

**ВСП «Харківський торговельно-економічний фаховий коледж  
Державного торговельно-економічного університету»**

**Циклова комісія харчових технологій, готельно-ресторанної справи  
та туризму**

**Катриченко Володимир Миколайович**

ПІБ здобувача

**КУРСОВА РОБОТА**

**Характеристика та аналіз технологічного процесу виробництва томатних  
соусів**

тема

Навчальна  
дисципліна

**Технологія виробництва харчової продукції**

назва навчальної дисципліни

Ступінь освіти

**Фаховий молодший бакалавр**

фаховий молодший бакалавр, молодший бакалавр, бакалавр

Галузь знань

**18 Виробництво та технології**

шифр і назва галузі знань

Спеціальність

**181 Харчові технології**

код і найменування спеціальності

Освітньо-професійна  
програма

**Виробництво харчової продукції**

назва освітньо-професійної програми

Академічна група

**ТХС-23**

назва академічної групи

**Харків, 2024 рік**

ДОПУЩЕНО ДО ЗАХИСТУ

Керівник: Аштаєва Наталія Леонідівна, викладач циклової комісії харчових технологій, готельно-ресторанної справи та туризму, спеціаліст вищої категорії

Робота містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело.

Здобувач :  В. Катриченко

Підсумкова оцінка: \_\_\_\_\_ 65 \_\_\_\_\_ (балів)

Члени комісії з захисту:  Н. Аштаєва

 О. Аштаєв

**ВСП «Харківський торговельно-економічний фаховий коледж  
Державного торговельно-економічного університету»**

**Циклова харчових технологій, готельно-ресторанної справи та туризму**

**Катриченко Володимир Миколайович**

ПІБ здобувача

**ЗАВДАННЯ НА КУРСОВУ РОБОТУ**

Навчальна дисципліна	<u>Технологія виробництва харчової продукції</u>
	назва навчальної дисципліни
Тема роботи	<u>Характеристика та аналіз технологічного процесу виробництва томатних соусів</u>
	тема курсової роботи
Термін подання завершеної роботи	<u>29.11.2024 р</u>
	фаховий молодший бакалавр, молодший бакалавр, бакалавр

**Графік виконання роботи**

Виконання роботи за розділами	Термін виконання
Вибір та затвердження теми	09.09 – 20.09.2024
Добір та аналіз літератури за обраною темою	23.09 – 04.10.2024
Складання плану курсової роботи	7.10 – 11.10.2024
Написання вступу та I розділу	14.10 – 25.10.2024
Написання II розділу курсової роботи	28.10 – 15.11.2024
Написання висновків та оформлення курсової роботи	18.11 – 22.11.2024
Подання курсової роботи керівнику для рецензування (для рекомендації до захисту)	25.11 – 29.11.2024
Захист курсової роботи	02.12 – 06.12.2024

**Завдання видав**

Науковий керівник,  
спеціаліст вищої категорії

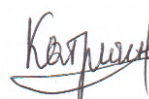


Наталія Аштаєва

(підпис)

**Завдання отримав**

Здобувач



(підпис)

В. Катриченко

ПІБ здобувача

«09» вересня 2024 р.

«09» вересня 2024 р.

## **ЗМІСТ**

### **ВСТУП**2

### **РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ВИРОБНИЦТВА ТОМАТНИХ СОУСІВ**4

1.1. Асортимент та класифікація томатних соусів на сучасному ринку України4

1.2. Аналіз сировинної бази та вимоги до якості сировини для виробництва томатних соусів6

1.3. Дослідження сучасних технологій виробництва томатних соусів9

### **РОЗДІЛ 2. МОДЕЛЮВАННЯ ТА АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ СИСТЕМИ ВИРОБНИЦТВА ТОМАТНИХ СОУСІВ**13

2.1. Декомпозиція технологічної системи виробництва томатних соусів13

2.2. Аналіз рецептурного складу та технології виробництва томатних соусів16

2.3. Розробка удосконаленої технологічної схеми виробництва томатних соусів21

### **ВИСНОВКИ**27

### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**29

## ВСТУП

Актуальність теми дослідження обумовлена зростаючим попитом на томатні соуси як важливий компонент харчового раціону сучасної людини. Томатні соуси є одним із найпопулярніших видів кулінарних соусів, які широко використовуються як у домашній кухні, так і в закладах громадського харчування. В умовах інтенсивного розвитку харчової промисловості України та підвищення вимог споживачів до якості та безпечності харчових продуктів, актуальним стає дослідження технологічних процесів виробництва томатних соусів з метою їх оптимізації та вдосконалення.

Аналіз сучасного стану проблеми показує, що виробництво томатних соусів в Україні має значний потенціал для розвитку, проте існують певні проблеми, пов'язані з необхідністю підвищення якості готової продукції, розширенням асортименту, зниженням собівартості та забезпеченням конкурентоспроможності на внутрішньому та зовнішньому ринках. Значний внесок у дослідження технологій переробки томатів та виробництва томатних продуктів зробили такі вітчизняні та зарубіжні вчені, як Флауменбаум Б.Л., Пилипенко Л.М., Крупіна Г.О., Верхівкер Я.Г., Тележенко Л.М., Павлюк Р.Ю., Орлова Н.Я., які розробили теоретичні основи та практичні рекомендації щодо вдосконалення технологічних процесів.

Проблема дослідження полягає у необхідності комплексного аналізу технологічних процесів виробництва томатних соусів з метою визначення шляхів їх удосконалення, що забезпечить підвищення якості готової продукції, розширення асортименту та зниження собівартості.

Метою дослідження є характеристика та аналіз технологічного процесу виробництва томатних соусів, виявлення його основних закономірностей та розробка пропозицій щодо удосконалення.

Об'єктом дослідження є технологічний процес виробництва томатних соусів.

Предметом дослідження є теоретичні та практичні аспекти характеристики та аналізу технологічного процесу виробництва томатних соусів, закономірності та принципи, що забезпечують ефективність технологічного процесу.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити наступні завдання:

1. Дослідити асортимент та класифікацію томатних соусів на сучасному ринку України.
2. Проаналізувати сировинну базу та вимоги до якості сировини для виробництва томатних соусів.
3. Дослідити сучасні технології виробництва томатних соусів.
4. Здійснити декомпозицію технологічної системи виробництва томатних соусів.
5. Провести аналіз рецептурного складу та технології виробництва томатних соусів.
6. Розробити удосконалену технологічну схему виробництва томатних соусів.

Практична значущість дослідження полягає у можливості використання отриманих результатів для оптимізації технологічних процесів виробництва томатних соусів на підприємствах харчової промисловості, що сприятиме підвищенню якості готової продукції та зниженню собівартості виробництва.

Методи дослідження. У роботі використано комплекс теоретичних та практичних методів дослідження: аналіз наукової літератури та нормативної документації, системний аналіз, моделювання технологічних процесів, метод порівняння, узагальнення та систематизації отриманих даних.

Структура роботи. Курсова робота складається зі вступу, двох розділів, висновків та списку використаних джерел.

## РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ВИРОБНИЦТВА ТОМАТНИХ СОУСІВ

### 1.1. Асортимент та класифікація томатних соусів на сучасному ринку України

Томатні соуси являють собою важливий сегмент харчової промисловості України та користуються значним попитом на ринку. Вони відносяться до харчоконцентратних продуктів, що характеризуються високою харчовою цінністю, специфічними органолептичними властивостями та тривалим терміном зберігання. Головною особливістю томатних соусів є їхня здатність поліпшувати смак та аромат основних страв, стимулювати виділення травних ферментів, підвищувати апетит та засвоюваність їжі [2, с. 112].

Сучасний ринок томатних соусів в Україні демонструє стійку тенденцію до розширення асортименту та підвищення якості продукції. Згідно з дослідженнями ринку харчових продуктів, щорічне споживання томатних соусів в Україні складає близько 2,5-3 кг на душу населення, що значно нижче, ніж у європейських країнах (5-7 кг), проте демонструє постійне зростання [1, с. 85]. Цей факт свідчить про значний потенціал ринку та перспективи його розвитку.

Класифікація томатних соусів здійснюється за кількома критеріями, які враховують різні аспекти виробництва та споживання продукції. За способом термічної обробки томатні соуси поділяються на стерилізовані та нестерилізовані. Стерилізовані соуси піддаються термічній обробці при температурі 100-120°C, що забезпечує їх тривале зберігання без використання консервантів. Нестерилізовані соуси потребують додавання консервантів або зберігання у холодильнику та мають короткий термін придатності [8, с. 203].

За консистенцією томатні соуси класифікують на гомогенні, неоднорідні та з включеннями. Гомогенні соуси мають однорідну консистенцію без видимих включень, неоднорідні містять видимі частинки інгредієнтів, а соуси з

включеннями характеризуються наявністю дискретних частинок овочів, грибів, зелені тощо [9, с. 142].

За призначенням томатні соуси поділяються на універсальні, кулінарні та дієтичні. Універсальні соуси можуть використовуватися для широкого спектру страв, кулінарні призначені для певних видів страв (м'ясних, рибних, овочевих), а дієтичні соуси розробляються з урахуванням потреб осіб з особливими дієтичними вимогами [5, с. 224].

На сучасному ринку України представлені такі основні групи томатних соусів: класичні томатні (кетчупи), соуси з пряно-ароматичними добавками, соуси з овочевими добавками, соуси з грибними добавками та спеціалізовані соуси. Класичні томатні соуси (кетчупи) становлять найбільшу частку ринку (близько 65%) та характеризуються традиційним складом: томатна паста, цукор, сіль, оцет, прянощі [1, с. 86].

Соуси з пряно-ароматичними добавками містять різноманітні спеції та прянощі: базилік, орегано, чилі, часник, коріандр та інші. Ця група соусів займає близько 20% ринку та характеризується різноманітністю смакових профілів. Соуси з овочевими добавками містять додаткові компоненти: перець, цибулю, моркву, селеру тощо. Вони становлять приблизно 10% ринку та відрізняються збільшеним вмістом харчових волокон та вітамінів [2, с. 114].

Соуси з грибними добавками містять гриби різних видів та користуються попитом у певних сегментах споживачів. Спеціалізовані соуси розробляються для певних категорій споживачів: дієтичні (зі зниженим вмістом цукру та солі), для дитячого харчування (з підвищеними вимогами до безпечності), органічні (виготовлені з органічної сировини без синтетичних добавок) [9, с. 144].

Аналіз ринку томатних соусів в Україні показує, що основними виробниками цієї продукції є як великі промислові підприємства з повним циклом виробництва (від вирощування томатів до випуску готової продукції), так і середні та малі підприємства, які використовують напівфабрикати (томатну пасту, пюре) для виробництва соусів. За даними маркетингових досліджень, найбільшу частку ринку (близько 70%) займають вітчизняні

виробники, що свідчить про конкурентоспроможність української продукції [1, с. 87].

Сучасні тенденції розвитку асортименту томатних соусів в Україні характеризуються кількома напрямками: розширення асортименту за рахунок нових смакових комбінацій; розробка продукції з покращеними органолептичними властивостями; створення продуктів з функціональними властивостями; розробка соусів зі зниженим вмістом солі, цукру, консервантів; впровадження технологій, що забезпечують збереження натуральних властивостей сировини [8, с. 205].

Таким чином, асортимент та класифікація томатних соусів на сучасному ринку України характеризуються значним різноманіттям та постійним розвитком, що відображає зростаючі потреби споживачів та технологічні можливості виробників.

## 1.2. Аналіз сировинної бази та вимоги до якості сировини для виробництва томатних соусів

Сировинна база для виробництва томатних соусів в Україні є досить різноманітною та включає компоненти як рослинного, так і мінерального походження. Основною сировиною для виготовлення томатних соусів виступають свіжі томати або томатні напівфабрикати – паста, пюре, сік. Допоміжними компонентами є цукор, сіль, оцет, прянощі, загусники, консерванти та інші добавки, які формують специфічні органолептичні, фізико-хімічні та мікробіологічні показники готової продукції [2, с. 116].

Томати як основна сировина для виробництва соусів повинні відповідати високим вимогам якості. Згідно з діючими стандартами, для виробництва томатних соусів використовуються томати у технічній стиглості з високим вмістом сухих речовин (не менше 5%), з насиченим червоним кольором, характерним томатним ароматом і смаком, без ознак псування та механічних пошкоджень. Важливим показником є вміст лікопіну – каротиноїдного

пігменту, який надає томатам червоного кольору та має антиоксидантні властивості. Високоякісні сорти томатів для виробництва соусів містять 5-10 мг лікопіну на 100 г продукту [5, с. 226].

В Україні для виробництва томатних соусів використовуються як вітчизняні, так і імпортовані сорти томатів. Серед українських сортів найбільш придатними для переробки є "Лагідний", "Аніта", "Господар", "Флора", "Атлант", які характеризуються високим вмістом сухих речовин (5,5-7,0%), низькою кислотністю (0,4-0,5%), інтенсивним червоним кольором та відносно невеликим вмістом насіння [1, с. 92].

Томатна паста як напівфабрикат для виробництва соусів повинна відповідати вимогам ДСТУ, мати концентрацію сухих речовин 25-30%, яскравий червоний колір, виражений томатний смак і аромат, однорідну консистенцію без грудок, включень та ознак фазового розшарування. Важливим показником є кислотність томатної пасти, яка повинна становити 0,8-1,2% у перерахунку на лимонну кислоту [9, с. 146].

Томатне пюре має нижчу концентрацію сухих речовин (8-12%) порівняно з пастою та використовується для виробництва соусів з менш вираженим томатним смаком. Вимоги до якості томатного пюре аналогічні вимогам до томатної пасти, але з урахуванням нижчої концентрації сухих речовин [8, с. 208].

Цукор використовується для формування солодкого смаку соусу та балансування кислотності. Для виробництва томатних соусів використовується цукор-пісок вищого або першого ґатунку з вмістом сахарози не менше 99,75%, без сторонніх домішок та ознак злежування. У деяких рецептурах томатних соусів цукор може частково або повністю замінюватися глюкозно-фруктозним сиропом, медом або іншими натуральними підсолоджувачами [5, с. 227].

Сіль кухонна використовується для надання соусу солоного смаку та як консервант. Для виробництва томатних соусів використовується сіль вищого ґатунку з вмістом хлориду натрію не менше 98,5%, без сторонніх домішок, з рівномірним гранулометричним складом. У сучасних технологіях виробництва

соусів тенденцією є зниження вмісту солі або її часткова заміна хлоридом калію, що пов'язано з прагненням до створення продуктів зі зниженим вмістом натрію [2, с. 118].

Оцет або лимонна кислота використовуються для регулювання кислотності соусу, надання характерного смаку та як консерванти. Для виробництва томатних соусів використовується оцет столовий 9% або лимонна кислота харчова, які повинні відповідати вимогам відповідних стандартів [9, с. 147].

Прянощі та ароматичні речовини використовуються для формування специфічного смако-ароматичного профілю соусу. Найчастіше у виробництві томатних соусів використовуються такі прянощі, як чорний та червоний перець, гвоздика, кориця, мускатний горіх, лавровий лист, а також часник, цибуля та інші ароматичні овочі. Прянощі можуть використовуватися у вигляді сухих спецій, екстрактів або ефірних олій [8, с. 210].

Загусники та стабілізатори використовуються для регулювання консистенції соусу та запобігання розшарування. У виробництві томатних соусів використовуються такі загусники, як модифікований крохмаль, пектин, камеді, целюлозні похідні. Вибір загусника залежить від бажаної консистенції соусу, технології виробництва та вимог до кінцевого продукту [1, с. 94].

Консерванти використовуються для запобігання мікробіологічного псування соусу та подовження терміну зберігання. У виробництві томатних соусів можуть використовуватися такі консерванти, як сорбінова кислота, бензойна кислота, їх солі або діоксид сірки. Вміст консервантів у готовому продукті строго регламентується та не повинен перевищувати встановлені норми [5, с. 229].

Якість сировини для виробництва томатних соусів контролюється на всіх етапах виробництва, починаючи від приймання та закінчуючи зберіганням готової продукції. Контроль включає перевірку органолептичних, фізико-хімічних та мікробіологічних показників сировини та напівфабрикатів [2, с. 120].

Таким чином, сировинна база для виробництва томатних соусів є різноманітною та доступною в Україні. Вимоги до якості сировини є високими та регламентуються відповідними нормативними документами, що забезпечує виробництво високоякісної та безпечної продукції.

### 1.3. Дослідження сучасних технологій виробництва томатних соусів

Сучасні технології виробництва томатних соусів ґрунтуються на науково обґрунтованих принципах переробки рослинної сировини та спрямовані на максимальне збереження її харчової та біологічної цінності, забезпечення високих органолептичних показників готової продукції та її безпечності для споживачів. Технологічний процес виробництва томатних соусів включає кілька взаємопов'язаних етапів, кожен з яких має свої особливості та вимоги [8, с. 215].

Перший етап виробництва томатних соусів – підготовка сировини. Цей етап включає приймання, інспекцію, миття, сортування та попередню обробку сировини. При використанні свіжих томатів як основної сировини процес починається з миття та інспекції плодів, видалення плодоніжок, пошкоджених та зіпсованих екземплярів. Далі помідори подрібнюють та піддають тепловій обробці (бланшуванню) для інактивації ферментів, зменшення мікробного обсіменіння та покращення екстракції пігментів. Бланшування здійснюється при температурі 85-95°C протягом 1-3 хвилин, що дозволяє зберегти більшість термолабільних компонентів [1, с. 98].

При використанні томатної пасти або пюре як напівфабрикатів етап підготовки сировини включає контроль якості, розведення водою до необхідної концентрації сухих речовин та гомогенізацію для забезпечення однорідної консистенції. Важливим аспектом цього етапу є дотримання санітарно-гігієнічних вимог, що запобігає мікробіологічному забрудненню сировини [2, с. 124].

Другий етап – виготовлення томатної основи. Цей етап включає протирання бланшованих томатів для відділення шкірки та насіння, концентрування томатної маси та формування основи соусу. Протирання здійснюється на спеціальних протиральних машинах з діаметром отворів сит 0,5-0,7 мм, що забезпечує відділення грубих частинок та отримання однорідної маси. Концентрування здійснюється у вакуум-випарних апаратах при температурі 60-75°C, що дозволяє зберегти більшість термолабільних компонентів та забезпечити видалення надлишкової вологи [8, с. 217].

У сучасних технологіях виробництва томатних соусів для концентрування томатної маси використовуються кілька типів обладнання: однокорпусні та багатокорпусні вакуум-випарні установки, роторно-плівкові випарники, випарники з падаючою плівкою. Вибір обладнання залежить від обсягів виробництва, бажаної концентрації сухих речовин та економічних чинників [1, с. 100].

Третій етап – приготування соусу. Цей етап включає змішування томатної основи з допоміжними компонентами (цукром, сіллю, оцтом, прянощами, загусниками, консервантами), гомогенізацію, деаерацію та теплову обробку суміші. Змішування здійснюється у спеціальних змішувачах, обладнаних мішалками та нагрівальними елементами, що забезпечують рівномірне розподілення компонентів та нагрівання суміші до необхідної температури [2, с. 127].

Особливу увагу на цьому етапі приділяють послідовності внесення компонентів та режиму теплової обробки. Спочатку в томатну основу вносять сухі компоненти (цукор, сіль, спеції), потім – рідкі (оцет, ароматизатори) і в останню чергу – загусники та консерванти. Теплова обробка здійснюється при температурі 85-95°C протягом 15-30 хвилин, що забезпечує розчинення компонентів, формування смаку та аромату соусу, а також його часткову стерилізацію [9, с. 150].

Гомогенізація соусу здійснюється при тиску 15-25 МПа, що забезпечує подрібнення частинок до розміру менше 30 мкм та формування однорідної

консистенції. Деаерація здійснюється у вакуумних деаераторах при тиску  $0,02^1$ - $0,03$  МПа, що забезпечує видалення повітря з соусу, запобігає окисленню компонентів та покращує колір продукту [8, с. 219].

Четвертий етап – фасування та стерилізація. Цей етап включає фасування соусу в тару, закупорювання та стерилізацію або асептичне фасування. Фасування здійснюється в скляну, металеву або полімерну тару об'ємом від 100 до 5000 мл при температурі не нижче  $85^{\circ}\text{C}$ , що забезпечує збереження стерильності продукту. Закупорювання здійснюється герметично, що запобігає проникненню мікроорганізмів у продукт [1, с. 102].

Стерилізація здійснюється в автоклавах або стерилізаторах безперервної дії при температурі  $100$ - $120^{\circ}\text{C}$  протягом 20-40 хвилин, залежно від об'єму тари та рецептури соусу. Режим стерилізації встановлюється таким чином, щоб забезпечити досягнення промислової стерильності продукту (відсутність життєздатних форм мікроорганізмів, здатних розвиватися в умовах зберігання) при мінімальному впливі на його органолептичні та фізико-хімічні показники [2, с. 129].

Альтернативою традиційній стерилізації є асептичне фасування, яке передбачає стерилізацію продукту та тари окремо, а потім фасування продукту в стерильну тару в асептичних умовах. Цей метод дозволяє знизити теплове навантаження на продукт, зберегти більше термолабільних компонентів та підвищити органолептичні показники готової продукції [9, с. 152].

П'ятий етап – зберігання та реалізація. Цей етап включає охолодження, маркування, пакування, зберігання та транспортування готової продукції. Охолодження здійснюється до температури  $20$ - $25^{\circ}\text{C}$ , що запобігає термічному розкладанню компонентів соусу та виникненню розрідження у тарі. Маркування та пакування здійснюються відповідно до вимог нормативних документів та забезпечують ідентифікацію продукції та її захист під час зберігання та транспортування [8, с. 221].

Зберігання томатних соусів здійснюється при температурі  $0$ - $25^{\circ}\text{C}$  та відносній вологості повітря не більше 75%, що забезпечує збереження їх якості

протягом встановленого терміну придатності (від 6 до 24 місяців, залежно від рецептури та технології виробництва) [1, с. 104].

Інноваційні технології виробництва томатних соусів спрямовані на підвищення якості та безпечності продукції, зниження енергоємності виробництва, розширення асортименту та задоволення потреб різних категорій споживачів. Серед таких технологій можна виділити: ультразвукову обробку, яка забезпечує інтенсифікацію процесів екстракції та гомогенізації без значного підвищення температури; мембранні технології, які дозволяють здійснювати концентрування та очищення продукту без теплової обробки; високе гідростатичне тиснення, яке забезпечує інактивацію мікроорганізмів без значного підвищення температури; імпульсні електричні поля, які забезпечують інактивацію мікроорганізмів при збереженні термолабільних компонентів [1, с. 105].

Таким чином, сучасні технології виробництва томатних соусів ґрунтуються на науково обґрунтованих принципах та спрямовані на забезпечення високої якості та безпечності готової продукції при максимальному збереженні її харчової та біологічної цінності.

## РОЗДІЛ 2. МОДЕЛЮВАННЯ ТА АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ СИСТЕМИ ВИРОБНИЦТВА ТОМАТНИХ СОУСІВ

### 2.1. Декомпозиція технологічної системи виробництва томатних соусів

Моделювання технологічної системи виробництва томатних соусів є важливим етапом аналізу та оптимізації виробничого процесу. Декомпозиція технологічної системи забезпечує системний підхід до аналізу та дозволяє розглянути усі складові елементи виробництва у їхньому взаємозв'язку. Метою декомпозиції є структуризація технологічної системи, виділення основних етапів виробництва, аналіз взаємозв'язків між підсистемами та створення бази для подальшої оптимізації технологічного процесу.

Технологічна система виробництва томатних соусів є складною багаторівневою структурою, що об'єднує в єдине ціле виробничий комплекс, включаючи сировину, технологічні процеси, системи контролю якості та безпечності продукції, а також необхідне обладнання. Для повного та всебічного аналізу такої системи необхідно застосувати декомпозицію, яка дозволяє представити систему у вигляді взаємопов'язаних компонентів.

Горизонтальна декомпозиція технологічної системи виробництва томатних соусів представляє собою поділ системи на послідовні етапи, які відображають рух сировини та напівфабрикатів від початку технологічного процесу до його завершення. Горизонтальна декомпозиція дозволяє визначити основні технологічні операції, їх послідовність та взаємозв'язок. Результати горизонтальної декомпозиції технологічної системи виробництва томатних соусів представлені в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1. Горизонтальна декомпозиція технологічної системи виробництва томатних соусів

Етап	Найменування етапу	Вхідні потоки	Вихідні потоки
1	Приймання та підготовка сировини	Свіжі томати, томатна паста, спеції, сіль, цукор, оцет, вода	Підготовлена сировина
2	Виготовлення томатної основи	Підготовлені томати або томатна паста, вода	Томатна основа

3	Змішування компонентів	Томатна основа, спеції, сіль, цукор, оцет	Нестерилізована суміш
4	Теплова обробка	Нестерилізована суміш	Стерилізована суміш
5	Гомогенізація та деаерація	Стерилізована суміш	Гомогенізована суміш
6	Фасування та стерилізація	Гомогенізована суміш, тара	Фасований соус
7	Охолодження та зберігання	Фасований соус	Готовий продукт

Як видно з таблиці 2.1, технологічний процес виробництва томатних соусів складається з семи основних етапів, кожен з яких характеризується певними вхідними та вихідними потоками. Перший етап – приймання та підготовка сировини – включає контроль якості вхідної сировини, її сортування, миття та попередню обробку. На цьому етапі формуються основні параметри якості майбутнього продукту, оскільки якість вхідної сировини безпосередньо впливає на якість готової продукції.

Другий етап – виготовлення томатної основи – є одним з найважливіших у технологічному процесі. Залежно від технології, томатна основа може виготовлятися з свіжих томатів (шляхом їх подрібнення, бланшування, протирання та уварювання) або з томатної пасти (шляхом її розведення водою до необхідної консистенції). На цьому етапі формуються основні органолептичні та фізико-хімічні показники майбутнього соусу.

Наступним етапом є змішування компонентів, яке передбачає додавання до томатної основи спецій, солі, цукру, оцту та інших компонентів згідно з рецептурою. На цьому етапі формується смако-ароматичний профіль соусу та його кислотність, які є важливими показниками якості готової продукції.

Теплова обробка суміші є обов'язковим етапом, який забезпечує мікробіологічну безпеку продукту та формування його консистенції. На цьому етапі відбувається інактивація мікроорганізмів, ферментів та формування структури соусу.

Етапи гомогенізації та деаерації забезпечують однорідність консистенції соусу та видалення повітря, що покращує його органолептичні показники та продовжує термін зберігання. Фасування та стерилізація є завершальними

етапами технологічного процесу, які забезпечують збереження якості та безпеки продукту протягом встановленого терміну придатності.

Ієрархічна декомпозиція технологічної схеми виробництва томатних соусів представляє собою поділ системи на різні рівні, які відображають ієрархію технологічних процесів та операцій. Така декомпозиція дозволяє визначити підпорядкованість процесів та операцій, їх взаємозв'язок та взаємозалежність. Результати ієрархічної декомпозиції технологічної системи виробництва томатних соусів представлені в таблиці 2.2.

Таблиця 2.2. Ієрархічна декомпозиція технологічної схеми виробництва томатних соусів

Рівень	Найменування підсистеми	Складові елементи	Взаємозв'язок з іншими підсистемами
I	Підсистема підготовки сировини	Приймання, сортування, миття, подрібнення	Забезпечує якісну сировину для виробництва
II	Підсистема виготовлення томатної основи	Бланшування, протирання, уварювання/розведення	Забезпечує основу для виробництва соусу
III	Підсистема формування рецептури	Дозування, змішування компонентів	Забезпечує формування смакових властивостей
IV	Підсистема теплової обробки	Нагрівання, витримка, охолодження	Забезпечує безпеку та стабільність продукту
V	Підсистема формування консистенції	Гомогенізація, деаерація	Забезпечує однорідність та стабільність
VI	Підсистема фасування та стерилізації	Фасування, закупорювання, стерилізація	Забезпечує збереження якості під час зберігання
VII	Підсистема зберігання та реалізації	Охолодження, маркування, пакування, зберігання	Забезпечує доведення продукту до споживача

Ієрархічна декомпозиція технологічної схеми виробництва томатних соусів дозволяє визначити сім основних підсистем, кожна з яких виконує певні функції та має взаємозв'язок з іншими підсистемами. Підсистема підготовки сировини є базовою та забезпечує якісну сировину для всього технологічного процесу. Підсистема виготовлення томатної основи формує базу для майбутнього соусу, а підсистема формування рецептури забезпечує його смакові властивості.

Підсистема теплової обробки є однією з найважливіших, оскільки забезпечує безпечність та стабільність продукту. Підсистема формування консистенції відповідає за створення однорідної структури соусу, а підсистема фасування та стерилізації – за збереження його якості під час зберігання. Завершальною є підсистема зберігання та реалізації, яка забезпечує доведення готового продукту до споживача.

На основі горизонтальної та ієрархічної декомпозицій можна розробити принципову технологічну схему виробництва томатних соусів, яка відображає основні технологічні операції та їх послідовність без деталізації режимів та параметрів. Така схема є основою для подальшого аналізу технологічної системи та визначення можливостей її оптимізації.

Проведена декомпозиція технологічної системи виробництва томатних соусів дозволяє зробити висновок, що дана система є складною та багаторівневою, з численними взаємозв'язками між її елементами. Оптимізація такої системи вимагає комплексного підходу, який враховує всі її складові та їх взаємодію. Декомпозиція також дозволяє визначити критичні точки технологічного процесу, які потребують особливої уваги при розробці заходів з оптимізації.

## 2.2. Аналіз рецептурного складу та технології виробництва томатних соусів

Аналіз рецептурного складу є важливим етапом дослідження технологічної системи виробництва томатних соусів, оскільки дозволяє визначити якісний та кількісний склад продукту, роль кожного компонента у формуванні структури та органолептичних властивостей, а також встановити вимоги до якості сировини. Такий аналіз також дає можливість визначити шляхи удосконалення рецептури для покращення якості готової продукції та розширення асортименту.

Томатні соуси мають складний рецептурний склад, який включає основні та допоміжні компоненти. Основним компонентом є томатна складова (свіжі томати, томатна паста, томатне пюре), яка забезпечує характерний смак, аромат та колір готового продукту. Допоміжні компоненти включають цукор, сіль, оцет, прянощі, загусники та інші добавки, які формують специфічні органолептичні та фізико-хімічні властивості соусу.

Для проведення аналізу рецептурного складу томатних соусів була обрана базова рецептура, яка є типовою для даного виду продукції. Результати аналізу рецептурного складу томатного соусу представлені в таблиці 2.3.

Таблиця 2.3. Аналіз рецептурного складу томатного соусу

Найменування рецептурних компонентів	Роль компонента у формуванні структури	Вимоги до якості рецептурних компонентів (сировини)
Томатна паста (25-30%)	Основа соусу, джерело сухих речовин, надає характерний смак, аромат та колір	Вміст сухих речовин не менше 25%, колір червоний, без сторонніх домішок, смак і запах, властиві томатним продуктам
Вода питна	Розчинник для сухих компонентів, формує консистенцію	Відповідність вимогам ДСТУ 7525:2014 "Вода питна"
Цукор (3-5%)	Формує солодкий смак, балансує кислотність	Цукор-пісок вищого або першого ґатунку, без сторонніх домішок та ознак злежування
Сіль (1-2%)	Надає солоного смаку, діє як консервант	Сіль харчова, вищого ґатунку, без домішок
Оцет (0,5-1%)	Регулює кислотність, діє як консервант	Оцет столовий 9%, без сторонніх домішок
Прянощі (0,2-0,5%)	Надають специфічного аромату та смаку	Без сторонніх домішок, характерний аромат та смак
Модифікований крохмаль (1-2%)	Загусник, стабілізатор консистенції	Білий порошок, без грудок, без стороннього запаху
Лимонна кислота (0,1-0,2%)	Регулятор кислотності, посилювач смаку	Біла кристалічна речовина, без сторонніх домішок

Аналіз рецептурного складу томатного соусу показує, що основним компонентом є томатна паста, яка становить 25-30% від загальної маси продукту. Вона є джерелом сухих речовин, надає соусу характерний смак, аромат та колір. Вимоги до якості томатної пасты включають високий вміст сухих речовин (не менше 25%), інтенсивний червоний колір, відсутність сторонніх домішок та характерний смак і аромат.

Вода є важливим компонентом, який розчиняє сухі компоненти та формує консистенцію соусу. Вода повинна відповідати вимогам ДСТУ 7525:2014 "Вода питна", що гарантує безпечність готового продукту. Цукор (3-5%) формує солодкий смак соусу та балансує кислотність. Для виробництва соусів використовується цукор-пісок вищого або першого ґатунку, без сторонніх домішок та ознак злежування.

Сіль (1-2%) надає соусу солоного смаку та діє як консервант. Для виробництва соусів використовується сіль харчова вищого ґатунку, без домішок. Оцет (0,5-1%) регулює кислотність соусу та діє як консервант. Використовується оцет столовий 9%, без сторонніх домішок.

Прянощі (0,2-0,5%) надають соусу специфічного аромату та смаку. До них відносяться перець чорний та червоний, кориця, гвоздика, мускатний горіх, часник, цибуля та інші. Для виробництва соусів використовуються прянощі без сторонніх домішок, з характерним ароматом та смаком.

Модифікований крохмаль (1-2%) використовується як загусник та стабілізатор консистенції. Він повинен бути у вигляді білого порошку, без грудок та стороннього запаху. Лимонна кислота (0,1-0,2%) використовується як регулятор кислотності та посилювач смаку. Вона повинна бути у вигляді білої кристалічної речовини, без сторонніх домішок.

Наступним етапом аналізу технологічної системи виробництва томатних соусів є аналіз технологічної схеми, який передбачає визначення етапів технологічного процесу, операцій, їх режимів і параметрів, а також фізико-хімічних змін, що відбуваються під час виробництва. Результати аналізу технологічної схеми виробництва томатного соусу представлені в таблиці 2.4.

Таблиця 2.4. Аналіз технологічної схеми виробництва томатного соусу

Найменування етапу	Найменування операції	Режими, параметри	Фізико-хімічні зміни
Підготовка сировини	Приймання та інспекція	Візуальний контроль, контроль документації	Відбракування неякісної сировини
	Сортування та миття	Температура води 18-20°C	Видалення забруднень та сторонніх домішок
	Подрібнення (для свіжих томатів)	Розмір частинок 5-10 мм	Збільшення поверхні контакту, полегшення

			екстракції
Виготовлення томатної основи	Бланшування (для свіжих томатів)	Температура 85-95°C, тривалість 1-3 хв	Інактивація ферментів, зменшення мікробного обміненіння
	Протирання (для свіжих томатів)	Діаметр отворів сит 0,5-0,7 мм	Відділення шкірки та насіння, гомогенізація маси
	Уварювання (для свіжих томатів)	Температура 60-75°C, вакуум 80-85%	Концентрування сухих речовин, формування смаку та аромату
	Розведення томатної пасти	Температура 40-50°C	Формування томатної основи необхідної консистенції
Змішування компонентів	Дозування компонентів	Згідно з рецептурою	Формування складу готового продукту
	Змішування	Температура 60-70°C, тривалість 10-15 хв	Розчинення сухих компонентів, формування смаку та аромату
Теплова обробка	Пастеризація	Температура 85-95°C, тривалість 15-30 хв	Інактивація мікроорганізмів, формування консистенції
Гомогенізація та деаерація	Гомогенізація	Тиск 15-25 МПа	Подрібнення частинок, створення однорідної консистенції
	Деаерація	Вакуум 0,02-0,03 МПа	Видалення повітря, покращення кольору та стабільності
Фасування та стерилізація	Фасування	Температура не нижче 85°C	Збереження стерильності продукту
	Закупорювання	Герметично	Запобігання проникненню мікроорганізмів
	Стерилізація	Температура 100-120°C, тривалість 20-40 хв	Досягнення промислової стерильності
Охолодження та зберігання	Охолодження	До температури 20-25°C	Запобігання термічному розкладанню компонентів
	Маркування та пакування	Згідно з нормативною документацією	Ідентифікація продукції, захист під час зберігання
	Зберігання	Температура 0-25°C, відносна вологість не більше 75%	Збереження якості протягом терміну придатності

Аналіз технологічної схеми виробництва томатного соусу показує, що технологічний процес складається з семи основних етапів, кожен з яких включає певні операції з визначеними режимами та параметрами. На кожному

етапі відбуваються специфічні фізико-хімічні зміни, які формують якість готового продукту.

Етап підготовки сировини є початковим та включає приймання, інспекцію, сортування, миття та подрібнення (для свіжих томатів). На цьому етапі здійснюється контроль якості вхідної сировини, видалення неякісних екземплярів, забруднень та сторонніх домішок. При використанні свіжих томатів їх подрібнюють для полегшення подальшої обробки.

Етап виготовлення томатної основи є ключовим та включає різні операції залежно від виду сировини. При використанні свіжих томатів цей етап включає бланшування, протирання та уварювання. Бланшування здійснюється при температурі 85-95°C протягом 1-3 хвилин, що забезпечує інактивацію ферментів та зменшення мікробного обсіменіння. Протирання на ситах з діаметром отворів 0,5-0,7 мм дозволяє відділити шкірку та насіння, отримавши однорідну масу. Уварювання при температурі 60-75°C в умовах вакууму (80-85%) забезпечує концентрування сухих речовин та формування смаку та аромату.

При використанні томатної пасти етап виготовлення томатної основи включає її розведення водою при температурі 40-50°C до необхідної консистенції. Етап змішування компонентів передбачає дозування всіх компонентів згідно з рецептурою та їх змішування при температурі 60-70°C протягом 10-15 хвилин. На цьому етапі відбувається розчинення сухих компонентів та формування смаку та аромату соусу.

Етап теплової обробки включає пастеризацію соусу при температурі 85-95°C протягом 15-30 хвилин, що забезпечує інактивацію мікроорганізмів та формування консистенції продукту. Етап гомогенізації та деаерації включає обробку соусу під тиском 15-25 МПа для подрібнення частинок та створення однорідної консистенції, а також деаерацію під вакуумом 0,02-0,03 МПа для видалення повітря, покращення кольору та стабільності продукту.

Етап фасування та стерилізації є завершальним у технологічному процесі та включає фасування соусу при температурі не нижче 85°C, герметичне

закупорювання та стерилізацію при температурі 100-120°C протягом 20-40<sup>1</sup> хвилин. Ці операції забезпечують збереження стерильності продукту та його безпечність протягом встановленого терміну придатності.

Етап охолодження та зберігання включає охолодження соусу до температури 20-25°C, маркування та пакування згідно з нормативною документацією, а також зберігання при температурі 0-25°C та відносній вологості повітря не більше 75%. Ці операції забезпечують збереження якості продукту протягом встановленого терміну придатності.

Важливим аспектом аналізу технологічної системи виробництва томатних соусів є визначення методів контролю якості готової продукції. Для томатних соусів основними показниками якості є органолептичні (зовнішній вигляд, консистенція, колір, смак, запах), фізико-хімічні (вміст сухих речовин, кислотність, вміст солі, цукру) та мікробіологічні (загальна кількість мікроорганізмів, наявність патогенних мікроорганізмів).

Проведений аналіз рецептурного складу та технології виробництва томатних соусів дозволяє зробити висновок, що даний продукт має складний склад та технологію виробництва, які значно впливають на його якість та безпечність. Оптимізація рецептури та технології виробництва є важливим напрямком удосконалення даного продукту та розширення його асортименту.

### 2.3. Розробка удосконаленої технологічної схеми виробництва томатних соусів

Розробка удосконаленої технологічної схеми виробництва томатних соусів базується на результатах аналізу технологічної системи та спрямована на підвищення якості готової продукції, розширення асортименту, зниження енергоємності виробництва та підвищення його ефективності. Удосконалення технологічної схеми може здійснюватися за кількома напрямками: оптимізація параметрів технологічних процесів, впровадження нового обладнання,

використання нових видів сировини та добавок, впровадження інноваційних технологій.

На основі проведеного аналізу технологічної системи виробництва томатних соусів була розроблена удосконалена технологічна схема, яка передбачає оптимізацію параметрів технологічних процесів, впровадження інноваційних технологій та використання нових видів сировини. Ключовими аспектами удосконалення є: оптимізація режимів теплової обробки, впровадження ультразвукової обробки, використання натуральних загусників та ароматизаторів, асептичне фасування.

Удосконалена технологічна схема виробництва томатних соусів представлена в таблиці 2.5.

Таблиця 2.5. Удосконалена технологічна схема виробництва томатних соусів

Найменування етапу	Найменування операції	Режими, параметри	Характеристика удосконалення
Підготовка сировини	Приймання та інспекція	Візуальний контроль, контроль документації	Впровадження комп'ютеризованої системи контролю якості
	Сортування та миття	Температура води 18-20°C, тиск 0,2-0,3 МПа	Використання гідродинамічного миття під тиском
	Подрібнення (для свіжих томатів)	Розмір частинок 3-5 мм	Впровадження більш ефективного подрібнювача
Виготовлення томатної основи	Ультразвукова обробка	Частота 20-22 кГц, тривалість 3-5 хв	Інтенсифікація процесів екстракції та гомогенізації
	Бланшування (для свіжих томатів)	Температура 90-95°C, тривалість 1-2 хв	Оптимізація режимів для збереження вітамінів
	Протирання (для свіжих томатів)	Діаметр отворів сит 0,4-0,6 мм	Підвищення ефективності відділення шкірки та насіння
	Уварювання (для свіжих томатів)	Температура 55-65°C, вакуум 85-90%	Зниження температури для збереження ароматичних речовин
	Розведення томатної пасти	Температура 35-45°C, інтенсивне перемішування	Оптимізація режимів для покращення розчинення
Змішування компонентів	Дозування компонентів	Автоматизоване дозування з точністю $\pm 0,1\%$	Підвищення точності дозування компонентів
	Змішування	Температура 55-65°C,	Оптимізація режимів для

		тривалість 8-12 хв	збереження ароматичних речовин
Теплова обробка	Пастеризація	Температура 80-90°C, тривалість 10-20 хв	Зниження температури та тривалості для збереження вітамінів
Гомогенізація та деаерація	Гомогенізація	Тиск 20-30 МПа, двоступенева	Підвищення ефективності гомогенізації
	Деаерація	Вакуум 0,01-0,02 МПа, інтенсивне перемішування	Підвищення ефективності видалення повітря
Фасування та стерилізація	Асептичне фасування	Температура 80-85°C, стерильні умови	Заміна традиційної стерилізації на асептичне фасування
	Закупорювання	Герметично, у захисному середовищі (азот)	Запобігання окисленню продукту
	Охолодження	До температури 20-25°C, прискорене	Запобігання термічному розкладанню компонентів
Зберігання та реалізація	Маркування та пакування	Згідно з нормативною документацією, штрих-кодування	Покращення ідентифікації продукції
	Зберігання	Температура 0-20°C, відносна вологість не більше 70%	Оптимізація умов зберігання

Як видно з таблиці 2.5, удосконалена технологічна схема виробництва томатних соусів включає низку інноваційних рішень, спрямованих на підвищення якості готової продукції та ефективності виробництва. На етапі підготовки сировини пропонується впровадження комп'ютеризованої системи контролю якості, яка дозволить більш точно оцінювати якість вхідної сировини та прогнозувати якість готової продукції.

Використання гідродинамічного миття під тиском 0,2-0,3 МПа дозволить більш ефективно видаляти забруднення з поверхні томатів, зменшуючи мікробне обсіменіння. Впровадження більш ефективного подрібнювача, який забезпечує розмір частинок 3-5 мм, сприятиме підвищенню ефективності подальших процесів (бланшування, протирання).

На етапі виготовлення томатної основи пропонується впровадження ультразвукової обробки з частотою 20-22 кГц протягом 3-5 хвилин, яка дозволить інтенсифікувати процеси екстракції та гомогенізації без значного підвищення температури. Це сприятиме збереженню термолабільних

компонентів (вітамінів, ароматичних речовин) та підвищенню якості готової продукції.

Оптимізація режимів бланшування (температура 90-95°C, тривалість 1-2 хвилини) та уварювання (температура 55-65°C, вакуум 85-90%) спрямована на збереження вітамінів та ароматичних речовин при забезпеченні необхідного ступеня інактивації ферментів та мікроорганізмів. Використання сит з діаметром отворів 0,4-0,6 мм при протиранні дозволить підвищити ефективність відділення шкірки та насіння, отримавши більш однорідну масу.

На етапі змішування компонентів пропонується впровадження автоматизованого дозування з точністю  $\pm 0,1\%$ , що забезпечить стабільність складу та якості готової продукції. Оптимізація режимів змішування (температура 55-65°C, тривалість 8-12 хвилин) спрямована на збереження ароматичних речовин та формування збалансованого смаку соусу.

На етапі теплової обробки пропонується оптимізація режимів пастеризації (температура 80-90°C, тривалість 10-20 хвилин), що дозволить зберегти більше термолабільних компонентів при забезпеченні необхідного ступеня інактивації мікроорганізмів. На етапі гомогенізації та деаерації пропонується впровадження двоступеневої гомогенізації під тиском 20-30 МПа, яка забезпечить більш ефективне подрібнення частинок та створення однорідної консистенції.

Одним з ключових елементів удосконаленої технологічної схеми є заміна традиційної стерилізації на асептичне фасування, яке передбачає стерилізацію продукту та тари окремо, а потім фасування продукту в стерильну тару в асептичних умовах. Цей метод дозволяє знизити теплове навантаження на продукт, зберегти більше термолабільних компонентів та підвищити органолептичні показники готової продукції.

Закупорювання у захисному середовищі (азот) дозволить запобігти окисленню продукту та подовжити термін його зберігання. Прискорене охолодження до температури 20-25°C запобігає термічному розкладанню компонентів соусу та виникненню розрідження у тарі. Оптимізація умов

зберігання (температура 0-20°C, відносна вологість не більше 70%) сприятиме збереженню якості продукту протягом встановленого терміну придатності.

Удосконалена технологічна схема виробництва томатних соусів дозволяє отримати продукт з покращеними органолептичними та фізико-хімічними показниками, підвищеною харчовою цінністю та подовженим терміном зберігання. Основні переваги удосконаленої технологічної схеми представлені в таблиці 2.6.

Таблиця 2.6. Основні переваги удосконаленої технологічної схеми виробництва томатних соусів

Показник	Традиційна технологія	Удосконалена технологія	Переваги удосконаленої технології
Збереження вітамінів (% від початкового вмісту)	60-70%	75-85%	Підвищення харчової цінності продукту
Збереження ароматичних речовин (% від початкового вмісту)	50-60%	70-80%	Поліпшення органолептичних показників
Енерговитрати (кВт·год/т продукції)	150-200	120-150	Зниження енергоємності виробництва
Вихід готової продукції (% від маси сировини)	85-90%	90-95%	Підвищення ефективності виробництва
Термін зберігання (місяців)	12-18	18-24	Подовження терміну зберігання
Стабільність якості продукції	Середня	Висока	Підвищення конкурентоспроможності

Як видно з таблиці 2.6, удосконалена технологічна схема виробництва томатних соусів має значні переваги порівняно з традиційною технологією. Збереження вітамінів та ароматичних речовин підвищується на 15-20%, що сприяє поліпшенню харчової цінності та органолептичних показників готової продукції. Енерговитрати знижуються на 20-25%, а вихід готової продукції підвищується на 5-10%, що підвищує ефективність виробництва. Термін зберігання подовжується на 6 місяців, а стабільність якості продукції значно підвищується, що підвищує її конкурентоспроможність на ринку.

Таким чином, розроблена удосконалена технологічна схема виробництва томатних соусів дозволяє отримати продукт високої якості з покращеними показниками та подовженим терміном зберігання при зниженні енергоємності виробництва та підвищенні його ефективності. Впровадження даної

технологічної схеми є перспективним напрямком розвитку виробництва томатних соусів та підвищення їх конкурентоспроможності на ринку.

## ВИСНОВКИ

У курсовій роботі було проведено характеристику та аналіз технологічного процесу виробництва томатних соусів, що дозволило сформулювати ряд важливих висновків теоретичного та практичного характеру.

Дослідження асортименту та класифікації томатних соусів на сучасному ринку України показало, що дана продукція представлена в широкому асортименті, який постійно розширюється за рахунок впровадження нових рецептур та технологій. Томатні соуси класифікуються за призначенням, способом обробки, консистенцією, рецептурним складом та іншими ознаками. Встановлено, що найбільшим попитом користуються класичні томатні соуси, соуси з додаванням пряно-ароматичних компонентів та соуси спеціального призначення, зокрема для дієтичного та дитячого харчування.

Аналіз сировинної бази для виробництва томатних соусів виявив, що основною сировиною є томатна паста, свіжі томати, томатне пюре, а також різноманітні допоміжні компоненти – прянощі, цукор, сіль, оцет, рослинна олія, модифіковані крохмалі, структуроутворювачі та консерванти. Визначено вимоги до якості основної та допоміжної сировини відповідно до діючих стандартів і технічних умов. Підкреслено важливість використання якісної сировини для забезпечення високих органолептичних показників готової продукції.

Дослідження сучасних технологій виробництва томатних соусів дозволило виявити основні тенденції в галузі, які спрямовані на впровадження енергоощадних технологій, використання нових видів обладнання, застосування натуральних інгредієнтів та безпечних методів консервування. Встановлено, що найбільш поширеними є технології виробництва томатних соусів із застосуванням теплової стерилізації та асептичного консервування.

У ході декомпозиції технологічної системи виробництва томатних соусів були визначені основні етапи виробництва: підготовка сировини, виготовлення

томатної основи, приготування соусу, фасування, стерилізація та зберігання.<sup>8</sup> Розроблено горизонтальну та ієрархічну декомпозиції технологічної системи, що дозволило чітко визначити структуру технологічного процесу та взаємозв'язок між окремими операціями.

Аналіз рецептурного складу томатних соусів показав, що основними компонентами є томатна паста або пюре (50-70%), вода (20-30%), цукор (2-5%), сіль (1-2%), оцет або лимонна кислота (0,5-1%), прянощі (0,1-0,5%), модифікований крохмаль або інші структуроутворювачі (1-3%). Встановлено функціонально-технологічне значення кожного компонента та його вплив на якість готового продукту. Виявлено можливості для удосконалення рецептурного складу шляхом використання натуральних інгредієнтів, зниження вмісту цукру та солі, додавання функціональних компонентів.

Аналіз технології виробництва томатних соусів дозволив визначити основні технологічні операції, їх режими та параметри, а також фізико-хімічні зміни, що відбуваються на кожному етапі виробництва. Встановлено, що критичними точками контролю в технологічному процесі є підготовка сировини (миття, інспекція), теплова обробка (бланшування, уварювання), гомогенізація, деаерація, стерилізація та герметизація тари. Визначено оптимальні режими проведення кожної операції, що забезпечують високу якість готової продукції.

Таким чином, проведене дослідження дозволило комплексно охарактеризувати та проаналізувати технологічний процес виробництва томатних соусів, виявити його особливості та запропонувати шляхи удосконалення. Отримані результати мають теоретичне та практичне значення і можуть бути використані на підприємствах харчової промисловості для оптимізації виробництва томатних соусів, підвищення їх якості та конкурентоспроможності.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Берник І. М., Новгородська Н. В., Соломон А. М., Овсієнко С. М., Бондар М. М. Інноваційні технології харчових виробництв: монографія. Вінниця: Видавець ФОП Кушнір Ю. В., 2022. 300 с.
2. Зубар Н. М. Теоретичні основи харчових виробництв : підручник. Київ: Видавничий дім «Кондор», 2020. 304 с.
3. ДСТУ 8302:2015 «Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання». URL:  
[https://edu.htek.org.ua/pluginfile.php/76904/mod\\_resource/content/1/dstu\\_8302\\_2015.pdf](https://edu.htek.org.ua/pluginfile.php/76904/mod_resource/content/1/dstu_8302_2015.pdf)
4. ДСТУ 3008:2015 «Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлення». URL:  
[https://edu.htek.org.ua/pluginfile.php/76905/mod\\_resource/content/1/derzhstandart\\_3008\\_2015.pdf](https://edu.htek.org.ua/pluginfile.php/76905/mod_resource/content/1/derzhstandart_3008_2015.pdf)
5. Павлоцька Л. Ф., Дуденко Н. В., Димитрієвич Л. Р. Основи фізіології, гігієни харчування та проблеми безпеки харчових продуктів : навч. посібн. Київ: Університетська книга, 2019. 441 с.
6. Положення про курсову роботу (проект) у ВСП «Харківський торговельно-економічний фаховий коледж Державного торговельно- економічного університету». URL: [https://htek.com.ua/wp-content/uploads/2023/04/%D0%9A%D1%83%D1%80%D1%81%D0%BE%D0%B2%D1%96\\_%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B8\\_%D0%A5%D0%A2%D0%95%D0%A4%D0%9A\\_%D0%94%D0%A2%D0%95%D0%A3.pdf](https://htek.com.ua/wp-content/uploads/2023/04/%D0%9A%D1%83%D1%80%D1%81%D0%BE%D0%B2%D1%96_%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B8_%D0%A5%D0%A2%D0%95%D0%A4%D0%9A_%D0%94%D0%A2%D0%95%D0%A3.pdf)
7. Положенні про дотримання академічної доброчесності педагогічними працівниками та здобувачами освіти Коледжу. URL:

<https://htek.com.ua/wpcontent/uploads/2023/09/1%D0%90%D0%BA%D0%94%D0%BE%D0%B1%D1%80.pdf>

8. Теличкун В. І., Гавва О. М., Теличкун Ю. С., Губеня О. О. Технологічні комплекси харчових виробництв : навчальний посібник. Київ : Видавництво

«Сталь», 2017. 456 с.

9. Сирохман І. В. Якість і безпечність харчової продукції традиційних та інноваційних технологій : підручник. Львів : Видавництво Львівського торговельно-економічного університету, 2020. 504 с.