, вдосконалення технологій виробництва закуочних овочевих консервів тісно пов'язане з екологічними аспектами. Використання ресурсозберігаючих технологій, переробка побічної сировини, скорочення

виробничих втрат і впровадження сучасних пакувальних матеріалів зменшують негативний вплив на довкілля та сприяють сталому розвитку галузі. Значну роль відіграють також стандартизація та контроль якості на всіх етапах виробництва відповідно до вимог ДСТУ, ISO та міжнародних норм безпеки харчових продуктів.

Отже, дослідження технологій виробництва закусочних овочевих консервів є актуальним напрямом, що охоплює широкий спектр питань – від характеристики сировини та вибору обладнання до розроблення оптимальних режимів технологічної обробки та оцінювання якості готової продукції. Результати таких досліджень сприятимуть підвищенню конкурентоспроможності підприємств переробної промисловості, розширенню асортименту якісних і безпечних харчових продуктів, а також забезпеченню належного рівня харчування населення [23].

Особливої актуальності набувають питання мінімізації термічного навантаження, збереження вітамінів та антиоксидантів, раціонального використання рослинних інгредієнтів, а також відповідності вимогам безпеки та нормативної документації. Водночас підвищення конкурентоспроможності закусочних овочевих консервів потребує удосконалення апаратурно-технологічних схем, автоматизації, впровадження прогресивних процесів маринування, пастеризації та пакування.

Тому, дослідження спрямоване на розроблення оптимізованої технології закусочних овочевих консервів, яка дозволить отримати продукт високої якості зі збереженням природних властивостей рослинної сировини та підвищеними органолептичними характеристиками.

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1 Класифікація закусочних овочевих консервів

Закусочні овочеві консерви – це продукти, виготовлені з овочевої сировини або її композицій, які пройшли теплову чи нетермічну обробку, розміщені в герметичну тару та стабілізовані за рахунок стерилізації, пастеризації, маринування або додаванням консервувальних компонентів природного походження. Асортимент закусочних консервів надзвичайно широкий і формується за декількома основними класифікаційними ознаками [15, 21].

1. Класифікація за видом основної сировини

1. Овочеві консерви з плодових овочів:

- ✓ томатні (цілі, різані, у власному соку, томатні салати);
- ✓ кабачкові (ікра, асорті, салати);
- ✓ баклажанові (ікра, лечо, закуски);
- ✓ перець солодкий маринований, фарширований овочевою масою.

2. Овочеві консерви з коренеплодів:

- ✓ морквяні закуски;
- ✓ бурякові консерви та салати;
- ✓ селера та пастернак мариновані.

3. Овочеві консерви з капустяних культур:

- ✓ капуста білокачанна маринована, пряна;
- ✓ закуски з броколі та цвітною капустою.

4. Овочеві консерви із бобових:

- ✓ консервований зелений горошок;
- ✓ квасоля у томатному соусі чи маринаді.

5. Сумішеві консерви (купажовані):

- ✓ лечо;
- ✓ рагу овочеве;

- ✓ салати типу «Осінній», «Український», «Весняний»;
- ✓ асорті овочево.

2. Класифікація за способом технологічної обробки [22, 27]

1. Стерилізовані закусочні консерви – піддаються обробці вище 100 °С, що забезпечує повну мікробіологічну стабільність. Приклади: овочево рагу, ікра кабачкова, фасоль у соусі, лечо.

2. Пастеризовані консерви – обробка при 80–95 °С у поєднанні з кислотністю або маринадом. Приклади: мариновані огірки, помідори, капуста пряна.

3. Мариновані (кислі) консерви

Стабілізовані за рахунок додавання оцтової кислоти або натуральної ферментації. Приклади: кабачки мариновані, баклажани пряні, перець у маринаді.

4. Консерви у томатній заливці чи соусі

Томатний сік, паста або соус виконує функцію антимікробного бар'єру завдяки кислотності. Приклади: квасоля у томатному соусі, овочево лечо, бурякові закуски в томаті.

5. Квашені консерви (ферментовані)

Продукт стабілізується за рахунок розвитку молочнокислої мікрофлори. Приклади: квашена капуста консервована пастеризацією, ферментовані овочеві суміші.

3. Класифікація за видом заливки

1. Маринад (оцтовий або яблучний маринад): використовується для солодко-кислих та гострих закусок.

2. Солоня заливка (розсіл): застосовується у традиційних прямих консервах.

3. Томатна заливка: характерна для лечо, квасолі у томаті, бурякових закусок.

4. Олійна заливка:

Вироби з баклажанів, кабачків, перцю; часто містить спеції та прянощі.

5. Власний сік: помідори у власному соку, тушковані овочі.

4. Класифікація за кулінарним призначенням [22]

1. Закусочні салати: овочеві салати, асорті, корейські салати, бурякові та морквяні композиції.

2. Гарнірні консерви: овочеве рагу, кабачкова ікра, тушковані овочі для гарнірів.

3. Універсальні консервації: овочеві напівфабрикати для перших та других страв.

4. Гострі закуски та пряні овочеві суміші: овочі «по-корейськи», мариновані баклажани, перці та огірки зі спеціями.

5. Класифікація за упаковкою

1. Скляні банки (0,25–1,0 л) – традиційна тара, забезпечує високу герметичність і збереження якості.

2. Металева тара (жестяні банки) – використовується для стерилізованих продуктів з підвищеним терміном зберігання.

3. Полімерні контейнери (ПЕТ, поліпропілен) – для пастеризованих виробів короткого терміну.

4. Саше-упаковка, реторт-пакети – сучасний формат для готових страв і рагу.

Класифікація закусточних овочевих консервів є багатокomпонентною і враховує вид основної сировини, спосіб теплової обробки, тип заливки, кулінарне призначення та вид упаковки. Такий підхід дозволяє систематизувати широкий асортимент продукції, оптимізувати технологічні процеси та забезпечити високу якість готових консервів відповідно до сучасних вимог харчової галузі.

1.2 Харчова та біологічна цінність овочевої сировини

Овочі становлять одну з найважливіших груп продовольчої сировини та відіграють ключову роль у формуванні збалансованого раціону харчування. Їхня харчова цінність зумовлена насамперед високим вмістом

вітамінів, мінеральних речовин, харчових волокон, органічних кислот, природних антиоксидантів та біологічно активних сполук. Овочева продукція характеризується низькою енергетичною цінністю та високою концентрацією води, що робить її важливою складовою раціону людей різного віку та фізіологічного стану.

За вмістом вітамінів овочі є основним джерелом аскорбінової кислоти (вітаміну С), β -каротину (провітаміну А), фолієвої кислоти, вітамінів групи В (В₁, В₂, В₆), вітаміну К та ніацину. Особливо багатими на вітамін С є перці, капуста, зелень, томати; на каротиноїди – морква, гарбуз, шпинат. Вітаміни та провітаміни не лише підтримують життєво важливі біохімічні процеси організму, але й виконують антиоксидантну функцію, підвищуючи захисні властивості та стресостійкість організму.

Мінеральний склад овочів включає Калій, Кальцій, Магній, Фосфор, Ферум, Цинк, Купрум, Марганець. Найбільш значущими є Калій (регулює водно-сольовий баланс, роботу серця), Ферум (забезпечує кровотворення) та Магній (участь у ферментативних реакціях). Завдяки цьому овочева сировина є незамінним компонентом профілактики серцево-судинних захворювань, анемії та порушень метаболізму [24].

Суттєвою перевагою овочів є високий вміст харчових волокон (клітковини і пектинових речовин), які забезпечують нормалізацію роботи травної системи, покращують перистальтику кишечника, сприяють виведенню токсичних сполук і радіонуклідів, а також позитивно впливають на мікробіоту кишечника. Пектинові речовини, присутні у буряку, яблуках, моркві, відіграють роль природних сорбентів.

Біологічна цінність овочевої сировини значною мірою визначається вмістом вторинних метаболітів – фенольних сполук, флавоноїдів, антоціанів, глюкозинолатів та інших компонентів, що мають антиоксидантні, протизапальні, протимікробні та імуномодулювальні властивості. Наприклад, томати містять лікопін, який має виражений захист від окисного стресу, а

броколі та капуста – глюкозинолати, що виявляють потенційну протипухлинну дію.

Важливою характеристикою овочевої сировини є наявність органічних кислот (яблучної, лимонної, молочної, щавлевої), які не лише формують смак продуктів, а й стимулюють секреторну діяльність травних залоз, покращують засвоюваність харчових речовин і мають бактерицидний ефект. Природні цукри (глюкоза, фруктоза, сахароза) забезпечують енергетичну цінність овочів і беруть участь у реакціях утворення смаку та аромату.

Для закусочних овочевих консервів харчова цінність сировини має особливе значення, оскільки у процесі технологічної обробки частина термолабільних вітамінів втрачається. Тому одним із основних технологічних завдань є вибір оптимальних режимів бланшування, пастеризації та стерилізації, що забезпечують максимальне збереження біологічно активних речовин. Свіжість, ступінь стиглості, сортові особливості, умови зберігання та транспортування також суттєво впливають на вихідні властивості овочевої сировини та якість кінцевого продукту [23].

Завдяки поєднанню високої біологічної активності, харчової цінності, смакових якостей та доступності овочі залишаються однією з ключових складових технології закусочних консервів. Вони забезпечують поживність, органолептичні характеристики, функціональність та користь готових продуктів, що визначає їх високу конкурентоспроможність на ринку харчових товарів.

1.3 Фізико-хімічні та мікробіологічні основи консервування овочів

Консервування овочів ґрунтується на поєднанні фізико-хімічних процесів та мікробіологічних закономірностей, що забезпечують пригнічення діяльності небажаної мікрофлори та збереження поживної цінності продукту протягом тривалого часу. Основна мета консервування – стабілізація властивостей овочевої сировини шляхом створення умов, несприятливих для

розвитку патогенних та умовно-патогенних мікроорганізмів, а також ферментів, що спричиняють псування продукту [28].

Фізико-хімічні основи консервування овочів

Вплив температури. Температурний фактор є одним із найважливіших під час консервування овочевої сировини. Теплова обробка (бланшування, пастеризація, стерилізація) забезпечує денатурацію білкових структур клітин мікроорганізмів, інактивацію ферментів та часткове пом'якшення тканин овочів.

Бланшування (80–95 °С) усуває повітря з міжклітинних просторів, підвищує проникність тканин до маринадів і соусів, а також зменшує активність оксидаз та пероксидаз.

Пастеризація (70–100 °С) пригнічує більшість вегетативних форм бактерій.

Стерилізація (110–130 °С) забезпечує майже повне знищення спороутворюючих мікроорганізмів, що є критичним для тривалого зберігання консервів [29].

Активність води. Показник активності води визначає доступність вологи для росту мікрофлори. Зниження a_w шляхом додавання солі, цукру або концентрованих маринадів значно перешкоджає розвитку бактерій, дріжджів і пліснявих грибів. Для більшості консервованих овочів активність води становить 0,92–0,98, однак у маринованих виробах вона зменшується завдяки присутності солі, цукру та кислот.

pH середовища. Кислотність – один із найсильніших інгібуючих факторів щодо розвитку мікроорганізмів. Оптимальний діапазон рН для безпечного консервування овочів у маринаді – 2,5–4,2. За рН нижче 4,6 неможливий розвиток *Clostridium botulinum*, що значно підвищує мікробіологічну безпеку продукту. Для досягнення стабільного рН у рецептурах використовують харчові кислоти (оцтову, лимонну, молочну), а також натуральні кислотні добавки (томатне пюре, ферментовані овочі).

Вплив солі й осмотичного тиску. Сіль відіграє подвійну роль: формує смак та виступає консервантом за рахунок створення високого осмотичного тиску. Концентрації солі:

- 1–2 % – смакоформувальна дія;
- 3–6 % – пригнічення вегетативних форм бактерій;
- >10 % – повна зупинка росту більшості мікроорганізмів.

У закусточних овочевих консервах зазвичай застосовують 1–2,5 % солі, комбінуючи її з кислотою й термічною обробкою.

Вплив кисню та окисні процеси. Кисень у банці є чинником псування через: розвиток аеробної мікрофлори (пліснява, дріжджі); окиснення пігментів, ароматичних речовин і жирних кислот. Видалення повітря під час вакуумування, герметичність тари і правильне наповнення запобігають цим процесам.

Мікробіологічні основи консервування овочів

Мікрофлора овочевої сировини. На поверхні овочів природно присутні десятки видів мікроорганізмів: грамнегативні бактерії (*Enterobacter*, *Pseudomonas*), молочнокислі бактерії (*Lactobacillus*, *Leuconostoc*), дріжджі (*Saccharomyces*, *Candida*), пліснява (*Aspergillus*, *Penicillium*). Більшість з них не становить небезпеки, але за сприятливих умов можуть спричинити швидке псування.

Мікроорганізми в консервах. Найчастіше у овочевих консервах зустрічаються: термофільні бацили (*Bacillus stearothermophilus*) – викликають помутніння; сульфітредукувальні клостридії – потенційно небезпечні токсинопродуценти; дріжджі – спричиняють бродіння та газоутворення; пліснява – розвивається у неповністю герметичних виробках [31].

Інгібування мікрофлори. Ефективність консервування ґрунтується на комплексі впливів: теплова обробка – руйнує клітини мікроорганізмів; кисле середовище – пригнічує бактерії; сіль та осмотичний тиск – деструкція

цитоплазми; герметизація – запобігає повторному інфікуванню; низька активність води – обмежує ріст дріжджів та плісняви.

Поєднання цих факторів забезпечує так званий «багатобар'єрний принцип» (hurdle technology), який значно підвищує стабільність готового продукту.

Біохімічні зміни під час консервування. Впродовж технологічних процесів в овочах відбуваються важливі біохімічні зміни:

- ✓ деструкція хлорофілу → зміна забарвлення;
- ✓ карамелізація та реакції Майяра → формування смаку;
- ✓ часткова деградація термолабільних вітамінів (С, групи В);
- ✓ стабілізація структури за рахунок утворення пектинових комплексів [28].

Правильний режим теплової обробки дозволяє мінімізувати втрати біологічно активних речовин та зберегти природні властивості овочів.

Роль тари та герметизації. Скляні банки, жерстяні консервні банки та полімерні контейнери забезпечують бар'єрну функцію.

Важливою умовою безпеки є: герметичність закатки, стійкість тари до корозії, хімічна інертність до кислоти та солі. Надійна тара запобігає повторному потраплянню мікроорганізмів і розвитку окиснювальних реакцій.

Фізико-хімічні та мікробіологічні основи консервування овочів формують наукову базу для створення стабільних, безпечних та якісних закусточних овочевих консервів. Вони визначають вимоги до технологічних режимів, складу маринадів, підбору сировини та методів теплової обробки. Розуміння взаємодії кислотності, температури, активності води та мікрофлори дозволяє розробляти ефективні технології зі збереженням харчової та біологічної цінності овочевої продукції, а також забезпечувати її мікробіологічну безпеку протягом усього терміну зберігання [31].

РОЗДІЛ 2

МЕТОДОЛОГІЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Включення цвітної капусти до рецептури закусочних овочевих консервів є технологічно та харчово доцільним, оскільки цей овоч поєднує у собі високу поживну цінність, хороші структурні властивості та здатність підвищувати органолептичні показники готового продукту.

Цвітна капуста є джерелом вітаміну С, К, групи В (стійких до помірної теплової обробки), клітковини та харчових волокон, мікроелементів (К, Mg, Са, Fe), фітонутрієнтів (глюкозинолатів, ізотіоціанатів), що мають антиоксидантні й антиканцерогенні властивості.

Додавання такого інгредієнта робить продукт функціональнішим, збагачує його біологічно активними речовинами та відповідає сучасним трендам здорового харчування.

Цвітна капуста має компактні суцвіття, які добре зберігають форму після бланшування та пастеризації; мають хрустку, але ніжну консистенцію; не розварюються та не втрачають товарного вигляду.

Такі властивості дозволяють збалансувати текстуру консервів, у яких огірки забезпечують хрумкість, а печериці – більш м'яку структуру. Цвітна капуста виступає «структурним акцентом», покращуючи загальну палітру консистенцій.

Цвітна капуста має нейтральний, м'який смак, який легко поєднується з огірками, перцем, цибулею та печерицями. Вона добре поглинає аромат маринаду, спецій і прянощів, не домінуючи над іншими компонентами, а навпаки – пом'якшує та збалансує загальний смаковий профіль.

Окрім того, суцвіття додають готовому продукту привабливого вигляду, кольорової різноманітності та об'єму.

Цвітна капуста добре адаптована до операцій технологічної схеми: бланшування стабілізує її колір та частково зменшує мікробне навантаження;

теплова обробка не руйнує структуру; маринування забезпечує достатню дифузію кислот і спецій.

Також суцвіття мають відносно невеликий власний вміст вологи, тому не розбавляють маринад та не змінюють його кислотності.

Додавання цвітної капусти розширює асортимент і робить продукт більш конкурентоспроможним: створюється «преміальний» вигляд; готові консерви мають кращу структурну та смакову збалансованість; продукт наближається до категорії здорових овочевих закусок.

Цвітна капуста є доцільним інгредієнтом для удосконалення рецептури овочевих закусточних консервів, оскільки покращує їх харчову цінність, структуру, органолептику та технологічну стабільність. Її введення сприяє створенню більш збалансованого, корисного та привабливого для споживача продукту, що відповідає сучасним вимогам харчової промисловості.

Тому, метою даної роботи є аналіз та удосконалення технології закусточних овочевих консервів.

Для досягнення мети були поставлені такі завдання:

- ✓ запропонувати удосконалення щодо технології закусточних овочевих консервів;
- ✓ зробити продуктовий розрахунок сировини для технології закусточних овочевих консервів;
- ✓ підібрати обладнання для технології закусточних овочевих консервів;
- ✓ провести аналіз якості та безпечності закусточних овочевих консервів.

Таблиця 2.1

Вихідна рецептура контрольного зразка

Овочева суміш	Розсіл	Маринад
Огірки – 2,00 кг	Вода – 3,00 л	Вода – 0,75 л
Гриби печериці – 0,50 кг	Сіль – 0,250 кг	Цукор – 0,30 кг

Перець болгарський – 1,10 кг		Оцет – 0,375 л
Цибуля – 0,35 кг		
Всього овочів: 3,95 кг		

Визначаємо масу цвітної капусти як відсоток від загальної маси овочів (3,95 кг). Щоб зберегти загальну масу овочів 3,95 кг, зменшимо масу болгарського перцю на величину доданої капусти (логічно замінити саме перець – подібна об’ємна текстура).

Розрахунки (цифри округлені до 10 г або 0,01 кг для зручності)

- 5% від 3,95 кг = 0,1975 → 0,20 кг цвітної капусти
- 10% від 3,95 кг = 0,395 → 0,40 кг цвітної капусти
- 15% від 3,95 кг = 0,5925 → 0,60 кг цвітної капусти (округлено до 0,60)

Таблиця 2.2

Схема досліджень

Зразок	Огірки, кг	Печериці, кг	Перець, кг	Цибуля, кг	Цвітна капуста, кг	Всього овочів, кг
Контрольний	2,00	0,50	1,10	0,35	0,00	3,95
I дослідний – 5%	2,00	0,50	0,90	0,35	0,20	3,95
II дослідний – 10%	2,00	0,50	0,70	0,35	0,40	3,95
III дослідний – 15%	2,00	0,50	0,50	0,35	0,60	3,95

Розсіл та маринад – однакові для всіх зразків (не змінюються).

Технологічна процедура (однакова для всіх зразків). Підготувати овочі: промити, зрізати пошкоджені місця, нарізати (суцвіття цвітної капусти – невеликі; перець – четвертинки або смужки за стандартом).

Бланшування: коротке бланшування цвітної капусти (1–2 хв у киплячій воді) – охолодити у крижаній воді (обґрунтовано: стабілізація кольору та текстури). Інші овочі – за стандартною технологією (за потреби бланшування перцю 30–60 с).

Наповнення банок овочами згідно формул. Заливка розсолем чи ж маринадом (послідовність та кратність витримки – як у технологічній карті). Стерилізація – однакова режимна схема для всіх зразків (фіксувати час/температуру). Охолодження, маркування, зберігання при заданих умовах (наприклад, +18...+25 °С) до аналізу.

Запропонована схема досліджень дозволяє комплексно оцінити вплив різних рівнів додавання цвітної капусти (5%, 10% і 15% від загальної маси овочів) на якість закусочних овочевих консервів у порівнянні з контрольним зразком. Диференційоване введення нового інгредієнта дає можливість визначити оптимальний варіант рецептури за фізико-хімічними, мікробіологічними та органолептичними показниками. Збереження незмінної маси овочевої основи та однакових умов технологічної обробки забезпечує коректність порівнянь і достовірність отриманих результатів. Виконання серії аналізів у різні терміни зберігання дозволить оцінити стабільність продукту та вплив цвітної капусти на структуру, смак, кислотність і безпечність консервів. Така схема забезпечує науково обґрунтований підхід до удосконалення рецептури та вибору найбільш технологічно і сенсорно збалансованого варіанту.

РОЗДІЛ 3

РОЗРОБЛЕННЯ УДОСКОНАЛЕНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ

3.1 Вимоги до сировини

Огірки є основною структуроутворювальною складовою консервів і забезпечують характерну хрумкість та свіжий смаковий профіль. Якість – плоди цілі, без тріщин, в'ялості, пожовтіння або ознак перезрівання. Розмір – вирівняні, однакові за довжиною (для рівномірного заповнення тари). Ступінь зрілості – технічна стиглість, м'якоть щільна, без порожнин. Чистота – відсутність механічних домішок, ґрунтових залишків. Безпечність – відповідність нормам щодо нітратів, пестицидів та важких металів. Умови зберігання – температура $+6...+10$ °С, відносна вологість 85–95 % [8, 10].

Гриби печериці (Agaricus bisporus). Печериці надають продукту характерного грибного аромату та збагачують смак [13].

Свіжість – капелюшки щільні, білі або кремові, без темних плям. Структура – ніжки та капелюшки пружні, без слизу. Чистота – відсутність ґрунту чи піску. Розмір – вирівняні, середнього діаметра, розріз не темніє швидко. Безпечність – відповідність мікробіологічним нормам та відсутність токсичних домішок. Зберігання – температура $+2...+4$ °С, споживання протягом 24–48 год.

Перець болгарський солодкий. Перець формує смакову та кольорову виразність продукту, додає соковитість та аромат. Вимоги. Якість – плоди цілі, м'ясисті, без підгнивання, вм'ятин чи зморщення. Колір – типовий для сорту (червоний, жовтий або зелений), рівномірний. Структура – стінки товсті (не менше 5–7 мм), м'якоть соковита, хрустка. Розмір – однорідний, для рівномірного нарізання. Чистота – плоди промиті, без домішок. Безпечність – дотримання допустимих рівнів нітратів і пестицидів. Зберігання – температура $+6...+10$ °С, відносна вологість 85–95 % [11].

Цибуля ріпчаста. Цибуля забезпечує формування ароматичного фону та натуральної гостроти страви [7].

Вимоги. Якість – цибулини цілі, сухі, щільні, без проростків та ознак гнилі. Луска – суха, чиста, без пошкоджень. Структура – м'якоть біла та щільна, без порожнин. Аромат – природний, без запаху затхлості чи плісняви. Безпечність – відповідність санітарним нормам щодо нітратів. Умови зберігання – температура +1...+5 °С, вологість 65–75 %.

Цвітна капуста. Цвітна капуста використовується як додатковий компонент для удосконалення структури, поживності та зовнішнього вигляду консервів [12].

Вимоги. Якість – суцвіття щільні, білі або кремові, без потемнінь, плям та механічних ушкоджень. Листки – видаляються, залишки не повинні бути зів'язлими. Структура – тверда, не розсипчаста, без ознак старіння або в'ялості. Чистота – повна відсутність ґрунтових домішок та комах. Безпечність – дотримання норм щодо нітратів і важких металів; відсутність патогенних мікроорганізмів. Зберігання – температура +1...+4 °С, відносна вологість 90–95 %, термін зберігання не більше 3–5 діб.

Вимоги до компонентів маринаду і розсолу відповідно ДСТУ, що регламентують якість харчової сировини.

Вода питна. Функціональна роль. Є основою розсолу та маринаду, забезпечує екстракційні властивості, рівномірний розподіл солі, цукру та оцту, впливає на смакові й мікробіологічні показники консервів.

Вимоги. Відповідність ДСТУ 7525:2014 «Вода питна. Вимоги та контроль якості». Прозорість – безбарвна, без каламуті та сторонніх включень. Запах і смак – відсутність сторонніх запахів, присмаків. Мікробіологічні показники – відповідність нормам щодо загальної бактеріальної забрудненості та відсутності патогенів. Хімічні показники – відповідність граничним концентраціям за вмістом нітратів, важких металів, мікроелементів. Жорсткість – помірна, щоб не впливала на органолептику та розчинність компонентів розсолу.

Сіль у складі маринаду виконує функцію регулятора смаку та природного консерванта, забезпечуючи необхідний осмотичний тиск для пригнічення розвитку мікрофлори [9].

Вимоги:

- **Чистота.** Вміст основної речовини (NaCl) має становити щонайменше 97–99 %, що гарантує стабільність смаку й відсутність небажаних домішок.
- **Домішки.** Не допускається наявність нерозчинних механічних частинок, сторонніх ароматичних включень чи запахів, які можуть погіршувати якість маринаду та консервів.
- **Розчинність.** Сіль повинна повністю розчинятися у воді без утворення осаду, забезпечуючи рівномірний розподіл солоності в продукті.
- **Умови зберігання.** Рекомендована відносна вологість повітря — не більше 75 %, оскільки через високу гігроскопічність сіль може поглинати вологу та злежуватися, що впливає на точність дозування.
- **Безпечність.** Продукт має відповідати санітарно-гігієнічним нормам щодо вмісту важких металів, токсичних елементів та інших шкідливих домішок.

Цукор-пісок. Функціональна роль. У складі маринаду є коректором смаку, пом'якшує кислі ноти, сприяє стабілізації кольору й злегка підвищує осмотичний тиск, що опосередковано покращує мікробіологічну стійкість консервів.

Вимоги. Відповідність ДСТУ 2316. Чистота – масова частка сахарози не менше 99,75 %. Колір – білий або білий із легким кремовим відтінком. Запах – без сторонніх запахів, зокрема карамелізованих або затхлих. Розчинність – повна, без утворення кристалічного осаду. Домішки – відсутність сторонніх часток, пилових включень. Безпека – відповідність нормам за вмістом токсичних елементів, мікотоксинів і радіонуклідів. Умови зберігання – сухі добре вентильовані приміщення з відносною вологістю ≤ 70 %.

Оцет харчовий. Функціональна роль. Основний консервувальний агент у маринаді; формує кислотність, пригнічує розвиток мікрофлори, стабілізує текстуру та забезпечує характерний смак закусочних консервів.

Вимоги. Відповідність ДСТУ 19858:2021 «Оцет харчовий. Загальні технічні умови». Концентрація – масова частка оцтової кислоти 6–9 % (залежно від рецептури). Прозорість – прозорий розчин без осаду. Запах – характерний кислий, без сторонніх запахів бродіння або затхлості. Смак – чистий, різко-кислий, без сторонніх домішок. Домішки – відсутність сторонніх включень, нешкідливий для здоров'я рівень домішок метанолу та інших летких речовин. Безпека – відповідність санітарним нормам за токсичними елементами.

Усі компоненти маринаду та розсолу повинні відповідати чинним вимогам ДСТУ щодо хімічної чистоти, мікробіологічної безпечності та стабільності властивостей. Це гарантує якість кінцевого продукту, запобігає появі сторонніх присмаків, помутніння та підвищує термін зберігання консервів.

3.2 Продуктовий розрахунок

Продуктові розрахунки є ключовим етапом у розробленні технології закусочних овочевих консервів, оскільки забезпечують визначення оптимальних співвідношень сировини, допоміжних інгредієнтів та маринадно-розсольної частини. Саме ці розрахунки дають можливість обґрунтувати рецептурну структуру продукту, сформулювати точну потребу в овочах, спеціях і компонентах маринаду, а також визначити втрати маси на різних стадіях технологічного процесу. Правильно проведені продуктові розрахунки є основою для подальших техніко-технологічних розрахунків, вибору обладнання, нормування витрат та забезпечення стабільної якості готової продукції. Крім того, вони сприяють досягненню відповідності вимогам чинних стандартів і дозволяють оптимізувати виробничий процес як з технологічної, так і з економічної точки зору [5, 30].

Продуктові розрахунки для II дослідного зразка (10% цвітної капусти)
на загальну масу овочів 500 кг.

Обчислюємо коефіцієнт масштабування:

$$K = 500 \text{ кг} \div 3,95 \text{ кг} = 126,58$$

Таблиця 3.1

Розрахунок маси овочів

Компонент	3,95 кг	Коефіцієнт	Маса для 500 кг (кг)
Огірки	2,00	126,58	253,16 \approx 253,2
Печериці	0,50	126,58	63,29 \approx 63,3
Перець	0,70	126,58	88,61 \approx 88,6
Цибуля	0,35	126,58	44,30 \approx 44,3
Цвітна капуста	0,40	126,58	50,63 \approx 50,6
Всього овочів	3,95	126,58	500,0

Розрахунок кількості розсолу

Оригінальна рецептура на 3,95 кг овочів:

- Вода – 3,0 л
- Сіль – 0,250 кг

Масштабування:

- Вода: $3,0 \times 126,58 = 379,7 \approx 380$ л
- Сіль: $0,250 \times 126,58 = 31,65 \approx 31,7$ кг

Розрахунок кількості маринаду

Оригінальна рецептура на 3,95 кг овочів:

- Вода – 0,75 л
- Цукор – 0,30 кг
- Оцет – 0,375 л

Масштабування:

- Вода: $0,75 \times 126,58 = 94,94 \approx 95$ л
- Цукор: $0,30 \times 126,58 = 37,97 \approx 38$ кг

- Оцет: $0,375 \times 126,58 = 47,34 \approx 47,3$ л

Таблиця 3.2

Технологічна карта закусочної овочевої консерви (II дослідного зразка, 500 кг овочів)

Компонент	Маса / Об'єм
Огірки	253,2 кг
Печериці	63,3 кг
Перець	88,6 кг
Цибуля	44,3 кг
Цвітна капуста	50,6 кг
Всього овочів	500,0 кг
Розсіл	Вода 380 л, Сіль 31,7 кг
Маринад	Вода 95 л, Цукор 38 кг, Оцет 47,3 л

Розрахунок втрати маси сировини

Для кожного виду овочів застосовано середні технологічні втрати:

- миття – 1,5 %
- очищення, інспекція – 5 %
- різання, сортування – 2 %

Загальні втрати: $\approx 8,5$ %

$$\text{Втрати} = M_{\text{сировини}} \times 0,085$$

$$\text{Вихід після оброблення} = M_{\text{сировини}} - \text{Втрати}$$

Таблиця 3.3

Розрахунок втрат маси овочів (500 кг)

Компонент	Маса за рецептом, кг	Втрати 8,5%, кг	Вихід після обробки, кг

Огірки	253,2	21,52	231,68
Печериці	63,3	5,38	57,92
Перець	88,6	7,53	81,07
Цибуля	44,3	3,77	40,53
Цвітна капуста	50,6	4,30	46,30
Усього	500,0	42,50	457,50

Загальні втрати маси овочевої сировини для 500 кг становлять: 42,5 кг (8,5%). Чиста маса овочів після технологічної підготовки становить: 457,5 кг.

У результаті виконання продуктових розрахунків встановлено раціональні кількості овочевої сировини та інгредієнтів маринаду, що забезпечують високу якість, безпечність і стабільність закусочних овочевих консервів. Отримані дані слугують необхідною базою для подальших технологічних розрахунків, визначення режимів оброблення та вибору обладнання. Проведені розрахунки підтверджують відповідність рецептури вимогам нормативної документації та забезпечують оптимізацію виробничого процесу.

3.3 Апаратурно-технологічне обладнання

Параметри підбірки: для партії 500 кг овочів підбирали обладнання з пропускною здатністю на рівні мінімум 500 кг/год (щоб уникнути «вузьких місць»). За технології закусочних овочевих консервів використовують таке обладнання (рис. 3.1) [20, 32]:

Промислова мийка овочів. Застосовують для механічного та гідродинамічного видалення ґрунту, пилу, залишків пестицидів і сторонніх домішок з огірків, перцю, цвітної капусти, грибів та цибулі перед обробкою. Бажано обирати модель для безперервної обробки з продуктивністю $\approx 500\text{--}1000$ кг/год (підбирати відповідно до добової продукції і кількості змін).

Забезпечує санітарну чистоту сировини, зменшує мікробне навантаження та механізує перший етап підготовки [26].

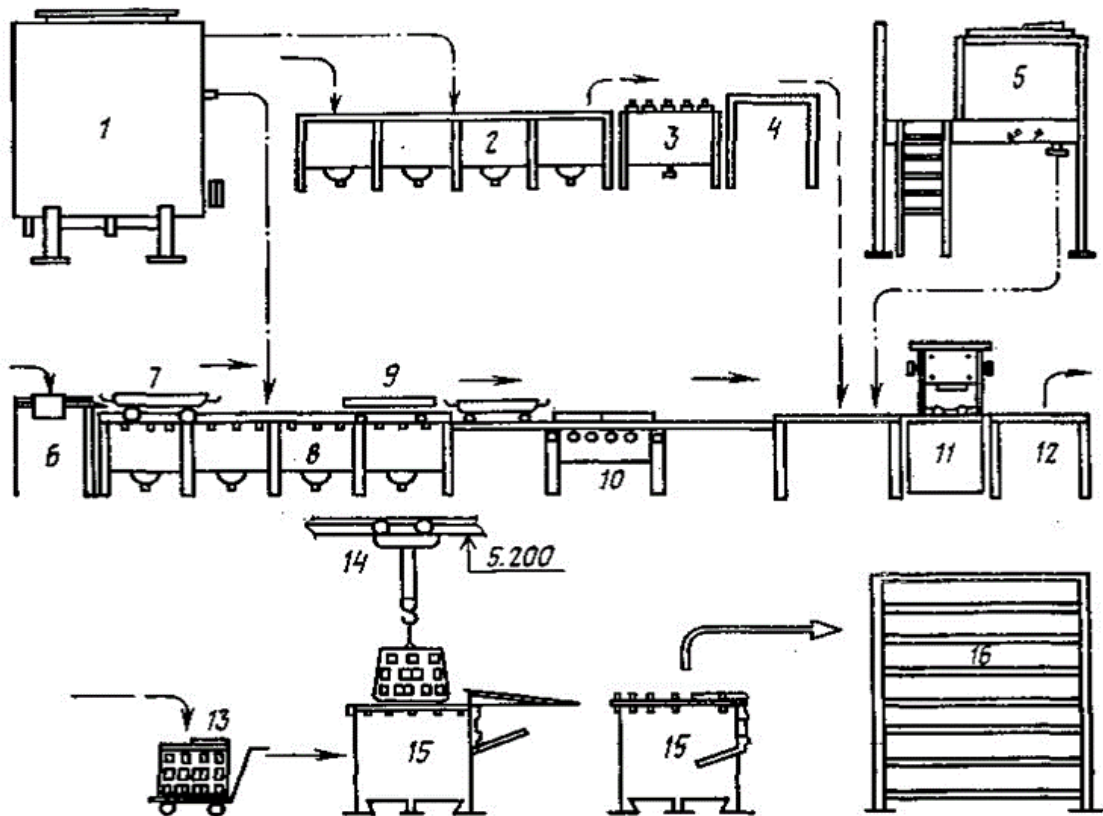


Рис. 3.1 – Універсальний консервний цех:

1 - ємкості для підігрівання води, 2 - ванна, 3 - стерилізатор банок, 4 - стіл допоміжний, 5 - ємкість варочная для приготування сиропів, маринадів, 6 - стіл сортувальний, 7 - деко пересувне, 8 - ванна мочная, 9 - стіл пересувний, 10 - пекти електрична, 11 - заковувальна напівавтоматична машина, 12 - стіл фасувальний, 13 - корзина автоклава, 14 - тельфер, 15 - автоклав, 16 – стелаж.

Машина для сортування чи калібрування. Застосовують сортування за розміром/якістю, видалення дефектних плодів перед подальшою обробкою. Використовують конвеєр з візуальною/механічною сортувальною секцією; продуктивність узгоджена з мийкою. Підвищує однорідність партій (важливо для рівномірного бланшування та фасування).

Очищувач, піллер (за потреби, для цибулі). Призначення: механічне очищення цибулі (шкірка) у великих обсягах. Рекомендація: барабанний або струменевий піллер для цибулі з продуктивністю ~200–600 кг/год.

Блок нарізки, шаткування. Використовують для різання/шаткування огірків, перцю, цвітної капусти, грибів відповідно до рецептури (кубики, слайси, шматочки). Це універсальний роторний різак з регульованою формою нарізки; продуктивність 500+ кг/год. Точність порцій і форма шматків впливає на маринування і естетику готового продукту.

Бланшер (безперервний, тунельний або паровий). Використовують для короткочасної термічної обробки (деактивація ферментів, стабілізація кольору, часткове розм'якшення) перед маринуванням чи фасуванням.

Використовують безперервний тунельний/ротаційний бланшер для обсягів на рівні 500 кг партії; опції: паровий або гарячий водяний бланшер з контролем часу і температури. Він забезпечує технологічно правильну структуру овочів та передумови для консервування.

Резервуари для приготування розсолу й маринаду (з мішалкою). Використовують для приготування розсолу (вода + сіль) і маринаду (вода, цукор, оцет), з дозуванням і перемішуванням. Застосовують нержавіючі ємності (AISI 304) об'ємом, що відповідає партії (наприклад, 400–600 л для розсолу, 100–200 л для маринаду), з мішалками та вузлами вимірювання чи дозування. Точність рецептури та гігієнічність приготування [2, 19].

Ванна, таймер для маринування. Застосовують для забезпечення рівномірного контакту овочів з маринадом; для деяких рецептур – вакуумний тумблер для покращеного просочення. Користуються якщо технологія передбачає інтенсивне маринування – вакуумний тумблер (малих об'ємів) або статичні баки з механічним перемішуванням.

Машина для фасування і дозатор рідини, твердих частинок. Використовують автоматичне наповнення банок/пляшок овочевою масою та маринадом/розсоллом, герметизація кришками. Продуктивність цієї

автоматичної лінії для наповнення для банок (пінцетний або шнековий подач), підбирається під плановану кількість банок/год (наприклад 20–100 банок/хв залежно від масштабу). Для дослідного виробництва можна використовувати напівавтоматичні моделі.

Стерилізатор, реторт або пастеризаційна камера (залежно від норм). Призначається для термічної обробки упакованих банок для досягнення мікробіологічної безпеки та тривалого строку зберігання. Застосовують для стерильних консервів – ретортні автоклави (під тиск/пар) з можливістю програмування режимів; для кислих маринадів з оцтом може бути достатня пастеризація – підбирати відповідно до рецептури та вимог до терміну зберігання. Включити процедури контролю температури та фіксації процесу.

Охолоджувальний тунель, охолоджувач. Призначається для швидкого охолодження банок після теплової обробки для зменшення термічного стресу тари та стабілізації продукту. Має охолоджувальний тунель або ванну з проточною водою/аеромасивною системою, довжина і продуктивність відповідно до пропускної здатності реторту [18].

Система СІР та мючі блоки. Застосовують автоматизоване мийно-санітарне очищення внутрішніх поверхонь трубопроводів, резервуарів та обладнання без розбирання. Відповідає вимогам санітарії, скорочує час на обслуговування і знижує ризик перехресного забруднення. Бажано включити програмований СІР-блок з циклами лужного, кислотного та дезінфікуючого промивання.

Ваги, лабораторне обладнання та контрольно-вимірвальні прилади. Використовують для точного дозування солі, цукру, оцту; вимір маси партій; контроль температури, рН, вмісту сухих речовин. Також можна застосовувати лабораторні ваги 0,1–1 г точності, рН-метр, рефрактометр для контролю цукру, термометри та датчики Т.

Транспортне, підйомно-пересувне обладнання і тара. Це піддонні візки, палетайзери (або ручні палети), стерилізована тара (скляні банки) та кришки.

Комплектація від мийки до реторту та СІР забезпечує повний технологічний цикл – від підготовки сировини до кінцевої термічної обробки і охолодження, що є необхідним для науково-обґрунтованого опису технології та оцінки якості й безпеки.

3.4 Опис технології

Технологічний процес розпочинається з приймання овочевої сировини та допоміжних компонентів. На етапі приймання здійснюють візуальну оцінку якості овочів, перевіряють їх свіжість, ступінь стиглості, відсутність механічних пошкоджень, ознак псування та сторонніх домішок. Сировина зважується, звіряється з накладними документами та направляється на короткочасне зберігання у чисте та вентильоване приміщення. Окремо перевіряють якість води, солі, цукру та оцту, що використовуються для приготування розсолу та маринаду [1].

Підготовка сировини включає миття, сортування, очищення та механічну обробку овочів (рис. 3.2).

Огірки ретельно промивають у проточній воді, після чого видаляють кінчики та пошкоджені ділянки. Підготовлені плоди нарізають шматочками або четвертинками відповідно до рецептури.

Перець миють, видаляють плодоніжки та насіння, після чого нарізають смужками або часточками однакового розміру, що забезпечує рівномірну термічну обробку та якісний зовнішній вигляд готового продукту.

Цибулю очищають від лушпиння, промивають та нарізають кільцями або півкільцями завтовшки 3–5 мм. Допускається механічна або ручна нарізка залежно від продуктивності лінії.

Цвітну капусту промивають, розбирають на суцвіття приблизно однакового розміру. Для збереження текстури та кольору суцвіття бланшують

у киплячій воді протягом 1–2 хвилин, після чого швидко охолоджують у крижаній воді для припинення процесу теплової дії.

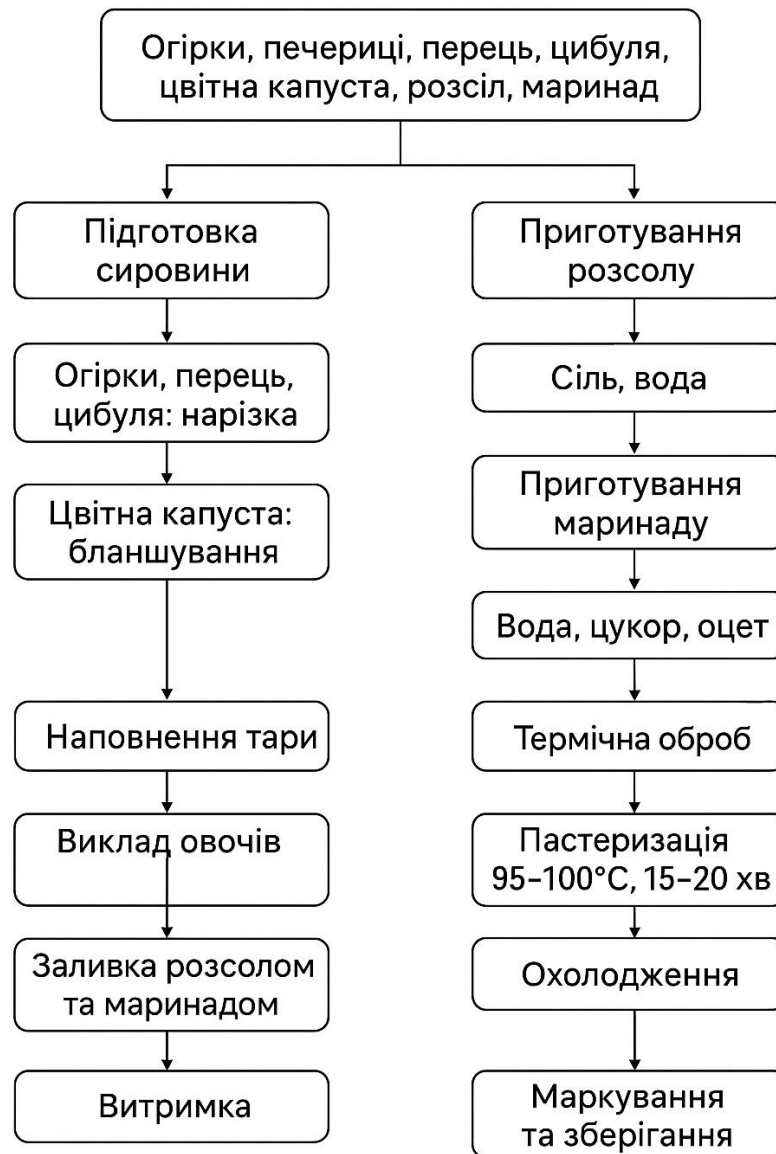


Рис. 3.2 – Технологічна схема закусочних овочевих консервів

Печериці очищають від забруднень, промивають; за потреби нарізають на частинки середнього розміру. Не допускається використання водянистих або перезрілих грибів [1].

Після виконання всіх операцій овочі зважують та формують загальну овочеву суміш відповідно до рецептури.

Розсіл готують у спеціальному резервуарі з мішалкою. Воду нагрівають до температури 60–70 °С, після чого додають сіль у кількості 31,7 кг. Суміш перемішують до повного розчинення кристалів солі. Готовий розсіл охолоджують до 20–25 °С для запобігання передчасній термічній дії на овочі.

Маринад готують у окремому змішувальному резервуарі. У воду (95 л) додають цукор (38 кг) та перемішують до повного розчинення. Після цього вводять оцет (47,3 л) і ретельно перемішують до однорідності. За рецептурою маринад може бути підігрітий до температури близько 60 °С безпосередньо перед заливанням у тару.

Підготовлені овочі фасують у стерильні банки або контейнери. Овочеву суміш викладають рівномірно, забезпечуючи щільне, але не надмірне заповнення. Після укладання овочів у тару їх заливають приготованим розсолем і маринадом у співвідношенні, передбаченому рецептурою, так щоб рідина повністю покривала овочі. Перед закупорюванням банки витримують 10–15 хвилин для рівномірного насичення овочів маринадною сумішшю [4].

Після наповнення та попередньої витримки банки направляють на пастеризацію або стерилізацію залежно від типу тари та вимог рецептури. Рекомендовані параметри:

- Температура: 95–100 °С
- Тривалість: 15–20 хвилин

Термічна обробка забезпечує інактивацію ферментів та знищення небажаної мікрофлори, що гарантує безпечність та стабільність продукту в процесі зберігання.

Після завершення пастеризації банки охолоджують до температури 20–25 °С у проточній або воді кімнатної температури для уникнення термічного шоку та деформації тари.

Після охолодження банки герметично закупорюють (за потреби – перевіряють якість закатки), висушують та направляють на етикетування. На

упаковку наносять інформацію про склад, дату виготовлення, масу нетто, умови та термін зберігання.

Готові консерви зберігають у сухому вентильованому приміщенні при температурі +18...+25 °С та відносній вологості повітря не більше 75 %. Стандартний термін придатності маринованих овочевих консервів становить до 12 місяців, за умови дотримання умов зберігання [22, 25].

На всіх етапах виробництва здійснюється комплексний контроль якості:

- фізико-хімічні показники: визначення рН, титрованої кислотності, концентрації солі та вмісту сухих речовин.
- мікробіологічний контроль: дослідження на загальну кількість мікроорганізмів, дріжджів, пліснявих грибів та перевірка на відсутність патогенних мікроорганізмів.
- органолептична оцінка: смак, аромат, колір, однорідність нарізки, прозорість маринаду, текстура овочів.
- контроль маси: відповідність маси нетто та щільності заповнення тари технологічним вимогам.

Комплексний контроль на всіх етапах гарантує високу якість, безпечність та стабільність готової продукції протягом усього терміну зберігання.

РОЗДІЛ 4

КОНТРОЛЬ БЕЗПЕЧНОСТІ ТА ЯКОСТІ ПРОДУКТУ, ЕКОЛОГІЗАЦІЯ ВИРОБНИЦТВА

4.1 Контроль безпечності та якості закусочних овочевих консервів

Контроль безпечності та якості закусочних овочевих консервів є ключовим етапом технологічного процесу, що забезпечує відповідність продукції вимогам нормативних документів, санітарним нормам та очікуванням споживачів. Овочеві консерви є багатокомпонентними харчовими продуктами, чутливими до мікробіологічних, фізико-хімічних та органолептичних змін, тому їх виробництво потребує суворого дотримання принципів належної виробничої практики та системи управління безпечністю харчових продуктів (НАССР).

Систематичний контроль сировини, технологічних параметрів, пакування й умов зберігання забезпечує стабільну якість готової продукції та мінімізує ризики мікробіологічного псування, утворення токсичних сполук або втрати харчової цінності [6-14].

Органолептичні показники II дослідного зразку (закусочні овочеві консерви з 10 % цвітної капусти) представлені в табл. 4.1.

Таблиця 4.1

Органолептичні показники II дослідного зразка закусочних овочевих консервів

Показник	Характеристика II дослідного зразка
Зовнішній вигляд	Овочева суміш з рівномірно нарізаними компонентами; шматочки цвітної капусти цілі, без деформацій; овочі рівномірно занурені у маринад.
Колір	Натуральний, властивий кожному виду овочів: зелений (огірки), білий (цвітна капуста), червоний або жовтий (перець), світло-коричневий (печериці). Колір збережено

	після термообробки.
Запах	Приємний, характерний для маринованих овочів; відчутний аромат оцту, спецій та овочевої суміші, без сторонніх запахів.
Смак	Гармонійний, кисло-солодкий, властивий маринованим овочам; виражений смак овочів із легкою пряністю. Солоність та кислотність збалансовані.
Консистенція	Овочі зберігають помірну пружність; огірки – хрусткі, цвітна капуста – щільна після бланшування, перець – еластичний, цибуля та печериці – м'які, але не розварені.
Маринад (прозорість)	Прозорий або з легким жовтуватим відтінком; без осаду, каламутності чи зважених частинок.
Однорідність суміші	Компоненти рівномірно розподілені, співвідношення овочів відповідає рецептурі, усадка мінімальна.

За результатами органолептичної оцінки встановлено, що II дослідний зразок закусочних овочевих консервів відповідає вимогам до маринованої овочевої продукції за зовнішнім виглядом, кольором, смаком, запахом та консистенцією. Додавання 10 % цвітної капусти позитивно вплинуло на структуру та візуальне сприйняття готового продукту, забезпечивши його привабливість та підвищення харчової цінності. Маринад має прозорий вигляд, без ознак побічних фізичних змін, а баланс солі, цукру та оцтової кислоти формує приємний кисло-солодкий смак.

Таким чином, II дослідний зразок демонструє високі органолептичні характеристики та може бути рекомендований для подальшого впровадження у технологію виробництва закусочних овочевих консервів.

Фізико-хімічні показники закусочних овочевих консервів визначають стабільність продукту під час зберігання, його безпечність та відповідність нормативам. До ключових характеристик належать кислотність, масова

частка солі, вміст сухих речовин, прозорість маринаду та масова частка наповнення тари. Їх контроль дозволяє оцінити правильність технологічного режиму, якість компонентів та ступінь взаємодії овочевої сировини з маринадом (табл. 4.2).

Таблиця 4.2

Фізико-хімічні показники II дослідного зразка закусочних овочевих консервів

Показник	Норматив	Фактичне значення II зразка
pH продукту	3,2–4,2 (для маринованих овочів)	3,6
Титрована кислотність, % оцтової к-ти	0,4–0,8 %	0,55 %
Масова частка солі, %	1,5–2,5 %	2,1 %
Масова частка сухих речовин, %	5–10 %	7,8 %
Прозорість маринаду	Прозорий, без каламутності	Прозорий
Заповнення тари, %	Не менше 90 %	92 %
Усадка після термообробки, %	≤ 5 %	3,2 %

Отримані фізико-хімічні показники свідчать про високу якість II дослідного зразка закусочних овочевих консервів. Значення pH, кислотності, солоності та вмісту сухих речовин перебувають у межах нормативів, що гарантує мікробіологічну безпеку та стабільність продукту протягом зберігання. Прозорість маринаду, належне заповнення тари й низька усадка підтверджують дотримання технологічних режимів і правильність вибраної рецептури.

Мікробіологічні показники є одним із ключових критеріїв безпечності закусочних овочевих консервів, оскільки визначають відсутність патогенної мікрофлори та рівень загального мікробного обсіменіння продукту. Контроль проводять відповідно до вимог чинних нормативних документів і включає визначення загальної кількості мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів (КМАФАнМ), дріжджів, пліснявих грибів та патогенів, насамперед бактерій роду *Salmonella*, *E. coli* та *Staphylococcus aureus*. Отримані результати дозволяють оцінити ефективність бланшування, пастеризації та санітарного стану виробництва (табл. 4.3).

Таблиця 4.3

Мікробіологічні показники II дослідного зразка закусочних овочевих консервів

Показник	Норматив	Фактичне значення II зразка
КМАФАнМ, КУО/г	$\leq 1,0 \times 10^3$	$2,4 \times 10^2$
Дріжджі, КУО/г	≤ 50	18
Плісняви, КУО/г	≤ 50	10
БГКП (колиформні бактерії)	Не допускаються в 0,1 г	Не виявлено
<i>Salmonella</i> spp.	Не допускаються в 25 г	Не виявлено
<i>E. coli</i>	Не допускається	Не виявлено
<i>Staphylococcus aureus</i>	Не допускається	Не виявлено
Сульфітредукуючі клостридії	Не допускаються	Не виявлено

Мікробіологічні дослідження підтвердили, що II дослідний зразок закусочних овочевих консервів повністю відповідає вимогам безпечності. У продукті відсутні патогенні мікроорганізми, а концентрації дріжджів та пліснявих грибів залишаються значно нижчими від допустимих нормативів. Показник КМАФАнМ свідчить про належний санітарний стан виробництва та ефективність термічної обробки. Загальний профіль мікробіологічної

безпеки характеризує продукт як стабільний, якісний та придатний до тривалого зберігання.

4.2 Екологізація виробництва

Екологізація виробництва закусочних овочевих консервів є важливим напрямом удосконалення сучасних харчових технологій, що спрямований на мінімізацію негативного впливу на довкілля, раціональне використання природних ресурсів та формування екологічно відповідального виробничого циклу. Овочеve консервування, як галузь, потребує значних обсягів води, енергії та сировини, а також утворює органічні відходи, тому питання переходу до екологічно безпечних технологій набувають особливої актуальності [16].

Одним із ключових підходів до екологізації є оптимізація використання водних ресурсів. Виробництво консервів передбачає багатоетапне промивання овочів, охолодження після бланшування та миття обладнання, що формує значні обсяги стічних вод. Використання рециркуляційних систем, попередньо очищеної технічної води та локальних очисних споруд дозволяє суттєво зменшити водоспоживання та навантаження на природні водойми [17].

Важливим елементом є також енергозбереження. Запровадження теплоутилізаційних систем, ізоляція теплотехнічного обладнання, застосування електроенергоощадних пастеризаторів та світлодіодного освітлення зменшує енергетичні витрати і знижує викиди парникових газів. На сучасних підприємствах активно впроваджують автоматизовані системи керування, які оптимізують режими нагрівання та охолодження.

Окрему увагу приділяють раціональному використанню сировини. Відходи овочевої сировини (очищення, обрізки, некондиційні частини) можуть бути направлені на виробництво кормових добавок, сушених овочевих порошоків або як сировина для компостування. Це дозволяє

зменшити кількість органічних відходів та створювати додаткову економічну цінність.

Не менш важливим напрямом є екологізація пакувальних матеріалів. Використання скляної тари, що підлягає вторинному використанню, екологічно безпечних кришок, мінімізація полімерної упаковки та впровадження маркування для переробки сприяють зниженню впливу на довкілля та формують екологічно орієнтовані підходи споживання.

Значний потенціал має впровадження систем екологічного менеджменту (ISO 14001), що забезпечують систематичний контроль за екологічними аспектами виробництва, зменшення викидів, раціональне використання ресурсів та підвищення екологічної відповідальності персоналу.

Таким чином, екологізація виробництва закусочних овочевих консервів охоплює широкий спектр заходів — від ресурсозбереження до управління відходами та впровадження сучасних енергоефективних технологій. Комплексний підхід дозволяє не лише зменшити негативний вплив на довкілля, але й підвищити конкурентоспроможність та стійкість харчового підприємства на ринку.

РОЗДІЛ 5

ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

Економічна доцільність впровадження удосконаленої технології закусочних овочевих консервів базується на комплексній оцінці витрат на сировину, матеріали, енергію, заробітну плату, амортизацію обладнання та можливості підвищення рентабельності виробництва.

Удосконалена технологія передбачає точне дозування овочевих компонентів та маринадних розчинів, що забезпечує:

- зменшення втрат сировини (до 3–5% завдяки оптимізованому бланшуванню та нарізці);
- ефективне використання розсолу та маринаду, що дозволяє знизити витрати солі, цукру та оцту;
- можливість повторного використання обрізків та відходів як кормової або компостної сировини, що зменшує витрати на утилізацію.

Оптимізація режимів бланшування, пастеризації та охолодження дозволяє скоротити енергоспоживання на 10–15% порівняно з класичною технологією. Використання теплоутилізаційних систем та автоматизованих електрообладнань знижує витрати на електроенергію та пар.

Автоматизація основних етапів (миття, нарізка, фасування, термічна обробка) дозволяє скоротити трудові ресурси на 20–25% та підвищити продуктивність праці. Зниження ручної обробки зменшує ризик браку та підвищує якість продукції.

Використання скляної тари з можливістю вторинного перероблення зменшує витрати на пакувальні матеріали у довгостроковій перспективі. Екологічно безпечна упаковка підвищує привабливість продукту на ринку та відповідає сучасним стандартам екологізації.

Удосконалена технологія дозволяє:

- підвищити вихід готової продукції за рахунок зменшення втрат овочевої сировини;

- знизити собівартість 1 кг готового продукту завдяки оптимізації ресурсів;
- підвищити рентабельність виробництва за рахунок скорочення витрат на енергію, робочу силу та утилізацію відходів;
- забезпечити стабільну якість та безпечність продукту, що підвищує конкурентоспроможність на ринку.

Економічна ефективність використання удосконаленої технології виробництва закусочних овочевих консервів показана в таблиці 5.1.

Таблиця 5.1

Економічна ефективність

Показник	Традиційна технологія	Удосконалена технологія
Собівартість 1 банки (0,5 л), грн	87,0	80,0
Вироблено за зміну банок, шт	1000	1000
Реалізаційна ціна 1 банки (0,5 л), грн	175,0	175,0
Витрати за зміну, грн	87000	80000
Дохід із реалізації консервації за зміну, грн	175000	175000
Чистий прибуток, грн.	88000	95000
Рентабельність, %	101,1	118,7

Порівняльний аналіз показує, що впровадження удосконаленої технології дозволяє зменшити собівартість 1 кг продукції та підвищити рентабельність на 17,6 %; знизити негативний вплив на довкілля завдяки оптимізації ресурсозбереження та використанню екологічної упаковки.

Таким чином, удосконалена технологія є економічно доцільною та екологічно безпечною, забезпечуючи підвищену ефективність виробництва закусочних овочевих консервів.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

1. Удосконалена технологія дозволяє отримати закубочні овочеві консерви з високими органолептичними показниками, при цьому збережено природний колір, текстуру, смак та аромат овочів.

2. Продукт відповідає фізико-хімічним нормативам: рН, кислотність, солоність та вміст сухих речовин перебувають у межах допустимих значень, що гарантує безпечність та стабільність протягом усього терміну зберігання.

3. Мікробіологічні показники свідчать про ефективність бланшування, пастеризації та маринування, відсутність патогенів і низьку концентрацію загальної мікрофлори, дріжджів та пліснявих грибів.

4. Запропоновані заходи екологізації технології – оптимізація водоспоживання, енергозбереження, використання вторинних відходів та екологічної упаковки – сприяють зменшенню негативного впливу на довкілля та підвищенню ефективності виробництва.

5. Масштабування рецептури на партію 500 кг овочів підтвердило можливість точного розрахунку сировини, розсолу та маринаду без втрати якості та безпечності продукту.

Для подальшого впровадження доцільно застосувати удосконалену технологію у виробництві закубочних овочевих консервів з комплексним контролем фізико-хімічних, мікробіологічних та органолептичних показників, що забезпечить стабільно високу якість продукції та зменшення впливу виробництва на довкілля.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Бернік П.С., Стецько З.О., Паламарчук І.П. та ін. Механічні процеси та обладнання переробного та харчового виробництва: Навч. посібник. Львів: Видавництво Національного університету "Львівська політехніка", 2004. 336 с.
2. Гончаренко Г.М., Дуб В.В., Гончаренко В.В. Технологічне обладнання консервних та овочепереробних виробництв [довідник]. К.: 2007 412 с.
3. Гребенюк М. Сучасна концепція здорового та раціонального харчування - складова системи забезпечення продовольчої безпеки України. Підприємництво, господарство і право. 2013. № 6. С. 41–45.
4. Дацишин О.В., Гвоздєв О.В., Ялпачик Ф.Ю., Рогач Ю.П. Механізація переробки і зберігання плодоовочевої продукції: Навч. посібник за ред.. О.В. Дацишина. К.: Мета, 2003. 288 с.
5. Дашкевич, О.Ю. Класифікація витрат виробництва плодоовочевої консервної продукції. Збірник наукових праць Національного університету державної податкової служби України, 2011, 1, 110-124.
6. ДСТУ 2316–93 Цукор-пісок. Технічні умови
7. ДСТУ 3234-95 «Цибуля ріпчаста свіжа. Технічні умови»
8. ДСТУ 3246-95 «Огірки свіжі. Технічні умови»
9. ДСТУ 3583–97 Сіль кухонна. Загальні технічні умови
10. ДСТУ 4997:2008 «Продукти плодоовочеві. Приймання та методи відбору проб».
11. ДСТУ 6016:2008 «Перець солодкий свіжий. Технічні умови»
12. ДСТУ 7035:2009 «Капуста цвітна свіжа. Технічні умови»
13. ДСТУ 7240:2011 «Гриби свіжі. Технічні умови»
14. ДСТУ 7525:2014. Вода питна. Технічні умови. К.: Держспоживстандарт України, 2014. 24 с
15. ДСТУ ISO 7563:2004 «Товарознавство харчових продуктів. Овочі та фрукти свіжі. Визначення словника термінів».

16. Екологізація виробництва та зелені технології: Курс лекцій [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. всіх спеціальностей всіх освітніх програм / Н. С. Ремез, А.О. Дичко, Т. В. Гребенюк, В. О. Броницький. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 209 с.
17. Екологічне управління: Підручник // В.Я. Шевчук, Ю.М. Саталкін, Г.О. Білявський. – К.: Либідь, 2004. – 432 с.
18. Закалов О.В., Закалов І.О. Технологічне обладнання харчових виробництво: Тернопіль. 2000. 406 с.
19. Мирончук В.Г., Гулій І.С., Пушанко М.М. та ін. Обладнання підприємств переробної та харчової промисловості. Підручник. Вінниця: Нова книга, 2007. 648 с.
20. Мирончук В.Г., Орлов Л.О. та інші. Розрахунки обладнання підприємств переробної та харчової промисловості. Вінниця, 2004. 282с.
21. Найченко В.М. Практикум з технології зберігання і переробки плодів та овочів з основами товарознавства: [для студ. вищ. навч. закл.] / В.М. Найченко, І.Л. Заморська. – Умань, 2010. – 211 с.
22. Найченко В.М., Осадчий О.С. Технологія зберігання і переробки плодів та овочів з основами товарознавства : підруч. [для студ. вищ. навч. закл.]. К. : Школяр, 2007. 502 с.
23. Осокіна Н. М. Технологія зберігання і переробки продукції рослинництва : підруч. / Н. Г. Осокіна, Г.С. Гайдай. – Умань, 2005. 614 с.
24. Плахотін В. Я., Тюрікова І.С., Хомич Г. П. Теоретичні основи технологій харчових виробництв: Навчальний посібник. Київ: Центр навчальної літератури. 2006. 640 с.
25. Подпряттов Г.І., Скалецька Л.Ф., Сеньков А.М., Хилевич В.С. Зберігання і переробка продукції рослинництва: Навч. Посібник. К.: Мета, 2002. 495 с.
26. Серьогін О.О., Пономаренко В.В., Люлька Д.М. Технологічне обладнання харчових виробництв: Конспект лекцій для студ. напряму підготовки 6.050502 «Інженерна механіка» (спеціальності «Обладнання

переробних і харчових виробництв») денної та заочної форм навчання. К.: НУХТ, 2011. 160 с.

27. Сирохман І.В., Завгородня В.М. Товарознавство харчових продуктів функціонального призначення: навч. пос. К.: Центр учбової літератури, 2009. 544 с.

28. Скалецька Л.Ф., Подпрятів Г.І. Біохімічні зміни продукції рослинництва при її зберіганні та переробці: навч. Посібник. К.: Видавничий центр НАУ, 2007. 288 с.

29. Технологія консервування плодів, овочів, м'яса і риби: підруч. [для студ. вищ. навч. закл.]. [Б. Л. Флауменбаум, Є. Г. Кротов, О. Ф. Загібалов та ін.]; за ред. Б. Л. Флауменбаума. К. : Вища шк., 1995. 301 с.

30. ТОВАЖНЯНСЬКИЙ Л.Л., БУХКАЛО С.І., КАПУСТЯНКО П.О., ОРЛОВА Є.І. Загальна технологія харчових виробництв у прикладах і задачах: Підручник. - К.: Центр навчальної літератури, 2005. - 496 с.

31. Фізико-хімічні і біологічні основи консервного виробництва / Флауменбаум Б.П., Безусов А.Т., Сторожук В.М., Хомич Г.П. – Одеса : Друк., 2006. – 400с.

32. Черевко О.І., Михайлов В.М., Кіптела Л.В., Загорулько О.Є., Ляшенко Б.В., Загорулько А.М. Розрахунок технологічного обладнання харчових виробництв: навч. посібник. ХДУХТ, 2018. 305 с.

33. ISO 14001 Environmental Management Systems – Requirements with Guidance for Use)