

ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет технології виробництва і переробки продукції тваринництва
Кафедра біології продуктивності тварин імені академіка
О.В. Квасницького

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до кваліфікаційної роботи на здобуття ступеня вищої освіти
бакалавр

на тему: «Технологія майонезних соусів»

Виконала: здобувач вищої освіти
за освітньо-професійною програмою
Технологія виробництва і переробки
продукції тваринництва
спеціальності 204 Технологія
виробництва і переробки продукції
тваринництва
ступеня вищої освіти бакалавр
групи 204ТВППТбд 41
Левченко Альона Володимирівна
Керівник: Лариса КУЗЬМЕНКО
Рецензент: Оксана КРАВЧЕНКО

Полтава – 2023 року

ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	5
1.1. Рецептурний склад майонезів і характеристика його окремих компонентів.....	5
1.1.1. Значення яєць і яєчних продуктів у рецептурах майонезних соусів	11
1.2. Загальна технологія і способи виробництва майонезних соусів.....	12
1.3. Класифікація і асортимент майонезів.....	16
РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	20
2.1. Коротка характеристика підприємства.....	20
2.2. Методи досліджень.....	21
РОЗДІЛ 3. РОЗРАХУНКОВО-ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА.....	22
3.1. Вимоги нормативно-технічної документації до продукції.....	22
3.2. Технологічні схеми виробництва продукції.....	26
3.3. Технохімічний і мікробіологічний контроль.....	31
3.4. Вплив вибору технологічного обладнання і режимів обробки на якість готового продукту.....	36
3.5. Економічна ефективність виробництва.....	47
ВИСНОВКИ.....	49
ПРОПОЗИЦІЇ.....	50
СПИСОК ІНФОРМАЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ.....	51

ВСТУП

Майонез – це дрібнодисперсна емульсія типу «олія у воді», виготовлена з рафінованих дезодорованих рослинних олій з додаванням білкових, смакових компонентів і прянощів. Майонез один з найбільш вживаних (практично повсякденних) продуктів на столі населення, застосовується в якості приправи для покращення смаку і засвоюваності їжі, а також як добавка при приготуванні різних страв. До цього продукту, призначеному для безпосереднього вживання в їжу як приправа, пред'являються певні вимоги: бактеріальна чистота, досить в'язка консистенція і здатність не розшаровуватися при виготовленні та зберіганні [15].

Сьогодні ринок майонезу вважається достатньо гнучким та рухомим. Холодні соуси виготовляються на замовлення торгівлі, що відстежує потреби споживачів. За даними операторів ринку, традиційно продаж майонезу збільшується напередодні свят: восени та взимку більшою мірою споживають висококалорійні майонези, а восени та влітку – з пониженою енергетичною цінністю. Середньостатистичний українець з'їдає приблизно 2 кг майонезу на рік.

Споживання майонезу має чітку тенденцію до зниження. Цей продукт асоціюється у споживачів зі шкідливою їжею, яка негативно впливає на організм, і саме тому значна частина покупців намагається скоротити його споживання.

Виходячи з об'ємів споживання, актуальним є завдання створення нових видів майонезної продукції, що володітиме новими споживчими властивостями, у тому числі, збагаченої продукції, що дозволить збільшити споживання рослинних олій та зменшити дефіцит в особливо цінних нутрієнтах.

Майонез вживають як приправу для поліпшення смаку і засвоюваності продуктів, а також як добавку для виготовлення. Тому майонез вважають одним з перспективних продуктів харчування. Він має високу поживну і

смакову цінність, що зумовлено великим набором харчових та смакових речовин, які містяться в емульсійній структурі.

Енергетична цінність продукту обумовлена значним вмістом рослинної олії, яка зберігає в продукті всі свої харчові властивості та легко засвоюється організмом людини.

В зв'язку з вище викладеним, тема кваліфікаційної роботи, яка присвячена аналізу технології майонезних соусів в умовах конкретного переробного підприємства, є актуальною.

Метою роботи був аналіз технології виробництва майонезних соусів в умовах ТОВ БП «Кристал».

Відповідно до поставленої мети було окреслено такі завдання:

- провести огляд літератури за темою досліджень;
- ознайомитися з загальною характеристикою підприємства;
- вивчити вимоги нормативно-технічної документації до продукції та визначити органолептичні, фізико-хімічні та мікробіологічні показники майонезних соусів;
- скласти технологічні схеми виробництва майонезних соусів заданого асортименту;
- описати технологічне обладнання;
- розрахувати економічну ефективність виробництва продукції;
- надати відповідні висновки і пропозиції виробництву.

Об'єкт дослідження – майонезний соус, курячі яйця, перепелині яйця.

Предмет дослідження – технологія майонезних соусів.

Кваліфікаційна робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків, пропозицій, переліку інформаційних джерел. Загальний обсяг кваліфікаційної роботи становить 55 сторінок комп'ютерного тексту. У тексті кваліфікаційної роботи розміщено 7 таблиць; 2 рисунка; перелік використаних інформаційних джерел містить 43 найменування.

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Рецептурний склад майонезів

і характеристика його окремих компонентів

Майонез є багатокомпонентною системою, а якісний і кількісний склад інгредієнтів визначає його смак, функції та властивості. Крім рослинної олії і води до складу майонезів входять емульгатори, стабілізатори, структуроутворювачі, а також смакові, функціональні та інші харчові добавки, що додають майонезу різний смак, аромат, харчову та фізіологічну цінність і дозволяють створити широкий асортимент цих продуктів [3, 12, 15, 35].

Найбільшу питому масу за рецептурою в майонезах займають жирові основи. В якості жирової основи для майонезних продуктів використовують рослинні олії. У їх число входять соняшникова, соєва, кукурудзяна, арахісова, бавовняна, оливкова олії. Всі рослинні олії для виробництва майонезу повинні бути рафінованими і дезодорованими.

У технології виробництва майонезу найчастіше використовуються різні комбінації емульгаторів, що дозволяють при їх низькій витраті отримати високостійкі емульсії. У виробництві майонезів як емульгатори використовують природні харчові поверхнево-активні речовини (ПАР). Як правило, природні ПАР являють собою білково-ліпідні комплекси з різним складом як високо-, так і низькомолекулярних емульгуючих речовин. Різні комбінації натуральних емульгаторів дозволяють збільшити емульгуючий ефект і знизити їх загальну витрату [15].

Хорошим емульгатором, традиційно використовуваним в виробництві майонезу, є сухі молочні продукти. З молочних продуктів в якості емульгаторів використовують сухе знежирене молоко, незбиране сухе молоко, вершки сухі, сироватку молочну суху, сухий молочний продукт

(СМП), концентрат сироватковий білковий (КСБ), сколотини сухі та інші сухі молочні продукти.

Білки молока при взаємодії з емульгованими жирами утворюють комплекс, що є хорошим емульгатором.

Основною фракцією білків молока є казеїновий комплекс (близько 80 %), сироваткових білків (12-17 %). Сироваткові білки містять більше незамінних амінокислот і з точки зору фізіології харчування є більш повноцінними, тому сироватковий білковий концентрат часто використовують як замітник яєчного порошку в низькокалорійних майонезах.

Казеїн застосовується в майонезах також у формі казеїната натрію. Використовуються й так звані копреципітат – продукти осадження казеїну і сироваткових білків.

При створенні низькокалорійних і дієтичних сортів майонезів в якості емульгаторів іноді використовують рослинні білки, в основному соєві. Соєа містить в значних кількостях лецитин. Біологічно активні речовини сої надають профілактичну і лікувальну дію на організм людини. До них відносяться легко засвоюваний білок, вітаміни групи В, антиоксидант вітамін Е, залізо, фосфор, кальцій, харчові волокна. Рослинні білки випускають у вигляді знежиреного борошна (50 % білка), білкового концентрату (70-75 %) і білкового ізоляту (90-95 %) [8, 9, 21, 22, 39, 41].

Для скорочення масової частки яєчного порошку в рецептурах майонезів в даний час вивчається можливість заміни його харчовими ПАР, в числі яких складний ефір полігліцерину і жирних кислот (Е475), 60%-ні моно- і дигліцериди харчових жирних кислот (Е471), ефіри гліцерину молочної та жирних кислот (Е472b) або ефіри лимонної та жирних кислот і (Е472с). Серед низкомолекулярних з'єднань основними поверхнево-активними речовинами, які здатні виконувати роль стабілізаторів, є фосфоліпіди. Джерелом природних фосфоліпідів служить олійна сировина.

Для досягнення більш високого ефекту емульгатори в рецептурах майонезів зазвичай комбінують в різних пропорціях. При цьому необхідно враховувати термодинамічну сумісність основних класів білків, закономірності фазових рівноваг в цих системах, поведінка білків при змінах рН, температури, іонні сили, їх реологічні характеристики в двофазній системі.

Таким чином, виробник може в досить широких межах змінювати смакові та функціональні характеристики, майонезів, їх собівартість [23, 39].

Зарубіжні фірми пропонують виробникам готові емульгуючі системи з оптимальним складом емульгаторів. Так, наприклад, фірма «НАНМ» (Німеччина) пропонує серії емульгаторів із загальною назвою «Хамультоп»:

- на основі молочних білкових продуктів – Хамультоп 031, 090, 091, 160, 164, та ін., які використовуються в дозуванні 0,5-1,5 %;
- на основі рослинних (соєвих, зернових, бобових) білків – Хамультоп 800, 803, 804 та ін.

Фірма «Штерн» пропонує для використання в салатних заправках емульгатор Штернпур Е, що представляє собою ізольований і активний фосфоліпідний комплекс, виділений з сирого рідкого лецитину. Штернпур Е використовується для емульгування і стабілізації емульсій, запобігає утворенню бульбашок і коалесценцію. Емульгатор замінює моно-, дигліцериди і полісорбаги, набагато перевершує незбиране яйце, покращує в'язкість. Пропонована дозування 0,2-0,5% від маси емульсії [7, 25, 28].

Стабілізатори. Дуже важливою проблемою при виробництві майонезу є стабілізація емульсії. Для стійкості висококалорійних майонезів в окремих випадках достатньо тільки емульгатора. А щоб надати менш стійким середньо- і низькокалорійним майонезним емульсіям довготривалу стійкість і попередити їх від розшарування (при тривалому зберіганні, при зміні температурних режимів, при транспортуванні) в рецептури вводять стабілізатори. Вони повинні підвищувати в'язкість дисперсійного

середовища, перешкоджаючи агрегації і коалесценції масляних крапель, мають бути за своєю природою гідрофільними [15, 22, 29, 36].

У виробництві майонезів в якості стабілізаторів використовують в основному гідроколоїди. В Україні застосовується кукурудзяний фосфатний крохмаль марки Б (E1401), карбокси-метиловий крохмаль (E1420), альгінат натрія (E401). За кордоном для стабілізації більшості майонезів використовується ксантанова камедь (E415), яка є біополісахарідом. Гірчичний порошок є смаковою добавкою, а що містяться в ньому білки також забезпечують емульгування і структуроутворення.

Стабілізатори, що відповідають вимогам, які до них висувають виробники майонезу, повинні:

- бути сумісні з іншими харчовими інгредієнтами;
- забезпечувати необхідну консистенцію, яка зберігається тривалий час навіть при кулінарній обробці, та інші споживчі та технологічні властивості продукту;
- мати низьку концентрацію і регульовану швидкість гелеутворення;
- бути нетоксичними і не алергічними;
- мати невисоку вартість і значну сировинну базу [20, 23, 38].

У рецептурах низькокалорійних майонезів (а іноді й середньокалорійних, що містять велику масову частку води) для збільшення стабільності емульсії використовують загусники-структуризатори. В основному це крохмалі та їх похідні, котрі отримують з різного промислового сировини: кукурудзи, картоплі, пшениці, рису. У виробництві майонезів застосовують як нативні (потребують приготування), так і модифіковані (розчинні у воді) крохмалі. Нативні крохмалі добре диспергують у воді, але не розчинні. При нагріванні до температури 55-85 °C вони набухають, утворюючи клейстер – крохмальну пасту. Тому в майонезних емульсіях в якості структуроутворювачів такі крохмалі використовують після теплової обробки. Утворюються з нативних крохмалів клейстери недостатньо стійкі, схильні до синерезису, схильні змінювати рН і

температури. Для зменшення несприятливих впливів крохмалі часто змішують із стабілізаторами, які захищають їх від зовнішніх чинників, наприклад підвищеної температури або низьких рН.

У майонезних емульсіях застосовують також модифіковані крохмалі. Процес модифікації крохмалів полягає в структуруванні крохмалю та отриманні його похідних з різними властивостями.

Харчові добавки – натуральні або штучні компоненти, що вводяться в їжу для додання їй певних властивостей [6, 21, 40].

Смакові добавки, використовувані в майонезах і соусах, включають в себе речовини, що надають солодкого, солоного, кислого присмаку, регулюючі кислотність, смакові, смакоароматичні і пряні речовини.

Основним підсолоджувачем в майонезних рецептурах є цукор (сахароза), в дієтичних сортах використовують глюкозу, фруктозу, а також багатоатомні спирти (сорбіт – E420 і ксиліт – E967) та інші підсолоджувачі.

Кухонна сіль в рецептурах майонезів служить для поліпшення смакових якостей і виявлення смаку інших компонентів. Сіль володіє при цьому консервуючою дією.

Прянощі вводять в рецептури у вигляді вже готових екстрактів, есенцій, які випускаються промисловістю, а також в порошкоподібній формі. Можливо також використання ефірних олій, отриманих методом екстракції легколеткими розчинниками.

Порошкоподібні прянощі являють собою різні висушені частини прямих рослин, що відрізняються вираженими ароматичними і смаковими властивостями.

Основною пряністю, присутньої практично у всіх рецептурах, є гірчиця. Такі прянощі, як перець, кориця, гвоздика, імбир, кардамон, мускатний горіх, кріп, петрушка, майоран і т. д., служать для створення різноманітного специфічного смаку та аромату майонезів і салатних соусів.

Харчові кислоти (оцтова – E260 або лимонна – E330) при додаванні в майонези є як смаковими добавками, так і консервантами. Знижуючи рН

низькокалорійних емульсій з 6,9 до 4,0-4,7, вони перешкоджають розмноженню небажаних мікроорганізмів. Лимонна кислота більш м'яка, надає майонезу вишуканий смак.

Консерванти в майонезній продукції відіграють дуже велику роль, продовжуючи терміни збереження продукту. Консерванти умовно поділяють на власне консерванти і речовини, що володіють консервуючою дією крім інших корисних властивостей. Перші впливають безпосередньо на мікроорганізми, другі – змінюють умови їх росту і розмноження (рН середовища та ін.). При виробництві майонезів використовують в основному солі сорбінової (E200-202) і бензойної кислот (E210-213). Кількість консерванту, внесеного в майонезну продукцію, визначають з урахуванням наступних правил:

- ефективність консерванту вище в кислому середовищі: чим вища кислотність продукту, тим менше потрібно консерванту;
- майонези зниженої калорійності з високим вмістом води легше піддаються бактеріальному псуванню, тому кількість внесеного консерванту збільшується на 30-40 %;
- додавання цукру, солі, оцту та інших речовин, що володіють консервуючою дією, знижує необхідну кількість консерванту;
- застосовуються у виробництві майонезу консерванти на основі сорбінової і бензойної кислот є термостійкими сполуками, але можуть частково випаровуватися з парою.

Функціональні добавки. Новим напрямком у створенні майонезній продукції є введення в рецептури добавок, особливо корисних для здоров'я людини. У відповідності з теорією здорового харчування, ідеї якої в даний час широко впроваджуються в практику в усьому світі, харчові продукти, споживані людиною, повинні містити функціональні інгредієнти, що допомагають організму людини протистояти хворобам сучасної цивілізації або полегшити їх перебіг, уповільнювати процеси старіння, знижувати вплив несприятливої екологічної обстановки [8, 38, 40].

Деякі з цих компонентів входять в рецептури майонезній продукції, інші вивчаються. В даний час ефективно використовуються сім основних видів функціональних інгредієнтів: харчові волокна, вітаміни, мінеральні речовини, поліненасичені жири, антиоксиданти (які в значній мірі можна віднести до харчових добавок), олігосахариди, а також група, що включає мікроелементи, біфідобактерії та ін.

1.1.1. Значення яєць і яєчних продуктів у рецептурах майонезних соусів

У нашій країні в якості основних емульгуючих компонентів використовуються такі різновиди яєчних продуктів: яєчний порошок, продукт яєчний гранульований, яєчний жовток сухий. Вміст яєчних продуктів в майонезі залежно від рецептури коливається від 2 до 6 %.

Яєчні продукти для приготування майонезів використовують як свіжими, так і консервованими різними способами: заморожуванням, висушуванням на розпилювальній сушарці, засолкою. Можна використовувати як яєчну сировину, так і виготовлену тільки з жовтків.

З точки зору хімічного складу яєчні продукти являють собою складну структуру, основою якої є протеїново-фосфоліпідний комплекс, при цьому протеїни є високомолекулярними ПАР, а фосфоліпіди – низькомолекулярними. У молекулі білка є ділянки з ковалентними (розчинними в олії) і іонними (розчинними у воді) зв'язками. Прикладами можуть служити амінокислоти, триптофан і фенілаланін в білковому ланцюжку [7, 22, 24].

Білок і жовток яйця мають різний склад протеїнів. Білок складається в основному з протеїнів, в число яких входять овоальбумін, овокональбумін, овоглобулін, лізоцим та ін. Ці протеїни обумовлюють такі функціональні властивості білка при виробництві майонезів, як розчинність у водній фазі,

здатність диспергуватись, а також бактерицидну дію (лізоцим). У жовтку містяться як білки (вітелін, ліповітелін, ліветін, фосфітін та ін.), так і ліпіди. Найважливішими з них є тригліцериди (62 %) і фосфоліпіди (33 %), в число яких входить лецитин. Основним емульгуючою речовиною жовтка яєць вважається лецитин. Жовток у складі рецептури крім емульгуючого ефекту впливає також на смак і колір продукту.

Яєчні продукти, які використовують як емульгатори виробники майонезів за кордоном, досить різноманітні. Це свіжі цілі яйця, свіжі жовтки, заморожені свіжі цілі яйця і жовтки, солоні пастеризовані рідкі жовтки і ін. Законодавство різних країн регулює масову частку яєць в продукті, а також вміст сухих речовин яєчного жовтка. Наприклад продукт повинен містити не менше 1,35 % сухих речовин (СВ) яєчного жовтка [24].

Зазвичай розрахункову масову частку яєчного порошку в рецептурах збільшують для досягнення кращого ефекту, а також у зв'язку з тим, що при переробці відбувається часткова денатурація білка. Однак це часто призводить до «яєчного» присмаку готового продукту, тому зарубіжні виробники намагаються не використовувати яєчні і жовткові порошки. До якості свіжих і заморожених яйцепродуктів висуваються жорсткі вимоги:

- бактеріологічна чистота, в тому числі повна відсутність патогенних мікроорганізмів (сальмонели, стафілококів та ін.);
- масова частка білка повинна відповідати встановленим нормам;
- масову частку фосфоліпідів контролюють за змістом фосфору в жовтку (в білку він практично відсутній).

1.2. Загальна технологія і способи виробництва майонезних соусів

Виробляють майонез періодичним і безперервним способами. Емульсію готують холодним (при кімнатній температурі) або гарячим (компоненти вносять у воду нагріту до 90-100 °С) способами. Останнім

часом простежується тенденція переходу від холодного способу виробництва майонезу до гарячого.

Особливості введення компонентів. Для приготування високоякісних майонезних емульсій необхідно знати певні особливості введення компонентів. Для отримання якісної емульсії емульгатор, стабілізатор і загусник (якщо останні використовуються а рецептурі) спочатку необхідно розчинити у воді, а потім додати масло [6, 22, 36, 42].

На відміну від стабілізаторів і загусників емульгатори (яєчні або молочні продукти) добре розчиняються у воді, проте необхідно пам'ятати, що при температурі вище 65 ° С яєчні білки денатурують і не можуть виконувати стабілізуючу функцію. Тому при гарячій технології приготування майонезів емульгатор вводять в охолоджену суміш стабілізатора і загусника.

Стабілізатори та загусники погано диспергуються у воді і при розчиненні можуть утворювати грудки, верхній шар яких змочується і ущільнюється, не пропускаючи воду всередину. Щоб уникнути подібного явища, використовують наступний прийом: стабілізатор і загусник спочатку диспергують в деякій кількості олії, причому співвідношення твердої і рідкої фази по масі витримують як 1 : 2. Після цього дисперсню суміш легко розчиняють у водній фазі, уникнувши грудкування.

У готовий до емульгування водний розчин емульгатора, стабілізатора і загусника додають олію. Щоб утворилася дрібно дисперсна емульсія, олію рекомендується додавати або тонкою цівкою, або невеликими дозами. Після утворення нормальної емульсії до неї додають цукор і сіль, перемішують і вже після цього (в останню чергу) додають інші компоненти: гірчицю, оцет, ароматизатори, барвники, консерванти відповідно до рецептур. Компоненти додаються в зазначеній послідовності, щоб максимально зберегти якість отриманої емульсії: цукор і сіль як сильні гідрофільні можуть перешкодити набуханню стабілізатора; доданий передчасно оцет створює кисле середовище, в якій може статися гідроліз стабілізатора і загусника [36].

Способи виробництва майонезу

При виробництві харчових емульсій типу майонезу використовують два основні способи приготування – холодний і гарячий (іноді його називають напівгарячим, що з точки зору технології є більш правильним). Існує також різновид напівгарячої обробки – так званий метод кулі. При холодному способі всі компоненти змішуються при кімнатній температурі. В основному такий метод використовується для виробництва висококалорійних майонезів (з вмістом жиру 70-80 %). При виробництві холодним способом середньо- і низькокалорійних майонезів необхідно суворо витримувати досить низьку кислотність продукту, дотримуватися дозування цукру і солі для отримання оптимального вмісту сухих речовин і додатково додавати консервант для збільшення термінів зберігання виробленої продукції [1, 7].

До недоліків даного способу відносяться висока кислотність продукту, присутність в продукті консерванту і необхідність використовувати тільки водорозчинних гідроколоїдів і модифікованих крохмалів.

При напівгарячому способі виробництва основні інгредієнти додаються у воду, нагріту до 95 °С; при цьому відбувається їх пастеризація. Потім пастеризована маса охолоджується до температури не вище 65 °С, і тільки після цього в неї додаються емульгатор і олія. Цей спосіб виробництва дозволяє виключити недоліки, властиві для холодного способу (хоча різко знижувати кислотність при цьому способі все ж не рекомендується). Однак у разі використання нативних (а іноді і модифікованих) крохмалів загущення суміші відбувається занадто рано і при проходженні через гомогенізатор гель руйнується, продукт виходить рідким і нестійким в зберіганні.

Щоб запобігти цьому явищу використовують метод «кулі», при якому тепловій обробці піддається тільки розчин згущувача – крохмалю в невеликій кількості води. Готовий загущувач охолоджують і змішують з іншими інгредієнтами. Недоліком цього методу є те, що формування емульсії проходить в кислому середовищі, у присутності солі і цукру.

Процес приготування майонезних емульсій може бути як періодичним, так і безперервним. Періодичний спосіб приготування майонезних емульсій має два важливі переваги: відносно низьку вартість обладнання, а також гнучкість і стабільність невеликого виробництва. Гарячий спосіб приготування майонезу дає широкі можливості для організації безперервного виробництва великої потужності. Найчастіше його використовують у технологіях середньо- і низькокалорійних емульсій, що вимагають проведення низки підготовчих операцій перед основним процесом емульгування [26, 29].

Процес виробництва майонезу періодичним способом включає в себе наступні операції:

1. Підготовку компонентів, що входять в рецептуру.
2. Підготовка майонезної пасти. Розчиняють сухі компоненти в двох змішувачах: в одному – сухе молоко і гірчичний порошок, а в іншому – яєчний порошок. У перший змішувач подають воду при температурі 90-100 °С, суміш сухого молока і гірчиці витримують 20-25 хв. при температурі 90-95 °С з наступним охолодженням до 40-45 °С. Суміш яєчного порошку підігрівають паром до 60-65 °С і витримують 20-25 хв. для пастеризації, а потім охолоджують до 30-40 °С (вода в другій змішувач подається при температурі 40-45 °С). Потім суміші з двох змішувачів з'єднують. Концентрація сухих речовин в майонезній пасті для висококалорійних майонезів повинна бути не менше 37-38 %, для інших – 32-34 %.
3. Приготування грубої емульсії майонезу. Проводять у великих змішувачах, оснащених пристроями з невеликою частотою обертання. У великій змішувач спочатку подається паста, потім олія, розчин солі та оцту.
4. Гомогенізацію емульсії майонезу в поршневих гомогенізаторах при певному тиску, щоб уникнути розшарування емульсії.

Виробництво майонезу безперервним способом на автоматизованій лінії складається з наступних операцій: рецептурне дозування всіх компонентів в підготовчому блоці змішування компонентів і освіти майонезній емульсії.

1.3. Класифікація і асортимент майонезів

Залежно від складу майонез підрозділяють на групи: висококалорійні з вмістом жиру понад 55 %, середньокалорійні – 40-55 %, низькокалорійні – менше 40 % [15].

У Європі майонез використовується переважно для бутербродів і овочевих салатів (в цьому випадку надається перевага більш легким майонезам, тобто з низьким вмістом жиру). Жителі України віддають перевагу заправляти майонезом м'ясні, рибні страви і складні салати, для чого використовують майонези з більш високим вмістом жиру.

Емульсійні харчові продукти, що випускаються за кордоном, більш різноманітні і мають іншу класифікацію: майонези; салатні майонези; дрессинги (вміст олії 20 %). Наприклад, за німецьким законодавством майонезом можна назвати емульсію, що містить не менше 80 % жиру. Але ці продукти мають високу вартість, тому в Німеччині широко поширені дешевші салатні майонези і дрессинги (салатні соуси), що містять менше масла і більше води. Слід зазначити, що прийнята на Заході класифікація відповідає існуючій там кулінарної традиції, коли салати прийнято заправляти дрессингом або рослинними оліями.

Асортимент вітчизняних майонезів. До групи висококалорійних відносять майонези «Провансаль», «Провансаль оливковий», «Європейський» і «Молочний» з масовою часткою жиру не менше 67 %. «Провансаль» готують з рослинної олії (не менше 65,4 %), яєчного порошку, сухого знежиреного молока, цукру, солі кухонної, гірчичного порошку, оцтової кислоти. У складі майонезу «Молочний» – знижений вміст гірчиці і додано незбиране коров'яче молоко. Ці продукти, що володіють ніжним, злегка гострим смаком без слідів гіркоти, запахом і присмаком гірчиці й оцту, використовуються як приправа для салатів, овочевих, рибних і м'ясних страв.

До групи середньокалорійних майонезів можна віднести «Провансаль новий» (51 % жиру) і «Любительський» (46 % жиру), «Справжній» (41 %

жиру). У них знижений вміст гірчиці, і вони відрізняються ніжним смаком. До цієї ж групи належать майонези «Адміралтейський», «З хрінном», «Гострий», які мають хороші смакові достоїнства завдяки введенню смакоароматичних добавок.

Майонези «Провансаль легкий» (35 % жиру), «Провансаль для салатів» (36 % жиру), «Провансаль для салатів оливковий» (36 % жиру), – низькокалорійні, за складом і смаковими характеристикам близькі «Провансаль». В даний час це найбільш поширена група майонезів, що випускаються вітчизняною промисловістю.

Майонези імпортного виробництва представлені на українському продовольчому ринку в досить широкому асортименті.

В якості сировини для виробництва імпортного майонезу використовуються рослинні оїї (гірчична, оливкова, бавовняна, соєва, сезамова), оцет у поєднанні з лимонною кислотою або без неї. В соуси вводять не менше 30 % рослинної олії, оцет, крохмаль, який попередньо клейстеризуються і проварюються. З метою підвищення стійкості низькокалорійних емульсійних продуктів до розвитку небажаних бактеріологічних процесів при тривалому зберіганні в їх склад вводяться консерванти, головним чином солі бензойної та сорбінової кислот. З Великобританії надходять салатні та сирні приправи з масовою часткою жиру 40 %, що володіють гостро-кислим смаком і сметано-подібної консистенцією [15].

США постачають майонез з масовою часткою жиру 80 %, салатні та сирні приправи з масовою часткою жиру 34 і 50 %, слабгострого смаку і сметаноподібної консистенції.

З Франції надходить майонез з часником і приправами, з масовою часткою жиру 72 і 73 %, крему, з присмаками часнику та цибулі.

З Німеччини – майонез делікатесний з масовою часткою жиру 83 %, з пастоподібною консистенцією і ніжним смаком; «Альтенбургський замок» (90 %), «Ремулянде» (80 %), соуси «беарнез» (20 %) з м'ясним смаком, по-

французьки (25 %) і по-голландськи (45 %), гострого смаку і рідкої консистенцією .

З Нідерландів надходять майонези «Дайвіс», «Кальве», «Бенедектін» (70, 78 і 85 %) і соуси для салатів (4 7%).

Зі Швеції постачають рідкі приправи до овочів і салатів (25 і 57 %), майонези дієтичний (37 %), бутербродний (50 %), з лососем (35 %), з хрінном (70 %).

З Данії надходять майонези «Вікінг» (80 %), «Міллс» (75 %).

Якість майонезів оцінюють за органолептичними та фізико-хімічними показниками.

За зовнішнім виглядом і консистенції майонез являє собою однорідний сметаноподібний продукт з одиничними бульбашками повітря. Наявність частинок доданих пряностей, добавок, точкові вкраплення від гірчиці допускаються відповідно до технічним описом для конкретного майонезу. Колір білий або кремовий однорідний по всій масі, з відтінками, встановленими в технічному описі для конкретного майонезу.

Смак і запах гострий, відповідає опису для конкретного виду майонезу. З фізико-хімічних показників нормуються у % масової частки жиру, масова частка вологи, кислотність у перерахунку на оцтову або лимонну кислоту, стійкість емульсії (відсоток не зруйнованої емульсії) – 97 % у низькокалорійних; 98 % – у середньо- і висококалорійних майонезів. Крім того, передбачені довідкові показники і норми: рН – 4,0-4,7; ефективна в'язкість 5,0-20,0 Па • с; масова частка (%) кухонної солі і сорбінової кислоти відповідно до технічним описом для конкретного найменування майонезу [3].

Упаковують майонез в скляні банки масою 100-250-500-1000-1500 г, туби з алюмінію або з полімерних матеріалів масою 50-250 г, в склянки і банки з полімерних матеріалів масою 250-500 г, пластикові відра масою 750-6000 г; пластикові пляшки масою 900 г, в пакети з полімерних матеріалів масою 100,150 і 200 г. За погодженням із споживачем для підприємств

громадського харчування, роздрібно́ї торгівлі та промислової переробки допускається фасувати майонези в скляні банки масою до 10 кг.

Зберігається майонез як у виробника, так і у споживача в охолоджуваних приміщеннях або холодильниках при температурі 0-18 °С і відносній вологості повітря не більше 75%. Гарантійний термін зберігання майонезу конкретного асортиментного найменування наводиться відповідно до технічним описом, але для будь-якого виду не перевищує 30 днів при температурі зберігання 0-10 °С, 20 днів при температурі 10-14 °С і 7 днів при температурі зберігання 14-18 °С.

Важливою проблемою у виробництві майонезів є заміна в рецептурах яєчного порошку – основного емульгуючого і структуроутворюючого компонента майонезних емульсій. Яєчний порошок – продукт високої харчової цінності, який містить до 2 % холестерину, що робить його небажаним для вживання хворими атеросклерозом, гіпертонією, ожирінням, а також людьми похилого віку.

Основні тенденції в створенні майонезних емульсій із збалансованим співвідношенням білків, жирів і вуглеводів пов'язані з наступними факторами:

- зниженням вмісту жирової фази при збільшенні в ній частки рослинних олій зі збалансованим жирнокислотним складом;
- виключенням із рецептур майонезів і соусів холестеринвмістимої сировини;
- підвищенням біологічної цінності шляхом введення вітамінів, фосфоліпідів, харчових волокон;
- запобіганням мікробіологічної та окислювального псування за рахунок введення антиоксидантів та консервантів, а також проведення пастеризації і вакуумування.

Отже, майонези є універсальними продуктами, що дозволяють знизити калорійність їжі шляхом заміни деяких інгредієнтів на низькокалорійні.

РОЗДІЛ 2

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Коротка характеристика підприємства

Товариство з обмеженою відповідальністю Багатопрофільне підприємство «Кристал» виробляє [17]:

маргарин та пасти з малим вмістом жирів (крім маргарину рідкого),
кетчуп томатний, соуси томатні інші,
гірчицю готову,
приправи та смакові добавки змішані,
майонез, соуси емульговані інші.

Розташоване підприємство за юридичною адресою: 36007, м. Полтава, вул. Квітки Цісик, 29.

Директор – Панченко Віталій Семенович.

На підприємстві приділяють велику увагу рівню екологічної сировини, високу якість, яку підтверджено сертифікатами, висновками державної санітарної епідеміологічної експертизи та ветеринарними свідоцтвами.

Підприємство отримувало неодноразово позитивні відгуки від споживачів. Це безпосередньо зумовлено тим, що продукція виготовляється лише із натуральної сировини.

Продукція випускається під торговими марками «Кухар Рішілье», «Лтава», «Пан Буттер».

2.2. Методика досліджень

Метою роботи був аналіз технології виробництва майонезних соусів в умовах ТОВ БП «Кристал».

Відповідно до поставленої мети було окреслено такі завдання:

- провести огляд літератури за темою досліджень;
- ознайомитися з загальною характеристикою підприємства;

- вивчити вимоги нормативно-технічної документації до продукції та визначити органолептичні, фізико-хімічні та мікробіологічні показники майонезних соусів;
- скласти технологічні схеми виробництва майонезних соусів заданого асортименту;
- описати технологічне обладнання;
- розрахувати економічну ефективність виробництва продукції;
- надати відповідні висновки і пропозиції виробництву.

Об'єкт дослідження – майонезний соус, курячі яйця, перепелині яйця.

Предмет дослідження – технологія майонезних соусів.

Методи дослідження: аналітичні (огляд літературних джерел за темою досліджень), фізико-хімічні (оцінка якості хімічних та фізичних властивостей і показників майонезних соусів), бактеріологічні (оцінка мікробіологічного забруднення майонезних соусів), інструментальні (дослідження кислотності майонезу за допомогою рН-метра), економічні (розрахунок економічної ефективності виробництва), метод спостереження.

РОЗДІЛ 3

РОЗРАХУНКОВО-ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

3.1. Вимоги нормативно-технічної документації до продукції

Відповідно до ДСТУ 4487:2005 «Майонези. Загальні технічні умови» [5] майонез – харчовий продукт, що являє собою багатокомпонентну, стійку у широкому діапазоні температур (від 0 °С до 18 °С), дрібнодисперсну емульсію, виготовлену з рафінованих, дезодорованих олій з додаванням емульгаторів, стабілізаторів, смакових добавок та прянощів, дозволених центральним органом виконавчої влади у сфері охорони здоров'я для виробництва майонезної продукції.

Майонези використовують як приправу для поліпшення смаку і засвоюваності продуктів, як добавку для виготовлення овочевих, рибних та м'ясних страв у домашній кулінарії та на підприємствах ресторанного господарства, а також для готування бутербродів та десертів.

За ДСТУ майонези класифікують:

столові майонези – група майонезів, що мають сметаноподібну консистенцію та призначені для вживання в їжу як приправа або добавка під час виготовлення страв в домашній кулінарії та на підприємствах ресторанного господарства;

бутербродні майонези – група майонезів, що мають кремоподібну консистенцію та призначені для виготовлення бутербродів в домашній кулінарії та на підприємствах ресторанного господарства;

десертні майонези – група майонезів, що мають консистенцію густої сметани або кремоподібну та призначені для виготовлення десертів в домашній кулінарії та на підприємствах ресторанного господарства.

За органолептичними показниками сир майонез повинен відповідати вимогам, наведеним у таблиці 3.1, за фізико-хімічними показниками – вимогам, наведеним у таблиці 3.2.

3.1. Органолептичні показники майонезів

Назва показника	Характеристика груп майонезів								
	столові			бутербродні			десертні		
	високо-калорійні	середньо-калорійні	низько-калорійні	високо-калорійні	середньо-калорійні	низько-калорійні	високо-калорійні	середньо-калорійні	низько-калорійні
Зовнішній вигляд	Однорідний, сметаноподібний, густий продукт з поодинокими бульбашками повітря			Однорідний, кремоподібний, густий продукт з поодинокими бульбашками повітря			Однорідний, сметаноподібний або кремоподібний густий продукт з поодинокими бульбашками повітря		
	Дозволено наявність часток спецій, смакових добавок, прянощів, вкраплень від гірчиці у майонезі конкретної назви								
Смак і запах	Притаманний майонезу конкретної назви								
Колір	Майонез конкретної назви – від білого до кремувато-жовтого, або обумовлений кольором введених добавок. Однорідний за масою								

3.2. Фізико-хімічні показники майонезів

Назва показника	Характеристика груп майонезів								
	столові			бутербродні			десертні		
	високо-калорійні	середньо-калорійні	низько-калорійні	високо-калорійні	середньо-калорійні	низько-калорійні	високо-калорійні	середньо-калорійні	низько-калорійні
Масова частка жиру, %	Понад 55	Понад 40 до 55 включно	Від 30 до 40 включно	Понад 55	Понад 40 до 55 включно	Від 30 до 40 включно	Понад 55	Понад 40 до 55 включно	Від 30 до 40 включно
Масова частка вологи, %	Відповідно до ТО майонезу конкретної назви								
Кислотність у перерахунку на оцтову або цитринову кислоту, %	Відповідно до ТО майонезу конкретної назви								
Стійкість емульсії, % незруйнованої емульсії, не менше	98	98	97	98	98	98	98	98	97
Масова частка консерванту, мг/кг, не більше (сорбінова кислота або сорбат натрію чи калію (у перерахунку на сорбінову кислоту))	1000*								

* - для майонезів, які виробляють з використанням консервантів

Мікробіологічні показники майонезів повинні відповідати вимогам, зазначеним у таблиці 3.3.

3.3. Мікробіологічні показники майонезів

Назва показників	Норми
Бактерії групи кишкових паличок (коліформи), в 0,01 г	Не дозволено
Патогенні мікроорганізми, в т.ч. бактерії роду <i>Salmonella</i> , в 25 г	Не дозволено
Дріжджі, КУО в 1 см ³ , не більше ніж	1×10 ³
Плісняві гриби, КУО в 1 см ³ , не більше ніж	1×10

Види майонезів: висококалорійні – майонези з масовою часткою загального жиру понад 55 %, середньокалорійні – майонези з масовою часткою загального жиру понад 40 % до 55 % включно, низькокалорійні – майонези з масовою часткою загального жиру від 30 % до 40 %.

3.2. Технологічні схеми виробництва продукції

Підприємство коригує добовий асортимент виробництва згідно з замовленнями клієнтів. Найбільше випускають майонезу під торговою маркою «Кухар Рішельє» 72 % (рис. 3.1).



Рис. 3.1. Майонез 72 %

Майонез 72 % жиру – унікальний не тільки завдяки високій жирності, але й особливій рецептурі. Головна родзинка – повна заміна оцту натуральним лимонним соком. Завдяки лимонній нотці, цей майонез чудово поєднується з будь – якою м'ясною чи рибною стравою, додаючи оксамитовий відтінок, може стати прикрасою салатам, зберігаючи їх форму та підкреслюючи смак.

Технологічний процес виробництва майонезу складається із таких основних операцій:

- одержання сировини;
- підготовка сипучої сировини;
- запарювання гірчичного порошку;
- приготування оцтово-сольового розчину;
- приготування яєчної емульсії чи водно-крохмальної емульсії;
- приготування молочно-гірчичної емульсії;
- приготування стабілізуючої суміші;
- приготування грубої майонезної емульсії;
- гомогенізація грубої майонезної емульсії;
- фасування майонезів в споживчу тару «Дой-пак»;
- маркування споживчої тари «Дой-пак» та її пакування в транспортну тару.

Розвантажену сипучу сировину контролюють на відповідність санітарним вимогам, вимогам процесу, цілісність транспортної та споживчої тари. Гуртують вивантажену сировину за видами та розміщують у відповідні місця зберігання. Відсутність грудок у сипучій сировині збільшує її вологомісткість, дисперсність в процесі набухання, поверхнево-активні властивості, емульгуючу здатність.

Для запобігання появи в майонезі гіркомого присмаку гірчичний порошок попередньо запарюють. Зважений гірчичний порошок, згідно рецептури, засипають в ємність для запарювання гірчичного порошку і заливають гарячою водою (80-90 °С) у співвідношенні (порошок : вода = 1 : 2 за масою),

ретельно перемішують розчин, загладжують поверхню запареного порошку. На рівно заглажену поверхню запареного порошку наливають (обережно по стінках ємності) гарячу воду – до товщини 5 см. Закривають ємність кришкою, залишають на 8-12 годин – для запарювання. Верхній шар води із запареного гірчичного порошку зливають в каналізацію, гірчична суспензія придатна до використання.

Приготування ячної емульсії виконують в ємності (попередньо закривши крани подачі ячної емульсії з ємності). Заливши у мірну ємність згідно рецептури необхідну кількість підготовленої води, відкривають вентиль подачі підготовленої води у ємність ячної емульсії. Вмикають мішалку в ємності ячної емульсії та засипають ячний жовток (ячний порошок). Закривши шиберну заслінку труби для засипання ячного жовтка (ячного порошку) відкривають вентиль виходу гарячої води з сорочки ємності ячної емульсії. Відкривають вентиль подачі гарячої води в сорочку ємності ячної емульсії, в якій нагрівають ячну емульсію до 50-60 °С. Закривши вентиль подачі гарячої води в сорочку ємності ячної емульсії та вентиль виходу гарячої води з сорочки ємності ячної емульсії контролюють процес пастеризації молочно-ячної емульсії: час пастеризації – 15-20 хвилин при $T=50-60$ °С. Пастеризовану ячну емульсію емульсують: 3-5 хвилин.

Пастеризовану, емульсовану ячну емульсію з ємності перекачують у ємність охолодження ячної емульсії переключивши розподільний кран в ємність охолодження ячної емульсії. Охолоджують ячну емульсію до температури 20-25 °С.

Приготування водно-крохмальної емульсії виконують в ємності (попередньо закривши крани подачі водно-крохмальної емульсії з ємності). Заливши у мірну ємність необхідну згідно рецептури кількість підготовленої води температурою 20-30 °С, відкривають вентиль подачі підготовленої води у ємність ячної емульсії. Вмикають мішалку в ємності. Відкривають крани в ємність ячної емульсії та вмикають насос та засипають 100 г лимонної кислоти у ємність. Засипають також невеликими порціями емульгуючий

крохмаль. Емульсують водно-крохмальну емульсію 10-15 хв. Проемульсовану водно-крохмальну емульсію з ємності перекачують у ємність охолодження яєчної емульсії переключивши розподільний кран в ємність охолодження яєчної емульсії. Вмикають мішалку в ємності, відкривають вентиль виходу холодної води з сорочки ємності охолодження яєчної емульсії, відкривають вентиль подачі холодної води в сорочку ємності охолодження водно-крохмальної емульсії. Охолоджують водно-крохмальну емульсію до температури 20-25 °С.

Приготування молочно-гірчичної емульсії виконують в ємності (попередньо закривши крани подачі молочно-гірчичної емульсії з ємності). Заливши у мірну ємність необхідну згідно рецептури кількість підготовленої води, відкривають вентиль подачі підготовленої води у ємність молочно-гірчичної емульсії. Вмикають мішалку в ємності молочно-гірчичної емульсії та засипають соду харчову, сухе знежирене молоко, цукор та запарену гірчичну суспензію.

Закривши шиберну заслінку труби для засипання сухого знежиреного молока, цукру, соди харчової – відкривають вентиль виходу гарячої води з сорочки ємності молочно-гірчичної емульсії. Відкривають вентиль подачі гарячої води в сорочку ємності молочно-гірчичної емульсії, в якій нагрівають молочно-гірчичну емульсію до 90-95 °С. Закривши вентиль подачі гарячої води в сорочку ємності молочно-гірчичної емульсії та вентиль виходу гарячої води з сорочки ємності молочно-гірчичної емульсії контролюють процес пастеризації молочно-гірчичної емульсії: час пастеризації – 15-20 хвилин.

Пастеризовану молочно-гірчичну емульсію емульсують 7-10 хвилин. Для емульсації молочно-гірчичної емульсії відкривають крани в ємність та вмикають емульсатор. Пастеризовану, емульсовану молочно-гірчичну емульсію з ємності перекачують у ємність охолодження молочно-гірчичної емульсії переключивши розподільний кран в ємність. Вмикають мішалку в ємності охолодження молочно-гірчичної емульсії, відкривають вентиль виходу холодної води з сорочки ємності охолодження молочно-гірчичної

емульсії, відкривають вентиль подачі холодної води в сорочку ємності охолодження молочно-гірчичної емульсії. Охолоджують молочно-гірчичну емульсію до температури 20-25 °С.

Стабілізуючу суміш готують в ємності для надання майонезу стабільної консистенції та в'язкості. Закривши кран заливають дезодоровану олію в ємність, вмикають мішалку, засипають стабілізатор та перемішують стабілізуючу суміш у ємності протягом 5-7 хвилин. Приготовлена стабілізуюча суміш – однорідна речовина (не допускаються грудочки, різнокольоровість).

Крохмальну суміш готують в ємності для надання майонезу стабільної консистенції та в'язкості. Закривши кран заливають дезодоровану олію в ємність, вмикають мішалку, засипають модифікований крохмаль та перемішують крохмальну суміш у ємності протягом 10-20 хвилин. Приготовлена крохмальна суміш – однорідна речовина (не допускаються грудочки, різнокольоровість).

Проконтролювавши закриття крану в ємність приготування грубої майонезної емульсії, вмикають мішалки в ємності. Відкривають крани з ємностей, вмикають насос, направляють яечну (водно-крохмальну) та молочно-гірчичну емульсії із охолоджувальних ємностей у одну ємність. Закривши крани, вимикають насос. Вмикають мішалки ємності, відкривають кран, доливають стабілізуючу суміш та перемішують 1-2 хв. Потім відкривають кран та зливають крохмальну суміш у одну ємність та перемішують 1-2 хв., а відкривши кран доливають дезодоровану олії з швидкістю:

- 10-12 л/хв. протягом перших 7-10 хвилин;
- 20-25 л/хв. – до відсутності залишку олії в ємності.

Далі подають оцтово-сольовий розчин у ємність грубої і майонезної емульсії. Закривають кран на ємності оцтово-сольового розчину і перемішують грубу майонезну емульсію протягом 5-10 хвилин.

Кінцевий етап приготування майонезу – гомогенізація. Гомогенізацію майонезів здійснюють за допомогою поршневого гомогенізатора. Тиск процесу гомогенізації контролюють з допомогою манометра. Відкривши регулюючі гвинти на гомогенізуючій головці гомогенізатора відкривають кран подачі грубої майонезної емульсії на насос та розподільний кран з ємності грубої майонезної емульсії – вмикають гомогенізатор (попередньо відкривши вентиль подачі холодної води для охолодження гомогенізатора). Вмикають насос та регулюють тиск гомогенізації згідно режимних показників в гомогенізаторі за допомогою регулюючих гвинтів: I ступінь – 2/3, II ступінь – 1/3. Гомогенізований майонез перекачують за допомогою насоса з гомогенізатора у ємність для фасування.

Фасувальна машина призначена для циклічного фасування майонезу в споживчу тару «Дой-пак». Машина складається з: блоку подачі «Дой-пак», бактерицидного знезаражувача, дозатора автоматичної подачі азоту в «Дой-пак», бачка (накопичення майонезної суспензії), формувально-фасувально-запаювального блоку, транспортера.

Основний принцип роботи фасувальної машини: пакувальний матеріал розмотується з рулону та обробляється бактерицидним знезаражувачем. Проходячи через пристрій формується у вигляді букви V і подається на пристрій для зварювання. В пристрої виконується зварювання бокових та нижнього швів. З допомогою двох подавальних роликів пакувальний матеріал подається в пристрій з ножем, який ріже пакувальний матеріал на окремі «Дой-пак». З допомогою двох утримувачів «Дой-пак» направляються на обертовий стіл. На обертовому столі «Дой-пак» розкриваються завдяки дії двох вакуумних присмоктувачів та подачі з механічного штовхача стиснутого азоту (балон).

Розкритий пакет «Дой-пак», на обертовому столі заповнюється майонезом, закривається притискувачем при цьому з нього видаляються рештки азоту. Закритий «Дой-пак» подається в пристрій для зварювання верхнього шву. «Дой-пак» фасується в транспортну тару (гофрокороб).

Перерахунок типової рецептури на добову продуктивність (2 т) наведено у табл. 3.4. Перерахунок проводили з урахуванням втрат.

3.4. Перерахунок рецептура на майонез на добову продуктивність з урахуванням втрат

Компоненти	Компоненти		Перерахунок на добову продуктивність (2 т/добу)
	%	кг / 1 т	
Рослинна олія рафінована дезодорована	65,4	654,0	1322,52
Яєчний порошок	5,0	50,0	101,11
Цукор	1,5	15,0	30,33
Сіль кухонна	1,3	13,0	26,29
Молоко сухе знежирене	1,6	16,0	32,35
Гірчичний порошок	0,75	7,5	15,17
Сода харчова	0,05	0,5	1,01
Оцтова кислота 80 %	0,55	5,5	1,11
Вода	23,85	238,5	482,29
Всього	100,0	1000	2012,18

3.4. Технохімічний і мікробіологічний контроль

Головним завданням технологічного і мікробіологічного контролю є попередження виробництва і випуску підприємством продуктів, які не відповідають вимогам нормативної документації; зміцнення технологічної дисципліни і підвищення відповідальності всіх ланок виробництва за якість продукції, яка виробляється; здійснення заходів по раціональному використанні матеріальних ресурсів, постійному збільшенню на цій основі випуску продуктів з однієї тони сировини при менших матеріальних затратах.

Організація технохімічного і мікробіологічного контролю:

- виготовлення хімічних розчинів, перевірка якості реактивів, лабораторних приладів на підприємстві;
- контроль розчинів, якість миття та дезінфекції обладнання, інвентарю;
- на основі результатів лабораторних випробувань видача заключень про призначення сировини, продукції, напівфабрикатів та їх придатність для подальшої переробки;
- розробка та здійснення заходів оптимізації виробництва і підвищення якості готової продукції.

Дослідження оцінки якості майонезу починають з визначення органолептичних показників з подальшим визначенням фізико-хімічних показників: вміст жиру, вологи, стійкість емульсії, кислотність.

На підприємствах олійно-жирової промисловості діють сировинні, заводські та центральні лабораторії, які забезпечують контроль якості сировини, допоміжних матеріалів і готової продукції, їх відповідність вимогам ДСТУ та інших нормативних документів.

Лабораторія періодично контролює дотримання технологічних параметрів виробництва, передбачених діючими нормами, інструкціями, регламентами і рекомендаціями, а також встановленими документами правила зберігання сировини, допоміжних матеріалів і готової продукції. Робітники лабораторії оформляють різні документи, в яких зберігають результати аналізів якості олійної сировини та готової продукції на всіх стадіях технологічного контролю.

В лабораторії ведуть:

- журнал якості олійної і жирової сировини, яка поступила на підприємство, за даними документів постачальника і результатами аналізів лабораторії підприємства-отримувача;
- журнали контролю технологічних процесів, де реєструються результат, технохімічного контролю за роботою окремого обладнання технологічних стадій і всього технологічного процесу;

- журнали контролю окремих показників якості, важливих для кількісно-якісного обліку сировини і продукції

Схема технохімічного контролю виробництва майонезу наведена у табл. 3.5.

3.5. Технохімічний контроль процесу виробництва майонезу

Назва обладнання	Параметр, який контролюється	Частота контролю	Норми або технічні показники контролю	Методи чи засоби контролю
Ємність жиросховища	Рівень олії	Періодично	Світлові сигнали: червоний – аварійний	Зонд «min, max»
Ємність поплавкова для олії	Температура, рівень	Періодично	20-25 °С, «min, max»	Терморегулюючий клапан автоматичний «min, max» Вимикач
Вакуумні ємності	Температура	Кожна партія	Підігрів 60 °С	Термометр контактний
Ємності оцтової кислоти	Концентрація	Кожна партія	10 %	Ареометр, термометр контактний
Буферна ємність для майонезної пасти	Концентрація, температура	Кожна партія	60 °С	Термометр контактний
Комбінатор теплообмінник	Тиск Число обертів Зазор Температура Гомогенність	Періодично	0,1-0,4 МПа 11,67-18,33 1,0-1,5 мм 20-25 °С	Дистанційний манометр Тахометр Візуально Термометр
Готова продукція	Органолептичні, фізико-хімічні та мікробіологічні показники	Системно	Згідно з ДСТУ та ТО на конкретний вид продукції	Згідно з діючою НД на методи контролю

На підприємстві контролюють не тільки процес виробництва майонезу, а обов'язково здійснюють контроль якості сировини та готової продукції (табл. 3.6).

3.6. Організація контролю якості сировини та готової продукції під час виробництва майонезних соусів

Об'єкт контролю	Місце відбору проб	Метод відбору проб або спосіб контролю	Періодичність контролю та аналізу	Показники, які контролюються
Рафінована і дезодорована олія	Баки	Зональним пробовідбірним ком	По мірі необхідності	Кислотне число, смак, запах
Сухий яєчний порошок	Барабани і баки	Щупом для порошкоподібних продуктів з 10 % місьць, але не менше ніж з 3-х місьць	По мірі необхідності	Смак, запах, колір, розчинність, вміст жиру і вологи, кислотність, вміст сухого залишку, мікробіологічний аналіз
Сухе цільне молоко	Барабани	Щупом для порошко-подібних продуктів з 3% місьць, але не менше ніж з 3-х місьць	По мірі необхідності	Смак, запах, колір, розчинність, вміст жиру, мікробіологічний аналіз
Сухе знежирене молоко	Барабани, мішки	Щупом для порошко-подібних продуктів з 3% місьць, але не менше ніж з 3-х місьць	По мірі необхідності	Смак, запах, колір, розчинність, вміст жиру, мікробіологічний аналіз
Сухе цільне молоко	Барабани	Щупом для порошкоподібних продуктів з 3% місьць, але не менше ніж з 3-х місьць	По мірі необхідності	Смак, запах, колір, розчинність, вміст жиру, мікробіологічний аналіз
Гірчичний порошок	Мішки, пакети	Щупом для порошкоподібних продуктів з 3% місьць, але не менше ніж з 3-х місьць	По мірі необхідності	Колір, запах, вміст вологи і жиру, вміст алілової олії, кількість темних включень

Об'єкт контролю	Місце відбору проб	Метод відбору проб або спосіб контролю	Періодичність контролю та аналізу	Показники, які контролюються
Сода харчова	-	Щупом для порошкоподібних продуктів з 3% місьць, але не менше ніж з 3-х місьць	По мірі необхідності	Вміст вуглекислого та двовуглекислого натрію
Оцтова кислота	Скляні балони	Скляною трубкою	По мірі необхідності	Розчинність, концентрація, вміст сірчаної кислоти, миш'ку, солей свинцю та міді, проба на пергамент
Ароматизатор	Пакети	Щупом для порошкоподібних продуктів	По мірі необхідності	Колір, вміст вологи, масова концентрація
Сіль	Мішки	Щупом для порошкоподібних продуктів	По мірі необхідності	Вміст NaCl і солей важких металів, смак, запах, реакція по лакмусу, вміст вологи, мікробіологічний аналіз
Цукор-пісок	Мішки	Щупом для порошкоподібних продуктів з 10% непошкоджених місьць	По мірі необхідності	Вміст редууючого цукру і золи
Розчин при пастеризації сухого цільного (знежиреного) молока, гірчиці, цукру	Змішувач	Місцевим дистанційним термометром, пробовідбірником	Кожна партія	Температура пастеризації та охолодження, розчинність компонентів
Розчин при пастеризації сухого цільного (знежиреного) молока, гірчиці, цукру	Змішувач	Місцевим дистанційним термометром, пробовідбірником	Кожна партія	Температура пастеризації та охолодження, розчинність компонентів

Об'єкт контролю	Місце відбору проб	Метод відбору проб або спосіб контролю	Періодичність контролю та аналізу	Показники, які контролюються
Розчин яєчного порошку, меланжу, свіжих яєць	Змішувач	Місцевим дистанційним термометром, пробовідбірником	Кожна партія	Температура пастеризації та охолодження, розчинність, органолептична оцінка
Груба емульсія в процесі змішування всіх компонентів	Змішувач	Пробовідбірником, місцевим чи дистанційним термометром	Кожна партія	Гомогенність, стійкість грубої емульсії, температура
Розчин оцтової есенції і солі	Бачок для розчину оцту і солі	Пробовідбірником, місцевим чи дистанційним термометром	По мірі необхідності	Вміст оцтової кислоти, солі
Майонезна емульсія після гомогенізатора	Збірник готового майонезу перед фасуванням	Пробовідбірником, місцевим чи дистанційним термометром	Кожна партія	Смак, консистенція, стійкість емульсії
Груба емульсія в процесі змішування всіх компонентів	Збірник готового майонезу перед фасуванням	Пробовідбірником, місцевим чи дистанційним термометром	Кожна партія	Гомогенність, стійкість грубої емульсії, температура

На підприємстві виробництво продукції здійснюється відповідно до затверджених схем технохімічного і мікробіологічного контролю.

3.4. Вплив вибору технологічного обладнання і режимів обробки на якість готового продукту

Соняшникову олію, як і будь-які інші олії, які отримують з рослинної сировини в процесі пресування або екстракції, містить чимало небажаних компонентів. До складу домішок можуть входити суспензії твердих частинок, фосфатиди, вуглеводи, білки, азотисті сполуки, вільні жирні кислоти, пігменти та цілий комплекс високомолекулярних органічних речовин, що впливають на смак та аромат продукту. Всі ці компоненти

погіршують споживчі характеристики олії та знижують термін її зберігання, тому підлягають видаленню для приведення продукту до вимог стандартів якості.

На початкових стадіях розвитку виробництва харчових жирів та олій наявність неприємних запахів та присмаків не створювало проблеми. Лярд і вершкове масло використовували у тому вигляді, як вони вироблялися, їх натуральний смак сприймався як перевага.

Оливкова олія, одна з перших відомих олій, використовувалася і продовжує використовуватися у зв'язку з її специфічним смаком. Спроби видалення присмаків і запахів з використанням хімічної обробки чи їх маскування спеціями чи смакоароматичними речовинами були невдалими. Дезодорація являє собою процес вакуумної перегонки олії з водяною парою при підвищеній температурі, в результаті якої видаляються вільні жирні кислоти і невеликі кількості одоруючих речовин, що дозволяє отримати олії без смаку і запаху. На попередніх етапах обробки більшість олій зберігає характерні небажані присмаки та запахи та набуває інших. Відбілювання надає «земляний» присмак та запах, гідрогенізація надає аромату та присмаку, який може бути описаний лише як типовий і, безумовно, небажаний. Одоруючими речовинами є вільні жирні кислоти, альдегіди, кетони, перекиси, спирти та інші органічні сполуки. Крім того, деякі каротиноїдні пігменти руйнуються, що призводить до термічного відбілювання. Ефективне видалення цих речовин залежить від тиску їх пари, що є функцією температури і зростаючого зі зростанням температури. Дезодорація є останнім етапом обробки, під час якої можна впливати на смак та запах, а також багато показників стабільності.

При подальшій обробці основні зусилля спрямовані на збереження якості дезодорованої олії, тому слід приділяти велику увагу вибору, експлуатації та обслуговування технологічного обладнання та забезпечення встановлених технологічних параметрів. Умови дезодорації залежать від типу конкретної олії, якості олії та застосованої технологічної лінії.

Використання в технології рафінації фізичних методів очищення, в яких вільні жирні кислоти видаляються виключно перегонкою з водяною парою, вимагає більш жорстких умов, ніж для хімічно рафінованих олій. При хімічному очищенні переважна більшість вільних жирних кислот нейтралізується до проведення дезодорації.

Фізично рафіновані олії мають вміст вільних жирних кислот між 1,0 і 5,0 %, тоді як хімічно рафіновані – від 0,05 до 0,1 %. Умови для перегонки з водяною парою як фізично, так і хімічно рафінованої олії можуть досягатися при зміні одного або більше технологічних параметрів. Чотирма взаємопов'язаними параметрами процесу, що впливають на якість дезодорованої олії, є тиск вакууму, температура, кількість пари, що барботує, і тривалість витримки при температурах дезодорації. При відгонці жирних кислот і одоруючих речовин з використанням якомога нижчих температур перегонку слід проводити при абсолютному тиску, який забезпечує система вакуумування. Температура кипіння жирних кислот і тиск пари речовин, зменшується по мірі зниження абсолютного тиску. Необхідна для процесу глибина вакууму, зазвичай від 2 до 4 мбар, створюється системами вакуумування, що складаються з комбінації пароежекторів, конденсаторів та механічних вакуумних насосів.

Для досягнення нижчих тисків і зниження експлуатаційних витрат при одночасному зменшенні викидів за рахунок більш ефективного конденсування летких сполук були розроблені спеціальні системи вакуумування. У системах сухого конденсування парогазова суміш конденсується на пластинчастих конденсаторах, що працюють по черзі. Температури дезодорування повинні бути достатньо високими, щоб створити необхідний тиск пари летких домішок в олії. Тиск парів одоруючих речовин швидко зростає зі збільшенням температури. Більш високі температури в дезодораторі забезпечують меншу тривалість процесу дезодорації, проте зайве підвищення температури призводить до перебігу реакцій полімеризації, ізомеризації з утворенням транс-ізомерів, термічного розкладання з

утворенням одоруючих і летких продуктів, реверсії (поверненні) кольору та запаху. Зазвичай утворення трансізомерів під час дезодорації при 220 °С незначне, від 220 до 240 °С стає істотним і зростає після 240 °С. Теплове розкладання токоферолів стає суттєвим за температури дезодорації вище 260 °С.

Робота дезодоратора при підвищених температурах може також сприяти тепловому розкладанню деяких компонентів, зазвичай присутніх в оліях, таких як пігменти та комплексні сполуки деяких металів-прооксидантів. Каротиноїдні пігменти можуть розкладатися і видалятися в процесі дезодорації при температурах вище 230 °С, тому необхідно досягнення компромісу між температурою і тривалістю дезодорації окремих жирів і олій. Оптимальна температура в дезодораторі варіюється від продукту до продукту. Як правило, для тваринних жирів потрібні менш жорсткі умови, ніж для олій. Хімічно рафіновані олії легше дезодоруються, ніж рафіновані фізично у зв'язку з нижчим вмістом вільних жирних кислот і ефективнішим видаленням полярних сполук, продуктів окиснення та пігментів.

Олії, що містять жирні кислоти з відносно коротким ланцюжком, наприклад, кокосова та пальмоядрова, вимагають нижчих температур дезодорації, ніж рідкі олії, що складаються з жирних кислот з довгими ланцюжками. Гідрогенізовані жири зазвичай важче дезодорувати у зв'язку з більш високим вмістом вільних жирних кислот і наявністю специфічного запаху, що виникає внаслідок реакції гідрогенізації. У цілому температура дезодорації змінюється від 205 до 245 °С, досягаючи у деяких випадках 275 °С. Для проведення процесу потрібна пара, параметри якої відповідають температурі та рівню вакууму в дезодораторі. Кількість необхідної пари залежить як від робочого тиску, так і від ефективності конструкції обладнання. Перемішування олії, необхідне для постійного впливу вакууму на всі нові поверхні олії, досягається шляхом ретельного розподілу барботуючої пари. Тому товщина шару олії є найважливішим чинником як із

встановлення вимог до пари, і при виборі тривалості дезодорації чи часу витримки. Кількість жирних кислот, відігнаних з кожним кілограмом пари, прямопропорційно тиску парів жирних кислот. Ефективна кількість барботуючої пари, залежить від тиску вакууму. наприклад, проведення процесу при 1 мбар вимагатиме нижчої витрати пари по масі, ніж при 6 мбар. Відмінності між вихідними оліями також впливають на вимоги до пари, наприклад, ріпакова олія вимагає більше пари для видалення запаху, ніж соєва олія. Надлишкова подача гострої пари може викликати гідроліз олій та підвищене споживання енергії системами вакуумування. Типові умови дезодорації з парою для хімічно рафінованих олій передбачають витрату пари від 5 до 15 % від маси олії для періодичних систем і від 0,5 до 2 % для безперервних і напівбезперервних систем.

Тривалістю дезодорації є період часу, протягом якого жир або олія знаходяться при температурах дезодорування і піддаються перегонці парою. Для забезпечення ефективної дезодорації тривалість перегонки повинна бути достатньою для того, щоб знизити вміст одоруючих компонентів олієжирових продуктів до необхідного рівня. Цей параметр змінюється в залежності від конструкції обладнання. Наприклад, дезодоратор періодичної дії з товщиною шару олії 2...3 м над розподільником барботуючої пари вимагатиме більш тривалого часу дезодорації, ніж безперервна або напівбезперервна система, в якій обробка жиру відбувається в тонкому шарі. Зазвичай тривалість витримки при підвищених температурах для дезодоруючих систем періодичної дії становить 3-8 год, тоді як для систем безперервної та напівбезперервної дії варіюється від 15 до 120 хв. Крім того, деякі реакції, що відбуваються в процесі дезодорації, не пов'язані з видаленням вільних жирних кислот, але при цьому сприяють підвищенню стійкості дезодорованої олії. Ці реакції та ступінь термічного відбілювання залежать від тривалості та температури обробки, тому слід забезпечувати досить тривалу витримку при температурах дезодорування, щоб надати можливість для термічного відбілювання та протікання цих реакцій.

Обладнання для дезодорації нині можна розділити за принципом на три основні групи: періодичну, безперервну і напівбезперервну. Вибір системи залежить від декількох факторів, наприклад, від того, наскільки часто змінюється вид сировини, що надходить, фізичне або хімічне рафінування передує дезодорації, а також від способу регенерації тепла, наявних інвестицій, обмежень на експлуатаційні витрати, місцевих природоохоронних вимог, тощо. Безперервні дезодоратори забезпечують однорідну корисну дію без пікових навантажень, пов'язаних з нагріванням та охолодженням окремих порцій жиру. Це дозволяє використовувати менше нагрівального та охолоджуючого допоміжного обладнання та забезпечувати оптимальну регенерацію тепла шляхом теплообміну між вхідним та вихідним жиром. Для виробників, що практикують нечасті зміни продукту, безперервний процес дезодорації може бути вигідним, проте виробники, що працюють на сировині, що часто змінюється, не зможуть реалізувати його переваги. Переваги безперервної дезодорації втрачаються при три- або чотириразовій заміні сировини протягом доби внаслідок втрат продукції (при кожній заміні сировини потрібно 30-60 хв на відкидання перехідних партій) та ймовірності змішування продукту. Безперервна дезодорація може проводитися з використанням тарілчастих або тонкоплівкових дезодораторів. Тарілчасті дезодоратори представляють ряд тарілок або відсіків з постійним перемішуванням жиру за рахунок подачі пари. Найчастіше вони скомпоновані вертикально в циліндричній оболонці. Відгонка вільних жирних кислот та інших летких сполук і термічне відбілювання проводяться одночасно. Час утримування у тарілці зазвичай становить 10-30 хв. Як правило, рівень рідини (03...08 м) регулюється переливними патрубками. Тарілки розвантажуються окремими вентилями. При тонкошаровій дезодорації олія переливається через насадки і в протитечії контактує з барботуючою парою для відгонки вільних жирних кислот. Протитоковий принцип підвищує продуктивність шляхом більш ефективного використання введеної пари, що дозволяє знизити її необхідну кількість і зменшити

глибину вакууму у зв'язку з невеликим обсягом олії, що обробляється одноразово. Крім того, збільшується ступінь рекуперації тепла внаслідок підігріву вхідної олії при пропусканні її через теплообмінник протитечією до іншого потоку олії.

Як практичні, так і теоретичні міркування говорять про доцільність нагрівання олії до температур від 210 до 260 °С для досить швидкої та ефективної дезодорації. Дезодорація є останнім з основних етапів обробки жирів, на якому ще можна вплинути на смак, запах і багато інших показників стабільності харчових жирів. На наступних етапах всі зусилля спрямовані на збереження якості продукту, яке він має відразу після дезодорації.

Для отримання якісного дезодорованого продукту необхідно приділяти увагу всім параметрам технологічного процесу. Фактори, що впливають на якість отриманої дезодорованої олії, включають наступні моменти:

1. Одержання недезодорованої олії. Підготовка жиру до дезодорації значно впливає на готовий дезодорований продукт, тому першою вимогою при контролі технологічного процесу є гарантія того, що етапи, що передують дезодорації, були виконані відповідно до встановлених режимів. Наприклад, при дезодорації олій з високим вмістом перекисів відбуватиметься термічне розщеплення перекисів, але швидкість їх утворення в олії під час подальшого зберігання, швидше за все, зросте, у зв'язку з чим стабільність смаку погіршиться. Належна обробка жиру мала б відбуватись на повторному відбілюванні його перед дезодорацією. Перегонка з водяною парою не видаляє вторинні продукти окиснення, мила або фосфатиди, які мають бути адсорбовані при відбілюванні.

2. Видалення повітря. Олія має бути ретельно захищена від контакту з повітрям протягом усього процесу дезодорації. При підвищеній температурі олії відразу реагують з киснем, утворюючи полімеризовані і окислені тригліцериди, які можуть бути небезпечні для здоров'я.

Попадання повітря можливе з таких джерел:

- Олія може містити розчинений кисень внаслідок попереднього перебування на повітрі, тому дуже важливою є дегазація вихідної сировини. Належна дегазація досягається при впорскуванні олії в резервуар при зниженому тиску. Зазвичай олію нагрівають до температури вище 80 ° С і впорскують в резервуар при тиску нижче 50 мбар.

- Протікання повітря можуть відбуватися на стиках дезодоратора нижче за рівень жиру і в зовнішніх насосах, нагрівачах і охолоджувачах, що призводить до окислення та полімеризації жиру.

- Барботуючу пару слід виробляти з деаерованої води, щоб забезпечити відсутність кисню.

- Конструкційні матеріали для дезодорації. Тяжкі метали, що особливо мають два або більше валентних станів, зазвичай збільшують швидкість окислення. Зі всіх металів мідь є найсильнішим каталізатором. Концентрація, що помітно впливає на процес окислення становить близько 0,005 мг/кг. Для заліза відповідна концентрація становить 0,03 мг/кг. Ці дані показують, як важливо уникати використання міді, заліза або деяких інших сплавів, якщо потрібна висока стабільність смаку і запаху, тому ті частини дезодораторів, які знаходяться в контакті з жиром, виготовляють з нержавіючої сталі.

- Комплексоутворення металів. Жири та олії містять деяку кількість металів, що надходять із ґрунту, на якому вирощували рослини, і згодом при контакті з металевим обладнанням під час подрібнення, обробки та зберігання. Багато металів сприяють автоокисленню, що призводить до появи неприємних присмаків і запахів, що супроводжуються утворенням кольору готових олієжирових продуктах.

Дослідження показали, що мідь є найнебезпечнішим у цьому відношенні металом, за нею слідує залізо, марганець, хром і нікель. Вплив прооксидантів можна знизити шляхом використання комплексоутворюючих агентів до та після дезодорації. Найбільш часто використовуваними комплексоутворювачами є лимонна і фосфорна кислоти. Лимонна кислота дозується в олію у вигляді водного чи спиртового розчину у кількості 50-

100 мг/кг. Лимонна кислота розкладається при 175 °С, тому при дезодорації її зазвичай додають на стадії охолодження. Лимонна кислота, додана перед дезодорацією, при температурах дезодорації розкладається, але частково захищає від слідових кількостей кисню, присутніх в жирі на стадії попереднього підігріву. У разі використання фосфорної кислоти вона вноситься в дезодоратор у вигляді водного розчину при дозуванні не більше 10 мг/л, оскільки надлишок може призвести до появи присмаку в деяких оліях (наприклад, до присмаку кавуна в соєвій олії).

- Полірувальне фільтрування жиру. Заключною стадією дезодорації має бути фільтрування олії. Дезодорована олія зазвичай прокачується через закритий полірувальний фільтр для видалення будь-яких дрібних частинок мила, солей металів, іржі, допоміжного порошку для фільтрування, полімеризованої олії або будь-яких інших твердих домішок. Для дезодорованих олій в якості полірувальних фільтрів довго використовувалися горизонтальні пластинчасті фільтри. Ці фільтри добре пристосовані для такого застосування, оскільки забезпечують високу чистоту олії при невеликій кількості твердих частинок, що видаляються.

Недоліками цього типу фільтрів є необхідність трудовитрат на очищення та відновлення, а також вимоги до наявності простору, тому набули популярності невеликі фільтри зі змінним фільтруючим елементом або рукавні фільтри. Ці полірувальні фільтри відносно недорогі, вимагають мінімального простору і набагато менш трудомісткі, змінні рукави також відносно недорогі.

- Умови виробництва. Технологічні параметри, такі як температура, тиск, швидкість відгонки з парою та тривалість впливу пари впливають на якість кінцевого продукту. Необхідна температура пари пропорційна абсолютному тиску. Час, потрібний для ефективної дезодорації, залежить від швидкості пропускання пари через олію і обмежується моментом, після якого починається значне механічне винесення речовини парою. Нижчий тиск у системі при певному тиску парів або температурі та кількості впорскуваної

пари прискорює зниження вмісту вільних жирних кислот. Оскільки тиск парів вільних жирних кислот та інших летких компонентів прямопропорційний температурі, підвищення як температури, так і витрати барботуючої пари прискорять зниження вмісту вільних жирних кислот, проте максимально можлива температура обмежена внаслідок негативного впливу на стабільність жиру та утворення трансізомерів жирних кислот.

У більшості специфікацій на дезодоровану олію передбачено максимальний вміст вільних жирних кислот 0,05%, проте більшість виробників дезодорують олію до вмісту вільних жирних кислот не більше 0,03%. Зазначені вище межі враховують внесення антиоксидантів або інших добавок, що підвищують вміст вільних жирних кислот.

Як правило, для отримання в дезодораторах вакууму, що характеризується абсолютним тиском 1-6 мбар, використовують три- або чотиріступінчасту систему пароструменевих ежекторів з прямоконтактними проміжними конденсаторами. Гостра пара для перегонки вводиться в олію за температури від 210 до 260 °С. Одоруючі сполуки, вільні жирні кислоти, моно- та дигліцериди, побічні продукти окиснення, токофероли, стероли, пестициди, інші органічні речовини та малі кількості тригліцеридів відганяються з парою через пароежектор першого ступеня вакуум системи і, нарешті, конденсуються з барботуючою та робочою парою всередині барометричного конденсатора.

Найчастіше перед барометричним конденсатором встановлюють скрубери-охолоджувачі, що дозволяють видалити якомога більше дистилляту для попередження його попадання в рециркулюючу охолоджуючу воду. Компоненти дистилляту, що відганяється з харчових олій, можна поділити на три групи. Перша група конденсується між температурами дезодорації та їх затвердіння, друга група включає ті речовини, які конденсуються і тверднуть після охолодження до нижчої температури при контакті з водою вакуумної системи, і остання група складається з тих компонентів, які залишаються леткими навіть за нижчої температури. Дистиллятом дезодорації називають

речовини, отримані при перегонці харчових жирів з водяною парою. Як правило, кількість дистилату, отриманого на типовому підприємстві, що виробляє харчові жири та олії, становить 0,5 % від вихідної сировини.

Склад дистилату залежить від вихідної олії, застосованої методики рафінування та режимів роботи дезодоратора. Дистилат, отриманий при дезодорації фізично рафінованих жирів, складається головним чином із вільних жирних кислот з невеликою домішкою неомиляємих компонентів. Дистилати хімічно рафінованих жирів мають більш високу економічну цінність завдяки більш високому вмісту в них стеролів і токоферолу, які є джерелами природного вітаміну Е, природних антиоксидантів та інших речовин.

Дистилат може використовуватися як сировина при виробництві жирних кислот або змішуватися з мазутом, що використовується для топки парових котлів; до 10 % дистилату успішно використовується у вигляді добавки до палива. Іншими альтернативними способами утилізації дистилатів є їх вивезення на звалище відходів або спалювання в печі. Схема технологічного обладнання фірми «Альфа-Лаваль» наведена на рис. 3.2.

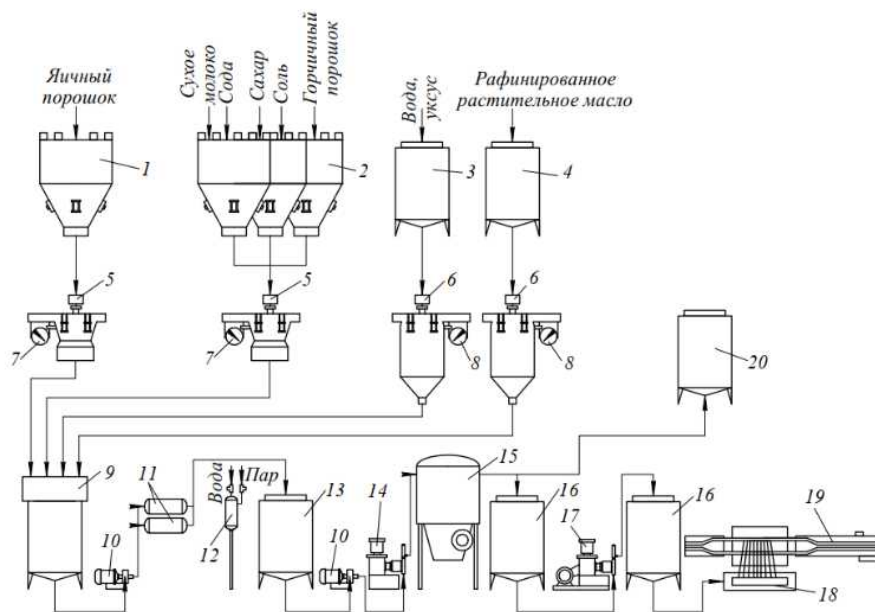


Рис. 3.2. Апаратурно-технологічна схема виробництва майонезу безперервним способом

Дана технологічна лінія передбачає виконання процесу дезодорації, як послідовність наступних технологічних операцій: деаерація, попередня дистиляція та витримування, термічне відбілювання, дистиляція та відгонка, охолодження, конденсація віддалених домішок, охолодження, зберігання або упаковка.

3.7. Економічна ефективність виробництва

Підвищення економічної ефективності молокопереробного виробництва в сучасних умовах господарювання є надзвичайно актуальною проблемою. Економічна ефективність відображає певні результати складного й нерідко суперечливого процесу, який залежить від впливу багатьох внутрішніх і зовнішніх чинників, а тому для її визначення використовують систему показників, які характеризують специфіку та особливості виробництва.

Економічна ефективність виробництва майонезного соусу наведена у таблиці 3.7.

3.7. Економічна ефективність

Показник	Значення
Основна заробітна плата працівників виробничої сфери на 1 т, грн.	1004,71
Відрахування на соціальні заходи на 1 т, грн.	251,18
Загальновиробничі витрати на 1 т, грн.	101147,51
Виробнича собівартість на 1 т, грн.	121377,01
Адмінвитрати на 1 т, 6 %	7282,62
Затрати на реалізацію на 1 т, 1 %	1213,77
Повна собівартість на 1 т, грн.	129873,40
Ціна реалізації 1 т, грн.	148700,00
Прибуток на 1 т, грн.	18826,60
Рентабельність, %	14,5

Критерієм економічної ефективності будь-якого виробництва є застосування найменшої кількості ресурсів виробничого потенціалу на виробництво одиниці продукції. До цього повинне прагнути кожне переробне підприємство.

Рівень рентабельності виробництва майонезного соусу на підприємстві складає 14,5 %. Прибуток від реалізації на 1 т становить 18826,60 тис. грн. Тобто виробництво на переробному підприємстві в цілому економічно ефективне.

ВИСНОВКИ

На підставі матеріалів по виробництву майонезних соусів можна зробити наступні висновки:

1. Товариство з обмеженою відповідальністю Багатопрофільне підприємство «Кристал» виробляє маргарин та пасти з малим вмістом жирів (крім маргарину рідкого), кетчуп томатний, соуси томатні інші, гірчицю готову, приправи та смакові добавки змішані, майонез, соуси емульговані інші.
2. На підприємстві приділяють велику увагу рівню екологічної сировини, високу якість, яку підтверджено сертифікатами, висновками державної санітарної епідеміологічної експертизи та ветеринарними свідоцтвами.
3. Продукція випускається під торговими марками «Кухар Рішільє», «Лтава», «Пан Буттер».
4. Продукція виробляється за Держаними стандартами та технічними умовами, розробленими на підприємстві відповідно до діючих ДСТУ.
5. На підприємстві використовують традиційні та новітні технології виробництва. Встановлено обладнання виробництва Німеччини, Польщі, Данії. Окреме технологічне обладнання потребує заміни.
6. При виробництві майонезних соусів суворо дотримуються технологічних параметрів, контроль виробництва здійснюється відповідно до затверджених схем технохімічного і мікробіологічного контролю.
7. Рентабельність виробництва плавлених сирів на підприємстві складає 14,5 %.

ПРОПОЗИЦІЇ

Виходячи з аналізу матеріалів і висновків представленої роботи пропонуємо:

1. Оновити технологічне обладнання цеху (емульсатор), на якому скоротиться час виробництва майонезних соусів та покращуватиметься якість готового продукту.
2. Налагодити виробництво декількох позицій в асортименті майонезних соусів з додаванням натуральних смако-ароматичних сумішей з одночасним зниженням жирності продукту.