ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Інженерно-технологічний факультет

Кафедра харчових технологій

П о я с н ю в а л ь н а з а п и с к а

до кваліфікаційної роботи
ступеня вищої освіти «Бакалавр»
на тему:

Проєкт цеху з виробництва ікри кабачкової

Виконав: здобувач вищої освіти 4 курсу,
групи ХТ-1-22 освітньо-професійної програми
«Харчові технології» зі спеціальності 181
«Харчові технології»

_____ Володимир ЧИЩ

Керівник: _____ Олег ТЕРТИШНИЙ

Дніпро 2026

ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Інженерно-технологічний факультет

Кафедра харчових технологій
Ступінь вищої освіти: «Бакалавр»
Освітньо-професійна програма: «Харчові технології»
Спеціальність: 181 «Харчові технології»

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри
харчових технологій,
кандидат технічних наук, доцент
_____Віталій КОШУЛЬКО
(підпис)
«01» травня 2026 р.

З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧЕВІ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Чищу Володимиру Володимировичу

1. Тема роботи: «Проєкт цеху з виробництва ікри кабачкової».
Керівник роботи: Тертишний Олег Олександрович, кандидат технічних наук, доцент, затверджені наказом закладу вищої освіти від «01» травня 2026 року № 875.

2. Строк подання здобувачем вищої освіти роботи 08 червня 2026 року.

3. Вихідні дані до роботи: 1. Технологія виробництва овочевих консервів, зокрема ікри кабачкової. 2. Наукова, нормативна, навчальна, технологічна, технічна та патентна документація.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити). Вступ. 1 Загальна частина. 2 Технологічна частина. 3 Проєктна частина. 4 Впровадження елементів системи НАССР. 5 Охорона праці захист навколишнього середовища. 6 Техніко-економічне обґрунтування. Загальні висновки. Бібліографія.

5. Перелік демонстраційного матеріалу

1 Мета і завдання досліджень. 2 Технологічна частина. 3 Проєктна частина. 4 Впровадження елементів системи НАССР. 5 Карта безпеки праці. 6 Техніко-економічне обґрунтування. Загальні висновки.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1-6	Доцент ТЕРТИШНИЙ Олег	01.05.26	08.06.26

7. Дата видачі завдання 01 травня 2026 року.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ	01.05-04.05.26	виконано
2	Загальна частина	05.05-07.05.26	виконано
3	Технологічна частина	08.05-14.05.26	виконано
4	Проєктна частина	15.05-21.05.26	виконано
5	Впровадження елементів системи НАССР	22.05-31.05.26	виконано
6	Охорона праці захист навколишнього середовища	01.06-02.06.26	виконано
7	Техніко-економічне обґрунтування	02.06-03.06.26	виконано
8	Формулювання висновків по роботі та списку використаних джерел	04.06-05.06.26	виконано
9	Підготовка демонстраційного матеріалу	05.06-08.06.25	виконано

Здобувач вищої освіти _____ Володимир ЧИЩ
(підпис)

Керівник роботи _____ Олег ТЕРТИШНИЙ
(підпис)

РЕФЕРАТ

Тема: **«Проєкт цеху з виробництва ікри кабачкової»**

Кваліфікаційна робота містить: 74 сторінки, 5 рисунків, 19 таблиць, 0 додатків, 33 літературних джерела.

Об'єкт дослідження: технологічний процес виробництва ікри кабачкової в умовах проєктованого виробничого цеху.

Предмет дослідження: технологічна схема, обладнання, компонування виробничого приміщення, параметри організації виробництва та умови забезпечення якості й безпечності ікри кабачкової.

Метою дипломної роботи є розроблення проєкту цеху з виробництва ікри кабачкової з обґрунтуванням технологічної схеми, добором обладнання, компонуванням виробничого приміщення та забезпеченням вимог до якості й безпечності готової продукції.

Дипломна робота присвячена розробленню проєкту цеху з виробництва ікри кабачкової. У роботі обґрунтовано актуальність виробництва овочевих закусочних консервів, наведено характеристику кабачків як основної сировини для виробництва ікри, розглянуто рецептурні компоненти, технологічні операції та вимоги до якості готової продукції. Розроблено послідовну технологічну схему виробництва ікри кабачкової, підібрано основне технологічне обладнання та виконано компонування його у виробничому приміщенні.

У роботі також розглянуто питання контролю якості, безпечності виробництва, організації технологічного процесу та доцільності впровадження проєктних рішень. Результати дипломної роботи можуть бути використані під час проєктування або модернізації малих і середніх підприємств із виробництва овочевих консервів.

Ключові слова: ІКРА; КАБАЧОК; КОНСЕРВИ; СИРОВИНА; ТЕХНОЛОГІЯ; ЦЕХ; ПРОЄКТ; ОБЛАДНАННЯ; ФАСУВАННЯ; СТЕРИЛІЗАЦІЯ; ЯКІСТЬ; БЕЗПЕЧНІСТЬ.

ЗМІСТ

ВСТУП 7
1 ЗАГАЛЬНА ЧАСТИНА 9
1.1 Аналіз галузі виробництва закусочних консервів зокрема ікри кабачкової 9
1.2 Характеристика сировини для виробництва ікри кабачкової 12
1.2.1 Вимоги до основної та допоміжної сировини 13
1.2.3 Хімічний склад і харчова цінність сировини 15
1.2.4 Органолептичні вимоги до сировини 16
1.2.5 Вимоги до безпечності сировини 18
Висновки за розділом 19
2 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА 20
2.1 Визначення рецептурного складу ікри кабачкової та витрат сировини 20
2.2 Опис технологічної схеми виробництва кабачкової ікри 25
2.4 Характеристика готового продукту 30
2.4.2 Органолептичні показники готової продукції 31
2.4.3 Фізико-хімічні показники 32
2.4.4 Харчова та енергетична цінність 33
2.4.5 Вимоги до тари та пакування 34
Висновки за розділом 35
3 ПРОЄКТНА ЧАСТИНА 38
3.1 Визначення графіка роботи цеху та розрахунок його потужності 38
3.2 Розрахунок необхідної кількості обладнання та його коротка характеристика 40
3.3 Розрахунок площі та особливості компонування обладнання у виробничому приміщенні цеху 44
Висновки за розділом 50
4 ВПРОВАДЖЕННЯ ЕЛЕМЕНТІВ СИСТЕМИ НАССР 51
4.1 Визначення критичних контрольних точок 51
Висновки за розділом 54

5 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА 55
5.1 Розробка карти безпеки праці для оператора лінії з виробництва ікри кабачкової 55
5.2 Утилізація відходів виробництва ікри кабачкової 57
Висновки за розділом 59
6 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ 60
6.1 Вихідні дані для розрахунку 60
6.2 Розрахунок витрат на сировину 61
6.3 Розрахунок витрат на тару і пакувальні матеріали 62
6.4 Розрахунок витрат на електроенергію 63
6.5 Розрахунок витрат на оплату праці 64
6.6 Розрахунок амортизації та інших витрат 64
6.7 Узагальнена калькуляція сезонних витрат 66
6.8 Розрахунок доходу, прибутку та рентабельності 67
6.9 Основні техніко-економічні показники проєкту 68
Висновки за розділом 68
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ 70
БІБЛІОГРАФІЯ 72

ВСТУП

Виробництво консервованих харчових продуктів має важливе соціальне та економічне значення. Консерви дають змогу зменшити витрати часу на приготування їжі в побутових умовах, урізноманітнити раціон населення, забезпечити харчування у закладах громадського харчування, соціальних установах, військових формуваннях, навчальних закладах, а також створювати поточні, сезонні та страхові запаси продовольства. У сучасних умовах, коли питання продовольчої безпеки, стабільності постачання і довготривалого зберігання харчових продуктів набули особливого значення, розвиток виробництва овочевих консервів є актуальним напрямом для харчової промисловості України.

За даними аналітичних оглядів, ринок консервованих продуктів в Україні залишається достатньо розвиненим і різноманітним; на ньому працюють як великі виробники масової продукції, так і локальні підприємства, що спеціалізуються на традиційних видах консервів. У 2024 році аналітиками було виділено овочеву консервацію як окремий сегмент ринку, у межах якого аналізувалися тенденції, виробництво, імпорт, експорт, асортимент, ціни, брендинг і споживчі потреби. Це підтверджує актуальність розроблення проєктів нових або модернізованих цехів із виробництва овочевих консервів, зокрема кабачкової ікри.

Ікра кабачкова є традиційним видом овочевих закусочних консервів, який користується попитом завдяки доступності, приємним органолептичним властивостям і готовності до споживання без додаткової кулінарної обробки. Вона виготовляється з кабачків із додаванням томатної пасти, олії, цибулі, моркви, солі, цукру, прянощів та інших рецептурних компонентів. Вимоги до якості та безпечності цього виду продукції регламентуються чинним нормативним документом ДСТУ 3797-98 «Консерви. Ікра овочева. Технічні умови», який визначає основні вимоги до овочевої ікри як консервованого продукту.

Актуальність теми дипломної роботи зумовлена необхідністю розроблення ефективного проєкту цеху з виробництва кабачкової ікри з урахуванням сучасних вимог до якості, безпечності, ресурсозбереження, санітарії та раціонального використання виробничої площі. Проєктування такого цеху дозволяє обґрунтувати вибір технологічної схеми, підібрати необхідне обладнання, визначити послідовність виробничих операцій, розрахувати площу приміщення, забезпечити належні умови праці та створити передумови для випуску конкурентоспроможної продукції.

Метою дипломної роботи є розроблення проєкту цеху з виробництва ікри кабачкової з обґрунтуванням технологічної схеми, добором обладнання, компонуванням виробничого приміщення та забезпеченням вимог до якості й безпечності готової продукції.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі завдання:

- проаналізувати сучасний стан виробництва овочевих закусочних консервів;
- охарактеризувати кабачки як основну сировину для виробництва ікри;
- обґрунтувати технологічну схему виробництва кабачкової ікри; підібрати основне технологічне обладнання;
- розробити план виробничого приміщення з урахуванням послідовності технологічних операцій; визначити необхідну площу цеху;
- охарактеризувати основні вимоги до санітарії, безпечності, контролю якості та організації виробничого процесу.

Таким чином, розробка проєкту цеху з виробництва ікри кабачкової є актуальною, оскільки поєднує вирішення технологічних, економічних і соціальних завдань. Вона спрямована на раціональне використання овочевої сировини, розширення асортименту консервованої продукції, забезпечення населення якісними продуктами тривалого зберігання та підвищення ефективності роботи підприємств харчової промисловості.

1 ЗАГАЛЬНА ЧАСТИНА

1.1 Аналіз галузі виробництва закусочних консервів зокрема ікри кабачкової

У 2024 – 2025 роках ринок консервованої продукції в Україні зберігав важливе значення для харчової промисловості, оскільки консерви належать до продукції тривалого зберігання, мають стабільний попит серед населення, закладів соціального харчування, бюджетних установ, торговельних мереж і гуртових покупців. До найпопулярніших груп консервів в Україні належать м’ясні, овочеві та фруктові консерви, а серед ключових тенденцій ринку відзначаються зростання потреби у стратегічному запасі харчових продуктів і потреба у додаткових потужностях переробки.

Ікра кабачкова залишається традиційним продуктом українського ринку закусочних консервів. Її виробництво базується на використанні доступної овочевої сировини: кабачків, томатної пасти, цибулі, моркви, олії, солі, спецій та допоміжних компонентів. Наприклад, у складі промислової кабачкової ікри ТМ «Ніжин» зазначені кабачки, соняшникова олія, томатна паста, цибуля, морква, сіль, пшеничне борошно, зелень і спеції; продукт випускається у фасуванні 300 і 450 г.

У 2024 році ринок характеризувався поступовою стабілізацією після попередніх кризових років, але водночас залишався залежним від вартості сировини, енергоносіїв, тари, логістики та купівельної спроможності населення. Для виробництва кабачкової ікри особливо важливими є ціни на овочі, томатну пасту, рослинну олію, скляну тару, металеві кришки, етикетку та пакувальні матеріали.

У 2025 році посилився вплив сировинного фактору. За даними, оприлюдненими з посиланням на статистику Державної митної служби [8], Україна у 2025 році суттєво збільшила імпорт овочів «борщового набору»: імпорт моркви, буряків та селери зріс у 5,5 рази – до 43,95 тис. т, капусти – на 93,2 %,

цибулі – на 3,2 %. Це свідчить про напруження на внутрішньому ринку овочевої сировини, що може впливати на собівартість виробництва овочевих консервів, зокрема продукції з додаванням моркви й цибулі.

Експортний напрям також залишається важливим. У 2025 році повідомлялося, що Німеччина є головним імпортером українських овочевих консервів і на неї припадає до 35 % зовнішніх продажів цієї продукції.

Основні сильні та слабкі сторони виробництва кабачкової ікри представлені у таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 – Аналіз виробництва кабачкової ікри у 2024 – 2025 роках

Сильні сторони	Слабкі сторони
Традиційний і впізнаваний продукт для українського споживача	Сезонність надходження кабачків та частини овочевої сировини
Відносно проста технологія виробництва порівняно з багатокомпонентними м’ясними консервами	Залежність собівартості від цін на овочі, олію, томатну пасту, скляну тару та енергоносії
Можливість використання місцевої сировини	Необхідність суворого дотримання режимів стерилізації та санітарних вимог
Тривалий термін зберігання готової продукції	Висока конкуренція з боку відомих брендів і дешевшої продукції
Можливість реалізації через роздріб, гурт, соціальне харчування і держзакупівлі	Потреба у капіталовкладеннях у варильне, фасувальне та стерилізаційне обладнання
Можливості	Загрози
Розширення асортименту: ікра кабачкова класична, гостра, з морквою, з печеними овочами, без борошна, без консервантів	Коливання врожайності та цін на овочеву сировину
Використання локальної сировини і позиціонування як українського традиційного продукту	Зростання імпорту окремих овочів і залежність від зовнішніх постачань сировини
Вихід у сегмент державних закупівель і соціального харчування	Підвищення вартості енергії, тари, логістики та пакування
Експорт у країни ЄС, де вже існує попит на українську овочеву консервацію	Посилення вимог до безпечності, простежуваності, маркування та підтвердження якості

Узагальнена оцінка впливу основних факторів на виробництво кабачкової ікри у 2024 – 2025 роках представлена на рисунку 1.1.



Рисунок 1.1 – Узагальнена оцінка впливу основних факторів на виробництво кабачкової ікри у 2024 – 2025 роках

Графік показує, що у 2025 році найбільше значення для виробників кабачкової ікри мали сировинний ризик**,** ціновий тиск **і** попит на продукцію тривалого зберігання. Це пояснюється тим, що виробництво овочевих консервів залежить від доступності кабачків, моркви, цибулі, томатної пасти, олії, тари та енергоносіїв. Водночас стабільний попит на консервовану продукцію створює передумови для розвитку невеликих і середніх цехів, особливо за умови правильної організації технологічного процесу, санітарного зонування та ефективного використання виробничої площі.

1.2 Характеристика сировини для виробництва ікри кабачкової

Якість кабачкової ікри значною мірою залежить від якості сировини, її хімічного складу, ступеня стиглості, свіжості та відповідності санітарно-гігієнічним вимогам. Для виробництва кабачкової ікри використовують овочеву сировину, рослинну олію, томатні продукти, сіль, цукор, спеції та, за потреби, регулятори кислотності. Кожен компонент виконує певну технологічну функцію і впливає на смак, колір, консистенцію, харчову цінність та стійкість готового продукту під час зберігання.

Основною сировиною є кабачки, які формують основу продукту. Вони мають ніжну м’якоть, високий вміст вологи, помірну кількість вуглеводів і низьку енергетичну цінність. Завдяки нейтральному смаку кабачки добре поєднуються з іншими овочами та спеціями, утворюючи однорідну пастоподібну масу після подрібнення і теплової обробки.

До допоміжної овочевої сировини належать морква та цибуля ріпчаста. Морква збагачує продукт каротиноїдами, надає йому привабливого жовто-оранжевого кольору та солодкуватого присмаку. Цибуля забезпечує характерний аромат і смак, які посилюються під час пасерування в рослинній олії. Томатна паста або томатне пюре використовується для формування кольору, смаку та необхідної кислотності продукту.

Важливою складовою рецептури є олія рослинна, найчастіше соняшникова рафінована дезодорована. Вона використовується під час обсмажування або пасерування овочів, сприяє кращому розкриттю смако-ароматичних речовин і покращує консистенцію готової ікри. Сіль, цукор і спеції застосовують для регулювання смаку. Оцтова кислота або інші харчові кислоти можуть використовуватися для коригування кислотності та підвищення мікробіологічної стабільності консервованого продукту.

Сировина, що надходить на виробництво, повинна бути доброякісною, свіжою, без ознак псування, плісняви, загнивання, стороннього запаху та смаку. Не допускається використання овочів, уражених шкідниками, хворобами, із

надмірними механічними пошкодженнями або залишками ґрунту. Перед переробленням сировину піддають сортуванню, інспектуванню, миттю, очищенню та подрібненню.

1.2.1 Вимоги до основної та допоміжної сировини

Основною вимогою до кабачків є їх технологічна придатність до перероблення. Для виробництва кабачкової ікри доцільно використовувати молоді або технічно стиглі плоди з ніжною шкіркою, нерозвиненим насінням і щільною соковитою м’якоттю. Перестиглі кабачки мають грубу шкірку, тверде насіння та волокнисту структуру, що погіршує консистенцію готового продукту.

Морква повинна бути свіжою, цілою, чистою, без ознак в’янення, гнилі та пошкоджень. Найбільш придатними є коренеплоди з інтенсивним оранжевим забарвленням, оскільки вони містять більше каротиноїдів. Цибуля ріпчаста має бути визрілою, сухою, щільною, без проростків і плісняви. Для виробництва ікри бажано використовувати сорти з вираженим ароматом і помірною гостротою.

Томатна паста повинна мати однорідну консистенцію, насичений червоний або темно-червоний колір, властиві томатним продуктам смак і запах, без сторонніх присмаків. Рослинна олія має бути прозорою, без осаду, стороннього запаху та прогірклого присмаку. Сіль, цукор і спеції повинні бути сухими, сипкими, без сторонніх домішок і відповідати вимогам харчової промисловості (таблиця 1.2 та таблиця 1.3).

Таблиця 1.2 – Характеристика основної сировини для виробництва кабачкової ікри

Найменування сировини	Характеристика та вимоги до якості	Технологічне значення
Кабачки	Плоди свіжі, чисті, здорові, технічно стиглі, без гнилі, плісняви, значних механічних пошкоджень і стороннього запаху. Бажано використовувати плоди з ніжною шкіркою, соковитою м'якоттю та нерозвиненим насінням	Є основою продукту, формують масу, консистенцію та ніжний овочевий смак кабачкової ікри
Морква	Коренеплоди свіжі, цілі, чисті, не зів'ялі, без гнилі, тріщин, пошкоджень шкідниками та ознак плісняви. Колір – від жовто-оранжевого до інтенсивно-оранжевого	Надає продукту солодкуватого смаку, покращує колір, підвищує вміст каротиноїдів і харчову цінність
Цибуля ріпчаста	Цибулини визрілі, сухі, щільні, чисті, без проростання, плісняви, загнивання та стороннього запаху	Формує характерний аромат і смак, особливо після пасерування або обсмажування
Томатна паста / томатне пюре	Однорідна маса червоного або темно-червоного кольору, без сторонніх домішок, із властивим томатним смаком і запахом	Надає продукту кольору, легкої кислинки, покращує смакові властивості та сприяє формуванню стабільної консистенції
Олія соняшникова рафінована дезодорована	Прозора, без осаду, стороннього запаху, прогірклого смаку та механічних домішок	Використовується для пасерування овочів, покращує смак, аромат, калорійність і пластичність готової маси

Таблиця 1.3 – Характеристика допоміжної сировини та смакових компонентів

Найменування сировини	Вимоги до якості	Призначення у виробництві
Сіль кухонна харчова	Біла або сірувато-біла, сипка, без сторонніх домішок, запаху та присмаку	Регулює смак продукту, частково сприяє пригніченню розвитку мікроорганізмів
Цукор-пісок	Сипкий, сухий, білого кольору, без грудок, сторонніх домішок і запаху	Пом’якшує кислотність томатної сировини, балансує смак і покращує органолептичні властивості
Перець чорний мелений	Сухий порошок сірого або темно-сірого кольору з характерним гострим ароматом, без сторонніх домішок	Надає продукту легкої гостроти та пряного аромату
Лавровий лист	Сухі листки зеленуватого або оливкового кольору, без плісняви та стороннього запаху	Використовується для ароматизації продукту
Оцтова кислота або харчовий оцет	Прозора рідина з характерним кислим запахом, без сторонніх домішок	Регулює кислотність, покращує смак і підвищує стійкість продукту під час зберігання
Вода питна	Прозора, безбарвна, без стороннього запаху та присмаку, безпечна за мікробіологічними показниками	Використовується для миття сировини, приготування розчинів, санітарної обробки обладнання та за потреби – у технологічному процесі.

1.2.3 Хімічний склад і харчова цінність сировини

Овочева сировина для виробництва кабачкової ікри характеризується високим вмістом води, наявністю вуглеводів, харчових волокон, органічних кислот, мінеральних речовин і вітамінів. Кабачки мають низьку калорійність, тому готовий продукт на їх основі є відносно легким для споживання. Морква є джерелом β-каротину, який у організмі людини перетворюється на вітамін А.

Цибуля містить ефірні олії та фітонциди, що формують її специфічний аромат і біологічну цінність.

Томатна паста містить сухі речовини томатів, органічні кислоти, пектини та природні пігменти, зокрема лікопін. Рослинна олія є джерелом жирів і жиророзчинних речовин, підвищує енергетичну цінність продукту та забезпечує кращу засвоюваність каротиноїдів із моркви й томатів (таблиця 1.4).

Таблиця 1.4 – Орієнтовний хімічний склад основної овочевої сировини

Сировина	Вміст води, %	Вуглеводи, %	Харчові волокна, %	Основні біологічно цінні речовини	Енергетична цінність, ккал/100 г
Кабачки	92 – 95	3,5 – 5,0	1,0 – 1,5	Калій, магній, вітамін С, органічні кислоти	20 – 27
Морква	86 – 89	6,0 – 9,0	2,0 – 3,0	β-каротин, калій, пектинові речовини	32 – 41
Цибуля ріпчаста	86 – 90	7,0 – 10,0	1,5 – 2,5	Ефірні олії, фітонциди, вітамін С	35 – 45
Томати / томатна сировина	88 – 94	3,0 – 5,0	1,0 – 1,5	Лікопін, органічні кислоти, калій, пектин	18 – 25

Примітка: наведені показники є орієнтовними та можуть змінюватися залежно від сорту, умов вирощування, ступеня стиглості та способу зберігання сировини.

1.2.4 Органолептичні вимоги до сировини

Під час приймання сировини на виробництво особливу увагу приділяють органолептичним показникам: зовнішньому вигляду, кольору, запаху, смаку та консистенції. Сировина повинна мати властиві їй природні ознаки без сторонніх запахів, затхлості, кислого або гіркого присмаку. Наявність плісняви, слизу, гнилі

або бродіння свідчить про мікробіологічне псування і є підставою для вибракування партії або її частини.

Кабачки повинні мати пружну м’якоть і рівномірне забарвлення. Морква – щільну структуру, яскравий колір і солодкуватий смак. Цибуля має бути ароматною, з характерною гостротою. Томатна паста повинна мати насичений колір і виражений томатний смак без присмаку пригару (таблиця 1.5).

Таблиця 1.5 – Органолептичні показники сировини

Сировина	Зовнішній вигляд	Колір	Запах і смак	Консистенція
Кабачки	Цілі, чисті, без гнилі та значних пошкоджень	Світло-зелений, зелений, жовтуватий або властивий сорту	Свіжий, властивий кабачкам, без сторонніх запахів	М’якоть соковита, ніжна, пружна
Морква	Коренеплоди цілі, чисті, без ознак в’янення	Оранжевий різної інтенсивності	Солодкуватий, властивий моркві	Щільна, соковита
Цибуля ріпчаста	Цибулини сухі, визрілі, щільні	Білий, жовтий, золотистий або фіолетовий залежно від сорту	Гострий або напівгострий, характерний	Щільна, без розм’якшення
Томатна паста	Однорідна протерта маса	Червоний або темно-червоний	Кисло-солодкий, томатний, без стороннього присмаку	Густа, однорідна
Олія соняшникова	Прозора рідина без осаду	Світло-жовтий	Без запаху або з легким властивим запахом, без прогірклості	Рідка, однорідна

1.2.5 Вимоги до безпечності сировини

Сировина для виробництва кабачкової ікри повинна бути безпечною для споживання та відповідати вимогам чинного харчового законодавства. Особливе значення мають показники токсичних елементів, залишкової кількості пестицидів, нітратів, мікотоксинів і мікробіологічної чистоти. Овочі, що надходять на підприємство, повинні супроводжуватися документами, які підтверджують їх походження, якість і безпечність.

Під час зберігання сировини необхідно дотримуватися температурно-вологісного режиму, щоб запобігти в’яненню, проростанню, розвитку плісняви та гнилі. Тривале зберігання овочів без належних умов може призвести до втрат маси, зниження вмісту біологічно активних речовин і погіршення технологічних властивостей (таблиця 1.6).

Таблиця 1.6 – Основні показники безпечності сировини

Група показників	Сировина, для якої показник є важливим	Можливий вплив на якість та безпечність	Заходи контролю
Нітрати	Кабачки, морква, інші овочі	Надмірний вміст може знижувати безпечність готового продукту	Лабораторний контроль партій сировини
Пестициди	Овочева сировина	Накопичення залишків засобів захисту рослин є небезпечним для споживача	Контроль супровідної документації та лабораторні дослідження
Мікробіологічні показники	Овочі, томатна паста, вода	Можуть спричинити псування продукту, бродіння, здуття тари	Миття, інспектування, теплова обробка, стерилізація
Сторонні домішки	Овочі, спеції, сіль, цукор	Погіршують якість і можуть становити небезпеку	Сортування, просіювання, миття, фільтрування

Висновки за розділом

Проаналізовано сильні та слабкі сторони виробництва кабачкової ікри. До основних переваг належать використання місцевої овочевої сировини, відносно проста технологія, тривалий термін зберігання готової продукції та можливість розширення асортименту. Основними обмежувальними чинниками є сезонність надходження кабачків, залежність собівартості від цін на сировину й енергоносії, необхідність капіталовкладень у технологічне обладнання та суворе дотримання режимів стерилізації.

Охарактеризовано основну та допоміжну сировину для виробництва ікри кабачкової. Визначено, що якість готового продукту значною мірою залежить від свіжості, ступеня стиглості, органолептичних показників і безпечності кабачків, моркви, цибулі, томатної пасти, рослинної олії, солі, цукру та спецій. Кабачки формують основу продукту та його консистенцію, морква покращує колір і харчову цінність, цибуля та спеції забезпечують смако-ароматичні властивості, а томатна паста й олія впливають на колір, смак і структуру ікри.

Встановлено, що для забезпечення стабільної якості готової продукції сировина повинна бути свіжою, доброякісною, без ознак псування, плісняви, гнилі, стороннього запаху та механічних забруднень. Особливу увагу необхідно приділяти контролю нітратів, залишків пестицидів, мікробіологічних показників і сторонніх домішок, оскільки ці чинники безпосередньо впливають на безпечність кабачкової ікри та її придатність до тривалого зберігання.

Отже, проведений аналіз підтверджує доцільність проєктування цеху з виробництва ікри кабачкової. Для ефективної роботи такого цеху необхідно передбачити використання якісної сировини, раціональну технологічну схему, належний санітарний контроль, правильний добір обладнання та організацію виробництва за принципом безперервного і безпечного руху сировини, напівфабрикатів і готової продукції.

2 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

2.1 Визначення рецептурного складу ікри кабачкової та витрат сировини

По всім видам консервів існують норми витрат сировини та допоміжних матеріалів. Такі норми встановлюються з рецептури в технологічних інструкціях, з урахуванням норми виходів і засобів при використанні сировинних матеріалів [26].

Рецептура «Ікри кабачкової» на 1т готової продукції, кг наведена в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 – Рецептура «Ікри кабачкової»

Найменування сировини і матеріалів	Норма витрати, кг
Кабачки обсмажені	1555,2
Морква обсмажена	102,5
Корені петрушки та селери	26,6
Цибуля обсмажена	81,7
Зелень свіжа	4,4
Сіль кухонна	15,2
Цукор	7,6
Перець чорний молотий	0,505
Перець запашний молотий	0,505
Томатна паста 30 %	74,5
Олія рослинна	110,4

Розрахунок норм витрати сировини і матеріалів в кг на 1 т готової продукції з урахуванням витрат і енергії:

1) Кабачки обсмажені – норма втрат становить 62,2 %, необхідну кількість кабачків з урахуванням втрат визначають за пропорцією:

$$1555,2 - 100\%$$
$$x - 62,2\%$$
$$x = 967,3\ кг$$

Загальна маса кабачків обсмажених, необхідних для виробництва кабачкової ікри, становить 2522,5 кг.

Для розрахунку норми витрати інших продуктів використовують методику, аналогічну розрахунку капусти свіжої.

2) Морква обсмажена – норма води становить 64,7 %, необхідна кількість моркви становить 66,3 кг, загальна маса моркви обсмаженої, необхідної для виробництва кабачкової ікри, становить 168,8 кг.

3) Корені селери обжарені – норма втрати становить 65,2 %, необхідна кількість коренів з урахуванням втрат становить 17,3 кг, загальна маса коренів селери обсмажених, необхідних для виробництва кабачкової ікри, становить 43,9 кг.

4) Цибуля обсмажена – норма втрат становить 81,2 %, необхідна кількість цибулі з урахуванням втрат становить 66,3 кг, загальна маса цибулі, необхідної для виробництва кабачкової ікри, становить 148,0 кг.

5) Зелень свіжа – норма втрат становить 31,7 %, необхідна кількість зелені з урахуванням втрат – 1,4 кг, загальна маса зелені, необхідна для виробництва кабачкової ікри – 5,8 кг.

6) Сіль – норма втрат становить 1 %, необхідна кількість солі з урахуванням втрат становить 0,15 кг, загальна маса солі, необхідної для виробництва кабачкової ікри, становить 15,35 кг.

7) Цукор-пісок – норма втрат становить 1 %, необхідна кількість цукру з урахуванням втрат становить 0,07 кг, загальна маса цукру, необхідна для виробництва кабакової ікри, становить 7,67 кг.

8) Перець чорний – норма втрат становить 1 %, необхідна кількість з урахуванням втрат становить 0,005 кг, загальна маса перцю, необхідного для виробництва кабачкової ікри, становить 0,510 кг.

9) Перець запашний мелений – норма втрат становить 1 %, необхідна кількість перцю запашного з урахуванням втрат становить 0,005 кг, загальна маса перцю, необхідного для виробництва кабачкової ікри, становить 0,510 кг.

10) Томатна паста 30 % – норма втрат становить 1 %, необхідна кількість пасти з урахуванням втрат становить 0,75 кг, загальна маса пасти, необхідної для виробництва кабачкової ікри, становить 75,3 кг.

11) Олія соняшникова рафінована – норма втрат становить 2 %, необхідна кількість олії з урахуванням води становить 2,2 кг, загальна маса олії, необхідної для виробництва кабачкової ікри становить 112,6 кг.

При виробництві ікри кабачкової відбуваються втрати, тому загальний вихід при виробництві необхідно розподілити з урахуванням технологічної операції. Розрахунок представлений у таблиці 2.1.

Визначаємо кількість основної сировини в кг для виробництва ікри кабачкової на 1 годину роботи лінії за пропорціями.

Кабачки: 1000 кг – 2522,5 кг

1976,8 кг/год – X кг/год

X =4986,5 кг/год

Морква: 1000 кг –168,8 кг

1976,8 кг/год – X кг/год

X = 333,7 кг/год

Корінь селери: 1000 кг – 43,9 кг

1976,8 кг/год – X кг/год

X = 86,8 кг/год

Цибуля: 1000 кг – 148,0 кг

1976,8 кг/год – X кг/год

X = 292,6 кг/год

Зелень: 1000 кг – 5,8 кг

1976,8 кг/год – X кг/год

X = 11,5 кг/год

Таблиця 2.1 – Норми втрат і відходів основної сировини по операціям при виробництві ікри кабачкової [6]

Технологічна операція	Кількість сировини, що надходить на операцію, кг/год	Норми втрат і відходів по операції	
		%	кг
1	2	3	4
Кабачки			
Зберігання	4986,5	2,5	124,6
Мийка	4861,9	2,0	97,2
Очищення	4764,7	3,0	142,9
Різання	4621,8	2,5	115,5
Обсмаження	4506,3	50,0	2253,1
Подрібнення	2253,2	0,5	11,3
Змішування	2241,9	0,7	15,7
Фасування	2226,2	1,0	22,3
Всього:	2203,9	62,2	
Морква			
Зберігання	333,7	2,0	6,7
Сортування	327,0	1,0	3,3
Калібрування	323,7	0,5	1,6
Обрізка і очищення	322,1	2,5	8,1
Мийка	314,0	1,5	4,7
Інспекція	299,3	0,5	1,5
Нарізання	297,8	1,5	4,5
Обсмаження	293,3	52,0	152,5
Подрібнення	140,8	0,5	0,7
Змішування	140,1	0,7	1,0
Фасування	139,1	1,0	1,4
Всього:	137,7	64,7	
Корені селери та петрушки			
Зберігання	43,9	4,0	1,8
Сортування	42,1	2,5	1,1
Калібрування	41,0	2,0	0,8
Обрізка і очищення	40,2	5,0	2,0

1	2	3	4
Мийка	38,2	3,5	1,3
Інспекція	36,9	2,0	0,7
Нарізання	36,2	4,0	1,4
Обсмаження	34,8	40,0	13,9
Подрібнення	20,9	0,5	0,1
Змішування	20,8	0,7	0,1
Фасування	20,7	1,0	0,2
Всього:	20,5	65,2	
Цибуля			
Зберігання	292,6	2,5	7,3
Сортування	285,3	2,0	5,7
Калібрування	279,6	2,0	5,6
Обрізка і очищення	274,0	5,0	13,7
Мийка	260,3	2,0	5,2
Інспекція	255,1	1,5	3,8
Нарізання	251,3	2,0	5,0
Обсмаження	246,3	62	152,7
Подрібнення	93,6	0,5	0,5
Змішування	93,1	0,7	0,6
Фасування	92,5	1,0	0,9
Всього:	91,6	81,2	
Зелень			
Сортування	11,5	13,0	1,5
Мийка	10,0	7,0	0,7
Сортування за якістю	9,3	5,0	0,5
Мийка	8,8	3,0	0,3
Різка	8,5	2,0	0,2
Змішування	8,3	0,7	0,06
Фасування	8,24	1,0	0,08
Всього:	8,16	31,7	

Визначаємо кількість додаткової сировини і матеріалів кг для виробництва ікри кабачкової ікри на 1 годину роботи лінії за пропорціями.

Сіль кухонна: 1000 кг – 15,35 кг

1976,8 кг/год – X кг/год

X = 30,3 кг/год

Цукор-пісок: 1000 кг –7,67 кг

1976,8 кг/год – X кг/год

X = 15,2 кг/год

Перець чорний: 1000 кг – 0,51 кг

1976,8 кг/год – X кг/год

X = 1,0 кг/год

Перець запашний: 1000 кг – 0,51 кг

1976,8 кг/год – X кг/год

X = 1,0 кг/год

Томатна паста 30 %: 1000 кг –75,3 кг

1976,8 кг/год – X кг/год

X =148,8 кг/год

Олія соняшникова: 1000 кг – 112,6 кг

1976,8 кг/год – X кг/год

X = 222,6 кг/год.

2.2 Опис технологічної схеми виробництва кабачкової ікри

Технологічний процес виробництва кабачкової ікри відповідно до розробленої схеми (рисунок 2.1) здійснюється послідовно, із дотриманням прямотокового руху сировини, напівфабрикатів і готової продукції. Основними етапами є приймання кабачків, миття, інспектування, подрібнення, теплова обробка, протирання, внесення рецептурних компонентів, змішування та уварювання, фасування, закупорювання, стерилізація, охолодження, контроль якості, етикетування і пакування.

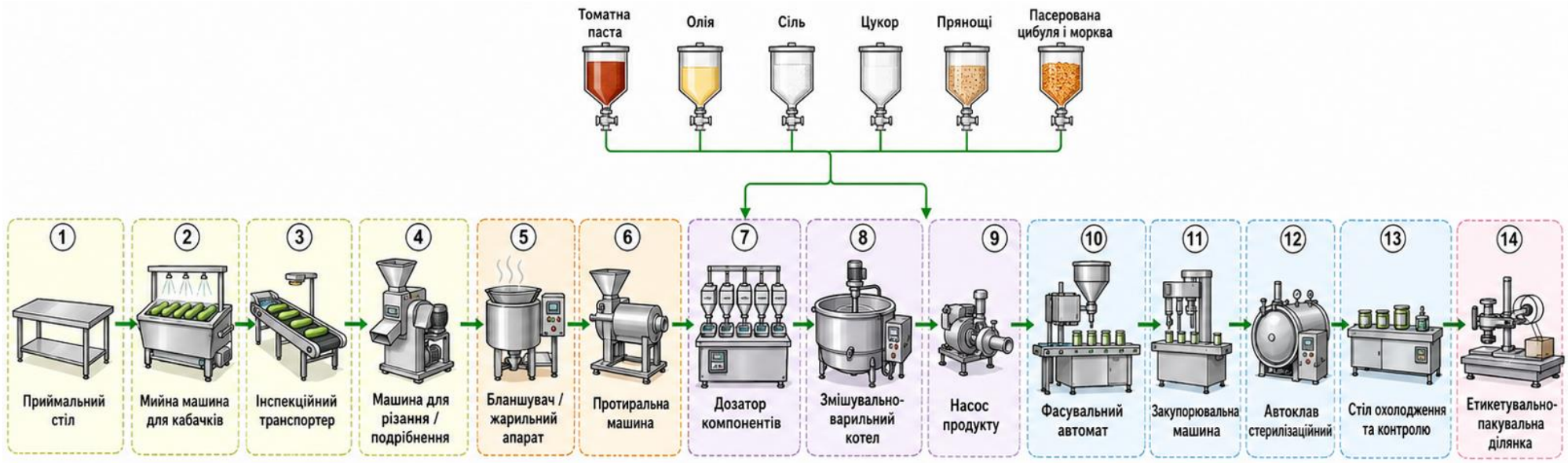


Рисунок 2.1 – Схема технологічного процесу виробництва кабачкової ікри

1 – приймальний стіл; 2 – мийна машина; 3 – інспекційний транспортер; 4 – машина для різання та подрібнення; 5 – бланшувальна машина; 6 – протиральна машина; 7 – дозатор компонентів; 8 – змішувально-варильний котел; 9 – насос продукту; 10 – фасувальний автомат; 11 – закупорювальна машина; 12 – автоклав стерилізаційний; 13 – стіл охолодження та контролю; 14 – етикетувально-пакувальна ділянка.

На першому етапі кабачки надходять на приймальний стіл 1, де здійснюється приймання сировини, її короткочасне накопичення, первинний огляд і підготовка до подальшої переробки. На цій операції перевіряють загальний стан плодів, їх свіжість, ступінь зрілості, відсутність значних механічних пошкоджень, ознак псування та сторонніх домішок. Сировина, яка не відповідає вимогам якості, відбраковується, а придатні кабачки спрямовуються на миття.

Далі сировина подається до мийної машини для кабачків 2. На цій ділянці кабачки ретельно миють для видалення залишків ґрунту, пилу, піску, рослинних домішок та інших механічних забруднень. Якісне миття є важливою умовою забезпечення санітарної безпечності виробництва, оскільки зменшує мікробне забруднення поверхні овочів і запобігає потраплянню небажаних домішок у готовий продукт.

Після миття кабачки надходять на інспекційний транспортер 3, де здійснюється ручне або візуальне інспектування сировини. На цьому етапі видаляють нестандартні, пошкоджені, перезрілі, недозрілі або забруднені плоди, які не були виявлені під час первинного огляду. Інспектування дозволяє забезпечити стабільну якість напівфабрикату та попередити погіршення органолептичних властивостей готової кабачкової ікри.

Підготовлена сировина спрямовується до машини для різання або подрібнення 4. Кабачки подрібнюють до шматочків необхідного розміру, що забезпечує більш рівномірне прогрівання під час подальшої теплової обробки. Подрібнення також полегшує процес розм’якшення тканин, скорочує тривалість теплового впливу та сприяє формуванню однорідної структури продукту.

Наступною операцією є теплова обробка у бланшувачі або жарильному апараті 5. Подрібнену овочеву масу піддають бланшуванню, припусканню або обсмажуванню залежно від прийнятої технології. Метою цієї операції є розм’якшення рослинної тканини, часткове видалення надлишкової вологи, інактивація ферментів, зниження мікробного обсіменіння та формування

характерних смакових властивостей напівфабрикату. Теплова обробка також сприяє покращенню консистенції майбутньої ікри.

Після теплової обробки кабачкова маса надходить до протиральної машини 6. У цьому обладнанні термічно оброблену масу протирають для отримання однорідної пюреподібної консистенції. Під час протирання відбувається подальше подрібнення частинок, вирівнювання структури та формування основи ікорної маси. Якість цієї операції безпосередньо впливає на зовнішній вигляд, однорідність і споживчі властивості готового продукту.

Паралельно з підготовкою кабачкової маси здійснюється підготовка та внесення допоміжних рецептурних компонентів через дозатор компонентів 7. У систему подають томатну пасту, рослинну олію, сіль, цукор, прянощі, а також попередньо підготовлену або пасеровану цибулю і моркву. Дозування компонентів проводять відповідно до затвердженої рецептури, що забезпечує стабільність смаку, кольору, консистенції та харчової цінності кабачкової ікри.

Основна операція формування готової ікорної маси здійснюється у змішувально-варильному котлі 8. До котла надходить протерта кабачкова маса та рецептурні компоненти з дозувального вузла. У процесі перемішування забезпечується рівномірний розподіл усіх інгредієнтів у загальному об’ємі продукту. Одночасно проводиться уварювання маси до необхідної консистенції, смаку та вмісту сухих речовин. Постійне перемішування запобігає пригоранню, забезпечує рівномірний прогрів і сприяє отриманню стабільної структури продукту.

Після завершення уварювання гаряча кабачкова ікра подається за допомогою насоса продукту 9 до фасувального обладнання. Насос забезпечує рівномірне та безперервне транспортування в’язкої гарячої маси по технологічній лінії. На цьому етапі важливо зберігати необхідну температуру продукту, оскільки гаряче фасування зменшує ризик вторинного мікробного забруднення.

Далі продукт надходить до фасувального автомата 10, де кабачкова ікра дозовано подається у підготовлену споживчу тару. Тара повинна бути чистою, підготовленою та придатною для подальшої стерилізації. Фасування здійснюють

із дотриманням встановленої маси нетто та рівня наповнення, що забезпечує відповідність готової продукції нормативним вимогам.

Після фасування наповнена тара подається до закупорювальної машини 11. На цій операції банки або інша тара герметично закупорюються кришками. Герметичність закупорювання є важливим показником якості консервованої продукції, оскільки вона запобігає потраплянню повітря, мікроорганізмів і сторонніх домішок у готовий продукт під час зберігання.

Закупорена тара надходить до стерилізаційного автоклава 12, де проводиться стерилізація продукції. Ця операція є однією з ключових у виробництві консервованої кабачкової ікри. Стерилізація забезпечує знищення залишкової мікрофлори, підвищує мікробіологічну стабільність продукту та створює умови для його тривалого зберігання. Режим стерилізації встановлюють залежно від виду тари, об’єму фасування та вимог до готової продукції.

Після стерилізації банки направляють на стіл охолодження та контролю 13. На цій ділянці продукцію охолоджують до безпечної температури, перевіряють герметичність закупорювання, зовнішній вигляд тари, відсутність підтікань, деформацій, тріщин або інших дефектів. Також здійснюється контроль якості готової ікри за органолептичними, фізико-хімічними та санітарними показниками.

Завершальним етапом є обробка готової продукції на етикетувально-пакувальній ділянці 14. Банки маркують, наносять етикетки, дату виготовлення, номер партії та іншу необхідну інформацію. Після цього продукцію пакують у групову тару, готують до складування, транспортування та реалізації.

Таким чином, відповідно до наведеної технологічної схеми, виробництво кабачкової ікри включає послідовне проходження сировини через технологічне обладнання, починаючи від приймання та підготовки кабачків до отримання фасованого, стерилізованого, охолодженого, промаркованого і запакованого готового продукту. Така організація процесу забезпечує безперервність виробництва, раціональне використання обладнання, дотримання санітарно-гігієнічних вимог і стабільну якість кабачкової ікри.

2.4 Характеристика готового продукту

Кабачкова ікра належить до овочевих консервів закусочного типу. Вона призначена для безпосереднього споживання без додаткової кулінарної обробки. Продукт може використовуватися як самостійна холодна закуска, гарнір до м’ясних і рибних страв, намазка на хлібобулочні вироби або компонент у раціоні громадського харчування.

Якість готової кабачкової ікри визначається органолептичними, фізико-хімічними та мікробіологічними показниками. Важливими характеристиками є однорідна пастоподібна консистенція, властивий овочевий смак і запах, приємний колір від світло-коричневого до оранжево-коричневого, відсутність сторонніх домішок, ознак псування, бомбажу тари та порушення герметичності.

2.4.1 Загальна характеристика продукту

Ікра кабачкова є багатокомпонентним овочевим продуктом, харчова цінність якого обумовлена вмістом вуглеводів, харчових волокон, органічних кислот, мінеральних речовин, каротиноїдів і рослинних жирів. Основна сировина – кабачки – має низьку енергетичну цінність і ніжну структуру. Морква збагачує продукт каротиноїдами та надає йому характерного забарвлення, цибуля формує аромат, томатна паста забезпечує кислуватий смак і колір, а рослинна олія підвищує поживність та покращує консистенцію (таблиця 2.2).

Під час виробництва кабачкової ікри відбуваються зміни хімічного складу сировини. У процесі обсмажування та уварювання частково видаляється волога, підвищується масова частка сухих речовин, формується характерний смак і аромат, відбувається розм’якшення тканин овочів. Стерилізація забезпечує мікробіологічну стабільність продукту та можливість його тривалого зберігання в герметично закупореній тарі.

Таблиця 2.2 — Загальна характеристика кабачкової ікри як готового продукту

Показник	Характеристика
Найменування продукту	Ікра кабачкова консервована
Група продукції	Овочеві закусочні консерви
Основна сировина	Кабачки, морква, цибуля, томатна паста
Допоміжна сировина	Олія рослинна, сіль, цукор, спеції, за потреби – харчова кислота
Спосіб консервування	Герметичне закупорювання та стерилізація
Структура продукту	Однорідна подрібнена пастоподібна маса
Спосіб споживання	Готовий до вживання продукт без додаткової теплової обробки
Призначення	Закуска, гарнір, компонент раціону харчування
Вид тари	Скляні банки або металева лакована тара
Умови реалізації	Через торговельну мережу, заклади громадського харчування, оптові канали

2.4.2 Органолептичні показники готової продукції

Органолептична оцінка є одним із основних методів контролю якості кабачкової ікри. Вона передбачає визначення зовнішнього вигляду, кольору, смаку, запаху та консистенції продукту. Готова ікра повинна мати рівномірно подрібнену структуру без грубих частинок шкірки, насіння, плодоніжок або сторонніх включень (таблиця 2.3).

Колір продукту залежить від рецептури, кількості моркви, томатної пасти, ступеня обсмажування овочів та режиму уварювання. Допускається забарвлення від жовто-оранжевого до світло-коричневого або коричнювато-оранжевого. Смак і запах повинні бути властивими овочевій ікрі, приємними, з ароматом пасерованих овочів і прянощів. Не допускаються сторонні присмаки: кислий, гіркий, затхлий, пліснявий, металевий або прогірклий.

Консистенція готової ікри повинна бути м’якою, мазкою, однорідною. Допускається незначна зернистість, зумовлена подрібненими частинками

овочевої сировини. Розшарування маси, надмірне виділення рідини або олії, наявність грудок і волокнистих включень свідчать про порушення технологічного режиму.

Таблиця 2.3 – Органолептичні показники кабачкової ікри

Показник	Характеристика готового продукту
Зовнішній вигляд	Однорідна подрібнена овочева маса без сторонніх домішок, грубих частинок шкірки, плодоніжок і насіння
Колір	Від жовто-оранжевого до світло-коричневого або оранжево-коричневого, рівномірний по всій масі
Смак	Властивий кабачковій ікрі, кисло-солодкуватий, помірно солоний, з присмаком обсмажених або пасерованих овочів
Запах	Приємний, овочевий, із вираженим ароматом цибулі, моркви, томатів і прянощів
Консистенція	Пастоподібна, м’яка, мазка, однорідна; допускається незначна зернистість
Сторонні домішки	Не допускаються
Ознаки псування	Бродіння, пліснява, сторонній запах, бомбаж тари та порушення герметичності не допускаються

2.4.3 Фізико-хімічні показники

Фізико-хімічні показники характеризують склад, стабільність і технологічну якість кабачкової ікри. Основними контрольованими показниками є масова частка сухих речовин, вміст жиру, кислотність, масова частка кухонної солі, pH, наявність сторонніх домішок і відповідність маси нетто (таблиця 2.4).

Масова частка сухих речовин залежить від ступеня уварювання продукту та рецептурного співвідношення овочевої сировини. Недостатній вміст сухих речовин призводить до рідкої консистенції, а надмірний – до занадто густої, грубої маси. Вміст жиру формується за рахунок додавання рослинної олії та впливає на смак, калорійність і пластичність продукту.

Кислотність і pH мають важливе значення для безпечності консервів, оскільки впливають на розвиток мікроорганізмів і вибір режиму стерилізації.

Вміст солі та цукру регулює смак готового продукту й частково впливає на осмотичний тиск середовища.

Таблиця 2.4 – Орієнтовні фізико-хімічні показники кабачкової ікри

Показник	Орієнтовна характеристика / значення	Значення для якості продукту
Масова частка сухих речовин, %	16 – 25	Визначає густину, поживність і стабільність консистенції
Масова частка жиру, %	4 – 8	Формує смак, пластичність і енергетичну цінність
Масова частка кухонної солі, %	1,0 – 1,8	Забезпечує смаковий баланс
Титрована кислотність, % у перерахунку на яблучну кислоту	0,3 – 0,6	Впливає на смак і мікробіологічну стабільність
pH продукту	приблизно 4,2 – 4,6	Важливий показник безпечності та вибору режиму стерилізації
Мінеральні домішки	Не допускаються або допускаються лише в межах нормативів	Свідчать про якість миття та очищення сировини
Сторонні домішки	Не допускаються	Забезпечують безпечність і товарний вигляд
Маса нетто	Відповідно до маркування	Характеризує правильність фасування

Примітка: конкретні нормативні значення необхідно уточнювати відповідно до чинної нормативної документації, технічних умов підприємства або рецептури, прийнятої у дипломному проєкті.

2.4.4 Харчова та енергетична цінність

Кабачкова ікра належить до продуктів із помірною енергетичною цінністю. Її калорійність залежить переважно від кількості доданої рослинної олії та ступеня уварювання овочевої маси. Основними поживними речовинами є

вуглеводи овочевої сировини, харчові волокна, рослинні жири, органічні кислоти та мінеральні речовини.

Продукт містить біологічно цінні компоненти рослинного походження. Морква є джерелом каротиноїдів, томатна паста – лікопіну та органічних кислот, кабачки – калію, магнію та легкозасвоюваних вуглеводів. Рослинна олія забезпечує надходження ненасичених жирних кислот і сприяє кращому засвоєнню жиророзчинних речовин (таблиця 2.5).

Під час теплової обробки частина термолабільних вітамінів, зокрема вітаміну С, руйнується. Водночас теплова обробка підвищує доступність деяких пігментів і сприяє формуванню характерних смакових властивостей продукту.

Таблиця 2.5 – Орієнтовна харчова цінність кабачкової ікри на 100 г продукту

Показник	Орієнтовне значення
Енергетична цінність	80 – 120 ккал
Білки	1,0 – 2,0 г
Жири	4,0 – 8,0 г
Вуглеводи	7,0 – 12,0 г
Харчові волокна	1,5 – 3,0 г
Органічні кислоти	0,3 – 0,6 г
Мінеральні речовини	Калій, магній, фосфор, залізо
Біологічно активні речовини	Каротиноїди, лікопін, пектинові речовини

Примітка: харчова цінність залежить від рецептури, кількості олії, томатної пасти, ступеня уварювання та виду використаної сировини.

2.4.5 Вимоги до тари та пакування

Кабачкову ікру фасують у споживчу тару, яка забезпечує герметичність, збереження якості та безпечність продукту протягом установленого строку придатності. Найчастіше використовують скляні банки різної місткості або металеві лаковані банки. Тара повинна бути чистою, цілою, без тріщин, сколів, деформацій, іржі, стороннього запаху та залишків мийних засобів.

Скляні банки зручні для візуального контролю зовнішнього вигляду продукту, проте потребують захисту від механічних пошкоджень і світла. Металева тара має високу механічну міцність і добре захищає продукт від світла, але внутрішнє покриття повинно бути стійким до дії органічних кислот і солей.

Після фасування тару герметично закупорюють, стерилізують, охолоджують, перевіряють на герметичність і маркують. Порушення герметичності або дефекти закупорювання можуть призвести до мікробіологічного псування продукту.

Таблиця 2.6 – Характеристика тари для фасування кабачкової ікри

Вид тари	Переваги	Вимоги до тари
Скляні банки	Дають змогу контролювати зовнішній вигляд продукту; хімічно стійкі; придатні для стерилізації	Повинні бути цілими, чистими, без тріщин, сколів, стороннього запаху; кришки мають забезпечувати герметичність
Металеві лаковані банки	Міцні, легші за скляні, добре захищають продукт від світла	Не допускаються іржа, деформації, порушення лакового покриття; внутрішня поверхня має бути стійкою до кислотності продукту
Кришки металеві для скляної тари	Забезпечують герметичне закупорювання	Не повинні мати механічних пошкоджень, іржі, дефектів ущільнювального шару
Групова тара	Полегшує транспортування та зберігання	Повинна захищати продукцію від механічних пошкоджень, забруднення та впливу зовнішніх факторів

Висновки за розділом

У технологічному розділі обґрунтовано рецептурний склад ікри кабачкової та визначено витрати основної і допоміжної сировини. Встановлено, що для виробництва 1 т готової продукції найбільшу частку займають кабачки обсмажені – 1555,2 кг, олія соняшникова – 110,4 кг, морква обсмажена – 102,5 кг, цибуля обсмажена – 81,7 кг та томатна паста – 74,5 кг, що підтверджує визначальну роль

овочевої сировини у формуванні якості, консистенції та харчової цінності продукту.

Розрахунками встановлено, що з урахуванням технологічних втрат для годинної продуктивності лінії необхідно забезпечити надходження основної сировини у таких кількостях: кабачків – 4986,5 кг/год, моркви – 333,7 кг/год, цибулі – 292,6 кг/год, томатної пасти – 148,8 кг/год, олії – 222,6 кг/год. Це дозволяє обґрунтувати потребу в сировині, допоміжних матеріалах і відповідній продуктивності обладнання.

Визначено, що найбільші втрати сировини виникають під час теплової обробки: для кабачків на операції обсмаження вони становлять 50,0 %, для моркви – 52,0 %, для цибулі – 62,0 %. Тому саме операції бланшування, обсмаження та уварювання потребують особливої уваги щодо дотримання температурних режимів, тривалості обробки та раціонального використання сировини.

Розроблена технологічна схема виробництва кабачкової ікри передбачає послідовне проходження сировини через основні операції: приймання, миття, інспектування, різання і подрібнення, теплову обробку, протирання, дозування компонентів, змішування та уварювання, фасування, закупорювання, стерилізацію, охолодження, контроль, етикетування і пакування. Така послідовність забезпечує прямотоковий рух сировини, напівфабрикатів і готової продукції та зменшує ризик перехресного забруднення.

Охарактеризовано готовий продукт як овочеві закусочні консерви, придатні до безпосереднього споживання без додаткової кулінарної обробки. Встановлено, що якість кабачкової ікри визначається однорідною пастоподібною консистенцією, властивим овочевим смаком і запахом, рівномірним кольором, відсутністю сторонніх домішок, ознак псування та порушення герметичності тари.

Фізико-хімічні показники готової продукції мають відповідати технологічним вимогам: масова частка сухих речовин орієнтовно становить 16 – 25 %, жиру – 4 – 8 %, кухонної солі – 1,0 – 1,8 %, кислотність – 0,3 – 0,6 %, а pH –

близько 4,2 – 4,6. Ці показники впливають на смак, консистенцію, мікробіологічну стабільність і придатність продукту до тривалого зберігання.

Отже, у розділі обґрунтовано технологічні рішення для виробництва ікри кабачкової, визначено рецептуру, витрати сировини, послідовність технологічних операцій, комплект обладнання та вимоги до готового продукту. Запропонована технологічна схема є доцільною для проєктованого цеху, оскільки забезпечує раціональну організацію виробництва, стабільну якість продукції, санітарну безпечність і можливість випуску готових консервів тривалого зберігання.

3 ПРОЄКТНА ЧАСТИНА

3.1 Визначення графіка роботи цеху та розрахунок його потужності

Графік роботи лінії цеха складається з урахуванням переробленої сировини, сезону роботи цеха та кількості змін. Режим роботи лінії по отриманню ікри кабачкової представлений в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – Режим роботи лінії по отриманню ікри кабачкової

Місяць	Неділя	1 зміна	2 зміни	Кількість робочих днів	Кількість робочих змін
Липень	3 4 5	15	15	5 5 3	10 10 6
Серпень	1 2 3 4 5			2 5 5 5 5	4 10 10 10 10
Вересень	2 3	13	13	5 5	10 10

Всього 45 робочих днів і 90 робочих змін.

Добова потужність лінії визначається за формулою 3.1:

$$N_{доб} = \frac{N_{зад}}{n_{доб}}, \tag{3.1}$$

де $N_{зад}$ –задана потужність лінії за завданням, в ТУБ;

$n_{діб}$ –кількість робочих діб в сезон переробки.

Добова потужність лінії по виробництву ікри кабачкової:

$$N_{доб} = \frac{4000}{45} = 88,9 \text{ ТУБ/добу}$$

Змінна потужність лінії визначається за формулою:

$$N_{змін} = \frac{N_{діб}}{n_{змін}}, \quad (3.2)$$

де $N_{діб}$ – добова потужність лінії, в ТУБ;

$n_{змін}$ – кількість робочих змін на добу.

Змінна потужність лінії по виробництву ікри кабачкової:

$$N_{змін} = \frac{88,9}{2} = 44,5 \text{ ТУБ/зміну}$$

Часова продуктивність лінії визначається за формулою 3.3:

$$N_{год} = \frac{N_{змін}}{T}, \quad (3.3)$$

де $N_{змін}$ – змінна потужність лінії, в ТУБ;

T – кількість робочих годин.

Часова продуктивність лінії по виробництву ікри кабачкової із зеленню рівна:

$$N_{год} = \frac{44,5}{8} = 5,6 \text{ ТУБ/год}$$

Годинна потужність лінії в кілограмах визначається за формулою (3.4):

$$N_{кг} = N_{год} \cdot M_{ТУБ} \ , \tag{3.4}$$

де $M_{ТУБ}$ – маса 1 ТУБ в кг = 353 кг.

Годинна потужність лінії в кілограмах по виробництву і виготовленню кабачкової ікри:

$$N_{кг} = 5,6 \ \cdot 353 = 1976,8 \text{ кг/год}$$

Кількість фізичних банок, вироблених на даній лінії за годину, визначають за формулою (3.5):

$$K = \frac{N_{кг}}{M_{ф}}, \tag{3.5}$$

де $N_{кг}$ – часова продуктивність лінії в кг;

$M_{ф}$ – маса однієї фізичної банки в кг, 0,52 кг

Кількість фізичних банок, вироблених на лінії по виробництву ікри кабачкової:

$$K = \frac{1976,8}{0,52} = 3802 \text{ фіз. банки/год}$$

3.2 Розрахунок необхідної кількості обладнання та його коротка характеристика

Відповідно до виконаних технологічних розрахунків, розрахункова продуктивність лінії з виробництва ікри кабачкової становить 1976,8 кг/год

готової продукції. Для забезпечення стабільного перебігу технологічного процесу, узгодження продуктивності основних машин та оптимального завантаження обладнання доцільно прийняти до встановлення комплектну потоково-механізовану лінію А9-КЛГ.

Зазначена лінія призначена для виробництва кабачкової ікри та забезпечує продуктивність близько 2000 кг/год готового продукту, що практично відповідає розрахунковому значенню. Незначна різниця між розрахунковою та паспортною продуктивністю створює необхідний технологічний резерв, дозволяє уникнути перевантаження обладнання та забезпечує безперервність виробничого процесу.

Отже, для реалізації запропонованої технологічної схеми виробництва ікри кабачкової приймаємо один комплект обладнання лінії А9-КЛГ продуктивністю 2000 кг/год. Таке рішення є обґрунтованим, оскільки забезпечує відповідність продуктивності лінії розрахунковим потребам виробництва, раціональне використання обладнання та стабільний випуск готової продукції.

Дана лінія складається із 14 одиниць обладнання, у таблиці 3.2 приведемо коротку характеристику обраного обладнання.

Таблиця 3.2 – Коротка характеристика обраного обладнання

Позиція на схемі	Зображення	Коротка характеристика
1	2	3
1		Приймальний стіл – призначений для приймання, тимчасового розміщення та ручного сортування кабачків і допоміжної сировини. Габаритні розміри, мм: 1500×800×850
2		Мийка – призначена для миття кабачків та видалення ґрунту і поверхневих забруднень перед інспекцією. Габаритні розміри, мм: 2500×900×1400

1	2	3
3		Інспекційний транспортер – призначений для візуального огляду та ручного видалення пошкоджених або непридатних кабачків після миття перед подальшою переробкою. Габаритні розміри, мм: 3000×700×900
4		Машина для нарізання та подрібнення – призначена для нарізання кабачків на шматочки та подрібнення сировини до необхідної фракції перед тепловою обробкою. Габаритні розміри, мм: 3000×700×900
5		Бланшувальний апарат – призначений для короткочасної теплової обробки подрібнених кабачків з метою пом’якшення тканини, інактивації ферментів та підготовки маси до подальшої переробки. Габаритні розміри, мм: 1800×900×1600
6		Протиральна машина – призначена для переробки бланшованої овочевої маси в однорідне пюре та відділення грубих частинок, шкірки та насіння. Габаритні розміри, мм: 1500×800×1300
7		Дозатор компонентів – призначений для точного дозування інгредієнтів рецептури перед змішуванням і варінням. Габаритні розміри, мм: 1800×700×1800
8		Змішувально-варильний котел – призначений для змішування кабачкового пюре з інгредієнтами за рецептурою та уварювання маси. Габаритні розміри, мм: 1700×1300×1700

1	2	3
9		Насос продукту – призначений для перекачування гарячої маси кабачкової ікри з варильного котла до фасувальної машини. Габаритні розміри, мм: 900×450×650
10		Фасувальний автомат – призначений для дозування гарячої готової ікри кабачкової у підготовленні скляні банки. Габаритні розміри, мм: 1800×1000×1900
11		Закупорювальна машина – призначена для закупорювання скляних банок кришками. Габаритні розміри, мм: 1200×800×1700
12		Автоклав стерилізаційний – призначений для стерилізації закупорених банок кабачкової ікри. Габаритні розміри, мм: 2200×1200×1600
13		Стіл охолодження та контролю – призначений для охолодження стерилізованих банок та їх візуального контролю. Габаритні розміри, мм: 2000×800
14		Етикетувально-пакувальна ділянка – призначена для етикетування та маркування готової продукції. Габаритні розміри, мм: 2500×1200×1500

3.3 Розрахунок площі та особливості компонування обладнання у виробничому приміщенні цеху

Планування виробничого приміщення цеху з виробництва ікри кабачкової виконано з урахуванням послідовності технологічного процесу, санітарно-гігієнічних вимог, зручності обслуговування обладнання, безпечного переміщення персоналу та недопущення перехрещення потоків сировини і готової продукції. За основу компонування прийнято прямотокову схему руху сировини: від приймання кабачків і допоміжної сировини до фасування, стерилізації, охолодження, контролю та пакування готової продукції.

Під час розроблення плану враховано вимоги чинних нормативних документів щодо проєктування промислових будівель, виробничих приміщень, інженерного забезпечення, санітарної безпечності харчових продуктів, мікроклімату та організації виробничого середовища. Зокрема, ДБН В.2.2-27:2025 встановлює основні положення та вимоги до проєктування, нового будівництва і реконструкції промислових будівель, а також передбачає забезпечення несучої здатності, експлуатаційної надійності та відповідності виробничих приміщень технологічному процесу.

Виробниче приміщення запроєктовано прямокутної форми з габаритними розмірами 18,0×9,0 м (рисунок 3.1). Така форма є раціональною для розміщення потоково-механізованої лінії А9-КЛГ, оскільки дозволяє розташувати обладнання послідовно в одному технологічному напрямку, забезпечити зручні проходи для персоналу та залишити місце для обслуговування, ремонту і санітарної обробки обладнання.

У плануванні передбачено такі основні функціональні зони: зона приймання сировини, мийно-підготовча зона, зона інспектування і подрібнення, зона теплової обробки, зона протирання, зона дозування компонентів, зона змішування та уварювання, зона фасування і закупорювання, зона стерилізації, зона охолодження та контролю, а також етикетувально-пакувальна ділянка. Таке зонування відповідає вимогам безпечного виробництва харчових продуктів,

оскільки конструкція та планування потужностей повинні забезпечувати належний гігієнічний стан, можливість очищення, обслуговування та запобігання забрудненню продукції.

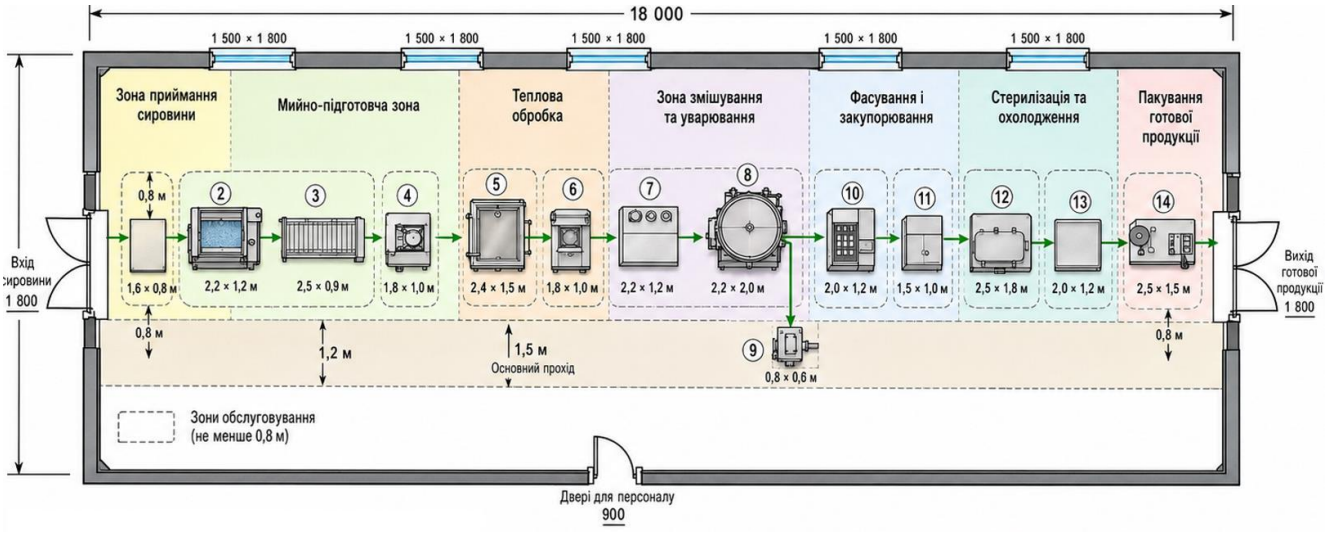


Рисунок 3.1 – Планування виробничого приміщення цеху з виробництва ікри кабачкової

Обладнання у виробничому приміщенні розташовано відповідно до технологічної послідовності. На початку лінії розміщено приймальний стіл, мийну машину та інспекційний транспортер, що забезпечує первинну підготовку кабачків. Далі встановлено машину для різання та подрібнення, бланшувальний апарат і протиральну машину. У центральній частині приміщення розташовано дозатор компонентів і змішувально-варильний котел, де формується основна маса кабачкової ікри. Після уварювання продукт насосом подається до фасувального автомата, далі – до закупорювальної машини, стерилізаційного автоклава, столу охолодження та контролю і етикетувально-пакувальної ділянки.

Для забезпечення безпечного обслуговування прийнято основний технологічний прохід уздовж лінії шириною 1,5 м, поперечні проходи – не менше 1,2 м, а мінімальні відстані для обслуговування обладнання – 0,8 м. Такі проходи забезпечують вільний доступ до машин, можливість санітарної обробки, технічного огляду та безпечного переміщення персоналу. Особливу увагу

приділено зонам біля теплового обладнання, фасувального автомата, закупорювальної машини та автоклава, оскільки вони потребують постійного контролю, доступу до контрольно-вимірювальних приладів і можливості оперативного обслуговування.

Підлога у виробничому приміщенні повинна бути водонепроникною, неслизькою, стійкою до дії вологи, мийних і дезінфекційних засобів, а також мати ухили до трапів або системи відведення стічних вод. Це особливо важливо для цеху з виробництва кабачкової ікри, оскільки технологічний процес передбачає миття сировини, санітарну обробку обладнання, використання води та утворення виробничих стоків. У виробничих приміщеннях харчових підприємств підлога має бути рівною, водонепроникною та неслизькою, що є важливою умовою санітарної безпеки і профілактики виробничого травматизму.

Стіни виробничого приміщення доцільно виконувати з матеріалів, які легко миються, стійкі до вологи та дезінфекційних засобів. У зоні миття, теплової обробки, фасування і стерилізації необхідно передбачити оздоблення, яке дозволяє регулярно проводити вологе прибирання і санітарну обробку. Стеля повинна бути рівною, без ділянок накопичення пилу і конденсату, а конструктивні елементи мають не створювати перешкод для повітрообміну та освітлення.

У приміщенні передбачаються двері для надходження сировини, виходу готової продукції та окремий прохід для персоналу. Вхід сировини розташовано з одного боку цеху, а вихід готової продукції – з протилежного. Це дає змогу організувати прямолінійний рух матеріального потоку та не допустити зустрічного переміщення брудної сировини і стерилізованої готової продукції. Такий принцип є важливим для дотримання санітарних вимог і впровадження елементів системи НАССР.

Для забезпечення нормальних умов праці у виробничому приміщенні необхідно передбачити припливно-витяжну вентиляцію, оскільки під час бланшування, уварювання, стерилізації та миття утворюються теплота, волога і пара. Вимоги до систем опалення, вентиляції та кондиціонування встановлює

ДБН В.2.5-67:2013, який застосовується під час проєктування інженерних систем будівель. Мікроклімат у виробничому приміщенні повинен відповідати вимогам ДСН 3.3.6.042-99, де виробниче приміщення визначається як простір, у якому постійно або періодично здійснюється трудова діяльність працівників.

Для проєктованого виробничого приміщення прийнято сітку колон 6,0×9,0 м. Вибір такої сітки є доцільним з технологічної та конструктивної точки зору. Довжина приміщення 18,0 м поділяється на три кроки по 6,0 м, а ширина 9,0 м приймається як один проліт. Така схема дозволяє отримати вільний внутрішній простір без проміжних колон у зоні встановлення технологічної лінії.

Відсутність колон посередині виробничого приміщення є важливою умовою для розміщення потокової лінії А9-КЛГ, оскільки обладнання розташовується послідовно, а між машинами повинні бути збережені проходи для обслуговування, ремонту, підвезення тари, санітарної обробки та евакуації персоналу. Сітка 6,0×9,0 м також полегшує прокладання інженерних мереж: водопостачання, каналізації, вентиляції, електропостачання та паропроводів до теплового обладнання.

Висоту виробничого приміщення прийнято 4,8 м до низу несучих конструкцій. Така висота є обґрунтованою, оскільки найбільш габаритне обладнання лінії має висоту до 1,9 м, а додатковий простір необхідний для монтажу вентиляційних повітроводів, освітлювальних приладів, паропроводів, трубопроводів гарячої та холодної води, а також для відведення надлишкової теплоти і вологи.

Виробництво кабачкової ікри супроводжується виділенням пари і теплоти на операціях бланшування, уварювання та стерилізації. Тому збільшений повітряний об’єм приміщення сприяє кращому повітрообміну, зниженню локального перегрівання робочої зони та створенню більш стабільного мікроклімату. Крім того, висота 4,8 м забезпечує зручність технічного обслуговування автоклава, варильного котла, фасувального обладнання та систем вентиляції.

Прийнята висота також дає змогу за потреби модернізувати виробничу лінію, встановити додаткові трубопроводи або локальні витяжні зонти над тепловим обладнанням без зміни основних конструктивних параметрів будівлі.

Площа виробничого приміщення визначається за габаритними розмірами цеху:

$$F = L \cdot B, \tag{3.6}$$

де F – площа виробничого приміщення, м²;

L – довжина приміщення, м. $L = 18$ м;

B – ширина приміщення, м. $B = 9$ м.

Отже,

$$F = 18 \cdot 9 = 162,0 \text{ м}^2.$$

Додатково площу перевірено за установчою площею обладнання. Орієнтовні габарити основного обладнання наведено в таблиці 3.2.

Сумарна установча площа обладнання становить:

$$F_{обл} = 34,42 \text{ м}^2.$$

Для виробничих приміщень площа повинна враховувати не тільки місце, зайняте обладнанням, а й проходи, зони обслуговування, санітарні розриви, місця для короткочасного накопичення сировини, тари та готової продукції. Тому площу приміщення можна перевірити за коефіцієнтом використання площі:

$$F_{розр} = F_{обл} \cdot k, \tag{3.7}$$

де $F_{розр}$ – розрахункова площа приміщення, м²;

$F_{обл}$ – сумарна площа, зайнята обладнанням, м²;

k – коефіцієнт, що враховує проходи, зони обслуговування і допоміжні площі, $k = 4,5$.

Тоді:

$$F_{розр} = 34,42 \cdot 4,5 = 154,89 \text{ м}^2.$$

Оскільки фактично прийнята площа приміщення становить $F = 162$ м², а розрахункова потреба $F_{розр} = 154,89$ м² то прийняті габарити приміщення 18,0×9,0 м є достатніми, відповідно резерв площі становить 7,11 м².

Частка площі, безпосередньо зайнятої обладнанням, становить:

$$\eta = \frac{34,42}{162,0} \cdot 100 = 21,25\%.$$

Отже, близько 21,25 % площі займає обладнання, а решта площі використовується для проходів, обслуговування, санітарної обробки, переміщення персоналу, тари та готової продукції. Такий показник є прийнятним для виробничого цеху харчової промисловості, оскільки обладнання потребує вільного доступу з усіх робочих сторін.

Прийняте планування виробничого приміщення цеху з виробництва ікри кабачкової є раціональним, оскільки забезпечує послідовний прямотоковий рух сировини та готової продукції, розділення основних технологічних зон, достатні проходи для персоналу, можливість санітарної обробки обладнання і приміщення, а також зручність експлуатації потоково-механізованої лінії А9-КЛГ.

Габарити приміщення 18,0×9,0 м, загальна площа 162,0 м², сітка колон 6,0×9,0 м і висота 4,8 м забезпечують достатній простір для розміщення обладнання, організації проходів, монтажу інженерних мереж, вентиляції та подальшої модернізації виробництва. Таким чином, запропоноване компонування

відповідає технологічним, санітарним, будівельним та експлуатаційним вимогам до виробничого приміщення харчового підприємства.

Висновки за розділом

У проєктному розділі визначено режим роботи цеху з виробництва ікри кабачкової. Прийнято сезонну роботу протягом 45 робочих днів у 90 змін, що відповідає періоду надходження основної овочевої сировини та дозволяє раціонально організувати переробку кабачків у сезон їх масового збирання.

На основі виконаних розрахунків встановлено годинну продуктивність лінії – 1976,8 кг/год готової продукції. Для забезпечення стабільної роботи виробництва обґрунтовано вибір комплектної потоково-механізованої лінії А9-КЛГ продуктивністю 2000 кг/год, що практично відповідає розрахунковій потребі та створює необхідний технологічний резерв.

Виробниче приміщення прийнято прямокутної форми з габаритами 18,0×9,0 м і загальною площею 162,0 м². Перевірочний розрахунок за установчою площею обладнання показав, що сумарна площа обладнання становить 34,42 м², а розрахункова потреба з урахуванням проходів і зон обслуговування – 154,89 м². Отже, прийнята площа є достатньою, а резерв становить 7,11 м².

Обґрунтовано вибір сітки колон 6,0×9,0 м, яка забезпечує вільний внутрішній простір без проміжних колон у зоні розміщення технологічної лінії. Це покращує умови монтажу обладнання, спрощує рух виробничих потоків і полегшує прокладання інженерних комунікацій.

Висоту виробничого приміщення прийнято 4,8 м до низу несучих конструкцій. Такий параметр є достатнім для розміщення обладнання висотою до 1,9 м, монтажу вентиляційних повітроводів, освітлення, паропроводів, водопровідних і технологічних комунікацій, а також для ефективного відведення теплоти й вологи, що утворюються під час бланшування, уварювання та стерилізації.

4 ВПРОВАДЖЕННЯ ЕЛЕМЕНТІВ СИСТЕМИ НАССР

Впровадження елементів системи НАССР у проєктованому цеху з виробництва кабачкової ікри є необхідною умовою забезпечення стабільної якості та безпечності готової продукції. Кабачкова ікра належить до овочевих закусочних консервів, які проходять багатостадійну технологічну обробку: приймання сировини, миття, інспектування, подрібнення, теплову обробку, протирання, дозування компонентів, змішування, уварювання, фасування, закупорювання, стерилізацію, охолодження, контроль, етикетування та пакування. Оскільки продукт фасується у споживчу тару і призначений для тривалого зберігання, особливе значення мають санітарний стан виробництва, якість сировини, герметичність тари та правильність проведення стерилізації.

Метою впровадження елементів системи НАССР у цеху є виявлення, оцінювання та контроль небезпечних чинників, які можуть виникати на різних етапах виробництва кабачкової ікри. До таких чинників належать біологічні, хімічні та фізичні небезпеки.

Для цеху з виробництва кабачкової ікри особливу увагу слід приділяти контролю якості сировини, оскільки овочі можуть містити залишки ґрунту, сторонні домішки, підвищений вміст нітратів, залишки пестицидів і мікрофлору, здатну спричинити псування консервів.

4.1 Визначення критичних контрольних точок

Під час виробництва кабачкової ікри критичні контрольні точки доцільно визначати на тих етапах, де небезпечний чинник може бути усунутий або знижений до прийнятного рівня. Для консервованої овочевої продукції особливо важливими є стерилізація, герметичність закупорювання та контроль параметрів готового продукту перед фасуванням (таблиця 4.1).

Таблиця 4.1 – Орієнтовний план HACCP для виробництва кабачкової ікри

ККТ	Етап процесу	Небезпечний чинник	Критичні межі	Моніторинг	Коригувальні дії	Записи
1	2	3	4	5	6	7
ККТ-1	Вхідний контроль сировини	Нітрати, пестициди, мікробне забруднення, сторонні домішки	Сировина відповідає вимогам супровідної документації та внутрішнім специфікаціям; відсутні ознаки псування	Перевірка документів кожної партії, органолептичний контроль, вибірковий лабораторний контроль	Відбракування партії, повернення постачальнику, посилений контроль постачальника	Журнал вхідного контролю
ККТ-2	Уварювання ікорної маси	Виживання мікрофлори, недостатня теплова обробка	Досягнення встановленої температури і тривалості уварювання; відповідність консистенції та сухих речовин технологічній інструкції	Контроль температури, часу, перемішування, масової частки сухих речовин	Продовження уварювання, повторний контроль, вилучення невідповідної партії	Журнал уварювання
ККТ-3	Фасування гарячого продукту	Вторинне мікробне забруднення	Продукт фасують у підготовлену тару за встановленої технологічної температури; тара чиста і неушкоджена	Контроль температури продукту, чистоти тари, роботи дозатора	Повторна санітарна обробка обладнання, відбракування забрудненої тари	Журнал фасування

1	2	3	4	5	6	7
ККТ-4	Закупорювання	Негерметичність тари	Тара герметично закупорена; кришки без дефектів	Візуальний контроль, перевірка герметичності, контроль роботи закупорювальної машини	Переналаштування машини, повторне закупорювання або відбракування банок	Журнал контролю закупорювання
ККТ-5	Стерилізація	Виживання патогенної та спороутворювальної мікрофлори	Температура, тиск і тривалість стерилізації відповідають затвердженому режиму для конкретного виду тари	Безперервний контроль температури, тиску і часу; реєстрація параметрів	Повторна стерилізація за дозволеною процедурою або ізоляція партії до рішення відповідальної особи	Журнал стерилізації
ККТ-6	Охолодження та контроль готової продукції	Порушення герметичності, здуття, дефекти тари	Відсутність підтікань, бомбажу, тріщин, деформацій; нормальний зовнішній вигляд тари	Візуальний контроль кожної партії, перевірка герметичності після охолодження	Вилучення дефектної тари, додатковий контроль партії	Журнал контролю готової продукції

Критичні межі для температури, тривалості уварювання, температури фасування та режиму стерилізації повинні встановлюватися на основі затвердженої технологічної інструкції, виду тари, маси нетто, рецептури, кислотності продукту та вимог чинної нормативної документації. У дипломному проєкті доцільно зазначити, що конкретні числові параметри уточнюються під час виробничої апробації технології та затверджуються у технологічній інструкції підприємства.

Висновки за розділом

Впровадження елементів системи НАССР у проєктованому цеху з виробництва кабачкової ікри дозволяє системно контролювати небезпечні чинники на всіх етапах технологічного процесу. Найбільш важливими для безпечності продукції є вхідний контроль сировини, уварювання, фасування гарячого продукту, герметичність закупорювання, стерилізація та контроль готової продукції. Запропоновані програми-передумови, критичні контрольні точки, заходи моніторингу, коригувальні дії та виробнича документація забезпечують належний рівень санітарної безпечності, простежуваності та стабільної якості кабачкової ікри.

5 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

5.1 Розробка карти безпеки праці для оператора лінії з виробництва ікри кабачкової

Впровадження картки безпеки праці для оператора лінії з виробництва ікри кабачкової є необхідним елементом організації безпечних умов праці у проєктованому цеху. Її розроблення ґрунтується на вимогах Закону України «Про охорону праці», який визначає загальні правові засади забезпечення безпеки, гігієни праці та виробничого середовища, а також на вимогах Типового положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці, що регламентує проведення інструктажів, навчання та перевірки знань працівників.

Запровадження картки безпеки праці (рисунок 5.1) для оператора лінії з виробництва ікри кабачкової є доцільним, оскільки робота на такій лінії пов’язана з одночасним впливом механічних, термічних, електричних, хімічних і санітарно-гігієнічних ризиків. Оператор обслуговує обладнання з рухомими частинами, працює з гарячою овочевою масою, парою, скляною тарою, мийними засобами та стерилізаційним обладнанням, тому чітко визначені правила безпечної поведінки знижують імовірність травмування, опіків, порізів, падінь і аварійних ситуацій.

Картка безпеки виконує практичну функцію короткої інструкції на робочому місці. Вона дозволяє швидко нагадати працівнику основні небезпеки, необхідні засоби індивідуального захисту, порядок дій перед початком роботи, під час виконання операцій, після завершення зміни та у разі аварійної ситуації. Це особливо важливо для виробництва консервів, де порушення правил безпеки може вплинути не лише на здоров’я працівника, а й на санітарну безпечність готової продукції.



Рисунок 5.1 – Картка безпеки праці під час виробництва ікри кабачкової

Використання такої картки також сприяє підвищенню виробничої дисципліни, стандартизації дій персоналу, зменшенню кількості помилок під час експлуатації обладнання та покращенню контролю з боку майстра зміни. Вона може застосовуватися під час первинного, повторного та позапланового інструктажів, а також як наочний матеріал безпосередньо у виробничій зоні. Це узгоджується з вимогами щодо організації навчання, інструктажів і перевірки знань працівників з питань охорони праці, відповідальність за які покладається на роботодавця.

Отже, картка безпеки праці є простим, зрозумілим і дієвим інструментом профілактики виробничого травматизму. Її запровадження у цеху з виробництва ікри кабачкової дозволяє підвищити рівень безпеки працівників, забезпечити належний санітарний стан виробництва, зменшити ризик пошкодження обладнання та сприяти стабільному випуску безпечної харчової продукції.

5.2 Утилізація відходів виробництва ікри кабачкової

Під час виробництва ікри кабачкової утворюються переважно органічні відходи рослинного походження, а також допоміжні відходи тари, пакування, мийних вод і санітарної обробки. Раціональна утилізація таких відходів є важливою умовою екологічної безпечності виробництва, зменшення витрат на вивезення сміття та підвищення ресурсоефективності цеху.

Для цеху з виробництва ікри кабачкової найбільш доцільним є комплексний підхід до утилізації відходів: доброякісні рослинні залишки використовувати на кормові цілі або для компостування, значні обсяги органічної маси спрямовувати на біогазову переробку, пакувальні матеріали збирати роздільно та передавати на вторинну переробку, а стічні води очищувати перед відведенням. Така система дозволяє зменшити екологічне навантаження, підвищити санітарну безпеку виробництва та раціонально використовувати ресурси підприємства (рисунок 5.2).

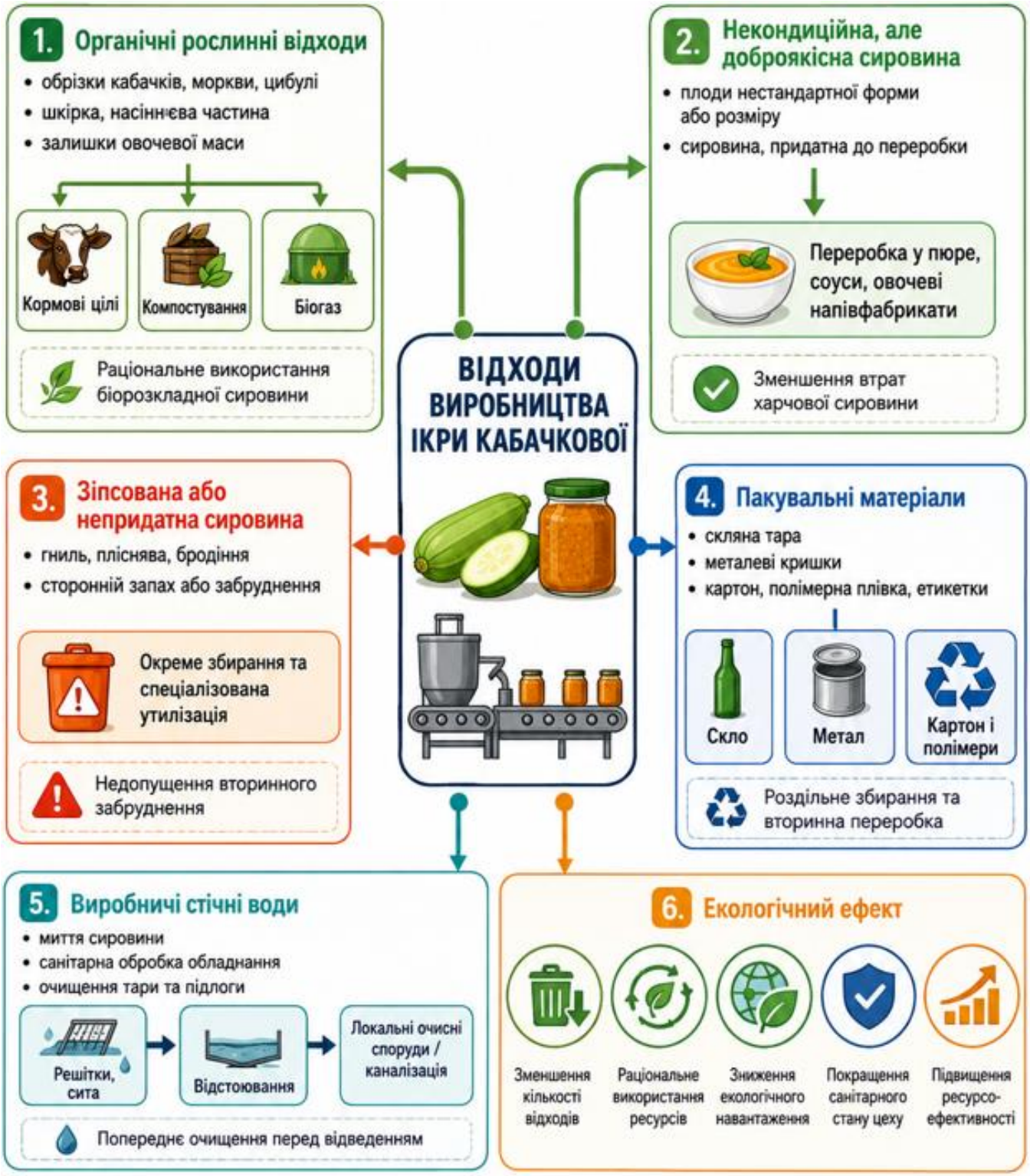


Рисунок 5.2 – Схематичне зображення основних шляхів утилізації відходів виробництва ікри кабачкової

Висновки за розділом

Розроблена картка безпеки праці для оператора технологічної лінії є доцільним і практичним засобом профілактики виробничого травматизму. Вона враховує основні небезпечні та шкідливі чинники виробництва: рухомі частини обладнання, гарячу овочеву масу, пару, скляну тару, мийні засоби, стерилізаційне обладнання та ризик ураження електричним струмом.

Встановлено, що у процесі виробництва ікри кабачкової утворюються переважно органічні рослинні відходи, відходи пакувальних матеріалів, тари, мийних вод і санітарної обробки. Для їх раціонального використання запропоновано комплексну систему поводження з відходами, яка передбачає використання доброякісних рослинних залишків на кормові цілі, компостування або біогазову переробку.

Отже, запропоновані заходи з охорони праці та утилізації відходів є обґрунтованими й доцільними для впровадження у цеху з виробництва ікри кабачкової. Вони забезпечують підвищення рівня безпеки працівників, зниження ризику аварійних ситуацій, дотримання санітарних вимог і зменшення негативного впливу виробництва на навколишнє середовище.

6 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ

Розрахунок виконано на основі прийнятої продуктивності лінії 1976,8 кг/год, сезонного режиму роботи 45 робочих днів, 90 змін, тривалості зміни 8 год, а також рецептурних витрат сировини, наведених у технологічній частині роботи. Для реалізації технологічного процесу прийнято один комплект потоково-механізованої лінії А9-КЛГ продуктивністю близько 2000 кг/год готової продукції.

6.1 Вихідні дані для розрахунку

Вихідні дані для розрахунку для розрахунку представлені у таблиці 6.1.

Таблиця 6.1 – Вихідні дані для розрахунку

Показник	Позначення	Значення
Годинна продуктивність лінії	$П_{год}$	1976,8 кг/год
Тривалість зміни	T	8 год
Кількість змін за сезон	n	90 змін
Маса однієї банки	$m_б$	0,52 кг
Площа виробничого приміщення	F	162,0 м²
Кількість комплектів обладнання	-	1 комплект А9-КЛГ

Сезонний обсяг виробництва визначаємо за формулою:

$$Q = П_{год} \cdot T \cdot n, \tag{6.1}$$

де Q – сезонний обсяг виробництва, кг;

$П_{год}$ – годинна продуктивність лінії, кг/год;

T – тривалість зміни, год;

n – кількість змін за сезон.

$$Q = 1976,8 \cdot 8 \cdot 90 = 1423296 \text{ кг}$$

Отже, сезонний обсяг виробництва становить:

$$Q = 142,3 \text{ т}$$

Кількість фізичних банок:

$$N_б = \frac{Q}{m_б}, \quad (6.2)$$

$$N_б = \frac{1423296}{0,52} = 2737108 \text{ банок}$$

Отже, за сезон цех може виготовити близько 1,42 тис. т кабачкової ікри, або приблизно 2,74 млн банок масою 0,52 кг.

6.2 Розрахунок витрат на сировину

Для спрощеного економічного розрахунку прийнято орієнтовні закупівельні ціни на сировину та враховано інформацію розділу 2 стосовно рецептурного складу ікри кабачкової.

Вартість сировини на 1 кг готової продукції:

$$C_{сир} = \frac{38255,6}{1000} = 38,26 \text{ грн/кг}$$

Сезонні витрати на сировину:

$$B_{сир} = \frac{Q}{C_{сир}}, \quad (6.3)$$

$$B_{сир} = \frac{1423296}{38,26} = 54448971 \text{ грн.}$$

Отже, витрати на сировину за сезон становлять приблизно 54,45 млн грн.

6.3 Розрахунок витрат на тару і пакувальні матеріали

Для фасування продукції приймаємо скляну банку масою нетто 0,52 кг. Орієнтовна вартість комплекту тари, що включає банку, кришку, етикетку та частку групового пакування, прийнята 7,5 грн/банку.

$$B_{тара} = N_б \cdot Ц_{тари} \quad (6.4),$$

де $B_{тара}$ – витрати на тару, грн;

$N_б$ – кількість банок, шт.;

$Ц_{тари}$ – вартість комплекту тари, грн/шт.

$$B_{тара} = 2737108 \cdot 7,5 = 20528308 \text{ грн}$$

Отже, сезонні витрати на тару та пакувальні матеріали становлять приблизно 20,53 млн грн.

6.4 Розрахунок витрат на електроенергію

Для спрощеного розрахунку приймаємо сумарну встановлену потужність обладнання 27 кВт, коефіцієнт використання потужності – 0,75, тривалість роботи – 720 год/сезон, вартість електроенергії – 22 грн/кВт·год.

Фактична споживана потужність:

$$P_{ф} = P_{вст} \cdot k, \tag{6.5}$$

$$P_{ф} = 27 \cdot 0,75 = 20,25 \text{ кВт}$$

Витрати електроенергії:

$$E = P_{ф} \cdot t, \tag{6.6}$$

$$E = 20,25 \cdot 720 = 14580 \text{ кВт/год}$$

Вартість електроенергії:

$$B_{ел} = E \cdot Ц_{ел}, \tag{6.7}$$

$$B_{ел} = 14580 \cdot 22 = 320760 \text{ грн.}$$

Отже, витрати на електроенергію за сезон становлять приблизно 320,8 тис. грн.

6.5 Розрахунок витрат на оплату праці

Для обслуговування лінії приймаємо 8 працівників у зміну. Оскільки цех працює у двозмінному режимі, загальна кількість виробничих працівників становить 16 осіб. Середньомісячну заробітну плату одного працівника приймаємо 18000 грн, тривалість сезону – 3 місяці.

Основна заробітна плата:

$$B_{зп} = Ч \cdot ЗП \cdot m, \tag{6.8}$$

де $Ч$ – чисельність працівників, осіб;

$ЗП$ – середньомісячна заробітна плата, грн;

m – тривалість сезону, міс.

$$B_{зп} = 16 \cdot 18000 \cdot 3 = 864000 \text{ грн}$$

З урахуванням нарахувань на оплату праці 22 %:

$$B_{зп.заг} = 864000 \cdot 1,22 = 1054080 \text{ грн}$$

Отже, витрати на оплату праці з нарахуваннями становлять 1,05 млн грн.

6.6 Розрахунок амортизації та інших витрат

Орієнтовна вартість комплекту обладнання лінії А9-КЛГ прийнята 5,5 млн грн. Витрати на монтаж, пусконалагоджувальні роботи та допоміжні елементи прийнято на рівні 25 % від вартості обладнання:

$$K_{обл} = 5500000 \cdot 1,25 = 6875000 \text{ грн}$$

Орієнтовна вартість будівельної частини цеху:

$$K_{буд} = F \cdot C_{1м^2}, \quad (6.9)$$

де $F = 162,0\ м^2$;

$C_{1м^2} = 12000\ грн/м^2$.

$$K_{буд} = 162,0 \cdot 12000 = 1944000\ грн$$

Загальні капітальні вкладення:

$$K = K_{обл} + K_{буд}, \quad (6.10)$$

$$K = 6875000 + 1944000 = 8819000\ грн$$

Амортизаційні відрахування приймаємо на рівні 10 % від вартості обладнання з монтажем:

$$A = 6875000 \cdot 0,10 = 687500\ грн$$

Витрати на технічне обслуговування та ремонт обладнання приймаємо 3 % від вартості обладнання:

$$B_{рем} = 5500000 \cdot 0,03 = 165000\ грн$$

Орієнтовні витрати на пару, воду, санітарну обробку та допоміжні виробничі потреби прийнято у спрощеному розрахунку в сумі 475000 грн/сезон.

Інші виробничі та адміністративні витрати приймаємо на рівні 5 % від суми основних витрат.

6.7 Узагальнена калькуляція сезонних витрат

Узагальнена калькуляція сезонних витрат представлена у таблиці 6.2.

Таблиця 6.2 – Узагальнена калькуляція сезонних витрат

Стаття витрат	Сума, грн
Сировина та допоміжні матеріали	54448971
Тара і пакувальні матеріали	20528308
Електроенергія	320760
Пара, вода, санітарна обробка	475000
Заробітна плата з нарахуваннями	1054080
Амортизація	687500
Ремонт і технічне обслуговування	165000
Інші витрати, 5 %	3883981
Загальні виробничі витрати	81563600

Собівартість 1 кг готової продукції:

$$C_{1кг} = \frac{B_{заг}}{Q}, \tag{6.11}$$

$$C_{1кг} = \frac{81563600}{1423296} = 57,31 \text{грн/кг}$$

Собівартість однієї банки масою 0,52 кг:

$$C_{б} = C_{1кг} \cdot 0,52, \tag{6.12}$$

$$C_{б} = 57,31 \cdot 0,52 = 29,80 \text{ грн/банку}$$

6.8 Розрахунок доходу, прибутку та рентабельності

Для спрощеного розрахунку приймаємо орієнтовну відпускну ціну готової продукції 65 грн/кг, що відповідає:

$$65 \cdot 0,52 = 33,80 \text{ грн/банку}$$

Виручка від реалізації:

$$Д = Q \cdot Ц, \tag{6.13}$$

$$Д = 1423296 \cdot 65 = 92514240 \text{ грн}$$

Прибуток:

$$П = Д - В_{заг}, \tag{6.14}$$

$$П = 92514240 - 81563600 = 10950640 \text{ грн}$$

Рентабельність виробництва:

$$R = \frac{П}{В_{заг}} \cdot 100, \tag{6.15}$$

$$R = \frac{10950640}{81563600} \cdot 100 = 13,4 \text{ \%}$$

Термін окупності капітальних вкладень:

$$T_{ок} = \frac{K}{П}, \quad (6.16)$$

$$T_{ок} = \frac{8819000}{10950640} = 0{,}81 \text{року}$$

6.9 Основні техніко-економічні показники проєкту

Розрахункові значення техніко-економічних показників проєкту представлені в таблиці 6.3.

Таблиця 6.3 – Основні техніко-економічні показники проєкту

Показник	Значення
Продуктивність лінії	1976,8 кг/год
Тривалість роботи за сезон	720 год
Сезонний випуск продукції	1423,3 т
Кількість банок 0,52 кг	2737108 шт.
Загальна площа цеху	162,0 м²
Капітальні вкладення	8819000 грн
Загальні сезонні витрати	81563600 грн
Собівартість 1 кг продукції	57,31 грн/кг
Собівартість 1 банки 0,52 кг	29,80 грн/банку
Відпускна ціна 1 кг	65,00 грн/кг
Відпускна ціна 1 банки 0,52 кг	33,80 грн/банку
Сезонна виручка	92514240 грн
Сезонний прибуток	10950640 грн
Рентабельність виробництва	13,4 %
Термін окупності	0,81 року

Висновки за розділом

Встановлено, що проєктування цеху з виробництва кабачкової ікри є економічно доцільним. При продуктивності лінії 1976,8 кг/год і сезонній роботі протягом 90 змін обсяг виробництва становить 1423,3 т готової продукції.

Розрахункова собівартість продукції становить 57,31 грн/кг, або 29,80 грн за банку 0,52 кг. За прийнятої відпускної ціни 65 грн/кг очікуваний сезонний прибуток становить 10,95 млн грн, рентабельність – 13,4 %, а орієнтовний термін окупності капітальних вкладень – 0,81 року.

Отримані показники підтверджують доцільність впровадження проєкту за умови стабільного забезпечення сировиною, ефективного використання обладнання та реалізації продукції за прийнятою відпускною ціною.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

У дипломній роботі обґрунтовано доцільність проєктування цеху з виробництва ікри кабачкової як традиційної овочевої закусочної консерви тривалого зберігання. Встановлено, що продукт має стабільний попит, може виготовлятися з доступної місцевої овочевої сировини та реалізовуватися через роздрібну торгівлю, гуртові канали, заклади громадського харчування і соціального забезпечення.

Проаналізовано сировинну базу виробництва і визначено, що якість готової продукції значною мірою залежить від свіжості, технологічної придатності та безпечності кабачків, моркви, цибулі, томатної пасти, олії, солі, цукру і спецій. Для виробництва 1 т готової продукції основну частку рецептури становлять кабачки – 1555,2 кг, олія – 110,4 кг, морква – 102,5 кг, цибуля – 81,7 кг і томатна паста – 74,5 кг.

Розроблено технологічну схему виробництва ікри кабачкової, яка включає приймання, миття, інспектування, подрібнення, теплову обробку, протирання, дозування компонентів, змішування та уварювання, фасування, закупорювання, стерилізацію, охолодження, контроль, етикетування і пакування. Така послідовність забезпечує прямотоковий рух сировини, стабільну якість продукту та зменшення ризику перехресного забруднення.

На основі розрахунків визначено годинну продуктивність лінії – 1976,8 кг/год готової продукції. Для реалізації технологічного процесу обґрунтовано вибір комплектної потоково-механізованої лінії А9-КЛГ продуктивністю 2000 кг/год, що відповідає розрахунковій потребі та забезпечує необхідний технологічний резерв.

Запроєктовано виробниче приміщення цеху прямокутної форми з габаритами 18,0×9,0 м і загальною площею 162,0 м². Перевірочний розрахунок показав, що сумарна установча площа обладнання становить 34,42 м², а розрахункова потреба з урахуванням проходів і зон обслуговування – 154,89 м², тому прийнята площа є достатньою. Сітка колон 6,0×9,0 м і висота приміщення

4,8 м забезпечують зручне розміщення обладнання, монтаж інженерних мереж, вентиляції та можливість подальшої модернізації.

Визначено основні вимоги до якості готової кабачкової ікри. Продукт повинен мати однорідну пастоподібну консистенцію, властивий овочевий смак і запах, рівномірний жовто-оранжевий або оранжево-коричневий колір, бути без сторонніх домішок, ознак псування та порушення герметичності тари. Орієнтовні фізико-хімічні показники становлять: сухі речовини – 16 – 25 %, жир – 4 – 8 %, кухонна сіль – 1,0 – 1,8 %, кислотність – 0,3 – 0,6 %, pH – 4,2 – 4,6.

Запропоновано елементи системи HACCP для проєктованого цеху. Найважливішими етапами контролю визначено вхідний контроль сировини, уварювання, фасування гарячого продукту, герметичність закупорювання, стерилізацію та контроль готової продукції. Це забезпечує санітарну безпечність, простежуваність і стабільність якості кабачкової ікри.

Розроблено заходи з охорони праці та екологічної безпеки. Для оператора технологічної лінії запропоновано картку безпеки праці, яка враховує ризики роботи з рухомими частинами обладнання, гарячою масою, парою, скляною тарою, мийними засобами та стерилізаційним обладнанням. Для відходів виробництва передбачено комплексне використання: доброякісні рослинні залишки – на кормові цілі, компостування або біогаз, пакувальні матеріали – на вторинну переробку, стічні води – на попереднє очищення.

Спрощений техніко-економічний розрахунок підтвердив економічну доцільність проєкту. За сезонної роботи протягом 90 змін обсяг виробництва становить 1423,3 т готової продукції, собівартість – 57,31 грн/кг, очікуваний сезонний прибуток – 10,95 млн грн, рентабельність – 13,4 %, а орієнтовний термін окупності капітальних вкладень – 0,81 року.

Отже, запропонований проєкт цеху з виробництва ікри кабачкової є технологічно, санітарно та економічно обґрунтованим. Його впровадження дозволить забезпечити раціональну переробку овочевої сировини, випуск безпечної продукції стабільної якості, ефективне використання виробничої площі та отримання позитивного економічного результату.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. ДСТУ 3797-98. Консерви. Ікра овочева. Технічні умови. Доцільно використати для вимог до якості, показників готової продукції, сировини та маркування ікри овочевої.

2. Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів: Закон України № 771/97-ВР. Джерело для розділу про безпечність харчових продуктів, НАССР, санітарні вимоги до оператора ринку.

3. ДСН 3.3.6.042-99. Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень. Можна використати при обґрунтуванні умов праці, вентиляції, температури, вологості та мікроклімату у виробничому цеху.

4. ДБН В.2.2-8-98. Підприємства, будівлі і споруди по зберіганню та переробці сільськогосподарської продукції. Доцільно використати для опису об’ємно-планувальних рішень, генерального плану та виробничих приміщень.

5. Флауменбаум Б. Л., Танчев С. С., Гришин М. А. Основи консервування харчових продуктів : підручник. Київ : Вища школа, 1994. 311 с.

6. Півоваров О. А., Ковальова О. С., Тертишний О. О., Кошулько В. С. Інноваційні технології у виробництві цукристих речовин та продуктів харчування: Навчальний посібник. Дніпро: 2026. 622 с.

7. Півоваров О.А., Ковальова О.С., Кошулько В.С. Інноваційні технології та обладнання бродильних виробництв: Навчальний посібник. Дніпро: ФОП Обдимко О.С., 2025. 396 с.

8. Півоваров О.А., Ковальова О.С., Кошулько В.С. Інноваційний інжиніринг в окремих галузях харчового виробництва. Дніпро: ФОП Обдимко О.С., 2022. 407 с.

9. Погожих М. І., Павличенко Ю. А. Наукове обґрунтування процесів тепломасообміну при консервуванні рослинної сировини : монографія. Харків : ХДУХТ, 2011. 182 с.

10. Сімахіна Г. О. Переробка рослинної сировини: інноваційні аспекти : монографія. Київ : НУХТ, 2017. 312 с.

11. Дикань О. О., Безусов А. Т. Наукові основи мікробіологічної стабілізації плодоовочевих консервів : монографія. Одеса : ОНАХТ, 2014. 156 с.

12. ДСТУ 2073:2009 Консерви овочеві та фруктові. Технологічні процеси та способи консервування. Терміни та визначення понять. Київ : Держспоживстандарт України, 2010. 20 с.

13. ДСТУ 7614:2014 Консерви. Асорті овочеве. Технічні умови. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2016. 16 с.

14. ДСТУ 8497:2015 Консерви. Фрукти натуральні. Загальні технічні умови. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2017. 14 с.

15. ДСТУ 8010:2015 Консерви. Пасти фруктові та ягідні. Технічні умови. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2017. 12 с.

16. ДСТУ 8058:2015 Консерви фруктові, овочево-фруктові з біологічно активними компонентами для дієтичного використання в дитячому харчуванні. Технічні умови. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2017. 18 с.

17. ДСТУ 4099-2002 Соки фруктові та овочеві, нектари і соковмісні напої. Продукція для дитячого харчування. Загальні технічні умови. Київ : Держстандарт України, 2002. 22 с.

18. ВНТП-АПК-03.05 «Відомчі норми технологічного проектування. Підприємства по переробці плодоовочевої продукції». Київ : Мінагрополітики України, 2005. 48 с.

19. ДБН В.2.2-28:2010 «Будинки і споруди. Будинки промислових підприємств». Київ : Мінрегіонбуд України, 2011. 36 с.

20. Півоваров, О. А., Ковальова, О. С., Чурсінов, Ю. О., Тищенко, Г. П., & Захаров, Р. І. (2010). Консервування томатів з використанням розчинів, активованих під дією контактної нерівноважної плазми.

21. Музичук, І. (2019). Харчова цінність консервів. Матеріали ІІ Міжнародної студентської науково-технічної конференції „Природничі та гуманітарні науки. Актуальні питання “, 108-109.

22. Ковальова, О. С. (2022). Особливості консервування харчової сировини з використанням плазмохімічно активованих водних розчинів.

23. Гарматюк, О., & Данилишин, О. (2014). Основні тенденції розвитку вітчизняних підприємств плодоовочевої консервної промисловості. Матеріали XVIII наукової конференції Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя, 202-203.

24. Антоненко, В. А., Ковальова, О. С., Кошулько, В. С., Олексієнко, В. О., & Алексеенко, В. А. (2021). Способи консервації пророщених зерен.

25. Волкова, С. Ф., & Завгородня, І. В. (2011). Аналіз плодово-овочевої галузі України та її конкурентного середовища. Економіка харчової промисловості, (3), 52-56.

26. Hui Y. H., Evranuz E. Ö. Handbook of Vegetable Preservation and Processing. 2nd ed. Boca Raton : CRC Press, 2016. 781 p.

27. Sinha N. K., Sidhu J. S., Barta J. et al. Handbook of Fruits and Fruit Processing. 2nd ed. Ames : Wiley-Blackwell, 2012. 700 p.

28. Jong Jongen. Fruit and Vegetable Processing: Improving Quality. Cambridge : Woodhead Publishing, 2002. 388 p.

29. Goyal A., Ahmad F. Quality Control in Fruit and Vegetable Processing: Methods and Strategies. London : Routledge (CRC Press), 2023. 310 p.

30. Barrett D. M., Somogyi L., Ramaswamy H. S. Processing Fruits: Science and Technology. 2nd ed. — Boca Raton : CRC Press, 2004. 841 p.

31. Kovaliova, O., Pivovarov, O., & Koshulko, V. (2022). Effect of plasma-chemically activated aqueous solutions on the process of disinfection of food production equipment.

32. Sethi, S., Arora, B., Lekshmi, S. G., & Gunjan, P. (2025). Canning of Fruits and Vegetables. In Fruits and Vegetables Technologies: Postharvest Processing and Packaging (pp. 277-303). Singapore: Springer Nature Singapore.

33. Ahvenainen R. Novel Food Packaging Techniques : monograph. Cambridge: Woodhead Publishing, 2003. 612 p.