

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

**Інститут (факультет) ННІХТ
Кафедра технології жирів, хімічних технологій харчових добавок та
косметичних засобів**

«До захисту в ЕК»

Директор інституту(декан
факультету)ННІХТ

_____ - _ Кочубей-Литвиненко О.В.
(підпис) (прізвище та ініціали)

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри ТЖХТ

_____ Носенко Т.Т. _____
(підпис) (прізвище та ініціали)

« ___ » _____ 2021_р.

« ___ » _____ 2021р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТРА**

зі спеціальності 181 «Харчові технології» _____
(код та назва спеціальності)

освітньо-професійної програми «Технології рослинних олій, жирових та
косметичних продуктів» _____

на тему «Розроблення рецептур та виробництво вітамінізованих
соняшникової олії та майонезів у цеху потужністю 146т продукції за добу»

Виконав: здобувач 2 курсу, групи ТЖ-2-3М _____

_____ **Згоранець Вікторія Миколаївна** _____
(прізвище, ім'я, по батькові повністю) (підпис)

Керівник _ **Бабенко Валерій Іванович** _____
(прізвище , ім'я та по батькові повністю) (підпис)

Консультанти _____
(прізвище та ініціали) (підпис)

Рецензент _ **Галенко О.О.** _____
(прізвище та ініціали) (підпис)

Засвідчую, що в цій кваліфікаційній
роботі немає запозичень із праць
інших авторів без відповідних
посилань.

Здобувач _____
(підпис)

Київ - 2021р

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) ННІХТ

Кафедра технології жирів, хімічних технологій харчових добавок та косметичних засобів

Освітній ступінь Магістр

Спеціальність 181 «Харчові технології»

Освітньо-професійна програма «Технології рослинних олій, жирових та косметичних продуктів»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри ТЖХТ

Носенко Т.Т.

“ _____ ” _____ 2021 року

З А В Д А Н Н Я НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Зграниць Вікторії Миколаївни

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи «Розроблення рецептур та виробництво вітамінізованих соняшникової олії та майонезів у цеху потужністю 146т продукції за добу»

Керівник роботи Бабенко Валерій Іванович, к.т.н., доцент

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом закладу вищої освіти від 26.10.2020року №872-КС

2. Строк подання здобувачем роботи 01.02.2021 р.

3. Вихідні дані до роботи Початкове кислотне число рафінованої недезодорованої олії- 0,40 мг КОН/г; кінцеве кислотне число -0,30 мг КОН/г; потужність цеху - 143 т олії за добу, виробництво майонезів: «Провансаль» з вітамінізованою соняшниковою олією- 2т за добу та майонезу з куркумою та чорним перцем -1т за добу,

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) ВСТУП; РОЗДІЛ 1 Науково-дослідна частина 1.1. Аналіз літературних джерел; 1.2. Обґрунтування необхідності науково-дослідної роботи; 1.3. Експериментальна частина 1.3.1. Матеріали дослідження, 1.3.2. Опис методик проведення дослідження, 1.3.3. Результати досліджень та їх аналіз, 1.3.4. Рекомендації щодо впровадження результатів наукових досліджень; РОЗДІЛ 2 Технологічна частина 2.1. Обґрунтування та вибір асортименту продукції, 2.2 Аналіз й вибір технологічних схем; 2.3. Розрахунок сировини, готової продукції та допоміжних матеріалів, 2.4. Аналіз, підбір, обґрунтування і розрахунок кількості обладнання, 2.5. Розрахунок робочої сили, 2.6. Розрахунок води, пари, електроенергії, 2.7. Розрахунок виробничих площ, 2.8. Організація виробничого потоку, 2.9. Організація технохімічного контролю виробництва; РОЗДІЛ 3 Охорона праці; РОЗДІЛ 4 Економічна частина; Висновки; Список літератури.

5. Перелік графічного матеріалу: 5 креслень (формат А1): апаратурно-технологічна схема дезодорації рослинних олій фірми «Альфа-Лаваль», апаратурно-технологічна схема виробництва майонезів «Корума», план цеху з розташуванням обладнання М 1:100; повздовжній та поперечний розрізи виробничого цеху М 1:50

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

7. Дата видачі завдання 18 листопада 2020р

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
ВСТУП	12.10.2020	
РОЗДІЛ 1. НАУКОВО-ДОСЛІДНА ЧАСТИНА		
1.1. Аналіз літературних джерел	13.10.2020	
1.2. Обґрунтування необхідності науково-дослідної роботи	19.10.2020	
1.3. Експериментальна частина		
1.3.1. Матеріали дослідження	26.10.2020	
1.3.2. Опис методик проведення досліджень	30.10.2020	
1.3.3. Результати досліджень та їх аналіз	03.11.2020	
1.3.4. Рекомендації щодо впровадження результатів наукових досліджень	06.11.2020	
РОЗДІЛ 2. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА		
2.1. Обґрунтування та вибір асортименту продукції	09.11.2020	
2.2. Аналіз й вибір технологічних схем	16.11.2020	
2.3. Розрахунок сировини, готової продукції та допоміжних матеріалів	23.11.2020	
2.4. Аналіз, підбір, обґрунтування і розрахунок кількості обладнання	26.11.2020	
2.5. Розрахунок робочої сили	30.11.2020	
2.6. Розрахунок води, пари, електроенергії	03.12.2020	
2.7. Розрахунок виробничих площ	08.12.2020	
2.8. Організація виробничого потоку	10.12.2020	
2.9. Організація технохімічного контролю виробництва	14.12.2020	
РОЗДІЛ 3. ОХОРОНА ПРАЦІ	17.12.2020	
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА	22.12.2020	
ВИСНОВКИ	28.12.2020	
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ	29.12.2020	
ГРАФІЧНА ЧАСТИНА	01.12.2020-30.12.2020	
Надання магістерського проекту для попередньої перевірки на академплагіат	20.01.2021	
Надання магістерського проекту для остаточної перевірки на академплагіат	01.02.2021	

Здобувач _____
(підпис)

Згоранець В.М.
(прізвище та ініціали)

Керівник роботи _____
(підпис)

Бабенко В.І.
(прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Згоранець В.М. Розроблення рецептур та виробництво вітамінізованих соняшникової олії та майонезів у цеху потужністю 146т продукції за добу.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістра. – Національний університет харчових технологій Міністерства освіти і науки України, м. Київ, 2021.

В магістерській роботі розглянуто технології виробництва вітамінізованої дезодорованої соняшникової олії та майонезів. Виконано розрахунки сировини, готової продукції та допоміжних матеріалів, енергоносіїв, робочої сили, виробничих площ, наведено схему технохімічного контролю виробництва.

Метою роботи є розроблення проекту виробництва 146 т рафінованої дезодорованої вітамінізованої соняшникової олії та майонезів за добу, а також удосконалення рецептур майонезів з використанням соку плодів гранату і порошку прянощів з куркуми і чорного перцю. Удосконалено технологічну установку «Корума» для її застосування у виробництві майонезів за розробленими рецептурами. Досліджено органолептичні та фізико-хімічні показники якості майонезів за розробленими рецептурами.

Об'єктом досліджень є технології виробництва вітамінізованої соняшникової олії та майонезів, зокрема з використанням натуральних смакоароматичних добавок.

Графічна частина представлена: апаратурно-технологічною схемою з використанням установок «Альфа-Лаваль» для дезодорації соняшникової олії та «Корума» для виробництва майонезів з позначенням технологічних потоків, план цеху дезодорації олії та виробництва майонезу, повздовжній і поперечний розрізи цеху.

Ключові слова: *дезодорація, вітамінізована олія, майонез, гранатовий сік, куркума, чорний перець.*

АННОТАЦИЯ

Згоранець В.М. Разработка рецептур и производство витаминизированных подсолнечного масла и майонезов в цехе мощностью 146т продукции в сутки.

Квалификационная работа на получение образовательной степени магистра. - Национальный университет пищевых технологий Министерства образования и науки Украины,. Киев, 2021.

В магистерской работе рассмотрены технологии производства витаминизированной дезодорированного подсолнечного масла и майонезов. Выполнены расчеты сырья, готовой продукции и вспомогательных материалов, энергоносителей, рабочей силы, производственных площадей, приведена схема теххимического контроля производства.

Целью работы является разработка проекта производства 146 т рафинированного дезодорированного витаминизированной подсолнечного масла и майонезов в сутки, а также совершенствование рецептур майонезов с использованием сока плодов граната и порошка пряностей из куркумы и чёрного перца. Усовершенствована технологическая установка «Корума» для ее применения в производстве майонезов по разработанным рецептурам. Исследованы органолептические и физико-химические показатели качества майонезов по разработанным рецептурам.

Объектом исследований являются технологии производства витаминизированной подсолнечного масла и майонезов, в частности с использованием натуральных вкусо-ароматических добавок.

Графическая часть представлена: аппаратурно-технологическую схему с использованием установок "Альфа-Лаваль» для дезодорации подсолнечного масла и «Корума» для производства майонезов с обозначением технологических потоков,, план цеха дезодорации масла и производства майонеза, продольный и поперечный разрезы цеха.

Ключевые слова: дезодорация, витаминизированная масло, майонез, гранатовый сок, куркума, черный перец.

SUMMARY

Zgorenets VM Development of recipes and production of fortified sunflower oil and mayonnaise in the shop with a capacity of 146 tons of products per day.

Qualifying work for a master's degree. - National University of Food Technologies of the Ministry of Education and Science of Ukraine, Kyiv, 2021.

The master's thesis considers the technology of production of vitaminized deodorized sunflower oil and mayonnaise. Calculations of raw materials, finished products and auxiliary materials, energy, labor, production areas, the scheme of technochemical control of production.

The aim of the work is to develop a project for the production of 146 tons of refined deodorized vitaminized sunflower oil and mayonnaise per day, as well as to improve the recipes of mayonnaise using pomegranate juice and turmeric and black pepper spices. The technological line "Koruma" for its application in the production of mayonnaise according to the developed recipes has been improved. Organoleptic and physicochemical indicators of mayonnaise quality were studied according to the developed recipes.

The object of research is the technology of production of vitaminized sunflower oil and mayonnaise, in particular with the use of natural flavorings.

The graphic part is presented: hardware-technological scheme using Alfa-Laval installations for deodorization of sunflower oil and Koruma for production of mayonnaises with designation of technological streams, plan of shop of deodorization of oil and production of mayonnaise, longitudinal and cross sections of shop.

Key words: deodorization, vitaminized oil, mayonnaise, pomegranate juice, turmeric, black pepper.

ЗМІСТ

Вступ	
РОЗДІЛ 1 Науково-дослідна частина	
1.1. Аналіз літературних джерел	
1.1.1. Роль вітамінізованих продуктів харчування для здоров'я людини..10	
1.1.2. Біологічна цінність продуктів переробки гранату.....19	
1.1.3. Споживацькі властивості куркуми та чорного перцю.....22	
1.2. Обґрунтування необхідності науково-дослідної роботи.....26	
1.3. Експериментальна частина	
1.3.1. Матеріали дослідження.....29	
1.3.2. Опис методик проведення дослідження.....29	
1.3.3. Результати досліджень та їх аналіз	
1.3.3.1. Розроблення рецептури фортифікованої соняшникової рафінованої дезодорованої олії.....34	
1.3.3.2. Визначення органолептичних показників гранатового соку.....37	
1.3.3.3. Розроблення майонезів з біологічно активними добавками.....40	
1.3.3.4. Визначення органолептичних показників за розробленими рецептурами майонезів.....42	
1.3.3.5. Дослідження зміни показників якості майонезів за розробленими рецептурами43	
1.3.4. Рекомендації щодо впровадження результатів наукових досліджень.....46	
РОЗДІЛ 2 Технологічна частина	
2.1. Обґрунтування та вибір асортименту продукції.....50	
2.2. Аналіз й вибір технологічних схем.....63	
2.3. Розрахунок сировини, готової продукції та допоміжних матеріалів.....79	
2.4. Аналіз, підбір, обґрунтування і розрахунок кількості обладнання.....94	
2.5. Розрахунок робочої сили.....105	
2.6. Розрахунок води, пари, електроенергії.....107	
2.7. Розрахунок виробничих площ.....108	
2.8. Організація виробничого потоку.....110	
2.9. Організація технохімічного контролю виробництва.....113	
РОЗДІЛ 3 Охорона праці.....124	
РОЗДІЛ 4 Економічна частина.....129	
Висновки.....138	
Список літератури.....139	

						Розроблення рецептур та виробництво вітамінізованих соняшникової олії та майонезів у цеху потужністю 146т за добу		
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дат</i>				
Розроб.		Згоранець В.М.			<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Акрушіє</i>	
Перевір.		Бабенко В.І.				6		
Реценз.					НУХТ ННІХТ ТЖХТ			
Н. Контр.								
Затверд.		Носенко Т.Т.						

Розрахунково-
пояснювальна записка

ВСТУП

Актуальність дослідження. Сучасний ритм і спосіб життя більшості населення нашої країни, особливо жителів мегаполісів, призвели до серйозного дисбалансу в раціоні харчування: перенасичення легкозасвоюваними вуглеводами і насиченими жирами тваринного походження при стійкому дефіциті споживання незамінних жирних кислот, вітамінів, фосфоліпідів, мінеральних речовин і харчових волокон.

Рослинні олії поряд з іншими компонентами складають основу раціонального харчування людини. Одним з найбільш важливих джерел жирів є соняшникова олія, у загальному балансі рослинних олій України її частка переважає 90%. Біологічна цінність соняшникової олії може бути істотно підвищена за рахунок збагачення її природними комплексамі вітамінів, зокрема провітаміном А. Збагачення соняшникової олії жиророзчинними вітамінами і провітамінами дозволяє використовувати її як лікувально-профілактичний продукт та для виробництва інших харчових продуктів, зокрема емульсійної природи. Великі можливості розвитку асортименту майонезів і майонезних соусів пов'язані з підвищенням їх харчової цінності і зниженням енергетичної цінності завдяки направленій зміні рецептурного складу – удосконалення жирової фази, введення вітамінів, мінеральних речовин, харчових волокон та інших фізіологічно функціональних харчових інгредієнтів. Однак на даний час представлений на вітчизняному ринку асортимент майонезів і вітамінізованих олій для здорового харчування досить обмежений. Тому розробка нових рецептур вітамінізованих олій та майонезів підвищеної біологічної цінності є актуальним завданням магістерського дослідження.

Метою магістерського проекту є фортифікація соняшникової олії β -каротином до його вмісту в олії 5мг% та розроблення рецептур майонезів для здорового харчування на основі вітамінізованих олій.

Доцільність розробки харчових продуктів, збагачених вітамінами та іншими БАР із рослинної сировини для оздоровчого харчування склалася завдяки роботам таких вітчизняних та закордонних вчених: Павлюк Р. Ю.,

						Вступ	Арк.
							7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

Погарської В. В., Шатнюк Л. Н., Спиричева В., Капрельянца Л. В., Симахіної Г. О., Тележенко Л. М., Юргачової Л. Н. та ін.

Для досягнення поставленої мети поставлено наступні **завдання**:

1. вивчення ринку емульсійних жирових продуктів і аналіз споживчих переваг щодо майонезів і вітамінізованих олій;
2. обґрунтування вибору жиророзчинних вітамінів та розрахунок кількості їх доцільного введення в соняшникову олію;
3. обґрунтування вибору соку з ягід гранату в якості натурального консерванта і підкислювача майонезу;
4. обґрунтування застосування куркуми як збагачуючої добавки в рецептурах майонезів;
5. розроблення рецептур майонезів, виготовлених із застосуванням вітамінізованих олій, гранатового соку та куркуми;
6. проведення досліджень органолептичних властивостей і фізико-хімічних показників майонезів, виготовлених із застосуванням вітамінізованих олій, гранатового соку та куркуми.
8. удосконалення технологічних режимів виробництва вітамінізованих соняшникових олій методом дезодорації та виготовлення майонезу на періодичному обладнанні.
9. розрахунок економічної ефективності виробництва дезодорованих вітамінізованих олій та майонезів з гранатовим соком і куркумою.

Сутність і стан вивчення проблеми. В даний час відомий широкий асортимент вітамінізованих або збагачених продуктів з науково обґрунтованим складом і спрямованим дією на організм людини. Однак недостатньо уваги приділено розробленню нових рецептур і технологій емульсійних продуктів для підприємств громадського харчування, в тому числі майонезів та соусів, які є невід'ємною частиною щоденного раціону людини. Такі соуси покращують хімічний склад і органолептичні властивості показники готової страви, а також сприяють кращому засвоєнню їжі.

					Вступ	Арк.
						8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Дослідженням різних аспектів функціонального харчування присвячені фундаментальні праці вітчизняних і зарубіжних вчених Спиричев В.Б., Тутельян В.А., Рогов І.А., Позняковський В.М., Маюрнікова Л.А., Мацейчик І.В., Антіпова Л.В., Доценко С.М., Розанцев Є.Г., Hopkins DT, Johnson LA, Mariott B. та ін. Однак вказаний напрям має перспективи подальшого розвитку при залученні нових джерел рослинної сировини і сучасних методів її введення в рецептури традиційних продуктів.

Наукова новизна роботи визначається наступними положеннями:

- Показано можливість застосування вітамінізованої (фортифікованої β-каротином) соняшникової олії в рецептурах майонезів;
- розроблено рецептури майонезів з гранатовим соком та з куркумою та чорним перцем делікатесного призначення;

Практичне значення дослідження полягає у розширенні асортименту за рахунок олії з фортифікацією β-каротином та емульсійних продуктів з гранатовим соком та чорним перцем, які можуть бути використані як оздоровчі продукти.

Методи дослідження

Для визначення органолептичних і фізико-хімічних показників майонезів і майонезних соусів використано методики за ДСТУ 4560:2006 «Майонези. Правила приймання та методи випробування».

Апробація роботи. Основні наукові положення, розроблені в роботі, опубліковані і доповідались на: I Міжнародної наук.-практ. інтернетконф. «Інноваційний розвиток готельно-ресторанного господарства та харчових виробництв», Прага: Oktan Print s.r.o., 2020 та 86-й Міжнародній науковій конференції молодих учених, аспірантів і студентів «Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті», Київ, 2020 р.

Структура та обсяг роботи. Магістерський проект складається зі вступу, огляду літератури, наукової та технологічної частин, економічної частини та розділу з охорони праці, висновків, списку літератури. Основний текст роботи викладено на 148 сторінках, містить 21 рисунок і 40 таблиць.

					Вступ	Арк.
						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Список використаної літератури включає джерела, в тому числі зарубіжних.
Графічна частину виконана на 5 аркушах формату А1.

					Вступ	Арк.
						10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

НАУКОВО-ДОСЛІДНА ЧАСТИНА

1.1. Аналіз літературних джерел

1.1. Роль вітамінізованих продуктів харчування для здоров'я людини

Одним з найважливіших відкриттів науки про харчуванні ХХ століття стало встановлення взаємозв'язку між характером харчування людини і розвитком хронічних неінфекційних захворювань [1]. Харчовий статус (забезпеченість харчовими речовинами) і структура харчування населення будь-якої країни є одним з головних показників її благополуччя і розвитку [2]. Порушення структури харчування можна віднести до однієї з головних причин елементарно залежних захворювань. До них належать серцево-судинні, захворювання шлунково-кишкового тракту, розвиток алергій і ін. [3].

Виявлено основні порушення харчового статусу різних груп населення [4], якими є:

- споживання надлишкової кількості тваринних жирів при дефіциті поліненасичених жирних кислот;
- підвищене споживання легкозасвоюваних вуглеводів;
- недостатність повноцінних за амінокислотним скором білків;
- дефіцит у раціоні харчових волокон (на 30% нижче рекомендованих норм споживання);
- недостатність (від 15 до 55%) більшості вітамінів і мікроелементів, в першу чергу, вітамінів С, Е, групи В і β-каротину;
- наявність полігіповітамінозу у 90% населення;
- недостатність споживання макроелементів (кальцію), мікроелементів (йоду, заліза, селену, цинку).

Така ситуація розцінюється фахівцями як кризова, здатна викликати подальшу депопуляцію населення. Однією з основних причин порушення харчового статусу є зниження енерговитрат сучасної людини, що, обумовлюючи необхідність зниження споживання енергії, призвело в результаті до скорочення кількості споживаної їжі, при цьому фізіологічні потреби в есенціальних компонентах їжі практично не знизилися [5].

									Арк.
									11
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Науково-дослідна частина				

На думку нутріцітологів, потреба сучасної людини в мікронутрієнтах не може бути задоволена за рахунок традиційних продуктів і раціонів. Рішенням проблеми відновлення порушень харчового статусу населення є збагачення традиційних і нових продуктів есенціальними компонентами їжі. Ця ідея послужила теоретичною основою для розробки продуктів, у складі яких присутні есенціальні інгредієнти в кількостях, що забезпечують фізіологічні потреби організму в незамінних факторах харчування [6].

Основними завданнями при створенні емульсійних жирових продуктів здорового харчування є наступні:

- поліпшення жирнокислотного складу за рахунок застосування купажованих олій шляхом зниження частки насичених кислот;
- зниження вмісту холестеролу за рахунок заміни тваринних жирів і яйцепродуктів;
- збагачення функціональними інгредієнтами, розробка технологій збагачення;
- зниження загальної калорійності продукту за рахунок зменшення масової частки жиру;
- поліпшення органолептичних показників за рахунок введення натуральних рослинних компонентів [7].

В сучасному світі концепція здорового харчування є детермінантною для харчової промисловості більшості розвинених країн. Дана концепція поступово і послідовно вкорінюється у свідомості людей, знаходить підтримку влади і бізнесу. Роль держави у зміцненні позицій здорового харчування досить значна: законодавчі документи спрямовані на регулювання вмісту різних харчових інгредієнтів в продуктах харчування [8].

Безумовним лідером у виробництві та споживанні продуктів здорового харчування є Японія. Сьогодні в цій країні налічується найбільший асортимент здорових продуктів (близько 500 найменувань), зареєстровані і найбільші витрати на їх споживання – 126 доларів на рік на людину. У США – 68 доларів, в країнах ЄС – 51 долар. Статистика щодо населення України відсутня [9].

					Науково-дослідна частина	Арк.
						12
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Нині на полицях супермаркетів можна знайти продукти для здорового харчування різних товарних груп: хлібобулочні, борошняні та кондитерські вироби, молочні продукти, напої. Але категорія продовольчих товарів олійножирової галузі практично не асоціюється з «здоровими продуктами». У зв'язку з цим сьогодні перед технологами постає завдання розробки нових корисних емульсійних продуктів харчування, загачених незамінними нутрієнтами.

Актуальність розробки вітамінізованих продуктів пов'язана з тим, що сьогодні глобальною проблемою більшості країн світу є значне зниження захисних сил організму людини, що пов'язано з погіршенням екологічної ситуації у всьому світі.

У більшості розвинених країн світу, зокрема в США, Японії, Франції, Великобританії, Німеччині, Бельгії та ін., а також у багатьох країнах Азії, Африки, Латинської Америки, що розвиваються, проблема імунопрофілактики вирішується покращенням вітамінної забезпеченості населення шляхом вітамінізації синтетичними препаратами-вітамінами продуктів масового харчування, зокрема хлібобулочних і макаронних виробів, харчових концентратів, кондитерських виробів, безалкогольних напоїв і фруктових соків, плодово-овочевих консервів, молочних і м'ясних продуктів, маргарину, цукру та ін. [10]. Кількість вітамінів, які додаються в продукти, чітко регламентується і суворо контролюється державою. Інформація про вітамінізацію обов'язково міститься на упаковці продукту. Крім синтетичних добавок, для вітамінізації харчових продуктів використовуються натуральні добавки у формі пюре, паст, порошків, екстрактів із природних рослинних вітаміноносіїв. В останні роки за кордоном застосовуються добавки із тропічних і субтропічних культур, багатих на вітаміни і мінеральні речовини. Застосовують добавки із вишні барбадоської, апельсинів, лимонів, хурми, грейпфрутів, авокадо та ін. тропічних та субтропічних культур, використовують сік манго та гранату [11]. У країнах Західної Європи, Польщі, Болгарії, Латвії, Естонії, Литві та ін.

					Науково-дослідна частина	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		13

використовують вітамінну сировину: ягоди чорної смородини, шипшини, горобини, суниці, обліпихи та ін. [12].

Автором [9] показано, що значну роль в підвищенні імунного статусу організму людини відіграють вітаміни та інші мікронутрієнти, потреба в яких задовольняється не повністю та постійно зростає. Ці речовини, особливо β -каротин, L- аскорбінова кислота, мінеральні речовини (такі як, K, Se, Ca, P, Fe, Mg та ін.), ненасичені фенольні сполуки та ефірні олії з антиоксидантною активністю містяться переважно в рослинній сировині. У зв'язку з цим, на сьогоднішній день актуальним є розробка функціональних оздоровчих продуктів з її використанням [13]. Відомо, що від якості харчування залежить стійкість організму людини до захворювань, її працездатність, тривалість життя.

У США збагачення сухих зернових сніданків вітамінами і мінеральними речовинами в кількості від 15 до 25% від рекомендованого добового споживання на порцію здійснюється з 1970-х рр., а з 1980-х рр. проводиться збагачення кальцієм в дозі 30% від рекомендованої норми споживання на склянку апельсинового соку. Обов'язкове збагачення зернових продуктів фолієвою кислотою в США (з 1998 р) і Чилі (з 2003 р) призвело до зниження дефекту невральної трубки у новонароджених на 19-41,6% [14].

Яйця, збагачені органічним селеном виробляють в Японії, Великобританії, США, Швеції та інших країн, вони коштують в середньому на 15 - 20% дорожче звичайних яєць, проте користуються стійким попитом. Яйця, збагачені селеном, виробляються в 60 країнах світу, а в СНД – тільки в Росії, Білорусі та Україні [15].

Збагачене селеном молоко, вироблене в Швеції, містить 32 мг/л селену (тривалість зберігання становить 14 днів), вироблене у Великобританії – 100 мг/л селену (тривалість зберігання 10 днів). В Японії і Кореї виробляють збагачене селеном м'ясо, переважно свинину, в якій його зміст в 10 разів вище, ніж у звичайній [15].

									Арк.
									14
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Науково-дослідна частина				

В Росії виробляють хліб «Смак здоров'я» з використанням преміксу «Колосок-1» з вмістом заліза, вітамінів С, РР, групи В, булочки «Шкільні» на основі преміксу «Ельовіт А» з вмістом заліза, кальцію, β -каротину, вітамінів С, РР, групи В у кількості 30-50% від рекомендованої фізіологічної норми їх споживання [16]. Виробляють молочні продукти: кисломолочні напої, молоко питне пастеризоване, кефір, пудинги, желе, сирки, сирні креми, збагачені вітамінами С, групи В, фолієвою кислотою, каротином, йодом, кальцієм, фосфором, магнієм, залізом, цинком [17, 18].

Компанія Kernel презентувала оновлену та ще кориснішу версію олії ТМ «Щедрий дар» (0,75 л), яка крім природного вмісту вітаміну Е додатково збагачена вітамінами А та D. Це стало можливим завдяки впровадженню сучасної технології фортифікації – цілеспрямованого насичення продукту корисними елементами. Компанія Kernel першою започаткувала в Україні таку технологію. Компанія Kernel запустила нову для ринку України технологію у співпраці з відомим німецьким промисловим концерном BASF, який має потужний досвід реалізації подібних проектів у всьому світі. Після старту продажу вітамінізованої рафінованої олії компанія розглядатиме можливість використання фортифікації при виробництві іншої продукції власного виробництва [19].

Питання виробництва дієтичних продуктів харчування вивчаються в роботі «Розробка низькокалорійних харчових емульсій типу «майонез» на основі лляної олії і борошна зародків пшениці, консервованих органічними кислотами» Журавко К.В. Наведено результати вдосконалення асортименту, технології і рецептури дієтичної кулінарної продукції, що випускається централізовано; організації дієтичного та шкільного харчування і робляться рекомендації щодо їх використання в харчовій галузі [20].

Дослідженнями з використанням різних біологічно активних добавок рослинного походження, які збільшують харчову і фізіологічну цінність продуктів за рахунок корекції вмісту фосфоліпідів, поліненасичених жирних кислот, амінокислот, вітамінів, макро- і мікроелементів, харчових волокон і

					Науково-дослідна частина	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		15

інших фізіологічно функціональних інгредієнтів займався автор роботи «Розробка рецептур і оцінка споживчих властивостей низькокалорійних майонезів функціонального призначення із застосуванням фосфоліпідних і білкових добавок». Встановлено, що фосфоліпідний продукт «Холін» є перспективним емульгатором для отримання низькокалорійних майонезів функціонального призначення [21].

В роботі «Розробка рецептурних складів і вдосконаленій технології отримання фізіологічно повноцінних майонезів» Азнаурьян О.М., вивчала питання, що в даний час майонезна продукція поки що не повною мірою відповідає вимогам Інституту харчування РАМН як по жировому, так і водно-молочному складам. Більше того, для більшості людей за медичними показаннями обмежується споживання висококалорійних майонезів через підвищеного вмісту в них яйце-продуктів, цукру, оцту, солі та інших компонентів. Важливим є і питання досить обмежених термінів придатності майонезів, що, насамперед, обумовлено якістю жирового сировини і матеріалів, що входять до рецептури майонезній продукції, а також недосконалістю технології їх отримання та очищення. Тому підвищення якості майонезної продукції – це не тільки сучасне обладнання та новітня технологія, якість майонезній продукції – це, насамперед, правильний і науково обґрунтований набір компонентів, який у поєднанні зі спеціальними добавками повинен забезпечувати отримання фізіологічно повноцінних майонезів і соусів дієтичного, лікувального та цільового призначення з смаковими достоїнствами, відповідальними сформованим звичкам споживача [22].

Є великий попит на емульсійну продукцію має сезонний характер і змінюється залежно від смакових уподобань споживачів. Взимку він зростає на майонези, влітку – на майонезні та томатні соуси, кетчупи. Понад 95 % дорослого населення України споживають різноманітні соуси, найпопулярнішими з яких є майонез і кетчуп [23]. Дані щодо частоти придбання кетчупів та інших соусів споживачами України наведено на рис. 1.

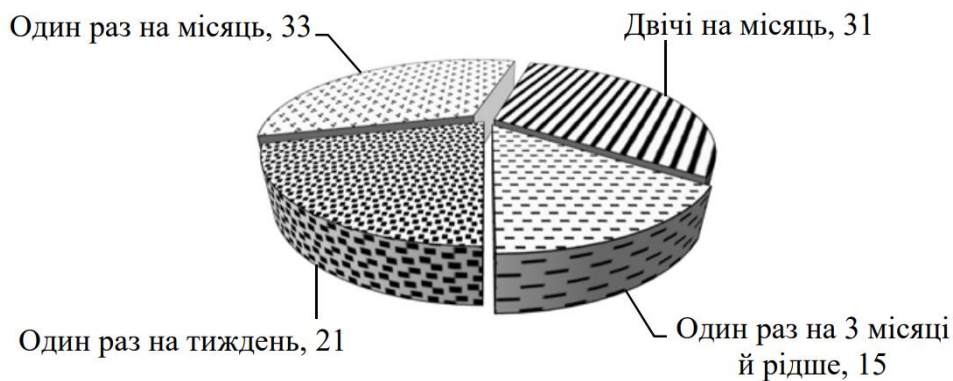


Рис. 1. Попит дорослого населення Україна на соуси

Основними чинниками високого рівня споживання соусів є доступна ціна, можливість поліпшення смакових властивостей готових страв, а також тривалий строк зберігання [24]. Рівень їх споживання прив'язаний до інших продуктів, оскільки вони не є самостійними стравами. Відповідно, при зменшенні споживання м'ясних, рибних, макаронних та інших продуктів зменшується і споживання соусів.

Найбільш поширеним, виготовленим у промислових умовах, соусом є майонез. Його споживання в нашій країні сягає 2 кг на людину за рік. Враховуючи, що майонез належить до повсякденних харчових продуктів і впевнено посів місце в споживчому кошику українців, важливого значення набуває виявлення уподобань щодо вживання цього продукту [25].

Представниками групи майонезів з вмістом жиру більше 50% є «Столичний», «Український» (вміст рослинної олії 60%), «Провансаль» (67%), «Європейський» (72%). Повнота асортименту цього виду майонезів найбільша, їх питома вага – 31,5% загального обсягу виробництва. Випуск майонезних соусів з вмістом жиру менше 50% становить 68,5% загального обсягу продажу. Причиною такого розподілу попиту є тенденція до споживання менш калорійних харчових продуктів [26]. Попит на майонезну продукцію з різноманітними добавками (овочеві наповнювачі, прянощі, ароматичні речовини) на українському ринку становить лише 14% загального попиту на неї. Проте з кожним роком його обсяги зростають в середньому на 1,3% [27].

Динаміку споживання майонезної продукції на душу населення за період 2008–2018 рр. представлено на рис. 2.

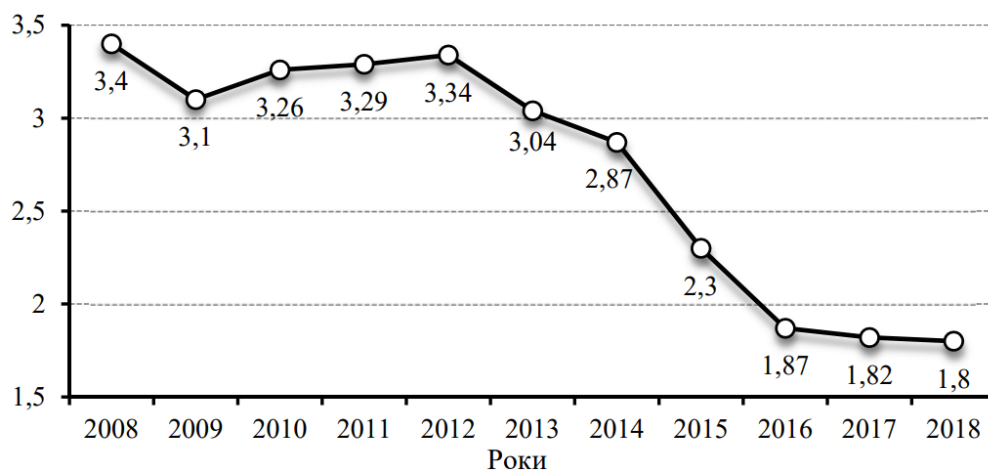


Рис. 2. Динаміка споживання майонезної продукції на душу населення в 2008–2018 рр., кг/рік

За даними рис. 2, можна стверджувати, що впродовж останніх 7 років спостерігається зниження обсягів споживання майонезної продукції на душу населення. Одним із факторів зменшення попиту на неї є низька платоспроможність споживачів стосовно придбання продуктів, що відповідають екологічним стандартам, споживачі шукають шляхи для зміни свого раціону. Наприклад, все частіше обирають майонезну продукцію з меншою калорійністю, легкі соуси або зовсім відмовляються від їх споживання. Інший фактор – розвиток популярності закладів швидкого харчування в Україні і, як наслідок, зростання попиту на нові, незвичні смаки соусної продукції.

Ринок майонезів та інших соусів України є висококонкурентним. Варто зазначити, що основна конкуренція відбувається тільки між вітчизняними виробниками, оскільки закордонна продукція займає незначну частку ринку. Отже, основне завдання як для тих, що вже є на ринку, так і для нових підприємств – це пошук вільних або швидкозростаючих ніш для просування своєї продукції. Водночас великі підприємства за допомогою реклами та маркетингу можуть фактично створювати нові ніші, розробляючи «новинки», тоді як для дрібних підприємств просування нового продукту ускладнене [28].

Висока конкуренція на ринку спричиняє зростання сегментів великих підприємств і витіснення слабших конкурентів. Це пов'язано з тим, що витрати на виробництво та реалізацію продукції збільшуються, рентабельність бізнесу знижується і на ринку залишаються лише компанії, здатні забезпечити великі

обсяги виробництва і реалізації, запропонувати споживачам унікальний продукт.

Структуру виробництва майонезу та соусної продукції в Україні за 2018 р. представлено на рис. 3.

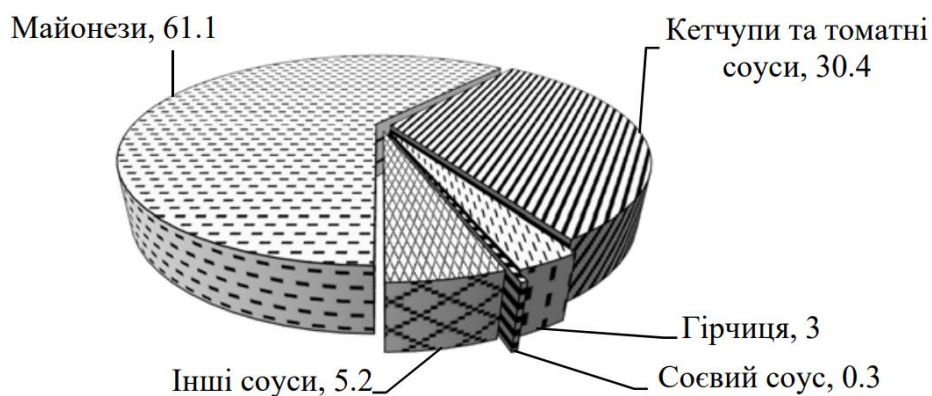


Рис. 3. Структура виробництва соусної продукції в Україні за 2018 р., %

Найбільшу частку ринку займає майонезна продукція. Тенденція переваги цієї продукції над іншими соусами притаманна не тільки 2018 р., а й минулим рокам. Наприклад, у 2017 р. ринкова частка майонезу становила 62,4 %, 2016 р. – 63,2, 2015 р. – 62,7 %. Друге місце посідає виробництво кетчупів та томатних соусів, третє – гірчиці, інші соуси мають менший попит.

Аналіз динаміки виробництва майонезної продукції в Україні за період 2008–2018 рр. (рис. 4) дає підстави стверджувати, що останнім часом спостерігається тенденція до зниження виробництва [29].

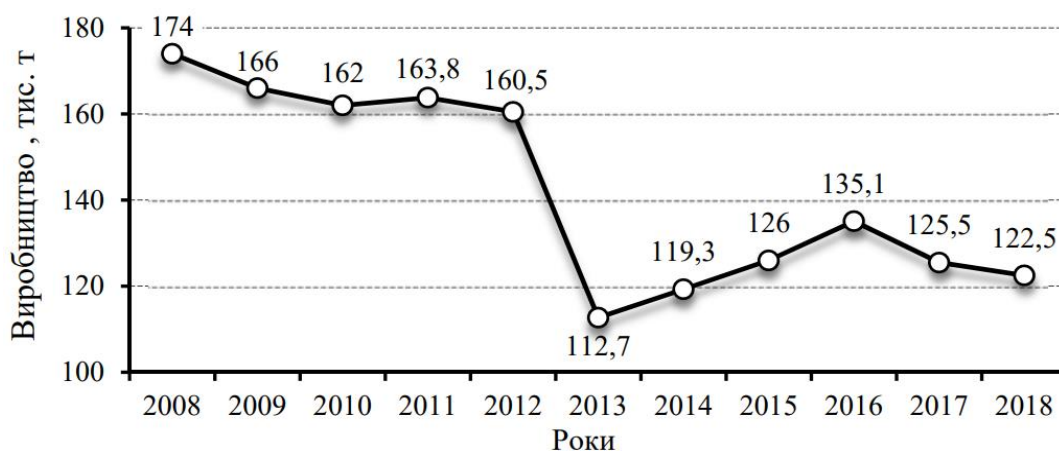


Рис. 4. Виробництво майонезної продукції в Україні у 2007-2018 рр.

В період 2008–2012 рр. виробництво майонезів коливалося незначною мірою, а в 2013 р. різко зменшилося майже на третину. Це пов'язано з

подорожчанням сировини, девальвацією гривні та загальною економічною ситуацією у світі. У 2013–2016 рр. спостерігалось нарощення обсягів виробництва майонезної продукції в Україні, проте починаючи з 2016 р. проявляється тенденція до їх зниження. Це пояснюється рекламними та маркетинговими стратегіями, зацікавленістю споживачів у нових видах майонезних соусів [30].

В сучасних умовах виробнику неможливо бути успішним в цьому сегменті, обмежуючись випуском традиційних продуктів: їх купують дедалі менше – як через поширення ідеї здорового харчування, так і намагаючись урізноманітнити смакові властивості їжі за допомогою нових соусів.

1.2. Біологічна цінність продуктів переробки гранату

В даний час основну частину плодів гранату застосовують в свіжому вигляді. При переробці отримують різні продукти: гранатовий сік, нар шераб (концентрований гранатовий сік з додаванням цукру), який є прекрасною приправою до м'ясних і рибних страв, гранатовий екстракт (згущений гранатовий сік). При уварюванні гранатового соку з різною кількістю цукру отримують ніжний і смачний напій, що застосовується в лимонадному виробництві [31].

Крім того, в Азербайджані випускають нові види продукції з плодів гранату: натуральні консерви з гранатових зерен, гранатові зерна з цукром, компот з гранатових зерен, купажований натуральний яблучно-гранатовий сік та ін. Однак найбільша частина плодів переробляється на сік.

Харчова цінність і споживчі властивості гранатового соку визначаються, перш за все, його значенням для здоров'я людини.

Згідно з дослідженнями Міністерства сільського господарства США, в гранатовому соку містяться такі вітаміни і мінерали: кальцій, залізо, магній, фосфор, калій, натрій, цинк, мідь, селен, вітамін С, тіамін, рибофлавін, ніацин, вітамін В6, фолат, холін, вітамін Е, вітамін К, жирні кислоти. Гранатовий сік містить біологічно активні речовини, особливо поліфеноли, і має антимікробні властивості. У гранатовому соку містяться вітаміни С, В1 і В2.

					Науково-дослідна частина	Арк.
						20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Сік плодів граната є джерелом антоціанів (дельфінідіна, ціаніна і пеларгонідіна) та інших фенольних сполук, в тому числі гідролізовних танинів, таких як пунікалін, пунікалагін і елаговая кислота, органічних кислот і антиоксидантів. Крім того, гранат є ефективним лікарським засобом, що запобігає появі багатьох захворювань. Саме з цими властивостями граната пов'язаний зростаючий інтерес до застосування його соку [32].

Основними факторами, що формують якість соків є технологія виробництва.

Вихід соку з соковитих гранатів становить 30 - 40% від маси плоду. У плодів граната є тверда зовнішня шкірка, яка ускладнює отримання соку. В ній міститься велика кількість дубильних речовин, які при попаданні в сік надають йому гірко-терпкого присмаку. У промисловому виробництві гранатового соку перед пресуванням необхідна попередня очистка плодів граната від шкірки і внутрішніх грубих перегородок за допомогою різних пристроїв. Для пресування гранатової м'якоті застосовуються шнекові преси. Отриманий сік сепарують або відстоюють для видалення суспензій, а потім перед фільтруванням нагрівають до 75 - 80 ° С і відразу охолоджують до 35 - 40 ° С. Відфільтрований прозорий сік фасують і стерилізують. В домашніх умовах гранатовий сік можна отримати за допомогою важельного преса для цитрусових.

Гранатовий сік застосовується в якості напою і входить до складу купажованих соків, є дієтичним продуктом при шлунково-кишкових розладах. З гранатового соку уварюванням виробляють гранатовий екстракт для виробництва безалкогольних напоїв. При виробництві як освітлених, так і неосвітлених соків всі складові частини, розчинені у воді: (цукри, кислоти, вітаміни, мінеральні речовини, пектинові речовини, амінокислоти), майже повністю переходять в сік, а нерозчинні або малорозчинні (полісахариди, ліпіди, каротиноїди, деякі інші речовини) залишаються в більшій чи меншій мірі в вичавках. Крім того, на склад впливають ферменти, теплова обробка, терміни і умови зберігання, через можливість перетворення компонентів, їх

									Арк.
									21
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Науково-дослідна частина				

втрати або утворення нових речовин. При тепловій обробці і подальшому зберіганні можуть змінюватися органолептичні показники, зменшуватися харчова і біологічна цінність соку.

Експертиза якості гранатового соку полягає у проведенні двох видів досліджень: органолептичного та інструментального.

Таблиця 1 – Органолептичні показники гранатового соку

Найменування показника	Характеристика
Зовнішній вигляд	Непрозора рідина
Колір	Насичено червоний
Запах	Властивий без сторонніх запахів
Смак	Без сторонніх присмаків
Консистенція	Радка однорідна нетягуча

За інструментальними показниками якості гранатовий сік повинен відповідати ГОСТ 18192-72 «Соки плодовые и ягодные концентрированные. Технические условия».

Таблиця 2 – Фізико-хімічні показники гранатового соку

Найменування показника	Норма	Метод випробування
Масова частка розчинних сухих речовин, %, не менше	70	ГОСТ 28561
Масова частка титрованих кислот (в перерахунку на яблучну кислоту), % не менше	3,5	ГОСТ 25555.0
Масова частка осаду, %, не більше	1,0	ГОСТ 8756.9
Масова частка сорбінової кислоти, %, не більше	0,1	ГОСТ 26181
Мінеральні домішки	не допускаються	ГОСТ 25555.3
Домішки рослинного походження	не допускаються	ГОСТ 26323
Сторонні домішки	не допускаються	те саме

Сік з гранату з давніх часів відомий антиоксидантними, протизапальними, антибактеріальними, протівірусними та протипухлинними властивостями. Він містить цілий ряд біологічно активних сполук, зокрема поліфеноли, еллагітанніни, антоціани і пунікалагіни, є цінним джерелом глюкози і фруктози. Головною кислотою в ньому є лимонна кислота, інші

кислоти (яблучна, хінна, бензойна, урсолова, хлорогенова, бурштинова і щавлева) містяться в менших кількостях. Тому, використання соку гранату при виготовленні майонезу дозволить відмовитись від використання синтетичних консервуючих добавок, забезпечить отримання ніжного кислого смаку та характерного кольору продукту.

В натуральний гранатовий сік не допускається додавання води, цукру, кислот і барвників. В СРСР натуральний гранатовий сік вироблявся в Грузії, Вірменії, Азербайджані та Середньої Азії і надходив у продаж у вищому і першому сорті [33].

1.3. Споживацькі властивості куркуми та чорного перцю

В ряду харчових рослин, перспективних для розгляду і використання у вітчизняній харчовій промисловості, виділяється популярна в нашій країні пряність – куркума довга (*Curcuma longa L., C. domestica Vahl*), род. Імбирні (*Zingiberaceae*). Зазвичай куркуму споживають у вигляді порошку і використовують в якості спеції. Для виготовлення порошку куркуми, коріння рослини кип'ятять протягом 30 - 45 хвилин, сушать в печах, а потім подрібнюють в оранжево-жовтий порошок. Ця рослина є цінним джерелом БАР з різноплановою біологічною та фармакологічною активностями. Харчова та лікарська цінність куркуми пов'язана з високим вмістом куркуміноїдів – гептадієнових з'єднань фенольної природи (на рівні 2-4 %, але може перевищувати 5%). У деяких країнах рослину включено в національні фармакопеї, кореневища куркуми служать сировиною для отримання ряду лікарських препаратів (з найбільш відомих в нашій країні – жовчогінні монопрепарати «Солар» і «ФЕБІХОЛ», лікарські препарати комбінованої дії «Холівер», «Гепатофальк планта», «Холагогум», сироп від кашлю «Суприма-бронхо»).

Історія застосування куркуми в їжу в якості спеції і в народній медицині Індії і Китаю йде далеко в старовину. Застосування куркуми в різних галузях народного господарства пов'язане, перш за все, з тим, що куркума є класичною пряно-ароматичною рослиною. В перській кухні куркуму часто

					Науково-дослідна частина	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		23

застосовують при приготуванні смажених страв. У Непалі спецією забарвлюють овочеві страви. У Південній Африці куркуму використовують для додання золотистого кольору білому рису, а також її часто додають в випічку і солодкі страви. Британська кухня запозичила з індійської використання куркуми – її додають в різні гарячі страви і соуси. Найвідомішим в Європі виробом з куркуми є гострий кисло-солодкий фруктовий маринад Pissalilli і готова гірчиця.

Свіжий корінь куркуми зовні схожий на імбир, але всередині він яскраво-жовтий і володіє злегка пекучим смаком. Очищений корінь використовується як в свіжому, так і в сушеному вигляді, як пряність і барвник. Порошок куркуми надає стравам золотисто-жовте забарвлення, зберігає свіжість харчових продуктів, надає гострого аромату[34].

Куркума здавна використовується в народній медицині, сучасна наукова медицина також визнала численні корисні властивості куркуми. З куркуми виділено понад 100 компонентів, найбільш вивченою з яких є поліфенол куркумін. Численними дослідженнями встановлено його протиракову, антиоксидантну і протизапальну активності. Крім куркуміна, куркума багата на вітаміни і є відмінним джерелом заліза і марганцю, дієтичних волокон, міді і калію. Деякі дослідники розглядають куркуму в якості джерела йоду і пропонують використовувати її при виробництві кондитерських і макаронних виробів.

Куркума застосовується в харчовій промисловості різних країн для фарбування вершкового масла, сирів та інших продуктів. Примітний і той факт, що при тепловій обробці м'яса утворюються гетероциклічні аміни з мутагенною дією; додавання куркуми запобігає утворенню цих шкідливих речовин.

Традиційно куркума використовувалася в якості активного компонента в складі фітопрепаратів і в повсякденному харчуванні в якості самостійної приправи (куркуми) і в складі спецій, а також у складі косметичних засобів [35]. Протягом багатьох років куркума інтенсивно застосовувалася в

					Науково-дослідна частина	Арк.
						24
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

традиційній медицині Китаю, Індії, Ірану та інших східних держав, для лікування різних функціональних розладів організму: діабету, захворювань печінки, ревматоїдних захворювань, атеросклерозу, інфекційних захворювання, різних форм онкології [36]. У стародавній індійській медицині, Аюрведа, описано застосування місцевих препаратів на основі порошку кореневища куркуми для лікування загальних очних інфекцій і кон'юктивіту; для лікування укусів, опіків, гострих виразок, гнійних ран і інших захворюваннях шкіри; для лікування захворювань шлунково-кишкового тракту: розладів травлення, диспепсії, метеоризму, виразки шлунка і дванадцятипалої кишки. Описано застосування куркуми для лікування проявів психічних розладів і галюциногенних станів, викликаних прийомом опіюїдних наркотиків і психотропних препаратів [37].

Незважаючи на багатовікову історію застосування препаратів куркуми в традиційній медицині, наукові дослідження біологічних активностей куркуми почалися тільки в середині ХХ-го століття. У 1949 р в журналі «Nature» група дослідників під керівництвом Schraufstatter опублікувала статтю, присвячену вивченню антибактеріальної активності куркуми. Автори показали, що куркума володіла антибактеріальну дію щодо штамів *Staphylococcus aureus*, *Salmonella paratyphi*, *Trichophyton gypseum* і *Mycobacterium tuberculosis* [38].

У 70-ті роки ХХ-го століття інтерес до куркумі різко зріс і представники роду *Curcuma* стали об'єктом інтенсивного наукового дослідження. Протягом декількох років три незалежні групи дослідників виявили різні біологічні активності куркуми: гіпохолістерінеміческую, антидіабетичних, протизапальну, антиоксидантну. У 80-х рр. Kuttan і колеги виявили протиракову активність активних компонентів куркуми. Зокрема, показана активність куркуміноїди щодо колоректального раку, раку підшлункової залози, молочної залози, передміхурової залози, легень, мієломи та інших [35].

Виявлено специфічну дію *Curcuma longa* на різні органи і тканини: шкіру, шлунково-кишковий тракт, печінку, дихальну систему [39]. В гострих і хронічних експериментах на мишах, щурах, морських свинках і мавпах було

					Науково-дослідна частина	Арк.
						25
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

показано, що порошок кореневища куркуми не чинить токсичної дії на організм [40].

Характеристика і властивості чорного перцю

Чорний перець (Piper nigrum) – напівдеревяніла вічнозелена ліана завдовжки до 15 м. Листя великі, подовгасті, м'ясисті, зверху темно-зелені, знизу зеленувато-сизі. Квіти дрібні, сірувато-жовтого забарвлення, зібрані в дрібні сережки. Плід – кістянка, яка при дозріванні, в залежності від сорту, спочатку набуває зеленого, потім червоного, жовтого чи темно-коричневого кольору. Ліана цвіте два рази на рік.

Загальновідома спеція – товарний чорний перець – це висушені недозрілі плоди близько 3-5 мм в діаметрі, зі зморшкуватою поверхнею, червоно-бурого чи чорного забарвлення. Властивий смак перцю обумовлений присутністю в ньому ефірної олії, а гострота смаку – алкалоїдів піперину та метилпірліну. Окрім того, в чорному перці знайдені азотисті речовини, крохмаль, жир, клітковина, смоли та вітамін С. Здавна люди використовували перець для зміцнення нервів та пам'яті. В народній медицині його застосовують від простуди, при бронхіальній астмі. Вважається, що подрібнений перець, змішаний з медом, добре очищає легені та бронхи. Іноді його використовують для підвищення апетиту, покращення травлення їжі. Чорний перець є універсальною спецією.

Висновок за оглядом літератури

На підставі огляду літератури для наступних досліджень з виробництва вітамінізованих продуктів обрано соняшникову олію – популярний продукт харчування, який щодня присутній в раціоні. Споживачі надають перевагу соняшниковій олії як найбільш бюджетній і звичній серед інших олій.

Для вирішення проблеми нестачі вітаміну у людському організмі є зацікавленість у вітамінізації (фортифікації) рафінованої дезодорованої олії β-каротином. Пропонується використати вітамінізовану олію при виробництві майонезу за удосконаленою технологією із введенням в рецептуру

					Науково-дослідна частина	Арк.
						26
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

натурального гранатового соку в якості натурального підкислювача і консерванта.

Виходячи з унікальних споживчих властивостей куркуми, доцільним буде апробація її застосування при виробництві майонезу з куркумою та чорним перцем.

1.2. Обґрунтування необхідності науково-дослідної роботи

Вимоги науки про харчування і основні положення Концепції здорового харчування населення, вказують на необхідність нового підходу до формування складу, властивостей, а отже, і технології харчових продуктів, які повинні не тільки задовольняти потреби організму людини в основних харчових речовинах і енергії, а й забезпечувати його необхідним спектром інгредієнтів, сприяючи профілактиці різних захворювань. Водночас їжа повинна бути різноманітною, смачною, безпечною і відповідати нашим національним звичкам і традиціям [41, 42].

Дослідження споживчого ринку показали, що більшість опитаних серед різних груп громадян України (стать, вік, рівень життя) усвідомлює, що їх здоров'я і хороше самопочуття тісно пов'язані з харчуванням. Люди хочуть бути здоровими і активними, не витрачаючи на це багато сил, часу і не вдаючись до ліків [43, 44]. В результаті, продукти харчування ХХІ століття повинні не тільки задовольняти потреби людини в основних поживних речовинах і енергії, але й виконувати профілактичні та лікувальні функції [45, 46].

Сьогодні стало очевидним, що традиційні продукти харчування не здатні компенсувати потребу сучасної людини у вітамінах, мікроелементах й інших харчових компонентах, враховуючи фізичні й емоційні навантаження, стресові ситуації [47].

Відповідно статистичних даних, населення України споживає вдвічі менше рекомендованої норми вітамінів, а також фруктів, ягід і овочів – джерел натуральних вітамінів [48]. Недостатнє споживання вітамінів негативно

					Науково-дослідна частина	Арк.
						27
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

впливає на стан здоров'я людини: погіршується загальне самопочуття, знижується працездатність, опір простудним та інфекційним захворюванням, посилюється вплив на організм людини шкідливих умов праці та оточуючого середовища. У зв'язку з цим ефективним шляхом покращення вітамінної забезпеченості населення є додаткове збагачення вітамінами харчових продуктів масового споживання [49]. Це не вимагає активної участі споживача, охоплює при цьому широкі верстви населення і є найбільш економічно вигідним.

У міжнародній практиці імунопрофілактика населення, у тому числі дітей проводиться шляхом вітамінізації харчових продуктів. До їх складу вводяться, насамперед, β -каротин, аскорбінова кислота, вітаміни групи В, а також різні види преміксів – комплекси мінеральних речовин і вітамінів. Вітамінізацію харчових продуктів проводять двома основними способами: введенням в рецептури продуктів синтетичних вітамінів або натуральних вітамінних добавок із вітамінної рослинної сировини [49, 50].

З їх допомогою можна попередити одні хвороби, або полегшити протікання інших. Наприклад, серцево-судинним захворюванням протистоять вітаміни-антиоксиданти С і Е, каротиноїди і флаваноїди, харчові волокна. Вживання вітаміну С дозволяє захищати організм від раку шлунку, а бета-каротину – від раку легень. Остеопороз можна попередити, вводячи в раціон харчування продукти, які містять кальцій і такі вітаміни, як К, С, В, D і мікроелемент бор.

При виборі продуктів харчування, що підлягають збагаченню мікронутрієнтів, слід керуватися національними особливостями споживання того чи іншого продукту харчування, а також такими міркуваннями:

- продукт повинен споживатися регулярно і бути універсальним;
- продукт повинен проводитися промисловим шляхом;
- кількість щоденного споживання продукту не повинно сильно варіюватися;

					Науково-дослідна частина	Арк.
						28
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- мікронутрієнтів не повинен змінювати основні властивості збагачуваної продукту;
- можливість рівномірного розподілу поживних речовин в масі продукту;
- забезпечення відповідної стабільності і біодоступності мікронутрієнтів в складі продукту;
- збагачення продукту повинно бути економічно вигідним;
- продукт повинен містити від 1/3 до половини добової потреби організму людини у вітамінах.

У понад 30 розвинених країнах на державному рівні діють спеціальні програми щодо обов'язкового збагачення рослинної олії, що дає змогу охопити споживачів з різних верств населення.

Вітаміни є незамінними харчовими речовинами, які абсолютно необхідні для здійснення нормального обміну речовин, росту і розвитку організму, захисту від хвороб і шкідливих факторів зовнішнього середовища, надійного забезпечення всіх життєвих функцій. Організм людини не здатний синтезувати вітаміни і запасати їх про запас, вони повинні надходити з їжею регулярно, в повному наборі і кількостях, відповідних фізіологічній потреби людини [50].

Просування на споживчому ринку нових продуктів, збагачених вітамінами, макро- і мікроелементами, допоможе вирішити кілька завдань: на державному рівні – підтримати здоров'я стрімко старіючої нації шляхом профілактики захворювань, знизити залежність населення від лікарських препаратів, а з точки зору виробників продуктів – збільшити обсяги виробництва і збуту збагачених продуктів за рахунок їх безумовної корисності й ефективності.

З кожним роком в світі спостерігається зростання ринку функціональних продуктів. Щорічне зростання японського ринку становить близько 8%, вартість його оцінюється в 7 млрд. дол. Поступальна динаміка спостерігається і в США, де приріст доходів ринку становить близько 20 млрд. дол. на рік. Сучасний європейський ринок функціональних продуктів харчування оцінюється в 3,3 млрд. дол. і щорічно зростає на 10%, в той час як приріст

традиційних продуктів становить 1,3 - 1,5%. Це трактується експертами як підвищення попиту на продукти здорового харчування.

На сьогодні Україна належить до числа країн з низьким рівнем виробництвом продуктів функціонального харчування. Тому розроблення рецептур вітамінізованих соняшникової олії та майонезів на основі таких олій є актуальним, а виробництво таких продуктів економічно вигідним [51].

1.3. Експериментальна частина

1.3.1. Матеріали дослідження

Вітаміни жиророзчинні: 30%-вий олійний розчин каротину Сік гранатовий свіжовичавлений згідно з ГОСТ 18192-72 «Соки плодовые и ягодные концентрированные. Технические условия».

Куркума мелена згідно з ГОСТ ISO 5562-2017 «Пряности. Куркума целая и молотая (порошкообразная). Технические условия» (Spices. Turmeric, whole or ground (powdered). Specifications).

Чорний перець мелений згідно з ДСТУ ISO 959-1:2008 «Перець (Piper Nigrum L.) горошком чи змелений. Технічні умови Частина 1. Чорний перець (ISO 959-1:1998, IDT).

Майонез згідно ДСТУ 4487:2015 «Майонези і майонезні соуси. Загальні технічні умови».

1.3.2. Опис методик проведення дослідження

У гранатовому соці показник рН визначали інструментальним методом.

Метод полягає у вимірюванні різниці потенціалів між двома електродами (вимірювальним і електродом порівняння), зануреними в досліджувану пробу згідно ГОСТ 26188-84 Продукты переработки плодов и овощей, консервы мясные и мясорастительные. Метод определения рН.

З підготовленої проби відбирають у стакан продукт в кількості, достатній для занурення електродів. Для проведення випробувань продуктів твердої або

					Науково-дослідна частина	Арк.
						30
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

дуже густої консистенції підготовлену пробу продукту попередньо розбавляють приблизно в два рази дистильованою водою. У консервах, що мають тверду і рідку фазу, допускається проводити визначення рН безпосередньо в рідкій частині продукту. При використанні приладу, не забезпеченого системою термокомпенсації, температура проби повинна бути (20 ± 2) °С. Кінці електродів занурюють в досліджуваний продукт і після того, як показання приладу приймуть стале значення, відраховують величину рН за шкалою приладу. За остаточний результат приймають середнє арифметичне результатів двох паралельних визначень, розбіжність між якими не повинно перевищувати 0,1 (0,90). Отриманий результат округлюють до першого десяткового знака.

Масову частку осаду у гранатовому соці визначали метод центрифугування.

Метод полягає у відділенні осаду від соку центрифугуванням з попереднім нагріванням соку на водяній бані і визначенні маси виділився осаду по ГОСТ 8756.9-78 «Продукты переработки плодов и овощей. Метод определения осадка в плодовых и ягодных соках и экстрактах».

При використанні центрифужних пробірок місткістю 25 см³ з підготовленої проби соку, ретельно її перемішуючи, відбирають піпеткою по 25 см³ в кожен з чотирьох центрифужних пробірок, а потім пробірки з досліджуваним продуктом зважують. Пробірки з соком поміщають у водяну баню, нагрівають до 85 - 90 ° С і витримують при цій температурі 3 хв. Пробірки з соком переносять в центрифугу і центрифугують протягом 20 хв при 8000 об/хв. Потім пробірки виймають, обережно зливають центрифугат, ставлять пробірки догори дном на фільтрувальну папір для стікання залишків рідини. Через 10 хв сліди рідини, що збереглися на стінах пробірки, обережно, не порушуючи осаду, видаляють смужками фільтрувального паперу.

Пробірки з осадом зважують. Всі зважування здійснюють з похибкою не більше 0,0001 г.

Масову частку осаду в процентах обчислюють за формулою:

					Науково-дослідна частина	Арк.
						31
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$M = 100 ((m_1 - m_0)/m_2) \quad (1)$$

m_0 – маса пустої пробірки, г;

m_1 – маса пробірки з осадом, г;

m_2 – маса наважки продукта, г.

Результат виражають з похибкою до $\pm 0,01\%$. За кінцевий результат приймають середнє арифметичне чотирьох паралельних визначень, розбіжність між якими не повинна перевищувати 10%.

Рефрактометричним методом визначали масову частку сухих речовин у гранатовому соці.

Метод полягає у визначенні показника заломлення досліджуваного розчину по ГОСТ 28562-90 «Продукты переработки плодов и овощей. Рефрактометрический метод определения растворимых сухих веществ».

Випробування повинні проводитися при температурі 10 - 40 °С при використанні шкали, градуйованою в одиницях масової частки сахарози, і 15 - 25°С при використанні шкали, градуйованої в одиницях показника заломлення. Під час визначень температура повинна підтримуватися постійною в межах $\pm 0,5^\circ\text{C}$. Якщо необхідно, включають систему термостатування призм рефрактометра і регулюють подачу води так, щоб виконувалися зазначені вище умови. Температуру випробуваного розчину доводять до значення, що відрізняється від температури призм рефрактометра не більше ніж на $\pm 2^\circ\text{C}$.

Перед проведенням будь-якого визначення площини призм очищають дистильованою водою або спиртом, протирають марлею або ватою і сушать.

Невелику кількість (2 - 3 краплі) досліджуваного розчину поміщають на робочу нерухому призму рефрактометра і відразу ж накривають рухомою призмою. За допомогою регулювального гвинта переводять лінію, що розділяє темне і світле поле в окулярі, точно на перехресті у віконці окуляра і зчитують показники приладу. Проводять два паралельних визначення.

Допускається при вимірах, що не вимагають високої точності, встановлювати нуль-пункт рефрактометра і проводити вимірювання при одній і тій же температурі, постійної в межах $\pm 5^\circ\text{C}$; в цьому випадку температурну

					Науково-дослідна частина	Арк.
						32
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

поправку в результати вимірів не вносять. При цьому величина абсолютної додаткової похибки при визначенні масової частки розчинних сухих речовин може досягати 0,3% при вимірах в діапазоні температур 15 - 40 °С і масової частки розчинних сухих речовин 2 - 80% [45].

Визначення органолептичних показників майонезу

В роботі визначали органолептичні показники майонезів за стандартними методиками згідно ДСТУ 4560:2006 «Майонези. Правила приймання та методи випробування», а для визначення смаку та запаху розробляли п'ятибальну шкалу оцінки.

Показники якості	Оцінка		
	відмінно	добре	задовільно
1. Смак і запах	5	2 - 4	1
2. Зовнішній вигляд, консистенція	5	2 - 4	1
3. Колір	5	2 - 4	1

Для визначення консистенції шар продукту зрушують шпателем вбік.

Слід від шпателя не повинен запливати раніше (25 ± 5) с.

За методикою визначення зовнішнього вигляду пробу майонезу масою не менше 30 г поміщають в скляний стакан місткістю 50-100 сантиметрів кубічних. Стакан встановлюють на аркуші білого паперу і починають розглядати при розсіяному денному світлі, визначають зовнішній вигляд, колір і відсутність або наявність сторонніх включень.

При визначенні смаку кількість продукту повинно бути достатньою для розподілу по всій порожнини рота (3 - 10 г). Смак оцінюють протягом 5 - 30 с не ковтаючи.

Визначення кислотності

Для визначення кислотності в колбу наливають 50 см³ дистильованої води і зважують 2 г майонезу, записуючи результат в грамах з точністю до другого десяткового знака. Вміст перемішують до повного розчинення майонезу і титрують розчином гідроксиду калію чи натрію в присутності індикатора фенолфталеїну до появи слабо-рожевого забарвлення, що не зникає протягом 1 хв.

					Науково-дослідна частина	Арк.
						33
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Кислотність майонезу в перерахунку на оцтову або лимонну кислоту, %, розраховують за формулою:

$$K = \frac{VKN}{m} \times 100, \quad (2)$$

де V – об'єм розчину гідроксиду калію або натрію, витраченого на титрування, см^3 ; K – поправка до титру розчину гідроксиду калію або натрію; N – коефіцієнт перерахунку на кислоту: оцтову – $N=0,0060$, лимонну – $N=0,0064$; m – маса майонезу, г.

Визначення стійкості емульсії

Для визначення стійкості емульсії пробірку з центрифуги заповнюють до верхньої поділки майонезом та вміщують її в центрифугу для центрифугування протягом 5 хв при швидкості 1500 хв^{-1} . Далі цю пробірку вміщують на киплячу водяну баню на 3 хв та знову центрифугують протягом 5хв.

Стійкість емульсії, % незруйнованої емульсії, за об'ємом обчислюють за формулою:

$$C = \frac{V}{H} \times 100, \quad (3)$$

де V – об'єм незруйнованої емульсії, см^3 ; H – об'єм зразка майонезу, см^3 .

За остаточний результат визначення приймають середнє арифметичне результатів двох паралельних визначень, допустиме розходження між якими не повинно перевищувати 2,0 %. Обчислення проводять до першого десятого знака з наступним заокругленням до цілого числа.

1.3.3. Результати досліджень та їх аналіз

1.3.3.1. Розроблення рецептури фортифікованої соняшникової рафінованої дезодорованої олії

Вітамін А міститься тільки в тваринних джерелах їжі, в основному в печінці, риб'ячому жирі і вершковому маслі. В продуктах рослинного походження містяться провітаміни А каротиноїди, які в товстому кишечнику перетворюються в вітамін А. Рекомендована добова доза вітаміну А – 900 мкг

									Арк.
									34
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Науково-дослідна частина				

для чоловіків і 700 мкг для жінок. Для немовлят до року – 400-500 мкг, для дітей від 1 до 3 років – 300 мкг, від 4 до 8 років – 400 мкг, від 9 до 13 років – 600 мкг.

Ознака раннього дефіциту – нічна сліпота (поганий сутінковий зір). Наслідки дефіциту: синдром сухого ока, сліпота, випадання волосся, проблеми зі шкірою (гіперкератоз, або гусяча шкіра); пригнічення імунної функції.

Гіпервітаміноз А – рідкісне явище, що виникає через надмірне споживання вітаміну А з харчових добавок, печінки або риб'ячого жиру. Основні симптоми: втома, головний біль, дратівливість, болі в животі, болі в суглобах, відсутність апетиту, блювота, помутніння зору, запалення порожнини рота і в області очей, пошкодження печінки, втрата кісткової тканини, випадання волосся. Верхня межа споживання 900 мкг на добу для дорослих. Споживання провітаміну А не викликає гіпервітамінозу.

За останніми даними наукових досліджень, отриманими в міжнародній практиці в області молекулярної біології видатними вченими-вітамінологами Клаусом Обербайлем (Німеччина), Мартином Принсом і Джоном Фрізолі (США) та ін., встановлено, що споживання продуктів з високим вмістом натуральних каротиноїдів є надійним захистом організму людини від раку та інших хвороб [10]. Останнім часом у всьому світі рослинним каротиноїдним добавкам приділяється значна увага онкологами, імунологами, дієтологами [10]. Також відомо, що каротиноїди захищають клітини організму людини від патогенних мікроорганізмів і гасять вільні окислювальні радикали, які визивають патологічні зсуви в організмі людини та призводять до розвитку різних хвороб. Разом з вітаміном А каротиноїди в нашій імунній системі борються з вірусами, бактеріями та іншими збудниками хвороб, підтримують молодість та здоров'я тіла, попереджають старість, покращують гостроту зору, роблять шкіру людини гладкою та еластичною [10]. За своєю омолоджуючою та детоксикуючою властивістю рослинні продукти з високим вмістом каротину (зокрема морква, гарбуз, абрикоси, обліпіха та ін.) можна порівняти з властивостями печінки, яка є фільтруючим органом у організмі людини.

									Арк.
									35
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Науково-дослідна частина				

Фізіологічна потреба організму людини в β -каротині становить 5 мг/добу. Добова норма β -каротину міститься в 0,5 кг помідорів, 1,2 кг зеленого горошку, 1,5 кг вершкового масла. Вміст β -каротину в яйцях, вироблених на птахофабриках, становить 0,08 - 0,1 мг/100 г, що нижче значень, одержаних при визначенні вмісту цього вітаміну в яйцях, вироблених в домашніх господарствах (0,09 - 0,15 мг/100 г).

Раніше розроблена нормативно-технічна документація на «Олію каротинову», фізіологічна цінність олії вивчалась Інститутом харчування АМН СРСР. Рекомендована концентрація бетакаротину складає 0,015%, при цьому враховано такі чинники, як добова потреба організму людини в бета-каротині, максимальна наближеність забарвлення олії до звичної для споживача, а також вплив концентрації бета-каротину на збереження його в олії [52].

Для виготовлення 1000 г соняшникової рафінованої дезодорованої олії, збагаченої каротиноїдами, шляхом змішування готують концентрат з їх 0,2% вмістом. Згідно з методичними рекомендаціями по нормам раціонального харчування «Норми фізіологічних потреб в енергії та харчових речовинах для різних груп населення Російської Федерації» від 18 грудня 2008 року (МР 2.3.1.2432 -08), 6 мг бета-каротину еквівалентні 1 мг вітаміну А. Середнє споживання в різних країнах – 1,8 - 5,0 мг/добу. Верхній допустимий рівень споживання не встановлено. Фізіологічна потреба для дорослих – 5 мг/добу [53]. Масова частка β -каротину у вітамінізованій олії повинна становити 5 мг%.

Розрахунок потреби в сировині для приготування вітамінізованої олії згідно [54].

1) Розрахунок маси робочого розчину β -каротину концентрацією 0,2% для приготування 1 т вітамінізованої олії з вмістом каротину 5 мг%.

В 1 кг вітамінізованої олії з вмістом 0,005% каротину повинно міститись чистого каротину:

Необхідна кількість 0,2%-го розчину для приготування 1 кг олії становить:

									Науково-дослідна частина	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						36

Маса рафінованої дезодорованої олії для приготування 1 кг вітамінізованої олії з вмістом 0,005% каротину:

$$1000 \text{ г} - 25 \text{ г} = 975 \text{ г}$$

Для вітамінізації 1 т соняшникової олії необхідно витратити робочого розчину 0,2% β -каротину:

2) Розрахунок маси робочого розчину β -каротину концентрацією 30 % для приготування 1 кг робочого розчину концентрацією 0,2 %

В 1 кг робочого олійного розчину з вмістом 0,2% каротину міститься чистого каротину:

Необхідна кількість 30%-ї суспензії β -каротину для приготування 1 кг робочого розчину β -каротину концентрацією 0,2% становить:

Маса рафінованої дезодорованої олії для приготування 1 кг робочого олійного розчину β -каротину концентрацією 0,2%:

$$1000 \text{ г} - 6,67 \text{ г} = 993,33 \text{ г}$$

Для приготування 25 кг робочого олійного розчину β -каротину концентрацією 0,2% необхідно:

$$6,67 \cdot 25 = 0,167 \text{ кг вихідної } 30\% \text{ -ї суспензії } \beta\text{-каротину}$$

$$993,33 \cdot 25 = 24,833 \text{ кг рафінованої дезодорованої олії.}$$

Для вітамінізації 1 т соняшникової олії необхідно витратити вихідної 30%-ї суспензії β -каротину та рафінованої дезодорованої олії:

$$0,167 \text{ кг вихідної } 30\% \text{ -ї суспензії } \beta\text{-каротину}$$

$$975 + 24,833 \text{ кг} = 999,833 \text{ кг рафінованої дезодорованої олії.}$$

Розраховані кількості вітаміну вводили до рафінованої дезодорованої соняшникової олії згідно наступної рецептури.

Таблиця 3 – Рецептура вітамінізованої соняшникової олії

Найменування компонента	Норма внесення г/100г
Робочий розчин β -каротину конц. 0,2%	2,5
Олія соняшникова рафінована дезодорована, %	до 100

Жиророзчинний каротин дає кольору від світло-жовтих до оранжево-червоних відтінків, тому його застосування дозволено для багатьох продуктів харчування. Барвник можна використовувати для маргарину, майонезу, кондитерських виробів, вершкового масла, соусу, сиру і багатьох інших. Бета-каротин є високостабільним і здатний не втратити свій колір тривалий період часу навіть при зберіганні на сонці. Якщо ви бажаєте значно збільшити терміни зберігання і реалізації своєї продукції, використання бета-каротину стане вірним рішенням [55].

1.3.3.2. Визначення органолептичних показників гранатового соку

Гранатовий сік – фруктовий сік, одержуваний пресуванням м'якоті плодів культурного граната. Гранатовий сік має яскраво рожевий або червоний колір і приємний освіжаючий кисло-солодкий або кислий смак, іноді дещо терпкий. Соки прямого віджиму отримують безпосередньо зі свіжих фруктів або овочів шляхом їх механічної обробки. Як правило, таку продукцію виробляють поблизу від місця збору плодів і у відповідний час року, коли дозріває урожай.

Відновлені соки виготовляють з концентрованих соків, додаючи в них спеціально підготовлену воду і здійснюючи ряд інших технологічних операцій. В цьому випадку неминуча втрата поживних речовин і вітамінів.

Нами досліджено два зразки гранатового соку – відновлений з торгівельної мережі та виготовлений в лабораторії методом прямого віджиму. В досліджуваних зразках визначали показники, наведені в табл. 3 та 4.

Таблиця 4 – Органолептичні показники гранатового соку

Показники	Зразки гранатового соку		Характеристика
	Відновлений	Прямого віджиму	
Зовнішній вигляд	Непрозора рідина	Непрозора рідина	Непрозора рідина
Колір	Фуксія	Рубіновий	Насичено червоний
Смак і аромат	Характерний з яскраво вираженою кислотою	Натуральний, терпкий, властивий даному фрукту	Без сторонніх присмаків і запахів
Консистенція	Рідка	Рідка	Рідка однорідна нетягуча

За органолептичними показниками соки відрізняються один від одного, однак відповідають вимогам нормативної документації.

Серед інструментальних методик визначали рН, кислотність і вміст сухих речовин. рН вимірювали безпосередньо в продукті портативним рН-метром. Для визначення загальної кислотності 2 мл гранатового соку розчиняли у 20 мл дистильованої води і титрували 0,1N розчином NaOH. Загальну кількість розчинних сухих речовин у зразку визначали за допомогою рефрактометра при 24 °С.

Таблиця 5 – Фізико-хімічні показники якості гранатового соку

Показники	Зразки гранатового соку		Норма
	Відновлений	Прямого віджиму	
рН	2,29	2,60	не нормується
Масова частка титруємих кислот (в перерахунку на яблучну кислоту), %	12,53	9,50	не менше 3,5
Вміст розчинних сухих речовин, %	67,8	66,5	не менше 70,0
Сторонні домішки	відсутні	відсутні	не дозволені

За фізико-хімічними показниками обидва проаналізовані показники (з торгівельної мережі і одержаний в лабораторії) відповідають вимогам ГОСТ 18192-72 «Соки плодовые и ягодные концентрированные. Технические условия». Таким чином, принципової різниці між соком з торгівельної мережі і одержаним методом прямого віджиму в лабораторії не виявлено.

Специфічність гранатового соку обумовлена наявністю в ньому поряд з моносахаридами, органічними кислотами, мікро- і макроелементами, танінами фенольних речовин, які володіють антиоксидантними властивостями. Дослідження, проведені вагомими міжнародними організаціями, підтверджують терапевтичний ефект від вживання гранатового соку:

1. Зниження ризику розвитку атеросклерозу

Дослідження показали, що вживання гранатового соку знижує ризик окиснення холестеролу (LDL) високої щільності і його осідання на стінках

					Науково-дослідна частина	Арк.
						39
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

судин. У дослідженні, проведеному в лікарні «Рамбам» і на медичному факультеті Техніона, встановлено, що щоденний прийом 50 мл гранатового соку знижує окисненість крові на 50%.

2. Протиракова активність

Клінічні дослідження показали, що гранатовий сік дає значний ефект в уповільненні розвитку раку простати. Дослідження, результати якого опубліковані в журналі *Clinical Cancer Research*, показало, що склянка гранатового соку щодня значно уповільнює зростання рівня PSA (онкомаркер раку простати) у чоловіків з раком передміхурової залози, причому низький рівень онкомаркера зберігався довше, ніж у тих, хто не вживав сік.

Інші дослідження показали ефективність гранатового соку при раку молочної залози, товстої кишки і легень.

3. Прискорює швидкість руху крові

Гранат багатий нітратами, які допомагають стимулювати кровообіг. Кілька досліджень властивостей гранатового соку показали посилення кровотоку, уповільнення процесу втоми і поліпшення підсумкових показників.

У дослідженні, опублікованому в журналі *Applied Physics, Nutrition and Metabolism*, встановлено прискорення кровообігу у людей, які отримували екстракт граната за 30 хв. до заняття на біговому тренажері, і їх результати були кращими.

4. Зменшує запалення

Було виявлено, що регулярне вживання гранатового соку може значно знизити індекс CRP, відомий як показник запалень. У дослідженні, результати якого опубліковані в журналі *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, було встановлено, що щоденне вживання гранатового соку знижує запальну активність в шлунково-кишковому тракті.

5. Допомагає знизити кров'яний тиск

Вчені, що опублікували статтю в журналі *Phototherapy Research*, показали, що вживання 150 мл гранатового соку щодня протягом 2 тижнів

					Науково-дослідна частина	Арк.
						40
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Технологія приготування майонезу «Гранатовий» наступна: у розтертий сухий жовток з цукром, сіллю, гірчицею та водою тонкою цівкою вводять олію. Коли масло з'єднається з сухим жовтком і суміш перетвориться в густу однорідну масу, додають гранатовий сік.

Прототипом майонезу «Куркума та чорний перець» є рецептура № 819 «Майонез» за Збірником рецептур страв та кулінарних виробів.

Таблиця 7 – Рецептура майонезу вітамінізованого «Куркума та чорний перець»

№ п/п	Назва компонента	Норма введення	
		Фактично ввели, г	%
1	Олія соняшникова рафінована дезодорована вітамінізована	140	70
2	Сухий яєчний жовток	4	2
3	Гірчиця столова	6	3
4	Цукор білий кристалічний	4	2
5	Оцет 9%-й	7	3,5
6	Сіль кухонна	2	1
7	Куркума	2	1
8	Перець чорний мелений	0,4	0,2
9	Вода питна	34,6	17,3
	Всього	200	100

Майонез «Куркума та чорний перець» готується таким чином: у розтертий сухий яєчний жовтки з цукром, сіллю, куркумою, чорним перцем, водою та гірчицею тонкою цівкою вводять олію. Коли масло з'єднається з жовтками і суміш перетвориться в густу однорідну масу, додають оцет.

1.3.3.4. Визначення органолептичних показників за розробленими рецептурами майонезів

Якість майонезу визначається за органолептичними, фізико-хімічними та мікробіологічними показниками.

Майонез «Гранатовий» за зовнішнім виглядом являє собою емульсійний продукт однорідної сметаноподібної консистенції з поодинокими бульбашками повітря. Даний зразок має щільну консистенцію, не розтікається, колір рожевий, однорідний по всій масі. Запах ніжний кислуватий запах з відтінком внесених добавок, смак ніжний, з відтінком смаку соку з плодів гранату.

Майонез «Куркума та чорний перець» за зовнішнім виглядом являє собою емульсійний продукт однорідної сметаноподібної консистенції, з вкрапленням поодиноких бульбашок повітря. Даний зразок має щільну консистенцію, не розтікається, колір жовтий, що відповідає кольору внесених добавок. Смак зразка характерний гострий, зі специфічним запахом і смаком внесених прянощів.

1.3.3.5. Дослідження зміни показників якості майонезів за розробленими рецептурами

Перевагою органолептичних методів є їх доступність, простота, а недоліком їх недостатня достовірність. Тому вони не можуть бути єдиними критеріями ідентифікації і для більшого ступеню ймовірності і об'єктивності були використані фізико-хімічні методи.

Згідно ДСТУ 4487:2015 «Майонези та майонезні соуси. Загальні технічні умови» в майонезах нормують нормуються масову частку жиру, вологи, кухонної солі, сорбінової кислоти, кислотність в перерахунку на оцтову або лимонну кислоту, стійкість емульсії, значення рН, ефективну в'язкість. Масова частка вологи, кухонної солі, сорбінової кислоти, кислотність визначається технічним описом майонезу. Стійкість емульсії продукту не повинна бути менше 98%. Значення рН – 3,5-5,0. Ефективна в'язкість – не менше 5,0 Па с.

Таблиця 9 – Результати оцінки фізико-хімічних показників майонезу

Фізико-хімічні показники	Майонез «Гранатовий»	Майонез «Куркума та чорний перець»	ДСТУ 4487:2015
Масова частка жиру, %	70,0	70,0	не менше 50,0

Масова частка вологи, %	17,3	17,3	Відповідно до ТО майонезу конкретної комерційної (фірмової) назви
Кислотність у перерахунку на оцтову кислоту, %	0,70	0,60	не більше 0,75
Стійкість емульсії, %	100	100	не менше 97
pH, одиниць pH	3,9	4,0	від 3,0 до 4,1

Кислотність зразку майонезу «Гранатовий» вище в порівнянні з майонезом «Куркума та чорний перець», одержаний результат підтверджується і органолептичною оцінкою. За вмістом жиру розроблені майонези належать до висококалорійних. Дослідження органолептичних і фізико-хімічних показників якості нових майонезів дозволили зробити висновок про відповідність дослідних зразків вимогам діючої нормативної документації.

Розроблені майонези призначені для безпосереднього вживання в їжу в якості приправи до салатів і різних страв, для використання в кулінарії та на підприємствах ресторанного господарства, а також як самостійний продукт для готування бутербродів та десертів. Такий продукт доцільно використовувати як добавку для поліпшення смаку і засвоюваності продуктів.

До дефектів майонезу належать: прогірклий смак, сторонні присмаки і запахи, неоднорідний колір, розшарування емульсії і виділення жиру, наявність великої кількості бульбашок повітря. Майонез випускають розфасованим у скляні банки масою нетто від 100г до 650 г, у паперові пакети з полімерним покриттям, у пакети, коробочки, стаканчики з полімерних матеріалів масою нетто від 50 до 500 г. Для підприємств громадського харчування майонез можуть фасувати в банки по 10 кг і у фляги масою нетто 40 кг.

Майонез і майонезні соуси транспортують і зберігають за температури від 0 до +24 °С і відносної вологості повітря не більш як 75 % та за постійної його

										Арк.
										45
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Науково-дослідна частина					

циркуляції. Підприємство-виробник гарантує збереження якості і властивостей майонезів на терміни, зазначені в табл. 10.

Таблиця 10 – Гарантійні терміни зберігання майонезів

Температура зберігання, °С	Терміни зберігання, діб	
	Фасованого від 5 кг до 40 кг	Фасованого до 5 кг
Від 0 до 5	7	40
Від 5 до 10	5	30
Від 10 до 18	–	10
Від 18 до 24	–	8

Не допускається зберігання і перевезення майонезу під дією прямих сонячних променів і при температурі нижче 0°C.

1.3.4. Рекомендації щодо впровадження результатів наукових досліджень

У зв'язку з популяризацією здорового харчування і зміщенням переваг покупців в сторону споживання натуральних продуктів для харчової промисловості характерна тенденція збільшення використання натуральних компонентів. Майонез – наймасовіший у вживанні готовий соус: 91% сімей регулярно включають його у свій раціон. Важливою особливістю майонезу є можливість корегування складу рецептурних компонентів та отримання продукції, що максимально відповідає фізіологічним потребам організму.

Сьогодні спостерігається зростання популярності і підвищення попиту на соусну продукцію. Особлива увага приділяється емульсійним соусам на плодovій, ягідній та овочевій основі, які використовуються для надання певних смакових властивостей м'ясним, рибним, круп'яним або десертним стравам як в закладах громадського харчування, так і в домашніх умовах. Вони здатні скоригувати хімічний склад страви, підвищити її харчову цінність, покращити зовнішній вигляд, вплинути на калорійність і засвоюваність.

Близько 70 % страв, що подають у закладах громадського харчування відпускають з соусом, що дозволяє не тільки покращити аромат, зовнішній

вигляд та смак готової страви, але й підвищити вміст есенціальних речовин. Соуси стимулюють апетит і сприяють кращому засвоєнню страви.

Аналіз сучасного рівня існуючих розробок показує необхідність використання нетрадиційної рослинної сировини при виробництві жировмісних продуктів для надання їм функціональних та антиоксидантних властивостей. Перевага натуральних рослинних продуктів в тому, що вони нетоксичні, добре сприймаються організмом людини і не мають побічної дії. Нами запропоновано виробництво висококалорійних майонезів «Гранатовий» і «Куркума та чорний перець» на періодичній лінії «Кору́ма» (рис. 3). Розроблені майонези рекомендуються для використання як приправи до других обідніх страв для масового харчування різних категорій споживачів.

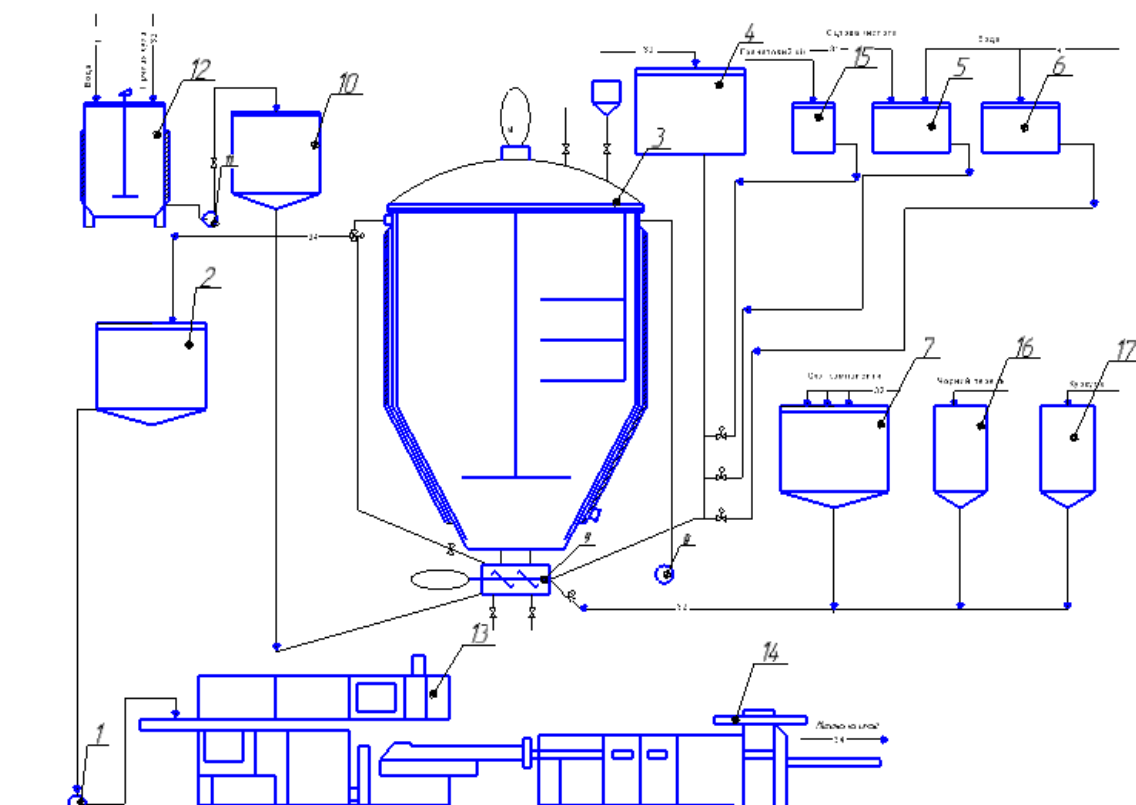


Рис. 5. Удосконалена технологічна схема «Кору́ма»:

1 – насос, 2 - бак готового продукту, 3 - бак змішувач, 4 – бак рослинної олії, 5 – місткість для приготування розчину оцтової кислоти, 7 - змішувач для сухих компонентів, 8 - вакуум-насос, 9 – гомогенізатор, 10 - проміжний бак, 11 – насос, 12 - бак з мішалкою, 13 - фасувальний автомат, 14 - пакувальний автомат, 15 – бак для гранатового соку.

Для подачі гранатового соку в технологічній схемі передбачено бак 15, для подачі чорного перцю і куркуми - баки 16 і 17 відповідно.

Сухі компоненти (сіль, сода, сухе знежирене молоко та інші) надходять у виробництво зі складу в упакованому вигляді, де їх просіюють і зважують відповідно до рецептури. Підготовлені компоненти подаються у змішувач для сухих компонентів 7. Для приготування оцтово-сольового розчину використовується очищена питна вода з місткості для води 6, для приготування розчину оцтової кислоти – з місткості для води 5. Гірчиця запарюється у баці з мішалкою 12 при температурі 100 °С протягом 12 години і насосом 11 через проміжний бак 10 подається у бак-змішувач 3.

Вітамінізована соняшникова олія з баку 4 подається у необхідній кількості до змішувача 3. Вакуум у змішувачі 3 створюється вакуум-насосом 8.

Підготовлені рецептурні компоненти завантажуються у бак-змішувач 3 за наступною послідовністю: спочатку рецептурна кількість води з ємності 6, далі при перемішуванні сухі компоненти з баку 7 і гірчична паста з баку 10. Пастеризація одержаної майонезної пасти проводиться при температурі 70 - 73°C протягом 15 - 20 хв. за постійного перемішування. Далі вона охолоджується до температури до 65 °С, за якої вводяться яйцепродукти при постійному перемішуванні протягом 15-20 хв. Рецептурна кількість вітамінізованої соняшникової вводиться з ємкості 4 за температури 35 °С і при постійному перемішуванні. Смакові добавки вводять у змішувач перед подачею розчину оцту й солі. У разі виробництва майонезу з додаванням куркуми, чорного перцю або гранатового соку для їх введення передбачено ємкості 17, 16 та 15.

Оцтовий розчин вводять після подачі решти рецептурних компонентів з ємкості 5 і перемішують протягом 5 - 10 хвилин, після чого майонезна паста охолоджується до температури 20 - 25°C і надходить на гомогенізацію. Груба емульсія самоплином надходить на щілинний гомогенізатор 9 для остаточного емульгування. Для підвищення ефективності гомогенізації емульсія декілька разів прокачується на повернення.

Готовий майонез подається насосом в бак готового продукту 2, потім у фасувальний автомат 13 та на пакувальний автомат 14. Фасування майонезу

					Науково-дослідна частина	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		48

слід проводити негайно після його виготовлення для уникнення контакту з киснем повітря.

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

Зважаючи на постійний ріст та зміну уподобань споживачів, розширення асортименту соусної продукції для страв та кулінарних виробів шляхом розробки нових рецептур є актуальним завданням, виконаним в магістерському проекті. Впровадження у виробництво рецептур майонезів «Гранатовий» і «Куркума та чорний перець» покращить товарну стратегію підприємства та розширить його товарний асортимент.

					Науково-дослідна частина	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		49

2. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

2.1. Обґрунтування та вибір асортименту продукції

Рослинні жири широко застосовуються в різних галузях народного господарства. Надзвичайно висока їх харчова цінність полягає в тому, що вони легко засвоюються організмом людини і є високоенергетичним продуктом.

Слід зазначити, що термін «жир» є більш загальним і застосовується частіше, а термін «олія» вказує на те, що рослинний жир перебуває в рідкому стані, але так не завжди. Олію використовують безпосередньо в їжу, у хлібопеченні, кондитерському виробництві, з неї виробляють оліфу, мийні засоби, лаки і фарби. Технічні рослинні жири використовують у виробництві пластичних мас, лінолеуму, клейончастих матеріалів, виготовленні охолоджувальних рідин, технологічних мастил.

Основною сировиною для виробництва олії в Україні є насіння соняшнику, льону, озимого ріпаку, гірчиці, сої тощо. Провідну роль серед олійних культур, звичайно, відіграє соняшник. Річне виробництво соняшникової олії становить понад 1 млн т. Насіння соняшнику містить близько 57 % олії, а ядро — до 65 %.

При переробці 100 т насіння соняшнику вихід олії становить 47 т, шроту 30, плодових оболонок 20 т. Плодові і насінні оболонки складаються переважно з целюлози, тому вони є сировиною для гідролізного виробництва.

Рослинні жири, крім тригліцеринів, містять також фосфоліпіди, жиророзчинні вітаміни, речовини, що містять фосфор, та ін. Фосфоліпіди мають значну біологічну активність, беруть участь у процесі обміну та сприяють підвищенню всмоктування поживних речовин у кишках. Особливо багаті на фосфоліпіди соняшникова, кукурудзяна та соєва олії.

					Технологічна частина	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		50

За хімічним складом жири є сумішшю складних ефірів триатомного спирту гліцерину та високомолекулярних жирних кислот. Із загальної кількості існуючих жирних кислот (близько 60) до складу олії входить 6 — 8. Усі жирні кислоти, що входять до складу жирів, поділяють на насичені, які не містять подвійних зв'язків, і ненасичені, які мають подвійні зв'язки.

Властивість жирів визначається якісним складом жирних кислот, їх кількісним співвідношенням та процентним вмістом вільних, не зв'язаних з гліцерином жирних кислот.

Рослинні олії багаті на ненасичені жирні кислоти, тому здебільшого є рідкими при звичайній температурі (соняшникова, лляна та ін.). Тваринні жири, навпаки, при звичайній температурі тверді, тому що до їх складу входять переважно насичені жирні кислоти. На відміну від насичених кислот, відносно стійких до різної взаємодії, ненасичені кислоти, маючи вільні ненасичені зв'язки, можуть приєднувати кисень та окислюватись (тобто гіркнуть), а також відновлюватись за місцем подвійних зв'язків.

Найбільшу вітамінну цінність має соняшникова олія, яке є найбільш поширеною і популярною в Україні. Ще з початку 19 століття соняшникова олія стала національним продуктом. У дореволюційний час вершкове масло вживали лише на свята, а по буднях використовували рослинні олії (разом з соняшниковою ще і гірчичну, лляну, конопляну).

Широкому поширенню соняшnikової олії сприяло її визнання церквою пісним продуктом. До речі, сучасні дієтологи цілком солідарні з церквою. Адже рослинні олії є найважливішими джерелами поліненасичених жирних кислот (лінолевої та ліноленової), які не синтезуються в організмі, а надходять тільки з їжею; вони регулюють важливі процеси життєдіяльності організму, і саме вони - кращі спільники в боротьбі з атеросклерозом, найчастішою причиною виникнення серцево-судинних захворювань і порушень мозкового кровообігу. Так що не тільки для дієтотерапії, а й для нормального повсякденного харчування більше підійде соняшnikова олія.

					Технологічна частина	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		51

Соняшникова олія - одна з найважливіших рослинних олій, яка отримала велике народногосподарське значення.

Рафінована соняшникова олія прозора, без осаду, має забарвлення слабкої інтенсивності, досить виражені смак і запах. У біологічному відношенні рафінована олія менш цінна, оскільки містить менше токоферолів і не містить фосфатидів.

Рафіновану дезодоровану соняшкову олію отримують шляхом впливу водяної пари під вакуумом. Під час цього процесу вилучаються всі ароматичні речовини, які можуть привести до передчасного псування олії.

Соняшникова олія буває марки «П» і «Д». Марка Д має на увазі, що олія соняшникова рафінована дезодорована. Олія цієї марки призначена для виробництва продуктів дитячого і дієтичного харчування. За фізико-хімічними показниками вона відрізняється від марки П по кислотному числу. Для олії марки Д воно повинно бути не більше 0,4 мгКОН / г, а для олії марки П норма не більше 0,6 мгКОН / г.

Виморожену соняшкову олію отримують в результаті видалення з соняшкової олії природних воскоподібних речовин (воску). Ці воски надають соняшковій олії каламутність. Якщо олія піддавалась «виморожуванню», то її найменування доповнюється словом «виморожена».

Соняшникова олія містить в середньому 90 % ненасичених жирних кислот (лінолевої, олеїнової) і до 10 % насичених (пальмітинової, стеаринової).[56]

Найвищу цінність для організму має поліненасичена лінолева кислота, вміст якої складає 55.70 %, масова частка олеїнової 30.31 % від суми всіх жирних кислот.

Корисні властивості соняшкової олії залежать перш за все від способу її виробництва і подальшої обробки. У нерафінованій олії присутні наступні вітаміни:

- Вітамін А (ретинол). Є важливим учасником обміну речовин в організмі. Його достатнє надходження в організм дозволяє підтримувати в нормальному

					Технологічна частина	Арк.
						52
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

стані шкіру, імунну систему. Сприяє нормальній роботі багатьох внутрішніх органів.

- Вітамін D (кальциферол). Відповідає за нормальний ріст і розвиток кісткової системи, дозволяє попередити розвиток рахіту і остеопорозу. При його недостатньому надходженні в організм порушується робота щитовидної залози, знижується імунітет. Численні дослідження довели важливу роль вітаміну D у запобіганні утворенню злоякісних клітин.

- Вітамін E (токоферол). Виконує захисну функцію, запобігаючи окисленню клітинних структур. Бере участь у багатьох життєво важливих процесах в організмі: регулює статеву функцію, забезпечує нормальну роботу м'язових тканин, стимулює діяльність клітин, запобігає підвищеному згортанню крові, уповільнює процеси старіння і т. д.

- Вітаміни групи B (B1, B2, B3, B5, B6). Забезпечують нормальне функціонування нервової та серцево-судинної системи, покращують роботу шлунково-кишкового тракту, стан шкірних покривів, дозволяють краще переносити фізичні навантаження, стресові ситуації.

Користь соняшникової олії для організму людини виражається в наступному:

- поліпшення роботи серцево-судинної системи (зниження рівня холестерину, зміцнення судинних стінок, захист від атеросклерозу, важких патологій судин і серця);

- сприятливий вплив на роботу головного мозку (поліпшення когнітивних функцій);

- нормалізація роботи шлунково-кишкового тракту;

- позитивний вплив на ендокринну і сечостатеву системи;

- запобігання передчасному старінню (завдяки високому вмісту токоферолу, який в три рази вище, ніж у оливковій олії).

Соняшникова олія практично не має протипоказань для застосування, але вживати її потрібно в помірних кількостях. Зловживання негативно позначається на стані здоров'я людей з надмірною вагою, призводить до

					Технологічна частина	Арк.
						53
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

збільшення глюкози в крові. Не рекомендується вживання соняшникової олії людям, що страждають жовчнокам'яною хворобою, схильним до алергії. Шкода соняшникової олії для здоров'я людини може бути наслідком вживання неякісної продукції.[57]

Отже, в нашій роботі обираємо рафіновану дезодоровану, фортифіковану бета-каротином соняшкову олію.

Дану олію використовуємо в рецептурах майонезів.

Майонезну продукцію можна поділити на:

- майонези;
- майонезні соуси.

Окрім цього виробляють емульсійні продукти:

- салатні заправки (дрессинги);
- креми.

Соуси - жироводні емульсійні продукти, що представляють собою складну тонкодисперсну структуру.

Майонез - складний тонкодисперсний, однорідний продукт, приготований з рафінованої олії, води з додаванням емульгаторів, стабілізаторів, смакоароматичних добавок, прянощів та інших харчових інгредієнтів.

Салатна заправка (дрессінг) - нестійка емульсія змішаного типу, що складається з води, рослинних олій, структуроутворюючих і смакоароматичних добавок, трав, спецій та інших харчових інгредієнтів.

Креми на рослинних оліях - емульсійні продукти на основі рослинних олій з добавками (або без добавок) молочних або рослинних білків, натуральних фруктів, соків і харчових смакоароматичних добавок та інших харчових інгредієнтів.

Сучасний ринок майонезу дуже широкий, тому на практиці майонези класифікують ще за низкою ознак.

За складом і призначенням майонези можна поділити на групи:

- столові: «Провансаль», «Ніжний», «Літній» та ін;

					Технологічна частина	Арк.
						54
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- з прянощами: «Весна» (з кропивою олією або екстрактом), «Ароматний» (з екстрактом петрушки, кропом, селерою), «Стрілецький» (з екстрактом червоного перцю, кмином), «З корицею» і т.д .;

- зі смаковими добавками і желюючими добавками: «Московський» (з екстрактами лаврового листа, перцю запашного і червоного гіркого, гвоздики, кориці), «Сирний» (з екстрактом сиру), «З лимоном» (з екстрактом лимона), «Святковий» (з перцем, часником, кінзою, горіхами) і ін;

- солодкі: «Яблуневий», «Медовий», «Малиновий», «Апельсиновий», «Шоколадний» та ін;

- дієтичні готують з 0,4% лимонної кислоти разом оцтовою: «Карпати», «Дієтичний», «Діабетик». У діабетичних майонезах замість цукру вводять ксиліт або сорбіт.

Залежно від консистенції розрізняють майонези:

- сметаноподібні («Провансаль», майонези з прянощами, дієтичні);

- кремоподібні (пастоподібні) є бутербродним продуктом. Виготовляють їх на пастомаринадній, грибній, оселедцевій, солодкій, з використанням сирної основи і томатних соусів;

- порошкоподібні, які отримують шляхом сублімації або розпилювальної сушки високодисперсної майонезної емульсії.

Сьогодні на українському ринку представлена продукція великої кількості виробників, починаючи від таких міжнародних компаній, як «Юнілівер», «Хайнц» до невеликих місцевих жирових комбінатів, які працюють виключно на регіональний ринок.

Майонез є мультикомпонентною системою, а якісний і кількісний склад інгредієнтів визначає його функціональні властивості.

За своєю значимістю майонез і різні соуси на його основі є дуже корисним продуктом.

Крім рослинної олії і води до складу майонезів і соусів на їх основі входять емульгатори, стабілізатори, структуроутворювачі, а також смакові, функціональні та інші харчові добавки, що надають майонезу різний смак,

					Технологічна частина	Арк.
						55
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

аромат, харчову та фізіологічну цінність і дозволяють створити великий асортимент цих продуктів.

У таблиці 4 наведено середній хімічний склад майонезу класичної рецептури з масовою часткою жиру 67%. Наявність в складі рецептури рослинних олій: соняшnikової, соєвої, кукурудзяної рафінованих, дезодорованих забезпечує біологічну цінність за рахунок поліненасичених жирних кислот (вітамін F), жирних кислот і енергетичну цінність. Енергетична цінність майонезу коливається від 250 до 647 ккал.

Таблиця 11 Середній хімічний склад майонезу

Компоненти хімічного складу	Найменування продукту	
	Майонез «Провансаль»	Майонез молочний столовий
Вода, %	25,0	25,0
Білок, %	2,8	2,4
Жир%	67,0	67,0
Вміст, %		
насичені жирні кислоти	5,8-10,9	6,4-11,8
поліненасичені жирні кислоти	36,9-50,3	36,1-48,9
Моно- дисахариди, %	3,7	3,9
Мінеральні речовини, мг%		
(Su)	5,08	5,13
Ca	3,30	5,70
Mg	1,30	1,40
P	5,40	5,60
Fe	1,0	0,4
Вітаміни:		
B ₂	0,50	0,08
A, мкг %	1,00	10,00
Ретиноловий еквівалент, мкг%	20,00	10,00
Токофероловий еквівалент, мкг %	30,00	30,00
B ₁ , мг%	0,01	0,01
PP	0,1	0,1
Енергетична цінність, ккал	629	627

Рослинні олії багаті фосфоліпідами, поліненасиченими жирними кислотами, вітамінами, мінеральними речовинами.[58]

Незамінні жирні кислоти, а також омега-3 жирні кислоти зменшують ризик захворювання такими хворобами, як атеросклероз, діабет, рак, аритмія, виразкові коліти, ожиріння, псоріаз та ін.

Фосфоліпіди - важливий елемент структури клітинних мембран - поверхні, на якій відбуваються складні процеси життєдіяльності клітини, а значить, і всього організму людини.

У складі рослинних олій можуть бути присутніми воски рослинного походження в кількості до 1,5%.

У рослинних оліях з жироподібних речовин присутні стерини. Кількісно вміст В-ситостерину може становити 0,2-0,4%. Функціональна властивість Р-вітаміну полягає в синтезі під дією ультрафіолетових променів вітаміну D. У рослинних оліях відсутній холестерин. У рідких рослинних оліях виявлений 28-вуглекислий стирол, який сприятливо впливає на витривалість організму, зменшує потребу серця, в кисні.

Забарвлення натуральних рослинних олій обумовлено наявністю в них забарвлюючих речовин: каротиноїдів, хлорофілу і госсипола і його похідних. Каротиноїди надають жирам забарвлення від жовтого до червоного з різними проміжними відтінками. Функції каротиноїдів (вітамін А) в організмі людини:[58]

- стимулюють імунну систему організму. Захищають вітамін С в організмі людини від окислення, що дає можливість вітаміну С краще проявляти свої властивості;

- вченими доведено, що гострота зору постійно змінюється в залежності від концентрації вітаміну А в організмі;

- вітамін А і каротиноїди відповідають за здоров'я шкіри, слизових оболонок;

- вітамін А в організмі жінки відповідає за вироблення статевого гормону (прогестерону). Нестача вітаміну А може призвести до зниження активності сперматозоїдів у чоловіків і безпліддя у жінок;

- каротиноїди мають властивості антиоксидантів, що дозволяють нейтралізувати вільні радикали, запобігають розвитку раку, пошкодження генетичного матеріалу в клітинах.

У харчовій промисловості каротиноїди використовуються не тільки як барвники, а також з метою підвищення харчової цінності продуктів.

З вітамінів в майонезі виявлені А, Д, Е, К. Вітаміни групи Д характеризуються антирахітною дією, відсутність або нестача вітамінів групи Д в їжі викликає ряд розладів в організмі людини. Ретинолевий еквівалент рослинних олій коливається від 2,1 до 44,0 мкг%.

					Технологічна частина	Арк.
						57
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Вітамін А бере участь в регуляції багатьох процесів життєдіяльності, в т.ч. зростання зору. Функції вітаміну А подібні з β-каротином. Роль вітаміну А в життєдіяльності людини дуже велика. При його недоліку людина може захворіти анемією. Недолік цього вітаміну у жінок може викликати пігментацію.

Вітамін Е знімає втому, також пригнічує процес надмірного окислення жирів, підтримує цілісність клітин, служить регулятором синтезу всіх речовин в організмі, покращує проникність капілярів, запобігаючи цирозу судин, крововиливам, інфаркту міокарда, стенокардії. Також вітамін Е підвищує активність клітин головних органів серця, печінки, нирок. При цьому витривалість м'язів цих органів збільшується. Вміст вітаміну Е в рослинних оліях коливається від 30 до 114 мг%, в тому числі α, β, γ, σ форми токоферолів.

Крім того, в майонезі присутні вітаміни групи В, РР. Вітаміни А, С, Е, вітаміни групи В і провітаміни А, β -каротин, будучи функціональними інгредієнтами, грають важливу роль в позитивному харчуванні.

У майонезі є в складі моно і дисахара в невеликій кількості до 4%, які є субстратом для розвитку біфідобактерій і сприяють сприятливій моториці кишечника.

Слід зазначити, що в асортименті майонезних продуктів збільшується частка середньо- і низькокалорійних майонезів, тому в рецептурі використовують стабілізатори і загусники, які за своєю природою є вуглеводами, що збільшує їх масову частку в готовому продукті. Стабілізатори, що використовують у виробництві майонезу, можна поділити на три групи: рослинні, з морепродуктів і біосинтезовані.

До рослинних відносять пектин, камеді, карбоксилцелюлозу, з морепродуктів - альгірати, агар-агар; біосинтезовані - ксантан, геллан. Всі дані речовини відносять до групи харчових волокон.

Харчові волокна відіграють важливу роль в харчуванні і дієті. Вони являють собою суміш великого числа органічних, з'єднань і мають унікальну хімічну структуру і фізичні властивості.[58]

					Технологічна частина	Арк.
						58
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Їжа, багата волокнами, позитивно впливає на процеси травлення, і, отже, зменшує ризик виникнення захворювань, пов'язаних з цими процесами, наприклад, раку кишечника. Розчинні і нерозчинні волокна збільшують відчуття ситості, так як їжа, збагачена волокнами, вимагає більш тривалого часу для пережовування і переварювання, тим самим викликаючи більше виділення слини і шлункового соку. Волокна мають велике практичне значення при профілактиці цукрового діабету, позитивно впливають на стан зубів і порожнини рота. Високоволокниста їжа містить меншу кількість цукрів, ніж продукти, багаті вуглеводами і жирами, що також сприяє зменшенню ризику утворення карієсу.

Використання емульгаторів у виробництві майонезів реалізує дві основні мети: по-перше, забезпечення типової структури майонезу - емульсії типу «жир у воді» і, по-друге, підвищення фізіологічної цінності, тому що в якості емульгаторів використовують фосфоліпіди, які беруть участь в загальному метаболізмі і в диханні клітин. До емульгатора відносяться яєчні і молочні продукти.

Яєчні продукти для приготування майонезів використовують як свіжими, так і консервованими різними способами: заморожуванням, висушуванням, засолкою. Можна використовувати як цільнояєчну сировину, так і виготовлену тільки з жовтків. У майонезі міститься до 3% білків. Білкові компоненти сприяють підвищенню біологічної цінності за рахунок незамінних амінокислот і лецитину, який сприяє засвоєнню і виведенню холестерину. Функціональні властивості яєчних продуктів, що визначають структурно-механічні та інші показники майонезної продукції, залежать від багатьох факторів (якості вихідного меланжу, режимів і умов пастеризації та сушки, ступеня розпилення і т.д.),

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

					Технологічна частина	Арк.
						59
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

здатність диспергуватись, а також бактерицидну дію (лізоцим). У жовтку містяться як білки (вітелін, ліповітелін, ліветін, фосфатин і ін.). Найважливішими з них є тригліцириди (62%) і фосфоліпіди (33%), в число яких входить лецитин.

З молочних продуктів в якості емульгаторів використовують сухе знежирене молоко, вершки сухі, сироватку молочну суху підсирну, сухий молочний продукт (СМП), концентрат сировоточний білковий (КСБ), сколотини сухі та інші сухі молочні продукти.

Основною фракцією білків молока є казеїновий комплекс (близько 80%), решта білки молока (близько 12-47%) називають сировочними білками: розчинна фракція - лактоглобуліни. Сировоточні білки містять більше незамінних: амінокислот і, з точки зору фізіології харчування, є більш повноцінними, тому, сироватковий білковий концентрат часто використовують як заміник яєчного порошку в низькокалорійних майонези.

При створенні низькокалорійних і дієтичних сортів майонезів в якості емульгаторів іноді використовують рослинні білки, в основному соєві. Соє містить в значних кількостях лецитин. Біологічно активні речовини сої надають профілактичну і лікувальну дію на організм людини. До них відносяться легкозасвоюваний білок, вітаміни В і D, амінооксидант - вітамін Е, залізо, фосфор, кальцій, харчові волокна. Тому соєві продукти використовують при профілактиці таких захворювань, як, онкологічні, серцево-судинні, цукровий діабет, гепатит. Рослинні білки випускають у вигляді знежиреного борошна (50% білка), концентрату (70-75%) і ізоляту (90-95%).

Для скорочення масової частки яєчного порошку в рецептурі майонезів в даний час вивчається можливість заміни його харчовими ПАР, в числі якого складний ефір полігліцерина і жирних кислот, 60% -ві м'які моногліцериди, молочнокислі і лимоннокислі моногліцериди.[58]

Емульгатори мають фізіологічну і біологічну цінність за рахунок повноцінності білка. Лецитин впливає на засвоєння і виведення з організму холестерину. У виробництві майонезів в якості стабілізаторів використовують

					Технологічна частина	Арк.
						60
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

високомолекулярні полісахариди, які у воді утворюють в'язкі розчини, псевдостудні і холодці.

Стабілізатори використовуються в майонези в досить малих дозах: від 0,1% до 1,0%. Як правило, у виробництві майонезів в якості стабілізаторів використовують не один гідроколлоїд, а зазвичай правильно підібраний комплекс, що дозволяє посилити стабільність, заощадити інгредієнти і отримати задані властивості емульсії.

Введення в рецептури майонезів додаткової кількості стабілізаторів дозволяє замінити більшу кількість жиру водою і виробляти майонези з меншим вмістом жиру (менше 50%), тобто менш калорійні. При цьому зберігаються органолептичні, в тому числі смакові, властивості висококалорійних майонезів. Нові продукти будуть володіти дієтичними властивостями.

У рецептурі низькокалорійних; майонезів (а іноді і середньокалорійних, що містять велику масову частку води) для збільшення стабільності емульсії використовують загущувачі-структурутворювачі. В основному це крохмалі і їх похідні, які отримують з різної сировини; кукурудзи, картоплі, пшениці, рису, патоки. У виробництві майонезів застосовують як нативні (що вимагають приготування), так і модифіковані (розчинні у воді) крохмалі.

Крохмалі відносяться до дешевих інгредієнтів, їх включають в рецептури в значних кількостях. Однак занадто великий вміст крохмалю відбивається на органолептичних властивостях емульсії, викликаючи відчуття липкості і густоти, також зайва кількість гідроколлоїда може призвести до розрідження. Тому в більшості рецептур кількість крохмалю і гідроколлоїдів збалансована.

Загальний вміст мінеральних речовин в майонезі становить до 1,7%, в т.ч. в складі майонезу є натрій, калій, магній, марганець, кальцій, фосфор, цинк, залізо, селен.

Мінеральні речовини як харчові інгредієнти мають найважливіші функціональні властивості. Натрій стабілізує осмотичний тиск міжклітинної рідини, покращує роботу м'язів. Калій відіграє важливу роль в метаболізмі

					Технологічна частина	Арк.
						61
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

клітини, сприяє нервій діяльності, регулює внутрішньоклітинний осмотичний тиск, покращує роботу м'язів. Магній активізує діяльність ферментів і нервово-м'язову діяльність, знижує ризик атеросклерозу. Фосфор бере участь в будові кісткових тканин, сприяє функціонуванню нервових клітин, роботі ферментів і метаболізму клітини, Цинк сприяє росту організму. Йод регулює кількість гормонів щитовидної залози. Залізо бере участь у кровотворенні, переносить кисень.

Смакові добавки - натуральні і штучні компоненти, що вводяться в їжу для додання смаку і аромату. Включають підсолоджувачі, підсолюючі, підкисляючі добавки та регулюючі кислотність, смакові, смакоароматичні і пряні речовини.

Основним підсолоджувачами в майонезних рецептурах є цукор (сахароза), в дієтичних сортах використовують глюкозу, фруктозу, а також поліспирти (сорбіт і ксиліт) і інші підсолоджувачі.

Кухонна сіль в рецептурах майонезів служить для поліпшення смакових якостей і виявлення смаку інших компонентів. Сіль має і консервуючу дію.

Прянощі вводять в рецептури у вигляді вже готових екстрактів, есенцій, які випускаються промисловістю, а також в порошкоподібній формі.

Харчові кислоти (оцтова і лимонна) при додаванні в майонези є як смаковими добавками, так і консервантами.

Консерванти в майонезній продукції відіграють дуже велику роль, продовжуючи терміни збереження продукту. При виробництві майонезу використовують, в основному, солі сорбінової і бензойної кислот. Смакові добавки, такі як перець, гірчиця, часник покращують травлення, що підвищує фізіологічну цінність майонезу. В цілому, смакові добавки поліпшують травлення.

З вищевикладеного можна зробити наступний висновок: рецептурні компоненти майонезу не тільки створюють приємний смак і аромат, але і підвищують енергетичну, харчову та фізіологічну цінність продукту.[58]

					Технологічна частина	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		62

Отже, в дипломному проекті розроблено наступний асортимент майонезів: майонез «Провансаль» вітамінізований, майонез «Куркума та чорний перець», майонез «Провансаль» вітамінізований.

2.2 Аналіз й вибір технологічних схем

Дезодорація представляє собою дистиляційний процес, що здійснюється в струмі водяної пари в умовах вакууму і високої температури. Традиційне призначення дезодорації - видалення ряду одоруючих речовин, присутніх у вихідних жирах і оліях. Поряд з цим, дезодорація є в даний час найбільш ефективним методом видалення з олій цілого ряду високотоксичних речовин, що накопичуються в жировмісних тканинах олійного насіння і переходять в олію в процесі її отримання. До таких речовин відносяться поліароматичні вуглеводні (ПАВ), які утворюються в результаті горіння палива і т. д., а також засоби захисту рослин (пестициди). Токсичними є також деякі продукти окислення олій і жирів.[59]

Таким чином, процеси власне дезодорації, дистиляційного видалення пестицидів, низькомолекулярних ПАУ, летких продуктів окислення, а також дистиляційна рафінація олій і жирів виявляються одним з найбільш затребуваних в олієжировій промисловості.

Смак і запах надають олії або жиру складна суміш погано розчинних у воді летких речовин. До них відносяться низькомолекулярні жирні кислоти (капронова, капринова і ін.) та їх гліцериди, аліфатичні вуглеводні, природні ефірні олії, терпени, альдегіди, кетони, оксикислоти, продукти розпаду сульфо- і нітросполук, каротиноїдів, стеринів вітамінів, фосфатидів.

Для надання специфічного запаху і смаку досить присутності в жирі сотих часток відсотка (а іноді і менше) речовин, що подразнюють слизову оболонку носа, і смакових подразників.

При поганій промивці олії відчувається мильний смак, а застосування великої кількості сорбенту при відбілюванні надає олії «землистий» присмак.

					Технологічна частина	Арк.
						63
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Запах жиру обумовлений утворенням низькомолекулярних альдегідів, жирних кислот, спиртів з 6 - 9 атомами вуглецю в ланцюзі, простих і складних ефірів, вуглеводнів. В результаті неповного видалення при рафінації в олії можуть зберегтися в невеликій кількості фосфатиди і продукти їх взаємодії з іншими компонентами олії, а також білково-слизові речовини. При високій температурі вони осідають на гріючих поверхнях дезодоратора, утворюючи «нагар», який є додатковим джерелом запаху. Негативний вплив на якість дезодората надає присутність в жирах металів і їх солей, що є каталізаторами окислення. Тому перед дезодорацією жири повинні піддаватися повному циклу рафінації, включаючи гідратацію, нейтралізацію, промивку, висушування, вибілювання. Для інактивації металів жири в процесі дезодорації піддають спеціальній обробці лимонною кислотою.

Дезодорація є найбільш радикальним способом видалення з олій і жирів отрутохімікатів.

Дезодоровані жири випускаються як харчова товарна продукція, так і для промислової переробки. До цих жирам пред'являються вимоги, передбачені ДСТУ.

Дезодорація є одним з методів перегонки рідин (дистиляція). Процес дезодорації складається з трьох етапів: дифузії ароматичних речовин з шару рідини до поверхні випаровування, власне випаровування ароматичних речовин, видалення молекул випарених речовин із зони випаровування.

Одоруочі речовини мають значно більшу пружність парів, ніж тригліцериди, тобто мають леткість. Ефективність дезодорації залежить від складу і леткості одоруочих речовин, пружності їх парів і температурних режимів процесу.[59]

Збільшення температури жиру забезпечує підвищення пружності парів одоруочих речовин, а, отже, і їх більшу леткість. Проте надмірно підвищувати температуру дезодорації не можна, так як виникає можливість полімеризації і окислення жиру за рахунок повітря, що міститься в жирі. При температурі

					Технологічна частина	Арк.
						64
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

вище 250⁰С посилюється термічний розпад жиру, зростають його втрати в результаті дистиляції низькомолекулярних тригліцеридів.

Для зниження температури відгонки одоруючих речовин дезодорацію ведуть під вакуумом при подачі в жир гострої пари. Речовини - носії запаху і смаку, як правило, добре розчинні в олії і погано у воді.

Перегонка з водяною парою ґрунтується на властивостях сумішей з взаємно нерозчинними компонентами. Для таких сумішей, що нагріваються в герметично закритій посудині, парціальні тиски не залежить від складу суміші, а тільки від температури і теоретично рівні пружності парів окремих компонентів при цій же температурі. Якщо рідину (олію), не змішувати з водою, але в киплячу при високій температурі, додати воду, то температура кипіння такої суміші при атмосферному тиску буде нижче 100 °С. Така закономірність зберігається і при будь-якому іншому тиску.

Важливе значення для дезодорації має кількість пари, що впорскується і час дезодорації. Ці фактори в свою чергу залежать від тиску в дезодораторі, загальної кількості дезодоруємого жиру, а також початкові та кінцеві концентрації одоруючих речовин.

Для зниження парціального тиску одоруючих речовин, а отже, і температури дезодорації процес ведуть з гострою парою, що має температуру 325 - 375 ° С, тобто вище температури жиру в дезодораторі.

Гостра водяна пара подається в апарати через барботери, струменеві змішувачі та інші паророзподілюючі пристрої, що сприяє інтенсивному перемішуванню рідини, зменшує можливість місцевих перегрівів, інтенсифікує теплообмін. Потрапляючи в жир у вигляді дрібних бульбашок, пара утворює парожирову суміш з великою поверхнею дотику бульбашок пари з жиром. При цьому одоруючі речовини дифундують з краплі жиру до його поверхні і змішуються з водяною парою, що прискорює і полегшує процес дезодорації. Відомі дезодоратори, в яких процес видалення одоруючих речовин, відбувається в плівці.[59]

					Технологічна частина	Арк.
						65
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Зниження тиску при дезодорації призводить до зменшення температури кипіння одоруючих речовин і до зниження витрати гострої пари.

Глибокий вакуум сприяє дробленню бульбашок впорскуємої пари; відбувається значне розширення її обсягу, що рівнозначно збільшенню робочої поверхні бульбашок, а це підвищує коефіцієнт випаровування. Вакуум вирішально впливає на тривалість дезодорації, якість жиру і витрату пари.

З інших факторів, що впливають на якість готового продукту, умови ведення процесу дезодорації, слід зазначити ті, які визначаються, апаратурними і конструктивними можливостями установок. Це досягнення максимального розрідження при високій герметичності всієї системи і забезпечення ефективних умов теплообміну і масообміну.

Для кожного виду жирів існують оптимальні температури дезодорації. Це залежить від складу одоруючих речовин. У таких жирах, як кокосове, пальмоядрове і подібних до них, містяться одоруючі речовини з меншою молекулярною масою, і для їх відгонки температура повинна бути нижче, ніж для соняшникової олії, саломасу і ін.

Дезодоратори повинні бути ретельно ізолювані, щоб відігнані з парою одоруючі речовини не конденсувались і не поверталися в дезодорований жир.

Для зниження окислення жир попередньо деаерують при порівняно невисокій температурі.

Для підвищення стійкості при дезодорації в жир вводять штучні антиокислювачі або синергисти, найчастіше лимонну кислоту. Вона дезактивує метали, і усуває їх шкідливий вплив як каталізаторів окислення.

У дезодорованих жирах іноді проявляється тенденція до реверсії (поверненню) смаку і запаху. Якщо дезодорація проведена ретельно, без порушення технологічних режимів, то повернення смаку і запаху не спостерігається.

При дотриманні всіх умов дезодорований жир має бездоганні органолептичні показники.[59]

					Технологічна частина	Арк.
						66
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Технологічні умови дезодорації. У промислових дезодораційних установках процес відгонки одоруючих речовин проводять в об'ємі, плівці або попередньо в плівці, а потім в об'ємі.

За принципом дії процес дезодорації здійснюється періодично, напівбезперервно або безперервно.

В дезодораторах періодичної дії висота шару жиру над паровим барботером велика, і умови ефективного контактування пари з жиром багато в чому залежать від даної швидкості пари або її тиску на вході в дезодоратор.

В дезодораторах безперервної дії завдяки ефективному контактуванню пари і жиру в невеликих шарах на різних насадках, тарілках, пластинах вдається досягти рівноваги між паровою і рідкою фазами, а, отже, і рівномірності продування парою.

При періодичній дезодорації температура процесу 170-210°C, при безперервній - до 230°C і навіть вище.

Залишковий тиск в дезодораторах не повинна перевищувати 0,66 кПа (5 мм рт. ст.)[59]

Принципова технологічна схема дезодорації олій і жирів включає наступні основні стадії:

- деаерацію - видалення з рафінованих олій і жирів повітря і вологи з метою запобігання окислення їх в процесі дезодорації;

- підігрів попередній - за рахунок теплообміну з дезодорованою олією, і остаточний - парою високого тиску або органічним теплоносієм до температури дезодорації;

- власне дезодорацію - видалення вільних жирних кислот і летких речовин, в тому числі тих, що обумовлюють смак і запах жирів; конденсація дистиляту;

- охолодження: попереднє - за рахунок теплообміну з дезодорованим і / або деаерованим жиром, проміжне і остаточне - водою;

- полірувальне фільтрування.

Характеристика дезодораційних установок

					Технологічна частина	Арк.
						67
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Існуючі дезодораційні установки відрізняються за способом організації процесу, умовами контактування жиру з гострою парою, способом нагріву і рекуперації тепла, створення вакууму і ін.

В основі процесу дезодорації лежить масообмін між олією і гострою парою, тому головною ознакою, що визначає конструктивні відмінності дезодораційних установок, є спосіб створення поверхні фазового контакту. За цією ознакою дезодоратори можна розділити на наступні типи:

- плівкові (контактування суцільних жирової і парової фаз);
- розпилювальні (диспергування жиру в парі або суміші жиру з парою в вакуумованому просторі);
- барботажні (диспергування пари в жирі)

Плівкові і плівково-барботажні дезодоратори характеризуються тим, що процес дезодорації в них здійснюється шляхом контактування стікаємої тонкої плівки жиру і висхідного потоку гострої пари. Ефективність плівкових дистиляційних апаратів в значній мірі залежить від гідродинамічних умов стікання плівки рідини по поверхні насадки і від товщини плівки. За даними ряду досліджень, найбільш ефективно відгонка легких компонентів при дезодорації олії відбувається в умовах другого ламінарно-хвильового режиму, оптимальна товщина плівки жиру - менше 0,5 мм.

Принцип дезодорації в тонкій плівці використовується в установках фірм Speichim (Франція), De Smet (Бельгія), Schmiedding (ФРН).

В таблиці 1 наводяться деякі показники відомих плівкових дезодораторів, що характеризують умови утворення і течії плівки жиру.[59]

Таблиця 12. - Характеристика плівкових дезодораторів

Показники	Установка			
	Schmiedding	De Smet	AI-МНД (модерніз)	Schmiedding
Щільність зрошення, кг/м*с	0,003	0,04	0,25	0,2-0,5
Критерій Рейнольдса жирової фази	10	174	1000	200-450
Товщина плівки, мм	0,1-0,2	0,25	0,45-0,5	0,35-0,45
Тривалість перебування олії в плівковій зоні, с	240	25	25	10-20
Пристрій для створення плівки	Вертикальні пластини	Вертикальні пластини	Трубчата Насадка	Трубчата насадка

Внутрішній діаметр труб, мм	-	-	78	34-72
Довжина плівкової частини, м	4,4	4	4	6-16
Витрата гострої пари, % від маси жиру	Даних нема	2,5-3,0	2,5-3,0	0,8-0,9

В апаратах розпилувального типу дезодорація здійснюється шляхом диспергування жиру в парі або суміші жиру з парою в вакуумному просторі. Одоруючі речовини відганяються за рахунок добре розвиненої міжфазної поверхні, що одержують при утворенні крапель олії, і за рахунок міжфазної і внутрішньофазної турбулентності, зумовленої дією так званих «реактивної» і «вибухової» сил, що виявляються при русі краплі жиру і миттєвому випаровуванні з неї летких компонентів. Даний принцип проведення дезодорації реалізований в установках фірм Schuhmacher (ФРН) і Parkson (США).

В барботажних дезодораторах процес здійснюється шляхом диспергування пари в шарі жиру. Ефективність барботажних дезодораторів крім технологічних факторів (температура, тиск і кількість гострої пари) залежить від гідродинамічних умов барботажа, ступеня диспергування пари в жирі, яка визначається конструкції барботера, а також від висоти шару жиру. За даними ряду досліджень, інтенсивність масообміну між рідиною і парою в залежності від режиму барботування зростає в такій послідовності: структурний - бульбашковий - пінний режими. Однак при незмінній висоті шару рідини для забезпечення пінного режиму необхідна підвищена витрата гострої пари і при цьому спостерігається винесення рідини з відхідною парою, у зв'язку з цим дезодорацію доцільно проводити в умовах бульбашкового режиму або в режимі, перехідному від бульбашкового до пінного.[59]

Барботажні дезодоратори за способом організації процесу, напрямку руху продукту при обробці і типу корпусу класифікують:

- періодичної дії (ємнісні)
- напівбезперервної дії (вертикальні секційні колони)

					Технологічна частина	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		69

- безперервної дії (дезодоратори з горизонтальними секціями, однією або декількома)

Дезодоратор періодичної дії є вертикальний циліндричний апарат 12,5 м³, в нижній частині якого встановлені змішувачі для нагріву і охолодження жиру і барботер для введення гострої пари, виконані у вигляді двох розділових півкільць, радіально з'єднаних з шістьма секторними паророзподільниками, які мають перфоровану поверхню, і вісімнадцять інжекторів. Робоче завантаження апарату 5 т. Істотний недолік дезодоратора періодичної дії, який зумовлює відносно велику тривалість обробки (не менше 3 годин) і підвищена витрата гострої пари (понад 100 кг/т), велика висота шару жиру - 1,5-2,0 м. Крім того, ефективна дистиляція відбувається тільки в верхніх шарах жиру і на його поверхні.

За даними фірми «Alfa - Laval» (Швеція) для забезпечення якісної дезодорації висота шару жиру на тарілці не повинна перевищувати 0,3 м. На практиці ця висота в різних дезодораторах становить (0,3-0,1 м). Вертикальні тарілчасті дезодоратори можуть бути безперервної і напівбезперервної дії, з одинарним або зі здвоєним корпусом.

В безперервно діючих тарілчастих дезодораторах жир послідовно піддається обробці гострою парою на кожній тарілці. Проходячи через канали або секції, утворені внутрішніми напрямними перегородками тарілок. Перепуск продукту з тарілки на тарілку здійснюється через переливні пристрої за рахунок витіснення жиру, який надходить. Висота шару жиру на тарілці визначається висотою переливного пристрою.

За структурою потоку продукту безперервно діючі дезодоратори можна віднести до проміжних між апаратами повного витіснення і апаратами повного перемішування. У зв'язку з цим їм притаманні особливості, характерні для апаратів даного типу, зокрема, наявність так званого поздовжнього або зворотнього перемішування продукту.

Значна ступінь поздовжнього перемішування може викликати влучення не цілком дезодорованої олії в готовий продукт або, навпаки, до перетримки олії в

					Технологічна частина	Арк.
						70
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

дезодораторі, який позначається на якості дезодорованої олії, яка виходить з апарату.[59]

Корпорація «Chemetron» (США) випускає установки з дезодоратором - вотатор класичної компоновки напівбезперервної дії зі здвоєним корпусом.

Установки випускаються наступних типорозмірів: односекційні продуктивністю - 12,5 т / добу; п'ятисекційні - 50-70 т / добу і шестисекційні 120 і 220 т / добу.

Дезодораційні установки за принципом вотатор випускаються фірмами («Rose Dewns» Великобританія, Extraktionstechnik Німеччина та ін.) Або за ліцензією корпорації «Chemetron», або з різними удосконаленнями, які стосуються переважно конструкції дезодораційних тарілок і систем рекуперації тепла.

Дезодораційна установка фірми «Lurgi» (Німеччина) включає постійно діючий дезодоратор з одинарним корпусом, який можна використовувати як для дезодорації, так і для фізичної рафінації олій та жирів.

Дезодораційна установка Еконфлоу «Rose Davns» (Великобританія) є і «гібридом» установок безперервної і напівбезперервної дії. У них нагрів, рекуперація тепла і охолодження жирів здійснюється безперервно, а процес дезодорації і фізичної рафінації напівбезперервно. Серед установок для дезодорації відомі також установки з горизонтально розташованим дезодоратором.

У таблиці 13 наведені основні техніко-економічні показники деяких установок для дезодорації з використанням барботажних дезодораторів.

Таблиця 13 - Техніко-економічні показники установок з барботажним дезодоратором.[59]

Установка	Продуктивність, т/добу	Спосіб організації процесу	Витрати на 1 т олії		
			Пари, кг	Води м ³	Ел. енергії, кВт.год
Вертикальні					
Кеметрон Вотатор	25-220	Напівбезперервний	215	45	18,8(29)
Роуз Даунз Вотатор	75-325	Напівбезперервний	140	40	12(20)

						Арк.
						71
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Технологічна частина	

Екстракціон технік Вотатор	-	Напівбезперервний	194	30	34,8
Альфа-Лаваль	50-400	Безперервний	95	15	15,0(20)
З одинарним корпусом					
Лургі	-	Безперервний	До100	10-15	-
Де-смет	100-450	Безперервний	135	8-14	14(34)
Роуз Даунз Еконфлоу	120	Напівбезперервний	140	24	14(25)
Горизонтальні: з одинарним корпусом:					
Кірхфельд	100-600	Безперервний	90	13	8(30)
Маццоні	-	Безперервний	65-95	10-15	9,4
Горизонтальні: з подвоєним корпусом:					
Кампро	11-300	Безперервний	-	15-25	-

Отже, з огляду на вищенаведену інформацію, для нашого дипломного проекту обираємо дезодораційну установку з барботажем дезодоратором, які отримали в олійножировій промисловості найбільшого поширення в зв'язку з простою конструкцією і експлуатаційною надійністю. Більшість барботажних установок можуть експлуатуватися як в режимі дезодорації, так і в режимі фізичної рафінації.

На відміну від плівкових дезодораторів, які переважно працюють при залишковому тиску 1-2 мм. рт. ст. (0,13-0,25 кПа), барботажні дезодоратори забезпечують відгонку летких компонентів при залишковому тиску в межах 3-5 мм.рт.ст. (0,40-0,67 кПа). Це полегшує підтримку працездатності систем для створення вакууму і підвищує надійність і економічність установки в цілому. Недолік барботажного способу дезодорації - значно більша тривалість перебування олії під впливом високої температури.

На відміну від плівкових апаратів барботажні дезодоратори дозволяють мати як виносні, так і вбудовані системи нагрівання та рекуперації тепла. У порівнянні з плівковими в барботажних дезодораторах значно полегшений доступ до внутрішніх елементів апарату. Конструкція барботажних тарілчастих дезодораторів дозволяє використовувати напівбезперервний принцип роботи, що дуже важливо при частих змінах сировини. При використанні барботажних тарілчастих дезодораторів потрібна значна висота виробничих приміщень. При цьому технологічне оснащення, як правило,

						Технологічна частина	Арк.
							72
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

розміщується на трьох - чотирьох поверхах, не рахуючи системи створення вакууму. У цьому складається їх недолік.

Проте, крім вищевикладених переваг, барботажний принцип дезодорації забезпечує стабільне отримання готового продукту необхідної якості, а установки з одинарним корпусом мають переваги перед іншими по експлуатаційній надійності і простоті обслуговування.

З урахуванням вищеописаного низку переваг має установка для дезодорації безперервної дії фірми «Альфа Лаваль» продуктивністю 150 т/добу. [59]

Майонез виробляють як періодичним, так і безперервним способами.

Виробництво майонезу періодичним способом включає наступні операції:

- підготовка компонентів які входять у рецептуру,
- приготування майонезної пасти
- підготовка емульгаторів;
- приготування грубої майонезної емульсії
- попереднє емульгування;
- гомогенізація - отримання високодисперсної («тонкої») емульсії;
- фасування і пакування майонезу. [58]

Для виробництва майонезу використовується наступне обладнання:

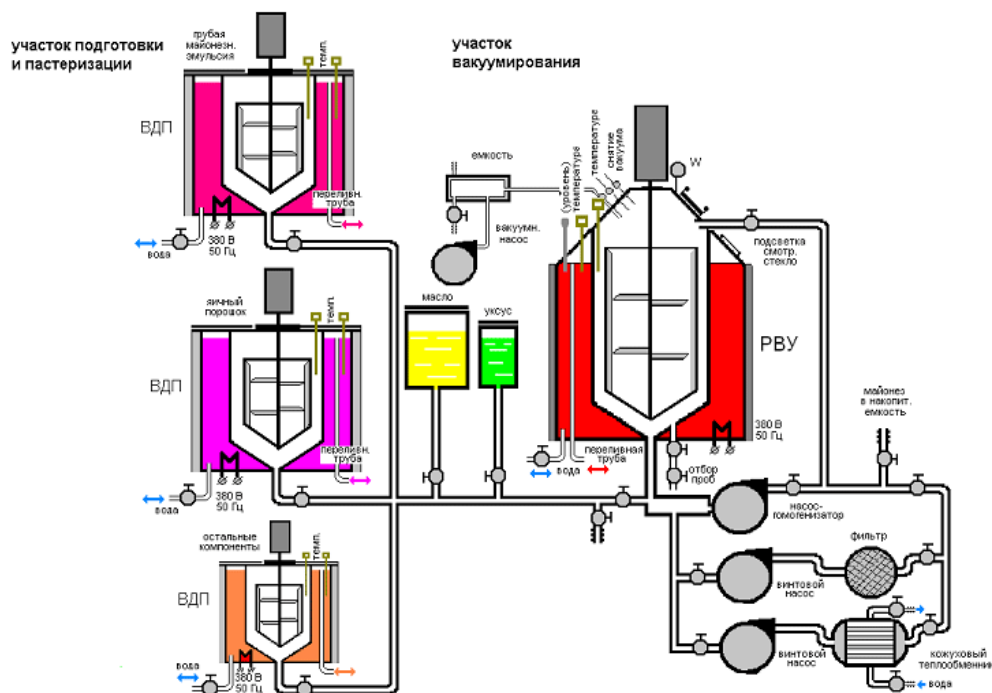
- Ванни тривалої пастеризації (ВДП) з мішалками,
- Гомогенізатор,
- Роторно - вакуумна установка,
- Насос для перекачування майонезу,
- Накопичувальні ємності для сировини і готової продукції,
- Дозатор.

Номенклатура обладнання варіюється в залежності від способу виробництва, продуктивності лінії і інших потреб замовника.

Приготування майонезу на роторно - вакуумній установці "гарячим", "холодним" способами.

					Технологічна частина	Арк.
						73
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Виробнича лінія умовно поділяється на дві частини: «ділянку підготовки та пастеризації продукту» і «ділянку остаточного приготування продукту під вакуумом».



Приготування майонезу «гарячим способом». Первинно вводиться в дію ділянка підготовки та пастеризації. У першій ємності проводять змішування і пастеризацію грубої майонезної емульсії до 90⁰С. Для цього компоненти вручну висипають в ємність з обробленою водою температурою не нижче 40⁰ С. Суміш перемішується і нагрівається до температури 80-85⁰ С (стадія пастеризації), на етапі розмішування - вручну додається цукровий пісок. Друга ємність служить для приготування розчину яєчного порошку, з температурою суміші до 63⁰С.

Після приготування грубої емульсії на ділянці підготовки та пастеризації, суміш фільтрується від сторонніх, частинок - по системі рециркуляції.

Всі процеси нагрівання контролюються приладами терморегуляції в автоматичному режимі. [60]

Ділянка вакуумування. Після набору вакууму в ємності (набір і підтримки вакууму здійснюється в автоматичному режимі), відкриваються крани з ділянки пастеризації і під дією вакууму суміш грубої емульсії втягується в ємність. Після чого гвинтовим насосом суміш проходить через кожухотрубний

					Технологічна частина		Арк.
							74
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

теплообмінний пристрій, при досягненні 60 °С під вакуумом втягується розчин з яечним порошком і вся суміш проходить через охолоджувач, додатково розчин у вакуумній ємності охолоджується проточною водою до досягнення температури в 30 °С. В отриману грубу майонезну емульсію при подальшому перемішуванні вводиться рослинна олія з мірника за допомогою вакууму. Після надходження всієї дози олії і отримання однорідної емульсії, вводиться оцтово-сольовий розчин і всі інші компоненти які попередньо розміщуються в ВДП на технологічному майданчику, суміш пропускається через систему рециркуляції і фільтрації для додаткового змішування, потім отримана суміш пропускається через роторно - кавітаційний гомогенізатор (ефект кавітації – мікровакуумний вибух з розривом жирових кульок). Всі процеси нагрівання контролюються приладами терморегуляції в автоматичному режимі.

Після відбору проби, гвинтовим насосом або гомогенізатором, майонез перекачується в накопичувальну ємність для подальшої розфасовки.

Приготування майонезу «холодним способом» відрізняється від вищеописаного тим, що не потрібний підігрів при підготовці грубої майонезної емульсії. Це збільшує продуктивність і зменшує енерговитрати, але одночасно збільшує витрати на консерванти і зменшує термін придатності продукта. [60]

Технологічна схема для виробництва майонезу (1 ... 5 тон в зміну)

1. Готується паста з яєчного порошку. Розчинення яєчного порошку здійснюють в ємності (1) з мішалкою і теплообмінною сорочкою при температурі 60 ° С. У готову яєчну пасту додають сіль і гірчичний порошок по рецептурі.

2. Одночасно готується молочна паста з сухого молока.

Розчинення сухого молока здійснюють у ємності (2) з мішалкою і теплообмінною сорочкою при температурі 45 ° С. Потім в неї додають стабілізатор. Після цього суміш нагрівають до температури 95 ° С і додають цукор.[61]

					Технологічна частина	Арк.
						75
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

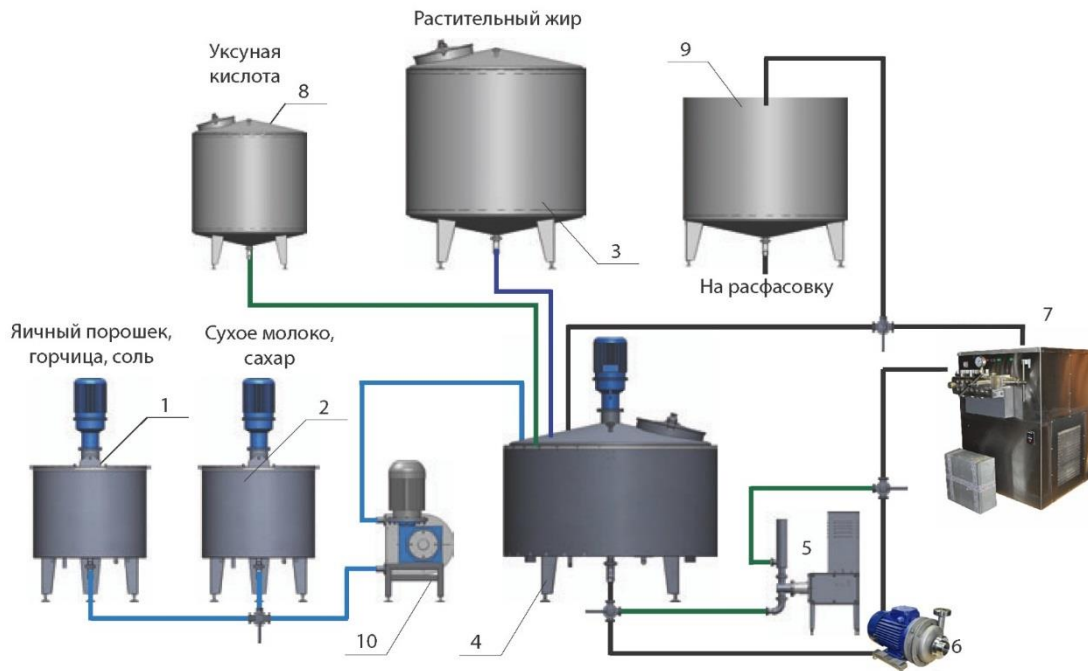


Рис.7 Технологічна схема для виробництва майонезу (1 ... 5 тон в зміну)

1 - Резервуар для гірчиці і яєчного порошку; 2 - Резервуар для сухого молока і цукру; 3 - Резервуар для рослинного жиру; 4 - Резервуар для емульгування; 5 - Плунжерний насос; 6 - Відцентровий насос; 7 - Гомогенізатор; 8 - Резервуар для оцтової кислоти; 9 - Буферний бак для готового майонезу; 10 - Насос.

3. Перед змішуванням яєчну і молочну суміш охолоджують до температури 35°C в тих же ємностях, де і готували і направляють в ємність для змішування. Перекачування здійснюють за допомогою насоса (10).

4. Яєчну і молочну пасту змішують в ємності зі скребковою мішалкою (4) і теплообмінною сорочкою при температурі 35°C . Потім туди тонким струменем при постійному перемішуванні додають рослинну олію і оцтову кислоту.

5. Готову суміш гомогенізують за допомогою емульсатора (7). Гомогенізовану суміш направляють в буферну ємність (9). Готову суміш перекачують на розфасовочний автомат за допомогою насоса або самопливом (при цьому буферна ємність повинна бути встановлена на антресолях). [61]

Технологічна схема виробництва майонезу напівбезперервним способом

Майонез по цій схемі отримують в спеціальному змішувачі 1, який представляє собою зварний циліндричний апарат з конічним днищем і сферичною кришкою. Для нагріву та охолодження емульсії передбачена сорочка. Апарат встановлений на опорах і кріпиться до базової рами 10.[62]

									Арк.
									76
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Технологічна частина				

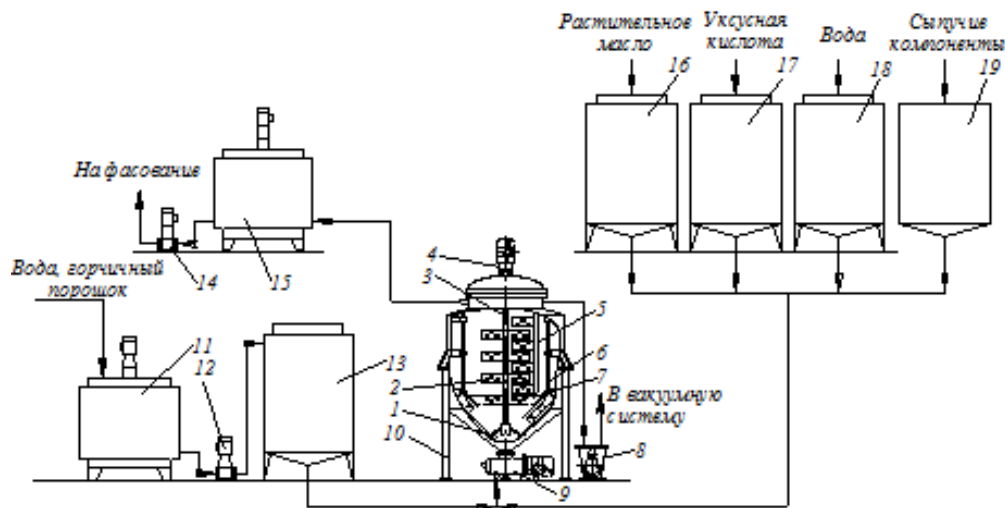


Рис. 8 Технологічна схема виробництва майонезу напівбезперервним способом

Усередині апарату розміщена мішалка 3 з електроприводом 4. До валу мішалки кріпляться перфоровані лопаті 2, до внутрішньої поверхні циліндра - нерухомі пластини 6. В апараті встановлений нерухомий стрижень 5, до якого прикріплені нерухомі перфоровані лопаті 7, розташовані між лопатями 2 мішалки. Завдяки таким пристроям забезпечується отримання в апараті грубої емульсії.

У нижній частині апарату зливний патрубок з'єднаний з насосом-гомогенізатором 9, що не тільки дозволяє поліпшувати дисперсний стан емульсії, але, і забезпечує вертикальне переміщення компонентів майонезної емульсії, що знаходяться в змішувачі 1.

Для створення вакууму в апараті передбачений вакуум-насос 8. Автоматичне управління здійснюється за допомогою пульта. Апарат має патрубки для введення і виведення компонентів, датчики рівня, тиску і температури.[62]

Дезодорована олія закачують в видатковий бак 16. Оцтову кислоту з бутлів вакуумним насосом перекачують в ємність 17, куди попередньо вносять необхідну для приготування 9% -ного розчину кількість води.

Готовий розчин витрачається на виробництво майонезу і дозується автоматично. Можна використовувати також 70 ... 80% -ву харчову оцтову кислоту.

					Технологічна частина	Арк.
						77
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

У змішувач 1, оснащений, мішалкою для інтенсивного перемішування, через дозуючий пристрій з ємності 18 подають необхідну за рецептурою кількість води і нагрівають її до температури 40 ° С шляхом подачі пари в сорочку змішувача при працюючих мішалці і гомогенізаторі 9.

При досягненні температури води 40 ° С в умовах вакууму, що створюється насосом 8, зі змішувача 19 для сипких компонентів надходить гірчичний порошок (якщо його попередньо не запарюють в баці 11). Після завантаження гірчичного порошку при працюючій мішалці і вертикальному перемішуванні гірчичної суміші доводять її температуру до 50 ° С. Потім подають із змішувача 19 сипкі компоненти - сухе молоко, сіль, цукровий пісок, соду.

Для кращого розчинення і пастеризації компонентів температуру молочно-гірчичної суміші доводять до 65 ... 70 ° С, потім охолоджують до температури 50 ... 45 ° С і подають через змішувач 19 для сипких компонентів яєчний порошок. Після закінчення подачі яєчного порошку для поліпшення дисперсності компонентів пасту пропускають через гомогенізатор 9 і перемішують.

У схемі передбачена можливість запарювання гірчичного порошку, для цього використовують бак 11 і бак 13 для рідких компонентів, а також перекачуючий насос 12. З бака 13 компоненти під вакуумом надходять в змішувач 1.

Приготовану майонезну пасту охолоджують до температури 40 ° С. Потім при безперервному горизонтальному і вертикальному перемішуванні з ємності 16 за допомогою дозатора вводять рослинну олію температурою 20 ... 25 ° С, з ємності 17 - задану кількість розчину оцтової кислоти, все перемішують протягом 1 ... 2 хв і готовий майонез перекачують спочатку в бак 15 і далі насосом 14 - на фасування. Фасований і упакований майонез укладають в коробки з гофрованого картону і передають на склад для зберігання при температурі 0 ... 10 ° С.[62]

Технологічна схема виробництва майонезу періодичним способом

					Технологічна частина	Арк.
						78
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

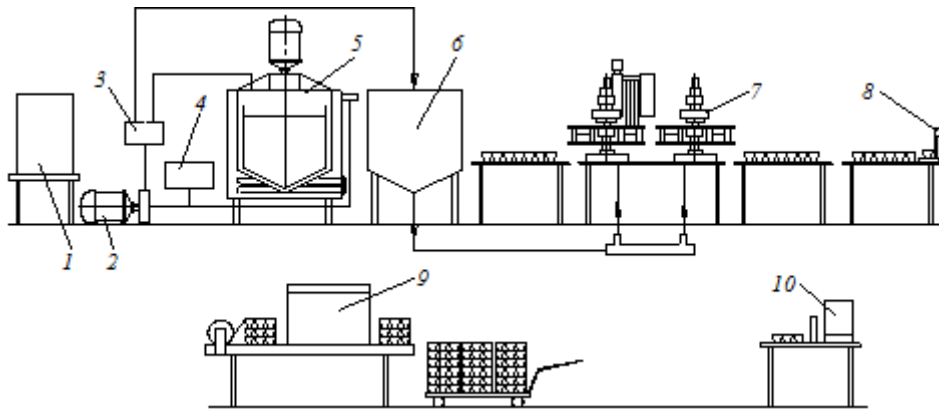


Рис. 9 Технологічна схема виробництва майонезу періодичним способом

Технологічна лінія складається з ємності 1 для рослинної олії, насоса-гомогенізатора 2, пристроя розвантаження 3 і завантаження компонентів 4, змішувача, ємності для майонезу 6, машини 7 для фасування і заварки стаканчиків, вагів 8, машини для пакування продукції в термоусадочну плівку і комплекту 10 приладів і матеріалів для експрес-аналізу якості готового майонезу. [63]

2.3. Розрахунок сировини, готової продукції та допоміжних матеріалів

Майонез – це продукт харчування, що має у своєму складі велику кількість компонентів, необхідних для нормальної життєдіяльності організму, – білки, жири, вуглеводи, вітаміни та макро- і мікроелементи. Біологічна цінність майонезу характеризується наявністю в ньому поліненасичених жирних кислот, жиророзчинних вітамінів та інших біологічно активних речовин, що містяться в смакових добавках, молоці, яєчному порошку. Такі добавки, як оцет і гірчиця, надають майонезу гострий смак і збуджують апетит, покращуючи травлення. Крім того, вживання рослинних рідких жирів у вигляді дрібнодисперсної водно-жирової емульсії зменшує навантаження на ендокринну систему, сприяє стабілізації фізіологічних функцій шлунково-кишкового тракту.

У зв'язку з популяризацією здорового харчування і зміщенням переваг покупців в сторону споживання натуральних продуктів для харчової промисловості характерна тенденція збільшення використання натуральних компонентів.

					Технологічна частина	Арк.
						79
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Основною особливістю майонезу є можливість корегування складу рецептурних компонентів та отримання продукції, що максимально відповідає фізіологічним потребам організму. Однак, споживач звик до смаку, консистенції і зовнішнього вигляду харчових продуктів, виготовлених з використанням комплексних харчових добавок. У зв'язку з цим сьогодні виробники харчових продуктів навряд чи зможуть повністю обійтися без харчових добавок, необхідно лише більш ретельно підбирати композиції і регулювати їх дозування.

Майонез використовують як приправу для поліпшення смаку і засвоюваності продуктів, як добавку для виготовлення овочевих, рибних і м'ясних страв в домашній кулінарії та на підприємствах ресторанного господарства, а також для приготування бутербродів і десертів. Старий стандарт ДСТУ 4487:2005 визначав, що майонез – харчовий продукт, який представляє собою багатоконпонентну, стійку в 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. При цьому жирність майонезу стартувала від 30 %, а чіткого визначення майонезу «Провансаль» не було. Тому до ДСТУ 4487:2015, який діє вже з січня 2017 року, внесли усі необхідні зміни, щодо визначення поняття майонезу і його складу. Майонез повинен бути виготовлений з рослинної олії (не менше 50 %), води і яєчних продуктів (не менше 1 % в перерахунку на сухий яєчний порошок – сирі яйця, яєчний жовток, сухий яєчний порошок) та може містити консерванти, крохмаль і/або камедь та інші добавки.

Згідно з вимогами європейського стандарту CODEX STAN 168 (1989), у виробництві майонезу дозволено використовувати основну та додаткову сировину: курячі яйця, цукор, сіль, молоко та молочні продукти, харчові кислоти, гірчицю, фрукти і овочі, їх соки та концентрати, а також дозволені до

					Технологічна частина	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		80

виробництва майонезу харчові добавки. Нормативними документами різних країн передбачено для покращення смаку чи надання йому специфічності додавати до майонезу різноманітні приправи, прянощі та трави. Для виробництва майонезів використовується жовток курячих яєць у різних видах, його загальна частка в тій чи іншій формі не повинна бути меншою ніж 6 %.

Сучасний споживач потребує менш калорійної продукції, а особливо соусів емульсійного типу, що можливо за рахунок заміни частини рослинної олії на інші інгредієнти, введення функціональних добавок, заміни яєчного порошку та сухого знежиреного молока на суміші харчових гідроколоїдів та соєвих білкових продуктів. Однак при цьому для збереження консистенції продукту та відповідних органолептичних показників до майонезу додають згущувачі та ароматизатори. Протилежною тенденцією є заміна традиційної рослинної олії на олії, які збагачені поліненасиченими жирами. Вчені нашої країни в співдружності з фахівцями промисловості розробили різноманітний асортимент майонезу різного призначення: майонез використовують як приправу, для приготування бутербродів, є рецептури майонезних кремів. Найбільш широко майонез використовують в якості гострої приправи до м'ясних, рибних і овочевих страв і в якості соусів і дресингів на його основі.

Введенням різних добавок і присадок при практично однаковому базовому складі домагаються відмінності аромату, смаку і кольору. Виробники мають достатній перелік реалізованих майонезів, що відрізняються за вмістом жиру, інших інгредієнтів, масою продукту і т. ін. Розвиток асортименту майонезного сектора в Україні відбувається на користь соусів середньої жирності (40 – 67 %), з «натуральним» смаком, найбільш популярна упаковка дой-пак розміром 300 г.

У відповідності до літературних даних до складу рецептур майонезу входять наступні основні компоненти: рослинна олія, в основному соняшникова, рідше соєва або бавовняна, ячний порошок або сухий яєчний жовток, молоко коров'яче сухе незбиране або знежирене, гірчичний порошок, оцет (80% - вий розчин оцтової кислоти), цукор, сіль, вода та інші добавки.

					Технологічна частина	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		81

Рецептурні компоненти не тільки створюють приємний смак і аромат продукту, але і мають спеціальне призначення. Наприклад, сухе незбиране молоко, яєчний і гірчичний порошки є емульгаторами і беруть участь в створенні структури майонезу; оцет перешкоджає розвитку бактеріальної мікрофлори, сода харчова створює певне значення рН середовища, сприятливе для набухання білків молока; сіль надає консервуючу дію.[64]

Прянощі використовують у харчовій промисловості для збільшення терміну зберігання, додання продуктам приємного кольору, своєрідного присмаку, особливого характерного аромату.

Натуральні прянощі включають в себе групу сухих подрібнених частин пряно-смакових рослин:

- Плоди (коріандр, кардамон, кмин, перець);
- Насіння (мускатний горіх, гірчиця, фісташки);
- Квіти та їх частини (гвоздика);
- Кора (кориця);
- Листя (лавровий лист);
- Коріння (імбир);
- А також цибуляні овочі (часник, цибуля).

Підготовка натуральних прянощів та їх застосування здійснюється згідно до нормативно-технічної документації.

Екстракти прянощів випускаються у рідкому та сухому вигляді, причому в останньому випадку екстракти диспергують на нейтральному порошковому носії – солі, борошні, крохмалі. Одночасно до складу порошкоподібних композицій можуть входити підсилювачі смаку, підсолоджувачі, сухі натуральні прянощі, забарвлюючі пігменти, фосфати та інші інгредієнти в залежності від призначення даної композиції.

Емульсійні рідкі екстракти поділяють на водо-, жиророзчинні та універсальні. При використанні рідких екстрактів для більш рівномірного розподілення їх необхідно або розчинити у шприцювальному розсолі, або попередньо змішати ці препарати з іншими сухими інгредієнтами.

					Технологічна частина	Арк.
						82
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Екстракти різноманітних прянощів в дозах 0,5 - 1 г/кг гальмують розвиток клостридій, стафілококів, псевдомонад, ентерококів та інших мікроорганізмів.

Відомий склад на основі водно-спиртового розчину пиперина та капсикума – біологічно-активних витяжок із різних видів перцю. Додавання до складу невеликої кількості ефірної олії шавлії, розмарину або гвоздики сприяє підвищенню стабільності жирової частини продуктів і знижує їх схильність до згіркнення .

Горошок чорного перцю широко застосовують в цілому та меленому виді для приготування перших та других страв — овочевих, м'ясних та рибних. Використовують його також при приготуванні заливного з м'яса, риби, маринадів та соусів. Повністю дозрілі плоди (жовті чи червоні) плоди — сировина для виготовлення білого перцю. Їх вимочують в морській чи вапняковій воді чи ферментують на сонці 7-10 днів, доки м'якоть не почне відставати від кісточки.

Перець виготовлений останнім способом, ароматніший. Білий перець цінується більше за чорний. За смаком він менш гострий, а по запаху — більш ароматний та тонкий. Білий перець використовують як спецію, але в супи та салати його не кладуть; частіше його використовують для ароматизації виробів з телятини.

Виявляється переваги чорного меленого перцю відкрила народна медицина, яка вже давно розкрила його лікувальні властивості. На сьогоднішній день хімічний склад перцю вивчений мало. Однак точно відомо, що пекучий смак перцю визначає глікозид пиперин. Крім того, в ньому знайдені вітаміни Е, С, крохмаль, ефірна олія.

В першу чергу, користь позначається на органах травлення. Із застосуванням перцю швидше відбувається процес травлення, так як він сприяє виділенню соляної кислоти. Чорний перець допомагає налагоджувати роботу кишечника, позбавляє від кишкових газів і шлаків. Пиперин підсилює проникнення амінокислот крізь стінки кишечника в кров, прискорюючи

					Технологічна частина	Арк.
						83
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

засвоюваність їжі під час проходження її через кишечник. З цієї причини Аюрведа пропонує щороку 2–3 тижні після їжі приймати по три горошини перцю в день для очищення шлунково-кишкового тракту.

Перець є протимікробним засобом, його корисно приймати для профілактики глистів. Він прискорює засвоєння корисних речовин з їжі і ліків.

Чорний перець дуже корисний для серцево-судинної системи. Народна медицина давно використовує перець для зниження ризику серцевих захворювань. Справа в тому, що перець сприяє розрідженню крові, він очищає кровоносні судини, в тому числі і судини мозку. Таким чином, зменшується навантаження на серце, а значить, знижується ризик інфаркту або інсульту.

Чорний перець — відмінний очищувач органів дихання, він зменшує утворення слизу і видаляє її. Перець разом з медом приймається як

Чорний мелений перець — пекуча приправа, яка в будь-якому випадку служить подразником для оболонки шлунка. Для тих, хто страждає гастритом або виразкою шкода перцю може стати навіть критичною.

Характеристика і властивості куркуми

Курку́ма (*Curcuma*) — рід багаторічних рослин, схожих на очерет. Сягають метрової висоти. Належать до родини Імбирних (*Zingiberaceae*). Найвідоміша та найрозповсюдженіша куркума домашня (*Curcuma domestica*) або індійський шафран. Куркума належить до тропічних спецій, що походять з Південно-східної Індії. Її розводять у Китаї, Індії (у західній частині), на Яві. До Європи вона потрапила ще в давнину разом з арабськими купцями.

Куркума, вона ж турмерик, вона ж *curcuma longa* L, – чагарник, що росте у тропіках. Смак кореня куркуми дещо нагадує імбир – слабо-пекучий із легкою гіркуватістю, але більш вишуканим і приємним ароматом.

Хімічний склад куркуми багатий і різноманітний. Ознайомившись із ним, можна зрозуміти, наскільки широкий спектр її впливу на різні системи людського організму і які величезні можливості має у собі її розумне і помірне використання. Крім ефірних олій, алкалоїдів, вітамінів (С, В1, В2, В3), йоду, заліза, фосфору і кальцію, у корені куркуми містяться такі складові елементи:

					Технологічна частина	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		84

- Куркумін – речовина, здатна пригнічувати ріст клітин злоякісних пухлин, особливо якщо новоутворення є на шкірі, у ротовій порожнині, стравоході і кишківнику. Користь куркуми неоціненна і в профілактиці утворення каменів у нирках і сечовому міхурі. Куркумін зменшить кількість шкідливого холестерину, а значить – знизить ризик виникнення атеросклерозу.
- Куркумор – речовина, що сповільнює й інгібує ріст ракових клітин на шкірі і в молочних залозах.
- Цинеол – хімічна сполука, здатна знищувати паразитів і одночасно позитивно впливати на роботу органів шлунково-кишкового тракту.
- Тумерон – додає до антипаразитарного впливу ефект, який пригнічує ріст шкідливих бактерій.
- Біофлавоноїд вітамін Р – відновлює кровоносну систему, покращує роботу судин, і допомагає у боротьбі з астмою та склерозом. Ефективний він також при лікуванні дерматиту і псоріазу.

Куркума як лікарський засіб широко застосовується як європейськими лікарями, так і прихильниками альтернативної, народної медицини.

- Куркума сприяє нормалізації метаболічних процесів, тому особливо ефективним її використання вважається під час лікування шкірних захворювань. Допомагає золота приправа при екземі і фурункулах, позбавляючи також від свербіння, що дуже заважає.
- На процеси травлення та кишкову флору вплив куркуми дуже позитивний. Запальні процеси шлунково-кишкового тракту вона лікує ефективніше, ніж антибіотики. Якщо ж додати до зняття запалення жовчогінний і детоксикаційний ефект, можна без перебільшень говорити про її чудодійну силу.
- Лікувальні властивості куркуми і застосування її як профілактики хвороби Альцгеймера – один із найяскравіших проявів її лікувальних властивостей. Ефективність цього впливу доведена і підтверджена численними науковими дослідженнями.

					Технологічна частина	Арк.
						85
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Сучасна концепція здорового харчування передбачає необхідність нового підходу до удосконалення складу, властивостей, технологій харчових продуктів, які повинні не тільки задовольняти потреби організму людини в основних харчових речовинах і енергії, а й сприяти профілактиці захворювань, зберігаючи здоров'я і забезпечуючи довголіття.

Майонези є перспективними харчовими системами, емульсійна природа яких дозволяє збагачувати їх як жиро-, так і водорозчинними фізіологічно активними інгредієнтами, склад яких забезпечує задані оздоровчі властивості.

Всесвітня організація охорони здоров'я рекомендує щодня вживати вітаміни А, D, Е. Особливо це актуально зараз, у період пандемії і, як наслідок, підвищеного стресу й нервового напруження. Нестача вітаміну D у раціоні стає причиною гормонального дисбалансу, інсультів у дорослих та рахіту у дітей. Внаслідок цього, організм стає більш вразливим до вірусних захворювань, включно з групою коронавірусів і зокрема COVID-19, а їхній перебіг супроводжується тяжкими ускладненнями. Нестача вітаміну Е впливає на працездатність: людина швидше втомлюється, стає неуважною, у неї погіршується стан шкіри, волосся та нігтів.

Отже, в даному дипломному проекті пропонується збагатити соняшникову олію вітамінами А, D і Е. Вітамін А відіграє найважливішу роль в організмі людини. Має величезний вплив на зір людини, бере участь у створенні зорового пігменту, зміцнює кістки й «турбується» про стан волосся та шкіри. Вітамін D допомагає кальцію засвоюватися в організмі і відповідає за міцність зубів і кісток. Саме групи вітаміну D забезпечують засвоєння кальцію і фосфору з продуктів харчування і беруть участь в регуляції обмінних процесів організму. Вітамін Е сильний антиоксидант, який допомагає зберегти молодість шкіри. Цей вітамін сприяє збагаченню крові киснем і зміцнює серцеву мускулатуру, даруючи бадьорість.

Матеріальні розрахунки процесу дезодорації

Розрахунки ведуться на 1т рафінованої соняшnikової олії з посліду ючим перерахунком на 1т дезодорованої соняшnikової олії.

					Технологічна частина	Арк.
						87
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Початкова кислотність олії (кислотне число 0,40 мг КОН/г) $J_{п} = 0,20$

Кінцева кислотність олії (кислотне число 0,30 мг КОН/г) $J_{к} = 0,15$

Маса жирних кислот, які утворилися в результаті гідролізу $J_{г} = 0,03\%$ тригліцеридів в апараті.

Знаходимо масу вільних жирних кислот, які відганяються під час дезодорації:

$$J_{заг} = J_{п} - J_{к} + J_{г} = 0,20 - 0,15 + 0,03 = 0,08 = 0,11\% = 1,1 \text{ кг/т.}$$

Згідно технічної номенклатури для соняшникової олії найкращої якості приймаємо, що маса одоруючих речовин, що відганяються складає в середньому $J_{о} = 300 \text{ мг/кг} = 0,30 \text{ кг/т.}$

Знаходимо масу нейтрального жиру, що виноситься з продукту:

$$J_{н} = D \cdot 0,001 = 50 \cdot 0,001 = 0,05\% = 0,5 \text{ кг/т}$$

де, 0,001 – винесення нейтрального жиру, від маси гострої пари;

D - витрата нейтрального жиру під час дезодорації олії.

Загальна маса жирних погонів, що виносяться із дезодорованого жиру:

$$\sum J_{вин} = J_{заг} + J_{о} + J_{н} = 0,08 + 0,3 + 0,5 = 0,88 = 1,9 \text{ кг/т}$$

маса жирних компонентів, що виносяться:

$$П = \sum J_{вин} \cdot m = 0,88 \cdot 8,75 = 7,7 \text{ кг/год}$$

де, m – годинна продуктивність дезодораційних колон, m = 8,75 т.

Маса жирних кислот, що виносяться ежектором:

$$g_{ж.к} = D \cdot M_{ж.к} \cdot \frac{p_k}{[M_B(p - p_k)]} = 50 \cdot 228 \cdot \frac{0,5}{[18(1066 - 0,5)]} = 0,3 \text{ кг/т}$$

Де $M_{ж.к}$ – це молекулярна маса найбільш летких жирних кислот, приймається по міристиновій кислоті; $M_{ж.к} = 228$;

M_B - молекулярна маса води, $M_B = 18$;

p – тиск у верхній частині скрубера, p = 1066 Па;

p_k – парціальний тиск парів міристинової кислоти при температурі в верхній частині скрубера (з запасом) 80 °С ($p_k = 0,5 \text{ Па}$)

					Технологічна частина	Арк.
						88
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Кількість одоруючих речовин і нейтрального жиру, що механічно виносяться парогазовою сумішшю по практичним даним складає 50% від маси жирних кислот:

$$Y = g_{ж.к} \cdot 0,5 = 0,15 \text{ кг/т}$$

Сумарна кількість жирових компонентів, що виносяться конденсатором пароежекторного вакуум насоса:

$$Y_k = g_{ж.к} + Y = 0,3 + 0,15 = 0,45 \text{ кг/т}$$

Відповідно за годину

$$Y_r = Y_k \cdot 8,75 = 0,45 \cdot 8,75 = 3,94 \text{ кг/год}$$

Кількість жирових компонентів, що сорбуються олією в скрубєрі:

$$K = П - Y_r = 7,18 - 3,94 = 3,24 \text{ кг/год}$$

Абсорбція із газової фази жирових погонів в скрубєрі проходить охолодженням циркулюючим абсорбентом (олією). Маса цієї олії по технологічним умовам складає $G_m = 600 \text{ кг}$.

Поступово олія збагачується вільними жирними кислотами і нейтральними продуктами, її періодично замінюють свіжою. Заміну проводять так, щоб абсорбент повністю відновився (приблизно 1 раз за 3 доби). За цей час в циркулюючій олії накопичуються наступні компоненти:

- всі компоненти $G_k = 12,69 \cdot 24 \cdot 3 = 913,68 \text{ кг}$

$$3,24 \times 24 \times 3 = 233,28$$

- вільні жирні кислоти $G_{ж.к} = 6,85 \cdot 24 \cdot 3 = 493 \text{ кг}$

- нейтральні продукти (одоруючі речовини і нейтральний жир)

$$G = 3,75 \cdot 24 \cdot 3 = 270 \text{ кг}$$

Загальна маса циркулюючого абсорбенту (олії) і компонентів, що поглинулися під кінець третьої доби складає:

$$O = G_m + G_k = 600 + 233,38 = 833,28 \text{ кг}$$

Концентрація вільних жирних кислот в суміші, що циркулює:

$$a = G_{ж.к} \cdot \frac{100}{O} = 493 \cdot \frac{100}{833,28} = 32,56 \%$$

					Технологічна частина	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		89

Питомі витрати абсорбенту (олії) на поглинання жирових компонентів в скрубєрі в розрахунку на 1 т дезодорованої олії:

$$z = \frac{G_m}{150 \cdot 3} = \frac{600}{150} \cdot 3 = 1,33 \text{ кг/т}$$

При встановленому режимі кожної доби зі скрубєру відводиться:

$G_c = 0/3 = 1513,68/3 = 504,6$ кг суміші абсорбенту з погонами, що сконденсувалися і подається 200 кг свіжої олії.

Вихід дезодорованої соняшникової олії і маса відходів, що утворилися складають, кг/т: дезодорована олія – 998,22; відходи при дезодорації (погони, що переходять в абсорбент) – 1,33; безповоротні втрати – 0,45.

Питома витрата рафінованої олії на 1т дезодорованої буде:

$$B = 1000 \cdot 1000 / 998,22 = 1001,78 \text{ кг}$$

Для вітамінізації 1 т соняшникової олії необхідно витратити вихідної 30%-ої суспензії β-каротину та рафінованої дезодорованої олії:

0,167 кг вихідної 30%-ої суспензії β-каротину

$975 + 24,833 \text{ кг} = 999,833$ кг рафінованої дезодорованої олії

Розраховані кількості вітаміну вводили до рафінованої дезодорованої соняшникової олії згідно наступної рецептури.

Таблиця 14 – Рецептура вітамінізованої соняшникової олії

Найменування компонента	Норма внесення	На 1 т вітамінізованої олії, кг	На 134 т + майонез, т
Робочий розчин β-каротину конц. 0,2%	2,5	0,167	0,022
Олія соняшникова рафінована дезодорована, %	до 100	999,833	134,00

Таблиця 15 - Продуктивний баланс дезодорації соняшникової олії

Стаття витрат	3 1 т, кг	На 1т рд	На добу, т	За місяць, т ис.т	За рік, тис.т
Рафінована олія	1000	1001,783	146,00	3,212	38,544
Вихід дезодорованої олії	998,22	1000	145,74	3,206	38,475
Безповоротні втрати	0,45	0,451	0,07	0,001	0,018
Відходи при дезодорації (погони, що переходять в абсорбент)	1,33	1,332	0,19	0,004	0,050

					Технологічна частина		Арк.
							90
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

Матеріальні розрахунки виробництва майонезів

Для розрахунків приймаємо асортимент з 2 видів майонезу, а саме «Провансаль» з вітамінізованою соняшниковою олією і майонез «Куркума та чорний перець»

Таблиця 16. - Рецепттура майонезів «Провансаль» вітамінізований

№ п/п	Назва компонента	Майонез «Провансаль» вітамінізований
1	Масова частка соняшnikової рафінованої дезодорованої вітамінізованої олії, %	70,0
4	Масова частка сухого яєчного жовтка, %	1,6
5	Масова частка гірчиці готової гострої, %	3,5
6	Масова частка цукру, %	1,5
7	Масова частка кухонної солі, %	1,0
8	Масова частка оцту, %	4,0
10	Масова частка води, %	18,4
	Всього	100

Таблиця 17 - Рецепттура майонезу «Куркума та чорний перець»

№ п/п	Назва компонента	Норма введення, %
1	Олія соняшnikова рафінована дезодорована вітамінізована	70,00
2	Сухий яєчний жовток	2,00
3	Гірчиця столова	3,00
4	Цукор білий кристалічний	2,00
5	Оцет 9%-й	3,50
6	Сіль кухонна	1,00
7	Куркума	1,00
8	Перець чорний мелений	0,20
9	Вода питна	17,30
	Всього	100

Розрахунок компонентів з врахуванням відходів і втрат майонез «Провансаль» вітамінізованого на проектну потужність 2 т/добу

					Технологічна частина	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		91

Таблиця 18. - Рецептúra майонезу «Провансаль» вітамінізованого

№ п/п	Назва компонента	Норма введення, %	Норма введення, кг/т
1	Масова частка соняшникової рафінованої дезодорованої вітамінізованої олії, %	70,0	700,00
4	Масова частка сухого яєчного жовтка, %	1,6	16,00
5	Масова частка гірчиці готової гострої, %	3,5	35,00
6	Масова частка цукру, %	1,5	15,00
7	Масова частка кухонної солі, %	1,0	10,00
8	Масова частка оцту, %	4,0	40,00
10	Масова частка води, %	18,4	184,00
	Всього	100	1000

1. Рослинна олія: $700,00 \times 1,11 = 777,00$ кг/т
2. Сухий яєчний порошок: $1,11 \times 16,00 \times 0,3185 = 16,32$ кг/т
3. Гірчиця готова гостра: $1,11 \times 35,00 \times 0,116 = 35,66$ кг/т;
4. Цукор: $15,00 \times 1,11 = 15,19$ кг/т;
5. Сіль кухонна: $10,00 \times 1,11 = 11,14$ кг/т;
6. Оцет: $40,00 \times 1,11 = 44,40$ кг/т;
7. Вода: $184,00 \times 1,11 = 204,24$ кг/т;

Таблиця 19 – Розрахункові витрати рецептурних компонентів на виготовлення майонезу «Провансаль» вітамінізованого на заплановану продуктивність з врахуванням втрат 2 т/добу

Компонент	Масова частка компонентів		Кількість, згідно до рецептури, з врахуванням відходів і втрат, кг	Кількість, за добу, кг
	%	кг/т		
Соняшникова рафінована дезодорована вітамінізована олія	70,0	700,00	777,00	1554,00
Сухий яєчний жовток	1,6	16,00	16,32	32,64
Гірчиця готова гостра	3,5	35,00	35,66	71,32
Цукор	1,5	15,00	15,19	30,38
Кухонна сіль	1,0	10,0	11,14	22,28
Оцет	4,0	40,00	44,40	88,80
Вода	18,4	184,00	204,24	408,48
Всього	100	1000	1103,95	2207,90

<i>Технологічна частина</i>					Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	92

Таблиця 20 - Рецептатура майонезу «Куркума та чорний перець»

№ п/п	Назва компонента	Норма введення, %	Норма введення, кг/т
1	Олія соняшникова рафінована дезодорована вітамінізована	70,00	700,00
2	Сухий яєчний жовток	2,00	20,00
3	Гірчиця столова	3,00	30,00
4	Цукор білий кристалічний	2,00	20,00
5	Оцет 9%-й	3,50	30,50
6	Сіль кухонна	1,00	10,00
7	Куркума	1,00	10,00
8	Перець чорний мелений	0,20	2,00
9	Вода питна	17,30	173,00
	Всього	100	1000

1. Рослинна олія: $700,00 \times 1,11 = 777,00$ кг/т
2. Сухий яєчний порошок: $1,11 \times 20,00 \times 0,3185 = 26,23$ кг/т
3. Гірчиця готова гостра: $1,11 \times 30,00 \times 0,116 = 33,86$ кг/т;
4. Цукор: $20,00 \times 1,11 = 22,20$ кг/т;
5. Сіль кухонна: $10,00 \times 1,11 = 11,10$ кг/т;
6. Оцет: $30,50 \times 1,11 = 33,85$ кг/т;
7. Куркума: $10,00 \times 1,11 = 11,10$ кг/т;
8. Перець чорний мелений: $2,00 \times 1,11 = 2,22$ кг/т;
9. Вода: $173,00 \times 1,11 = 192,03$ кг/т;

Таблиця 21 – Розрахункові витрати рецептурних компонентів на виготовлення майонезу «Куркума та чорний перець» вітамінізованого на заплановану продуктивність з врахуванням втрат 1 т/добу

Компонент	Масова частка компоненті		Кількість, згідно до рецептури, з врахуванням відходів і втрат, кг	Кількість, за добу, кг
	%	кг/т		
Олія соняшникова рафінована дезодорована вітамінізована	70,00	700,00	777,00	777,00
Сухий яєчний жовток	2,00	20,00	26,23	26,23
Гірчиця столова	3,00	30,00	33,86	33,86
Цукор білий кристалічний	2,00	20,00	22,20	22,20
Оцет 9%-вий	3,50	30,50	33,85	33,85

Технологічна частина					Арк.
93					93
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Сіль кухонна	1,00	10,00	11,10	11,10
Куркума	1,00	10,00	11,10	11,10
Перець чорний мелений	0,20	2,00	2,22	2,22
Вода питна	17,30	173,00	192,03	192,03
Всього	100	1000	1109,59	1109,59

2.4. Аналіз, підбір, обґрунтування і розрахунок кількості обладнання

Деаератор (рис. 1) для жиру призначений для видалення повітря, розчиненого в жирі, який є одним з основних факторів, що викликають потемніння жирних кислот в процесі обробки їх при високій температурі.

Як деаератора жиру застосовують вертикальний циліндричний сталевий апарат з сферичними кришкою і днищем; апарат розрахований для роботи під вакуумом. Робота деаератора побудована на принципі: жир, що подається в апарат під надмірним тиском до 3 ат, за допомогою трьох горизонтальних форсунок розприскується, утворюючи розвинену поверхню, що створює сприятливі умови для виділення повітря. Повітря безперервно видаляється з апарату.

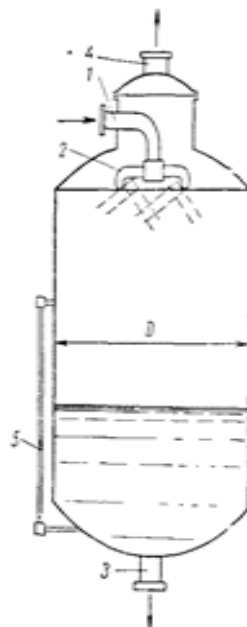


Рис. 10 Деаератор

Скрубер (рис.2) Призначений для проведення процесу абсорбції погонів, що поступають із дезодоратора разом із водяною парою, а також парів вільних

					Технологічна частина	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		94

жирних кислот. В якості абсорбенту прийнято нейтральну олію. Скрубер являє собою сталений зварений вертикальний циліндричний апарат з випуклою кришкою і днищем в формі оберненого конусу. Скрубер встановлений на кришці дезодоратора. Процес абсорбції протікає на поверхні взаємодії рідкої і газової фаз. Тому в скрубєрі для поглинання газів рідиною утворена розвинена поверхня контакту між парогазовою сумішшю і абсорбентом.

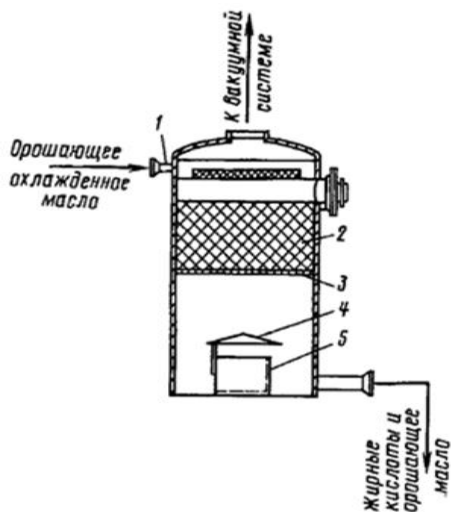


Рис.11 Скрубер

Парогазова суміш із дезодоратора по трубі поступає в скрубєр знизу і рухається вгору протитоком по відношенню до циркулюючої рідини (абсорбенту).

Представляє собою циліндричну посудину з сферичної кришкою. Над центральною трубою 5, що входить в скрубєр, знаходиться конічний відбійник 4, оберігає жир від попадання в нього високо кислотної олії.

На висоті 1000 мм від кришки дезодоратора на решітці 3 розміщені кільця Рашига 2 для уловлювання відігнаних жирних кислот та інших висококиплячих компонентів.

Олія, що надходить через патрубок 7 на кільця Рашига, подається безперервно і безперервно зливається.

Колонний дезодоратор тарілчастого типу. (рис.3) Призначений для вилучення з олії речовин що обумовлюють запах та вільних жирних кислот.

					Технологічна частина	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		95

Апарат являє собою циліндричний апарат 2. На кришці дезодораційної колони встановлено теплообмінник змішування – скруббер 1.

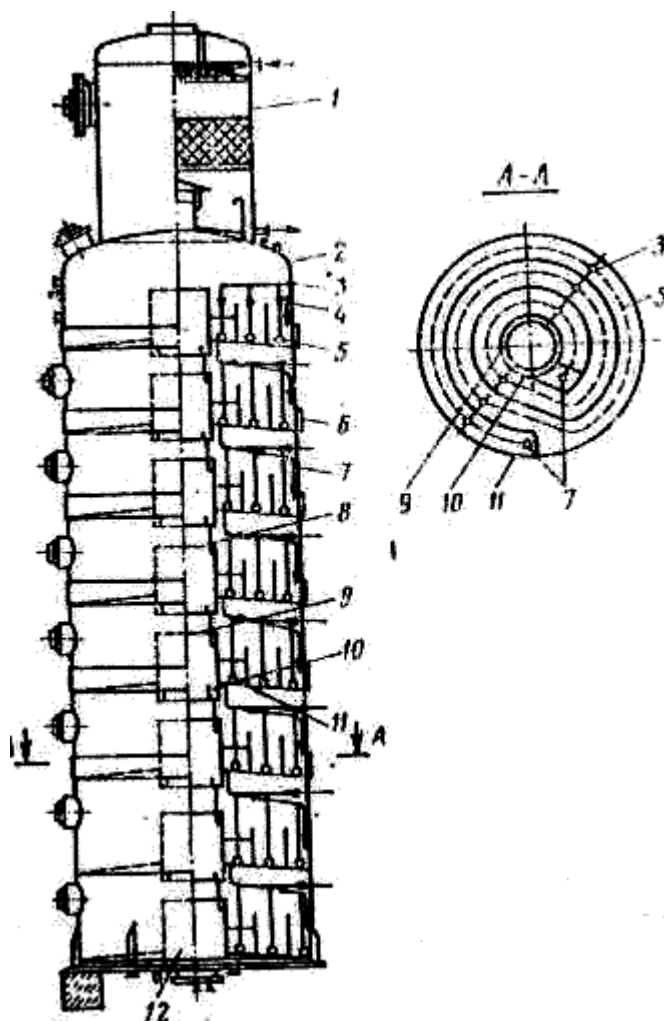


Рис. 12 Колонний дезодоратор тарілчастого типу

Дезодоратор розділений тарілками 11 на вісім секцій, в яких відбувається дезодорація жирів. Жир проходить послідовно через всі секції. Кожна тарілка оснащена трьогвинтовою відкритою спіраллю. Спіралі виконанні з тонких сталевих листів, вертикально приварених до тарілок. По утвореним відкритим каналам прямокутного перерізу рухається жир від периферії до центру. На тарілках жир обробляється гострою парою при температурі 230-240°C та остаточному тиску не вище 106 Па. Гостра пара поступає по трубам 3 в барботери 5, встановлених у дна спіральних каналів.

					Технологічна частина	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		96

На виході гострої пари з колектора встановлюється діафрагми з вхідними отворами різного діаметру за допомогою якого регулюють тиск та масу пари, що подається на різні тарілки.

Жир, що дезодорується, поступає на верхню тарілку по трубі 4. передача жиру з одної тарілки на другу проводиться через переливні труби 7. рівень жиру на кожній тарілці фіксується висотою переливу (приблизно 350-400мм).

Для компенсації втрат теплоти в навколишнє середовище до зовнішньої циліндричної стінки шести верхніх тарілок дезодоратора підводиться гріючі сорочки 6 висотою по 300мм. Гріюча сорочка знаходиться на рівні висоти стовпа жиру в каналах тарілок. В сорочці циркулює органічний теплоносій – мінеральне масло.

В центрі кожної тарілки є труба 9 діаметром 770 мм для підтримування однакового тиску над всіма тарілками та відводу з апарату гострої водяної пари.

Частина високо киплячих речовин, що виносяться по трубі 9 конденсуються на її внутрішній поверхні, поступають в жолоби 10, з яких по трубам 8 стікає на нижні тарілки.

В восьмій секції по осі центральних труб 9 розташований колектор 12, в який попадає конденсат з жолобків 10. З колектора конденсат насосом перекачується на верхню тарілку дезодоратора.

Водяна пара, леткі жирні кислоти та одоруючі речовини, а також захоплений паром нейтральний жир відсмоктується з дезодоратора через скруббер пароежекторною першої ступені вакуум-насосу. В скруббері пари охолоджуються циркулюючим жиром, при цьому більша частина летких погонів конденсується, а захоплений паром нейтральний жир розчиняється в олії.

Полірувальний фільтр. Цей апарат призначений для контрольного полірувального фільтрування дезодорованої олії.

Фільтр має циліндричний зі сферичним дном корпус 1 і сферичну знімальну кришку 8. В циліндричний корпус вставляються фільтруючі

					Технологічна частина	Арк.
						97
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

елементи 5. Сітчаста поверхня дисків 6 з обох сторін покривається фільтрувальним папером, який спеціальними зажимами фіксується на поверхні дисків. Фільтруючі елементи центруються за допомогою втулки 3 і закріплюється в корпусі розпорками 7. Фільтруюча олія заповнює корпус апарата, проходить через фільтрувальний папір і сітку дисків, поступає в збірний колектор 4 і виходить з фільтра через патрубок 2.

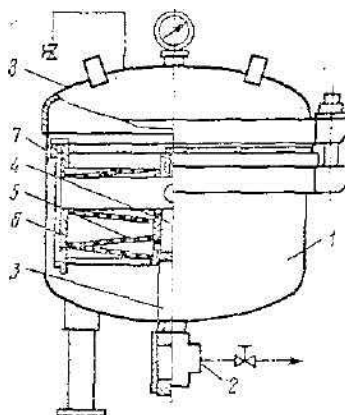


Рис.13 Полірувальний фільтр

П'ятиступінчастий пароежекторний вакуум-насос (рис.5) складається з п'яти ежекторів і трьох водяних конденсаторів змішування. Особливістю цієї установки є безпосереднє з'єднання пароежекторів I і II ступенів без проміжного конденсатора.

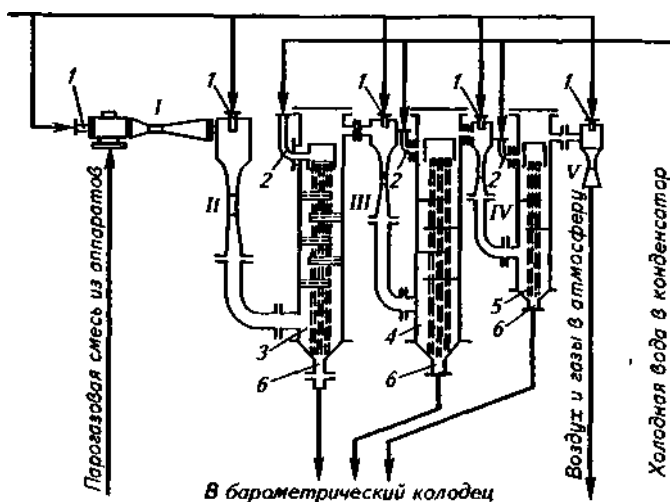


Рис.14 П'ятиступінчастий пароежекторний вакуум-насос

П'ятиступінчастий блок працює наступним чином. Через сопла 1 в усі ежектори одночасно подається робоча пара, через патрубки 2 в усі конденсатори - охолоджуюча вода, через патрубки 6 з конденсаторів зливається

					Технологічна частина	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		98

відпрацьована вода по барометричній трубі в колодязь. Парогазова суміш надходить в ежектор I ступеня, де робочою парою вона стискається від тиску на вході в ежектор 0,13 0,26 кПа до тиску 0,8 кПа. Суміш парів з цього ежектора поступає в ежектор II ступеня, де доводиться до тиску 4 кПа.

Отримані суміші парів конденсуються водою в першому конденсаторі 3, а несконденсовані надходять в ежектор III ступеня, де вони стискаються до тиску 16 кПа. Після конденсації в другому конденсаторі 4 залишена суміш надходить в ежектор IV ступеня, де вона стискається в третьому конденсаторі 5 і надходить в ежектор V ступеня, звідки, стисла до атмосферного тиску, викидається з апарату.

Тиск робочої пари, що подається в усі ежектори, однаковий 0,8-1,0 кПа. Стійкість роботи пароежекторного вакуум-насоса залежить від сталості тиску пари, що надходить в сопла, і від температури охолоджуючої води, яка подається в конденсатор.

Основним обладнанням установки «Корума» для виробництва майонезів є витратний бак-змішувач і гомогенізатор.

Витратний бак — змішувач являє собою циліндричний апарат з конічним дном та сферичною кришкою. Для підігріву та охолодження емульсії передбачена сорочка. Апарат встановлений на опорах та кріпиться до базової рами 10. В середині апарату встановлена мішалка 3 з електроприводом 4. До валу мішалки кріпляться перфоровані лопасті 2, до внутрішньої поверхні циліндра — нерухомі пластини 6. Крім того зверху встановлено нерухомий стрижень 5, до якого прикріплені нерухомі перфоровані допасті 7, які розміщені між лопастями 2 мішалки. Завдяки такому перемішуючому пристрою забезпечується отримання в апараті «грубої» емульсії. В нижній частині апарата зливний патрубок з з'єднаний з насосом-гомогенізатором 9. Для створення вакуума в апараті є вакуум-насос 8.

Автоматичне управління здійснюється за допомогою пульта 1. Апарат обладнаний патрубками для вводу та виводу компонентів, датчиками рівню,

					Технологічна частина	Арк.
						99
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

тиску і температури. В комплект установки входять витратні ємкості і дозуючі пристрої.

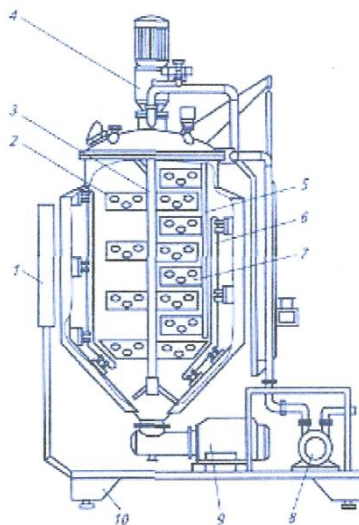


Рис. 15 Витратний бак-змішувач установки «Коруна»

Дозуючий агрегат призначений для об'ємного дозування рідких компонентів майонезної емульсії (дезодорованої олії, води, оцтового розчину і т. д.).[65]

На рис. 7 зображений чотирициліндровий дозуючий агрегат, що складається з чотирьох циліндрів 7, об'єднаних в одному корпусі 6 і мають загальний привід ланцюгового варіатора 5 і електродвигуна 4 на рамі 1, маховик 8, що змінює хід поршнів. Під циліндрами знаходяться всмоктувальні клапани 3. Частоту обертання вертикального валу насоса визначають тахометром 2, градуйованим по числу подвійних ходів плунжерів.

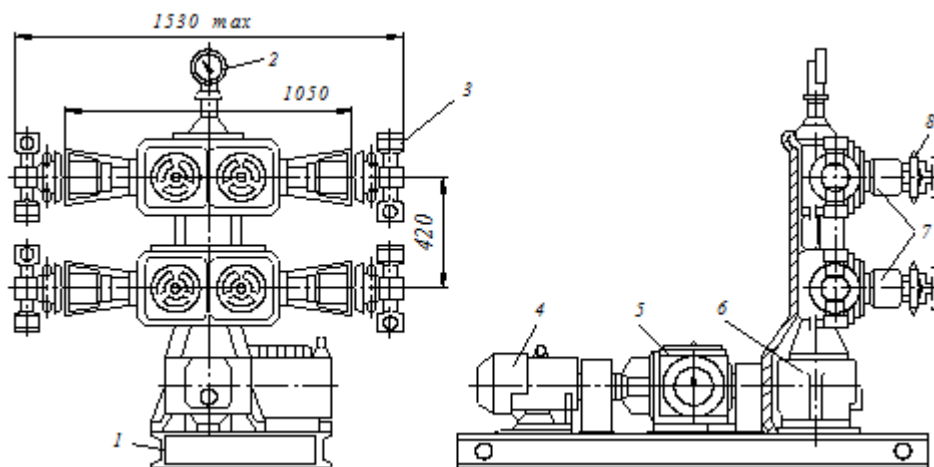


Рис. 16 Дозуючий агрегат

					Технологічна частина	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		100

Установка для запарювання гірчиці (рис. 8.)

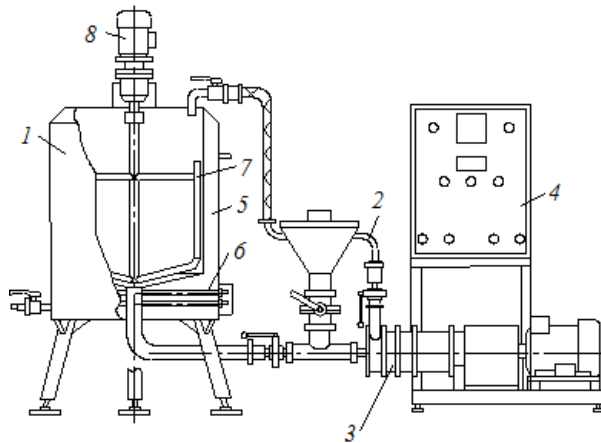


Рис. 17. Установка для запарювання гірчиці

Конструктивно установка виконана у вигляді циліндричної ємності вертикального типу 1 з конічним дном, циркуляційного трубопроводного контуру 2 з насосом-гомогенізатором 3 і розвантажувальним пристроєм і оснащена пультом управління 4 тепловими режимами приготування продукту. Ємність 1 забезпечена теплообмінною пароводяною сорочкою 5 з блоком електронагрівальних елементів 6 і мішалкою рамного типу 7 з електроприводом 8. Трубопровідний контур 2 з'єднує нижній випуск ємності 1 з входом насоса 3 роторно-пульсаційного типу, призначеного для тонкого перемішування. [65]

Установка може укомплектовуватися воронкоподібним завантажувальним пристроєм. Теплообмінна сорочка 5 може використовуватися також для охолодження готової суміші.

Гірничий порошок завантажують в резервуар 1 через люк у верхній кришці або через завантажувальний пристрій. Потім відповідно до вимог технології приготування продукту здійснюється нагрів суміші, її. Після закінчення процесу готова суміш вивантажується за допомогою насоса 3 через розвантажувальний пристрій. Залежно від необхідної продуктивності і технології приготування суміші вибираються оптимальні параметри установки - обсяг, ємності і тип насоса.

Бак вирівнювальний (рис. 9) призначений для підтримки постійного рівня розчину сухих компонентів і його фільтрації від сторонніх домішок перед подачею розчину на дозувальний насос.

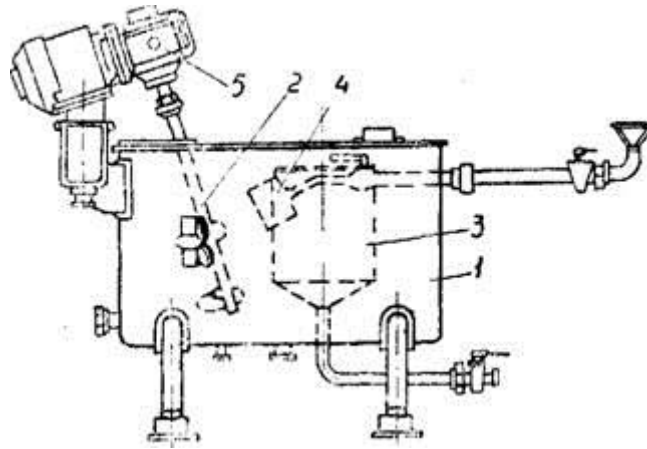


Рис. 18 Вирівнювальний бак

Бак є резервуар, виготовлений з нержавіючої сталі, з водяною сорочкою. Всередині його встановлено два фільтруючі кошика, поверхня яких перфорована (діаметр отворів 2 мм). Розчин сухих компонентів зі змішувача надходить самопливом в один з цих кошиків. Для отримання однорідного розчину в баці встановлена пропелерна мішалка під кутом 15° до вертикальної осі. Постійний рівень розчину підтримується за допомогою поплавкового клапана.

Гомогенізатор (рис. 10) призначений для диспергування майонезної емульсії з метою дроблення жирових крапель на більш дрібні жирові частинки в результаті інтенсивного механічного впливу на продукт. Складається зі станини 1, в якій знаходяться поршневий насос і гомогенізуюча головка 12. Насос приводиться в рух від електродвигуна через горизонтальний вал 15, вал 2, шатун 3 і поршень 4.[65]

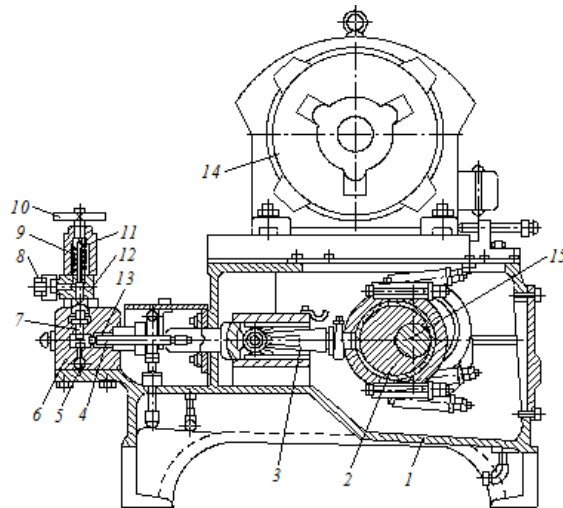


Рис. 19. Гомогенізатор

Емульсія надходить через канал 5, всмоктувальний клапан 6 і направляється в нагнітальний клапан 7, гомогенізуючу головку 12 і виходить через вихідний патрубок 8.

Робота гомогенізуючої головки відбувається наступним чином. При русі поршня 4 зліва направо в циліндрі утворюється розрідження. Завдяки цьому, з подаючого каналу 5 через всмоктуючий клапан 6 в циліндр надходить підготовлена в змішувачі груба майонезна емульсія.

При подальшому русі справа наліво поршень виштовхує з циліндра емульсію через нагнітальний клапан 7 в гомогенізуючу головку 12. Тут емульсія продавлюється через утворений увігнутим сідлом і опуклим золотником зазор, який становить 0,5 ... 0,8 мм.

Регулюють цей зазор за допомогою штока 11 і спираємої на нього пружини 9. Провертаючи маховичок 10 в ту або іншу сторону в більшій чи меншій мірі, притискають золотник до сідла клапана, збільшуючи або зменшуючи зазор. Зі зменшенням щілини тиск в гомогенізаторі підвищується і відповідно посилюється диспергування емульсії.

Тиск в гомогенізаторі контролюється манометром. Якщо він перевищує ліміт, спрацьовує запобіжний клапан і надлишок емульсії виводиться з головки. З гомогенізатора емульсія відводиться через патрубок 8. Поршень і шток щоб уникнути витоків емульсії ущільнюються за допомогою сальника 13.

					Технологічна частина	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		103

Бак для готового майонеза (рис. 1) призначений для зберігання готового майонеза.

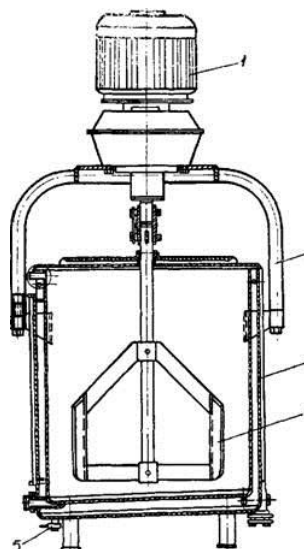


Рис. 20 Бак для готового майонеза

Бак має циліндричну форму і зварений з листової нержавіючої сталі, оснащений кришкою. В середині бака змонтована вертикальна мішалка з частотою обертів 31 об/хв.

Фасовочна машина (рис. 10) призначена для напівавтоматичного об'ємного дозованого фасування гомогенних пастоподібних продуктів харчового призначення з температурою фасування до 85 ° С.

Фасовочна машина складається з видаткової ємності 1, яка встановлюється над стійках 2, виконаної з нержавіючої сталі, дозуючих циліндрів 3, гнучких шлангів 4, наливних трубок 5, насоса, закритого кожухом і блоку 6 перетворювача частоти обертання електродвигуна насоса.

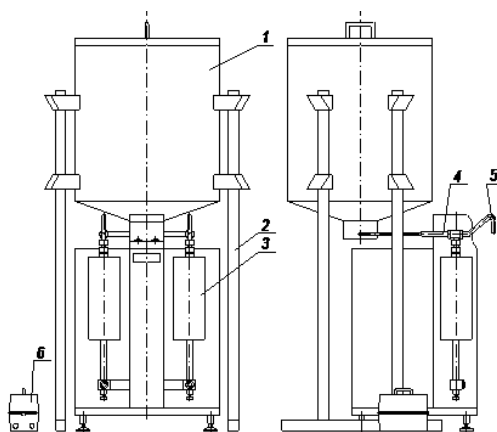


Рис. 21. Фасовочна машина

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Машина виготовляється з дозуючими циліндрами одного з трьох типорозмірів обсягом 50, 250 і 500 мл. Є можливість плавного регулювання об'єму дози в межах від 10 до 100% обсягу дозуючого циліндра.

Продукт в циліндри 3 надходить по гнучких шлангах 4 шляхом всмоктування продукту насосом з видаткової ємності 1. Фасування в тару здійснюється одночасно по двох каналах. Дози видаються автоматично один раз в шість секунд. Тара встановлюється на позицію наливу під наливні трубки 5 і забирається оператором вручну. При комплектації установки блоком 6 перетворювача частоти обертання двигуна можлива плавне регулювання тривалості циклу заповнення тари від 4 до 15 с. [65]

2.5. Розрахунок робочої сили

Планування чисельності персоналу - одна з найважливіших задач управління підприємством.

Нормування чисельності персоналу є інструментом визначення чисельності персоналу, необхідного для виконання заданого обсягу робіт. На практиці використовуються кілька видів норм з праці (норми часу, виробітку, чисельності та обслуговування), на основі яких можна розрахувати як необхідну, так і штатну чисельність працівників.

Необхідна чисельність працівників дозволяє ефективно і якісно виконувати конкретну роботу в заданих обсягах і забезпечує дотримання науково обґрунтованого режиму праці та відпочинку.

Планування чисельності персоналу на основі норм з праці дозволяє досягти того рівня продуктивності, який реально відповідає організаційно-технічним умовам.

Розрахунок на основі норм виробітку

Норма виробітку - встановлений обсяг робіт (кількість одиниць продукції), який працівник або група працівників (бригада) відповідної кваліфікації

					Технологічна частина	Арк.
						105
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

зобов'язані виконувати (виготовити, перевезти і т. д.) в одиницю робочого часу в заданих організаційно-технічних умовах. Норма вироблення є величиною, зворотною нормі часу. [66]

Розрахунок чисельності персоналу на основі норм виробітку дає досить об'єктивний і точний результат. При цьому використовується формула:

$$\text{Ч.о.р.} = \Pi / N,$$

де Π - продуктивність лінії, т/добу;

N - норма виробітки на одного робітника за добу, т/добу. (N – стадії дезодорації становить 50 т/добу, стадії виробництва майонезної продукції становить 3 т/добу)

Обрахунок чисельності допоміжних робітників здійснюють за формулою:

$$\text{Ч.д.р.} = \text{Ч.о.р.} \cdot 0,30$$

Основні робітники стадії дезодорації : $146 / 50 = 2,93 = 3$;

Допоміжні робітники: $3 \times 0,30 = 0,9 = 1$.

Основні робітники стадії виробництва майонезної продукції : $12 / 3 = 4$;

Допоміжні робітники: $4 \times 0,30 = 1,2 = 1$.

Отже, для технологічних процесів дезодорації рослинних олій та виготовлення майонезної продукції на одну зміну необхідно 7 основних та 2 допоміжних робітників.

Таблиця 22. - Класифікація основних та допоміжних робітників

Посада	Робітників за зміну
Стадія дезодорації рослинних олій	
Апаратник	1
Автоматник	1
Наладчик	1
Контролер	1
Стадія виробництва майонезної продукції	
Апаратник	1
Автоматник	1
Наладчик	1
Монтер	1
Лаборант	1

2.6. Розрахунок води, пари, електроенергії

З метою здійснення технологічних процесів на всіх виробництвах кожне підприємство повинно бути забезпечене повною кількістю теплоенергетичних ресурсів та водою. На діючих підприємствах використовують планові норми витрат енергоносіїв та води на виготовлення одиниці продукції. При проектуванні підприємств слід використовувати усереднені норми витрат води та тепло-енергоносіїв на одиницю продукції або на кожен одиницю обладнання за нормативно-технічною документацією.

Кількість води, пари та електроенергії, яка витрачається на технологічні цілі та на миття обладнання і підлоги, визначається за формулою:

$$P = A_i \times q_i$$

де P – кількість води, пари або електроенергії, яка витрачається на технологічні цілі та на миття обладнання і підлоги, m^3/t , $kBt \times год/t$);

A_i – продуктивність цеху по i -му виду продукції, $kg(t)/зм.$;

q_i – укрупнена норма витрат води, пари, електроенергії тощо на виготовлення одиниці i -го продукту, m^3/t $kBt \times год/t$);

Розрахунок витрат води, пари, електроенергії для проектуємих відділень проводимо за нормами відповідних витрат, результати розрахунків зводимо до таблиці 1.

Таблиця 23. - Питомі витрати води, пари, електроенергії

Найменування	Одиниці виміру	Витрати на 1т	На проектну потужність (146 т/добу)
Стадія дезодорації рослинних олій			
Вода	m^3/t	90,00	13140,00
Пара	Гкал/т	58,00	8468,00
Електроенергія	кВт/т	39,00	5694,00
Найменування	Одиниці виміру	Витрати на 1т	На проектну потужність (12 т/добу)
Стадія виробництва майонезної продукції			
Вода	m^3/t	10,00	120,00
Пара	Гкал/т	4,00	46,00
Електроенергія	кВт/т	20,00	240,00

2.7. Розрахунок виробничих площ

Загальна площа виробничого цеху за своїм призначенням поділяється на:

- виробничу
- допоміжну
- службово-побутову.

Виробнича площа включає в себе:

- площі, зайняті основним технологічним обладнанням;
- площі обслуговування обладнання, його ремонту (демонтажу і монтажу окремих вузлів);
- площі для проїзду підлогового безрейкового транспорту, а також для проходу між обладнанням.

До допоміжної площі відносяться площі, зайняті допоміжними службами (ремонтним, енергетичним і інструментальним господарствами), складів сировини і готових виробів).[67]

До площі службово-побутових приміщень належать площі зайняті адміністрацією цеху, медичним пунктом, роздягальнями, душовими, санітарними вузлами і т.д. Площа службово-побутових приміщень в технологічних розрахунках не враховується.

Сума виробничої і допоміжної площі є загальною корисною площею цеху.

Виробничу площа цеху можна визначити за питомою площею, що припадає на одиницю основного технологічного устаткування або за нормою площі на одного працюючого цеху (4,5 м²).

Остаточна площа цеху в технічному проекті визначається після планування всього обладнання, розміщення робочих місць, обліку розривів і проходів між машинами і апаратами, проїздів наземним транспортом (за нормами технологічного проектування).

Компонування виробничих приміщень цеху повинно відповідати розробленій технологічній схемі транспортування сировини і готової продукції (по конкретним операціям). [67]

Таблиця 24 Основне технологічне устаткування цеху

					Технологічна частина	Арк.
						108
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

№ поз	Назва обладнання	Габаритні розміри, мм	Кіл-ть, шт	Площа одиниці обладнання, м ²	Сумарна площа, м ²
Стадія дезодорації рослинних олій					
1,5,7,12, 17,18,2, 23	Насос	a=500 b=1100 h=800	7	0,55	3,85
3	Деаератор	d=2900 h=3100	1	6,60	6,60
4	Бак зрошувальної олії	d=2400 h=1300	1	4,52	4,52
6	Бак розчину лимонної кислоти	d=2000 h=1000	1	3,14	3,14
8	Пластинчастий теплообмінник	a=1300 b=1500 h=1100	1	1,95	1,95
9	Пусковий пароежектор	a=200 b=200 h=500	1	0,4	0,4
10	Дезодоратор	d=4000 h=8000	1	12,56	12,56
11	Скрубер	d=2200 h=3100	1	3,79	3,79
12	Пароежекторний блок	d=1000 h=1200	1	0,78	0,78
13,14,19, 20	Спиральний теплообмінник	d=2100 h=1600	4	3,49	13,97
15	Полірувальний фільтр	d=1200 h=1500	2	1,13	2,26
16	Барометричний колодязь	a=29000 b=1600 h=1300	1	4,64	4,64
22	Бак розчину β-каротину	d=1000 h=1200	1	0,78	0,78
24	Бак дезодорованої рафінованої олії	d=2200 h=1200	1	3,79	3,79
25	Бак дезодорованої рафінованої каротинової олії	d=2200 h=1200	1	3,79	3,79
	Всього:				66,04
Стадія виробництва майонезної продукції					
26,36	Насос	a=500 b=1100 h=800	2	0,55	1,10
27	Бак готового продукту	d=2800 h=2500	1	6,15	6,15
28	Бак - змішувач	d=2500 h=2500	1	4,90	4,90
29.1,29.2	Ємкість для олії	d=2300 h=1500	2	4,15	8,30
30	Ємкість для оцтової кислоти	d=1100 h=1100	1	0,95	0,95
31	Ємкість для води	d=2200 h=1500	1	1,33	1,33
32	Змішувач для сухих компонентів	d=1000 h=1100	1	0,79	0,79
33	Вакуум-насос	a=500 b=1100 h=800	1	0,55	0,55
34	Гомогенізатор	a=500 b=1100 h=800	1	0,55	0,55
35	Ємкість для гірчичної пасти	d=1200 h=1100	1	1,13	1,13
37	Бак з мішалкою для гірчиці	d=1400 h=1500	1	1,54	1,54

					Технологічна частина	Арк.
						109
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

38	Фасувальний автомат	a=1600 b=3000 h=1200	1	2,01	2,01
39	Пакувальний автомат	a=2000 b=27000 h=1200	1	3,14	3,14
40	Ємкість для куркуми	d=1000 h=600	1	0,78	0,78
41	Ємкість для чорного перцю	d=1000 h=600	1	0,78	0,78
	Всього				34,00

Отже, згідно до проведених розрахунків, загальна площа проектуемого цеху буде становити: $66,04 + 34,00 = 100,04 \text{ м}^2$

Приймаємо коефіцієнт запасу площі $K = 8$.

Площа виробнича становитиме: $100,04 \times 8 = 800,32 \text{ м}^2$

Площа допоміжних приміщень становитиме: $800,32 \times 0,30 = 240,09 \text{ м}^2$

Загальна площа становить: $800,32 \text{ м}^2 + 240,09 \text{ м}^2 = 1040,41 \text{ м}^2$

В будівельних квадратах загальна площа цеху становить: $1040,41 / 36 = 27,07 = 27$ будівельних квадратів.

Виробнича будівля планується трьохповерховою, по 9 будівельних квадратів на кожному поверсі, на 1 поверсі встановлено обладнання ділянки виробництва майонезів, на 2 та 3 - обладнання ділянки дезодорації соняшникової олії.

2.8. Організація виробничого потоку

Рафінований жир насосом 1 через витратомір 2 подається в деаератор 3. Деаерована олія насосом 21 послідовно перекачується через спіральні теплообмінники 20, 19, 13. У теплообміннику 20 нагрів відбувається парою тільки в період пуску. У теплообміннику 19 жир нагрівається за рахунок охолодження дезодорованого жиру. [68]

У теплообміннику 13 відбувається остаточне нагрівання жиру рідким органічним теплоносієм до температури дезодорації.

Звідки жир надходить на верхню тарілку дезодоратора 10 і проходить послідовно всі вісім тарілок. Краплі затриманого в центральній трубі нейтрального жиру насосом 18 повертаються для повторної дезодорації на

					Технологічна частина	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		110

верхню тарілку дезодоратора 10. Основна частина парогазової суміші з дезодоратора 10 надходить у скрубєр 11, в якому через спеціальний пристрій зрошується охолодженою олією. У скрубєрі відбувається конденсація парів жирних кислот і розчинення їх разом з захопленим нейтральним жиром в зрошувальній олії.

Олія для зрошення циркулює в системі, що включає бак 4, насос 5, пластинчастий теплообмінник (охолоджувач) 8, скрубєр 11.

Розчин лимонної кислоти готується в баку 6 і подається дозуючим насосом 7 в охолоджений дезодорат безпосередньо в трубу, що виходить з охолоджувача 19.

Дезодорована олія з дезодоратора 10 насосом 17 направляється на першу стадію охолодження в спіральний теплообмінник 19, а потім на другу - в теплообмінник 14. Звідки жир надходить на полірувальний фільтр 15 і насосом 22 перекачується в бак рафінованої дезодорованої соняшникової олії 23.

Приготування олійного розчину βкаротину відбувається наступним чином: кристалічний βкаротин подається в мірний бак 25 сюди ж насосом 24 подається розрахункова кількість рафінованої дезодорованої соняшникової олії для приготування 30%-вої олійної суспензії βкаротину.

Отримана в баці 25 30%-ва олійна суспензія βкаротину насосом-дозатором 26 подається в бак 27 ж насосом 24 подається розрахункова кількість рафінованої дезодорованої соняшникової олії для приготування 0,2%-вої олійної суспензії βкаротину

Отриманий в баці 27 0,2%-вий олійний розчин βкаротину насосом 28 перекачують в приймальний бак 29 куди для вітамінізації надходить рафінована дезодорована соняшnikова олія. Фортифікована рафінована дезодорована соняшnikова олія насосом 30 подається на фасовку.

Парогазова суміш після скрубєра відкачується пароежекторним вакуум-насосом 12, що складається з чотирьох пароструйних ежекторів, трьох барометричних конденсаторів і барометричного колодязя 16.

					Технологічна частина	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		112

Тиск пари становить 0,8-1,0 МПа. Додатково до основного пароежекторного вакуум-насосу встановлюється пусковий пароежектор 9 для прискорення пуску установки.

Температура при дезодорації підтримується в залежності від виду олії: для соняшникової - 190-240°C, для соєвої та інших - не нижче 210°C. Тривалість дезодорації - близько 3 год, продуктивність лінії 150 т / добу, тиск (вакуум) 0,6-1,0 кПа.[68]

Технологічний процес виробництва майонезних продуктів

Сухі компоненти подаються у змішувач для сухих компонентів 37.

Для приготування майонезу і розбавлення оцтово-сольового розчину використовується питна вода з водопроводу, який подається в систему з місткості для води 36 і частина води використовується для приготування розчину оцтової кислоти в місткості 35.

Гірчиця запарюється у баку з мішалкою 42 при температурі 100°C впродовж 12 години Запарена гірчиця насосом 41 через проміжний бак 40 подається у бак змішувач 33.

Рослинна олія з бака 34 подається у необхідній кількості у змішувач 33.

Під час технологічного процесу в змішувачі 33 створюється вакуум за допомогою вакуум-насоса 38.

Підготовлені рецептурні компоненти завантажуються у бак змішувач 33 у такій послідовності:

Рецептурна кількість води з ємкості 36, далі при перемішуванні вводяться сухі рецептурні компоненти з бака 37, подається гірчична паста з бака 40.

Після подачі всіх компонентів проводять пастеризацію розчину при температурі 70-73 °C протягом 15-20 хв. при постійному перемішуванні, далі охолоджують температуру суміші до 65 °C і вводять яйцепродукти проводять пастеризацію розчину при температурі 60-63 °C протягом 15-20 хв. при постійному перемішуванні, далі температуру суміші охолоджують до 35 °C і при постійному перемішуванні вводять рецептурну кількість рослинної олії з

					Технологічна частина	Арк.
						111
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ємкості 34. Смакові добавки вводять вручну у змішувач перед подачею розчину оцту й солі.

Потім з ємкості 35 вводять оцтовий розчин, перемішування триває 5-10 хвилин, потім майонезна паста охолоджується до температури 20-25°C, після чого майонезна паста подається на гомогенізацію.

В разі виробництва вітамінізованого майонезу з додаванням куркуми та чорного перцю передбачені ємкості 45 та 46 для сипких компонентів.

Заключним етапом отримання майонезу є його гомогенізація, що здійснюється за допомогою гомогенізатора 39. Зі змішувача майонезна емульсія самоплином проходить через гомогенізатор 39, після проведення гомогенізації отримуємо високодисперсну емульсію.

Готовий майонез поступає в бак готового продукту 32, а потім насосом 31 на фасувальний та пакувальний автомати 43 і 44.

2.9. Організація технохімічного контролю виробництва

Вимоги до якості та безпеки всіх харчових продуктів, в тому числі олій, встановлюються законодавством України, зокрема Законом України “Про якість та безпеку харчових продуктів та продовольчої сировини”, Законом України “Про забезпечення санітарного та епідеміологічного благополуччя населення”, СанПіН “Медико-біологічні вимоги і санітарні норми якості продовольчої сировини та харчових продуктів” та іншими нормативними документами.

Ці законодавчі акти регулюють відносини між органами виконавчої влади, виробниками (постачальниками), продавцями та споживачами харчових продуктів і визначають правовий порядок забезпечення безпеки та якості харчових продуктів, що виробляються, знаходяться в обігу, імпортуються або експортуються. Також встановлюються критерії харчової цінності та безпеки за окремими групами харчових продуктів, рекомендована періодичність

					Технологічна частина	Арк.
						113
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

контролю за складовими хімічної і біологічної природи в продовольчій сировині, харчових продуктах та методи їх визначення, оскільки відповідальність за якість готової продукції та її безпеку несе підприємство, що випускає цю продукцію.

Вимоги до якості кожного виду олій регламентуються чинними нормативними документами (ДСТУ), вимоги яких є обов'язковими для всіх суб'єктів ринку.

У кожному стандарті наведено вимоги до різновидів, сортів та марок олії певного виду за органолептичними та фізико-хімічними показниками якості.

До органолептичних показників якості олій відносять прозорість, наявність (відсутність) осаду, колір, запах, смак.

До фізико-хімічних показників якості олій відносять масову частку вологи і летких речовин, кольорове число, кислотне число, перекисне число, показник заломлення та густину.

Органолептичні показники якості олій одного виду тісно пов'язані зі ступенем їх очищення.

Нерафіновані олії мають інтенсивне забарвлення, чітко виражений смак і запах, допускається наявність відстою та легке помутніння. Фізико-хімічні показники більш об'єктивні, ніж органолептичні, тому що виражаються конкретними числовими величинами, які можуть бути відтворені різними методами.

Соняшникова олія повинна відповідати вимогам ДСТУ 4492:2017 «Олія соняшникова. Технічні вимоги»[69]

Таблиця 25. — Органолептичні та фізико-хімічні показники олії соняшкової нерафінованої

Назва показника	Характеристика показників олії				Метод випробування
	рафінована		рафінована дезодорована		
	невиморожена	виморожена	невиморожена	виморожена	
Прозорість	Прозора без осаду				ГОСТ 5472
Смак та запах	Притаманні олії соняшкової рафінованій без стороннього запаху, присмаку, гіркоти та запаху		Смак знеособленої олії, без запаху		ГОСТ 5472
Колірне число, мг йоду, не	12		10		ГОСТ

					Арк.
Технологічна частина					114
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

більше ніж					5477
Кислотне число, мг КОН/г, не більше ніж — свіжовиробленої олії — наприкінці терміну зберігання	0,25		0,60		ДСТУ 4350 ГОСТ 5476
	0,25		0,60		
Пероксидне число, .О ммоль/кг, не більше ніж — під час випуску з підприємства — наприкінці терміну зберігання	6,0	6,0	2,0	2,0	ДСТУ ISO 3960 ГОСТ 26593
	10,0	10,0	10,0	10,0	
Масова частка фосфоровмісних речовин, % — у перерахунку на стеароолеолецитин — у перерахунку на P ₂ O ₅	Відсутність				ГОСТ 7824
Масова частка нежирових домішок, %	Відсутність				ДСТУ ISO 663 ГОСТ 5481
Масова частка вологи та летких речовин, %, не більше ніж	0,10		0,10		ДСТУ ISO 662 ГОСТ 11812
Віск та воскоподібні речовини	Не визначають	Відсутність	Не визначають	Відсутність	Згідно з додатком А
Мило (якісна проба)	Відсутність		Відсутність		ГОСТ 5480
Температураспалаху олії екстракційної, °С, не нижче ніж	225		234		ГОСТ 9287
Ступінь прозорості, фем, не більше ніж	15		15		ГОСТ 5472

Рафіновані олії мають бути прозорими, мати слабе характерне забарвлення, слабо виражені смак і запах та не мати відстою. Рафіновані дезодоровані олії не повинні мати запаху.

Таблиця 26 — Органолептичні та фізико-хімічні показники олії соняшnikової рафінованої та рафінованої дезодорованої[69]

Назва показника	Характеристика показників олії					Метод випробовування
	рафінована		рафінована дезодорована			
	невиморожена	виморожена	невиморожена	виморожена		
1	2	3	4	5	6	7
Прозорість	Прозора без осаду ¹⁾					Згідно з ГОСТ 5472
Смак та запах	Притаманні олії соняшnikовій рафінованій без стороннього присмаку, гіркоти та запаху		Смак знеособленої олії, без запаху			Згідно з ГОСТ 5472, додатком А

Колірне число, мг йоду, не більше ніж	15	10			Згідно з ДСТУ 4568
Кислотне число, мг КОН/г, не більше ніж	0,50	0,50	0,20	0,50	Згідно з ДСТУ 4350
Пероксидне число, ½ О ммоль/кг, не більше ніж	10,0	10,0	2,0	10,0	Згідно з ДСТУ ISO 3960 ДСТУ 4570
Масова частка фосфоровмісних речовин, %, не більше ніж - в перерахунку на стеароолеолецитин - в перерахунку на P ₂ O ₅	Відсутність Відсутність				Згідно з ДСТУ 7082
Масова частка нежирових домішок, %	Відсутність				Згідно з ДСТУ ISO 663 ДСТУ 5063
Масова частка вологи та летких речовин, %, не більше ніж	0,10		0,10		Згідно з ДСТУ ISO 662 ДСТУ 4603
Віск та воскоподібні речовини	Не визначають	Відсутність	Не визначають	Відсутність	Згідно з ДСТУ 4602
Мило (якісна проба)	Відсутність		Відсутність		Згідно з ДСТУ 6048
Ступінь прозорості, фем, не більше ніж	15		15		Згідно з ГОСТ 5472
Анізідінове число, у.о., не більше ніж	Не нормують		3,0	Не нормують	Згідно з ДСТУ ISO 6885

У рафінованих та нерафінованих оліях не допускаються сторонні присмаки, запахи, гіркота.

Залежно від способу очищення (рафінування) олії поділяють на види, а кожний вид – на товарні сорти.

Вид і товарний сорт олії визначають за прозорістю, смаком, запахом, кольором (тільки арахісової, конопляної олії, твердих рослинних олій) та фізико-хімічними показниками: колірне, кислотне числа, нежирові домішки, вміст фосфоровмісних речовин, вологи та летких речовин, неомилюваних речовин, проба на мило.[70]

					Технологічна частина	Арк.
						116
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Ступінь свіжості олії визначають за перекисним числом, а без-печність (харчову нешкідливість) – за вмістом пестицидів, мікотоксинів, афлатоксину В, міді, ртуті, свинцю, мікробіологічними показниками.

Прозорість олії визначають при температурі 20° С після відстоювання протягом 24 год. Вона може бути прозорою, мутною, мати „сітку" (ледве помітні неозброєним оком маленькі окремі частки) і відстій (масова частка нежирових домішок).

Колір олії визначають розгляданням проби в променях, що проходять крізь масу жиру і відбитому світлі на білому фоні. При цьому олію масою не менше 50 мм наливають у стакан.

Смак і запах олії визначають при температурі 20° С, попередньо її перемішавши.

Колірне число олії визначають порівнянням проби, яку наливають у пробірку, з кольором одного з еталонів, який найбільше подібний до кольору олії. Еталони виготовляють з розчину йоду різної концентрації. Тому йодне число виражають в $\text{cm}^3 \text{I}_2$ на 100 г олії.

Йодне число характеризує наявність в олії ненасичених жирних кислот або кількість подвійних зв'язків у ненасичених жирних кислотах олії, а також приналежність її до одного з типів (невисихаючі, напіввисихаючі, висихаючі) і здатність до окислення. Йод здатний приєднуватись по місцю подвійних зв'язків жирних ненасичених кислот. Наприклад, йодне число маслинової олії (невисихаюча) становить 75...88 г на 100 г олії, соняшnikової олії (напіввисихаюча) – 125...145, лляної олії – 175...195 г на 100 г (висихаюча).

Кислотне число виражається кількістю мг 0,1 н. розчину лугу, здатного нейтралізувати вільні жирні кислоти, що містяться в 1 г олії. Вільні жирні кислоти накопичуються в олії внаслідок гідролізу гліцеридів. Кислотне число є сортовим показником олії. Наприклад, кислотне число повинно бути, не більше: олії соняшnikової рафінованої 0,4 мг КОН, гідратованої і нерафінованої вищого сорту – 1,5; першого сорту – 2,35; другого сорту – 6,0 мг КОН.[70]

					Технологічна частина	Арк.
						117
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Масова частка фосфоровмісних речовин характеризує наявність в олії фосфоліпідів і виражається в %.

Олії випускають фасованими і нефасованими. Соняшникову олію рафіновану дезодоровану, кукурудзяну дезодоровану, арахісову випускають тільки у фасованому виді.

Соняшникову олію фасують у скляні пляшки місткістю 500, 700 г (допускається фасування в пляшки місткістю нетто 400 г) і у пляшки з забарвлених полімерних матеріалів місткістю 470, 575, 1000 г.

Герметичне закупорені пляшки укладають в дерев'яні і полімерні ящики, а пляшки з полімерних матеріалів – в ящики з гофрованого картону. Споживча і транспортна тара маркується відповідно до вимог стандартів.

Соняшникову олію розливають у залізничні цистерни, металеві контейнери. Контейнери перевозять на залізничних платформах і автомашинах. Олію транспортують також у звичайних автоцистернах, автопоїздах з ізотермічними цистернами. Розливають соняшникову олію у бочки сталеві неоцинковані або з внутрішнім покриттям об'ємом 100, 200, 275 дм³, у алюмінієві фляги об'ємом 25, 38,40 дм³.

Тара для перевезення і тимчасового зберігання олії повинна бути ретельно очищеною від залишків у ній олії, пропареною, вимитою і висушеною.

Олію необхідно зберігати в закритих і затемнених приміщеннях при температурі не вищій 18 °С. При температурі 0 і нижче зберігання не рекомендується, бо вона мутніє і загущується. Ці явища незворотні.

За умови дотримання цих вимог підприємство-виробник (постачальник) гарантує зберігання олії соняшnikової, фасованої у пляшки і фляги – 4 міс.; фасованої у бочки – 1,5 міс.; кукурудзяної рафінованої дезодорованої – 4 міс.; соєвої рафінованої дезодорованої – 45 діб; бавовняної рафінованої дезодорованої, фасованої у пляшки, бутілі, фляги і бочки – 3 міс.; рафінованої недезодорованої – 6 міс.; маслинової рафінованої і арахісової рафінованої дезодорованої. фасованої у пляшки – 6 міс.; гірчичної нерафінованої, фасованої у пляшки – 8 міс.[70]

					Технологічна частина	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		119

Таблиця 27. — Технохімічний контроль процесу дезодорації рослинних олій

Об'єкт контролю	Місце контролю	Метод відбору проб	Періодичність контролю	Що визначають
Олія при надходженні в цех	Трубопровід цеху	Штуцерним пробовідбірником	Із відібраних проб складають середньодобову пробу	Наявність запаху та смаку, КЧ, вміст вологи, відстою
Лимонна кислота	Картонні ящики	Щупом 10% від загальної кількості	По мірі необхідності	Вміст лимонної кислоти і наявність домішок важких металів
Олія в процесі обробки лимонною кислотою	Трубопровід з олією	Дистанційним або місцевим термометром Пробовідбірником	Під час проведення процесу Після обробки	Температура Вміст мила
Олія в процесі деаерації	Деаератор	Дистанційним або місцевим термометром Пробовідбірником	Під час проведення процесу	Температуру та вакуум Наявність вологи

Якість майонезу визначають за органолептичними (зовнішній вигляд, консистенція, смак і запах, колір), фізико-хімічними, мікробіологічними показниками та показниками безпеки.

За зовнішнім виглядом майонези являють собою однорідний, сметаноподібний або кремоподібний густий продукт з одиничними пухирцями газу. Допускається наявність частинок спецій, смакових добавок, прянощів у майонезі конкретного найменування.[71]

Смак і запах повинні бути властиві для конкретного найменування майонезу.

З фізико-хімічних показників визначають масову частку жиру, вологи, кислотність у відсотках (у перерахунку на оцтову або лимонну кислоту), стійкість емульсії (у відсотках незруйнованої емульсії – не менш 98% для висококалорійних і середньокалорійних майонезів, і не менше 97% для низькокалорійних), масову частку консервантів.

					Технологічна частина	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		118

З мікробіологічних показників нормується наявність бактерій групи кишкової палички, кількість дріжджів і цвілі.

З показників безпеки діючими стандартами нормується вміст токсичних елементів і мікотоксинів, вміст пестицидів і радіонуклідів.

Майонези повинні відповідати вимогам ДСТУ 4487:2015 Майонези та майонезні соуси. Загальні технічні умови[71]

За органолептичними показниками майонези та майонезні соуси мають відповідати вимогам, наведеним у таблиці 3.

Таблиця 28 — Органолептичні показники майонезів і майонезних соусів

Назва показника	Характеристика		Методи випробування
	майонези	майонезні соуси	
Консистенція, зовнішній вигляд	Однорідний густий (сметано- або кремopodobної консистенції) продукт. Допускаються поодинокі бульбашки повітря у відповідності до ТО на емульсійний продукт конкретної комерційної (фірмової) назви.	Однорідний сметаноподібний продукт. Дозволено більш рідка або желеподібна консистенція, а також поодинокі бульбашки повітря у відповідності до ТО на емульсійний продукт конкретної комерційної (фірмової) назви.	Згідно з ДСТУ 4560
	Дозволено наявність часток спецій, овочів, смакових добавок, прянощів, краплень від гірчиці у відповідності до ТО на емульсійний продукт конкретної комерційної (фірмової) назви		
Смак та запах	Притаманний емульсійному продукту конкретної комерційної (фірмової) назви у відповідності до ТО		
Колір	Від білого до жовтувато - кремового, однорідний за всією масою або обумовлений кольором уведених добавок у відповідності до ТО на емульсійний продукт конкретної комерційної (фірмової) назви		Згідно з ДСТУ 4560

За фізико-хімічними показниками майонези та майонезні соуси мають відповідати вимогам, наведеним у таблиці 3.

Таблиця 29 — Фізико-хімічні показники майонезів і майонезних соусів[71]

Назва показника	Характеристика		Методи випробування		
	майонези	майонезні соуси			
Масова частка жиру, %, не менше ніж	50	5,0	Згідно з ДСТУ 4560		
Масова частка яєчних продуктів, у тому числі ферментованих, у перерахунку на сухий яєчний жовток, %, не менше ніж	1,0	Не визначається	Згідно з додатком Г		
Масова частка вологи, %	Відповідно до ТО майонезу конкретної комерційної (фірмової) назви		Згідно з ДСТУ 4560		
Кислотність, не більше ніж, у перерахунку на: - оцтову кислоту, %			Згідно з ДСТУ 4560		
- лимонну кислоту, %	0,75		Арк.		
Технологічна частина					
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	120

	0,85		
Стійкість емульсії, % незруйнованої емульсії, не менше ніж	97		Згідно з ДСТУ 4560
* Масова частка консерванту сорбінової кислоти або сорбату натрію чи калію (у перерахунку на сорбінову кислоту), мг/кг, не більше ніж	1000		Згідно з 11.10
pH, одиниць pH	Від 3,0 до 4,1	Від 3,0 до 5,0	Згідно з ДСТУ 4560
*Для майонезів і майонезних соусів, які виробляють з використанням консервантів.			

Причинами виникнення дефектів майонезу можуть бути неякісна сировина, порушення технології виробництва і режимів транспортування й збереження майонезу.

Найбільш серйозним дефектом майонезу є розшарування емульсії, внаслідок її руйнування. При цьому з маси продукту виділяється жир.

Сутність цього процесу полягає в порушенні цілісності протейнових оболонок емульгатора навколо диспергованих краплинок жиру під дією несприятливих факторів: різких перепадів температури збереження, впливу прямого сонячного світла, збереження продукту при низьких температурах (нижче 0°C). При цьому окремі краплі олії, не обмежені оболонками емульгатора, зливаються, виділяється шар олії, і майонез розшаровується.

Причиною появи даного дефекту може також бути порушення рецептури або режиму гомогенізації.

Згірклий присмак майонезу є наслідком окислення жирової основи.

119

Наявність великої кількості пухирців газу – це наслідок неповного видалення повітря після змішування компонентів або процесів шумування готового продукту.

Неприємні чи невластиві майонезу присмаки і запахи можуть з'являтися при використанні некондиційної сировини, або внаслідок хімічних та мікробіологічних процесів, що відбуваються при збереженні готового продукту.

Схема контролю якості сировини та готової продукції при виробництві майонезів наведена в таблиці 30.

									Арк.
									121
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Технологічна частина				

Таблиця 30. — Технохімічний контроль виробництва майонезів

Об'єкт контролю	Місце проведенн відбору проб	Метод відбору проб чи спосіб контролю	Періодичність контролю та аналізу	Що визначається	Хто проводить
Рафінована і дезодорована рослинна олія	Баки	Зональним пробовідбірником	По мірі необхідності	Кислотне число, смак, запах	Лаб-рія
Сухий яєчний порошок	Барабани і баки	Щупом для порошкоподібних продуктів з 10% місць, але не менше ніж з 3-х місць	По мірі необхідності	Смак, запах, колір, розчинність, вміст жиру і вологи, кислотність, вміст сухого залишку, мікробіологічний аналіз	Лаб-рія
Сухе цільне молоко	Барабани	Щупом для порошкоподібних продуктів з 3% місць, але не менше ніж з 3-х місць	По мірі необхідності	Смак, запах, колір, розчинність, вміст жиру, мікробіологічний аналіз	Лаб-рія
Сухе знежирене молоко	Барабани, мішки	Щупом для порошкоподібних продуктів з 3% місць, але не менше ніж з 3-х місць	По мірі необхідності	Смак, запах, колір, розчинність, вміст жиру, мікробіологічний аналіз	Лаб-рія
Сухе цільне молоко	Барабани	Щупом для порошкоподібних продуктів з 3% місць, але не менше ніж з 3-х місць	По мірі необхідності	Смак, запах, колір, розчинність, вміст жиру, мікробіологічний аналіз	Лаб-рія
Сухе знежирене молоко	Барабани, мішки	Щупом для порошкоподібних продуктів з 3% місць, але не менше ніж з 3-х місць	По мірі необхідності	Смак, запах, колір, розчинність, вміст жиру, мікробіологічний аналіз	Лаб-рія
Гірчичний порошок	Мішки, пакети	Щупом для порошкоподібних продуктів з 3% місць, але не менше ніж з 3-х місць	По мірі необхідності	Колір, запах, вміст вологи і жиру, вміст алілової олії, кількість темних включень	Лаб-рія
Оцтова кислота	Скляні балони	Скляною трубкою	По мірі необхідності	Розчинність, концентрація, вміст сірчаної кислоти, миш'ку, солей свинцю та міді, проба на пергамент	Лаб-рія
Сіль	Мішки	Щупом для порошкоподібних продуктів	По мірі необхідності	Вміст NaCl і солей важких металів, смак, запах, реакція по лакмусу, вміст вологи, мікробіологічний аналіз	Лаб-рія
Цукор-пісок	Мішки	Щупом для порошкоподібних продуктів з 10% непошкоджених місць	По мірі необхідності	Вміст редуую чого цукру і золи	Лаб-рія
Суміш при пастеризації	Змішувач	Місцевим дистанційним термометром, пробовідбірником	Кожна партія	Температура пастеризації, розчинність компонентів	Цех
Розчин яєчного	Змішувач	Місцевим дистанційним	Кожна партія	Температура пастеризації та	Цех

		термометром, пробовідбірником		охолодження, розчинність, органолептична оцінка		
Груба емульсія в процесі змішування	Змішувач	Пробовідбірником, місцевим дистанційним термометром	чи	Кожна партія	Гомогенність, стійкість грубої емульсії, температура	Цех
Розчин оцтової к-ти і солі	Бачок для розчину оцту і солі	Пробовідбірником, місцевим дистанційним термометром	чи	По мірі необхідності	Вміст оцтової кислоти, солі	Цех
Майонезна емульсія після гомогенізатора	Збірник готового майонезу перед фасуванням	Пробовідбірником, місцевим дистанційним термометром	чи	Кожна партія	Смак, консистенція, стійкість емульсії	Цех

Тара і упакування майонезів повинні відповідати вимогам санітарії та стандартів або технічних умов і забезпечувати збереження якості і споживних властивостей продукту під час транспортування, зберігання та реалізації.[72]

Майонез пакують:

у скляні банки масою нетто 50–1000 г;

туби з алюмінію масою нетто 10–250 г;

паперові пакети з полімерним покриттям масою нетто 10–1000 г;

стаканчики з полівінілхлориду або інших полімерних матеріалів масою нетто 10–1000 г;

у пляшки, банки, відра й іншу тару з полімерних матеріалів масою нетто 500–3000 г.

Маркування споживчої тари проводять шляхом нанесення літографічного або офсетного друку, тисненням або будь-яким іншим способом, що забезпечує чітке читання, на етикетку для скляних банок або на поверхню полімерних пакетів, стаканчиків, коробок, відер або кришок.

Маркування повинне містити таку інформацію:

назву та повну адресу і телефон виробника;

повну назву майонезу;

масу нетто (г, кг);

склад майонезу і калорійність 100 г продукту;

кінцевий термін реалізації або дату виготовлення і дату придатності до

Споживання;										Арк.
					Технологічна частина					122
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

умови зберігання;
позначення діючого стандарту;
штрих-код EAN.

Маркування транспортної тари повинно мати маніпуляційні знаки “Берегти від нагрівання”, “Обережно. Крихке”, “Штабелювання обмежене”, а майонезу, фасованого в банки, коробочки, стаканчики, відра – маніпуляційного знаку “Верх”.

Зберігати майонез необхідно при температурі не нижче 0°C і не вище 18°C та відносній вологості повітря не більше 75%. Це пов'язано з тим, що при заморожуванні води в майонезі або помітному підвищенні температури в майонезі відбувається розшарування емульсії.

Зберігають майонез у чистих, сухих, добре вентильованих приміщеннях з температурою від 0 до 18°C і відотною вологістю повітря не більше 75%. Не допускається зберігання і перевезення майонезу під дією прямих сонячних променів і при температурі нижче 0°C.

Строки зберігання залежать від виду майонезу, фасування, температури і коливаються в межах від 10 до 30 діб (нефасованого – 3-5 діб).

Додавання консервантів збільшує термін зберігання продукту в 2 рази. [72]

					Технологічна частина	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		123

3. ОХОРОНА ПРАЦІ

Проблема створення нешкідливих та безпечних умов праці існувала в Україні давно, про що свідчить статистика нещасних випадків: ще 15-20 років тому на виробництві гинуло близько 4 тисяч чоловік – у 1,6 разів більше ніж тепер, але і на сьогодні у нас імовірність травматизму та професійних захворювань у 5-8 разів вище, ніж в інших промислово розвинених країнах європейського союзу. Стан охорони праці залишається незадовільним.

Окрім соціального, охорона праці має, безперечно, важливе економічне значення — це і висока продуктивність праці, зниження витрат на оплату лікарняних, компенсацій за важкі та шкідливі умови праці тощо. На думку іноземних фахівців, які за програмою МОП проводили дослідження в Україні, велика кількість нещасних випадків зі смертельними наслідками пояснюється п'ятьма основними причинами: незадовільною підготовкою робітників і роботодавців з питань охорони праці; відсутністю належного контролю за станом безпеки на робочих місцях та виконання встановлених норм; недостатнім забезпеченням працюючих засобами індивідуального захисту; повільним впровадженням засобів та приладів колективної безпеки на підприємствах; спрацьованістю (у деяких галузях до 80%) засобів виробництва.[73]

Безпека експлуатації сучасного олієжирового підприємства нерозривно пов'язана з технологією і організацією виробництва. Тому вибір методу виробництва, розробку схеми технологічного процесу і апаратного його оформлення, розміщення обладнання, впровадження засобів механізації і автоматизації, організацію робочих місць здійснюють з урахуванням забезпечення всіх умов для продуктивної і безпечної праці і виключення різного виду можливих шкідливих впливів на здоров'я обслуговуючого персоналу.

					Охорона праці	Арк.
						125
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для кожного виду виробництва складають технологічний регламент, в якому зазначають: характеристики властивостей продукту, вихідної сировини, напівфабрикатів і допоміжних матеріалів, опис технологічного процесу із схемою виробництва; норми технологічного режиму з гранично допустимими відхиленнями; можливі неполадки технологічного процесу, їх причини і шляхи усунення; основні правила пуску, безпечного ведення процесу і зупинки обладнання; аналітичний і автоматичний контроль виробництва; перелік інструкцій, знання яких обов'язкове для осіб, що відповідають за технологічний процес і обслуговують дане виробництво. Основними вимогами безпеки, що ставляться до конструкцій машин та механізмів, є безпека для здоров'я та життя людей, надійність та зручність експлуатації.

Безпека виробничого обладнання забезпечується:

при проектуванні - дотриманням принципів технологічності і ергономічності конструкції, застосуванням раціональних кінематичних схем, принципу безперервності процесу, дистанційного або автоматичного управління, забезпеченням запобіжними та захисними системами;

при виготовленні - застосуванням сучасних технологій машинобудування, відповідних матеріалів, дотриманням передбачених допусків та посадок;

при збірці та монтажі - точним дотриманням технології; при експлуатації - своєчасним обслуговуванням та профілактичними оглядами, дотриманням експлуатації,

Загальні вимоги до виробничих процесів регламентуються відповідною нормативною документацією. Вони передбачають: [74]

— усунення безпосереднього контакту працівників з вихідними матеріалами, заготовками, напівфабрикатами, готовою продукцією та відходами виробництва, котрі справляють небезпечну дію;

— заміну технологічних процесів та операцій, пов'язаних з виникненням небезпечних та шкідливих виробничих факторів, процесами та операціями, при виконанні котрих ці фактори відсутні або мають меншу інтенсивність;

— комплексну механізацію та автоматизацію виробництва;

					Охорона праці	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		125

- застосування дистанційного керування технологічними процесами та операціями за наявності небезпечних і шкідливих виробничих факторів;
- герметизацію обладнання;
- застосування засобів колективного захисту працівників;
- раціональну організацію праці та відпочинку з метою профілактики монотонності та гіподинамії, а також зниження важкості праці;
- своєчасне отримання інформації про виникнення небезпечних та шкідливих виробничих факторів на окремих технологічних операціях;
- запровадження систем керування технологічними процесами, котрі забезпечують захист працівників та аварійне вимкнення виробничого обладнання;
- своєчасне видалення та знешкодження відходів виробництва, котрі є джерелами небезпечних і шкідливих виробничих факторів;
- забезпечення пожежо- та вибухобезпеки.

Значною мірою безпека виробничих процесів залежить від організації та раціональності планування цехів, дільниць, від рівня облаштованості робочих місць, виконання вимог безпеки до виробничих приміщень, зберігання, транспортування, складання вихідних матеріалів, заготовок та готової продукції, а також від видалення відходів, їхньої утилізації, від дотримання вимог безпеки, що ставляться до виробничого персоналу.

Розташування виробничого обладнання та комунікацій, котрі є джерелами небезпечних та шкідливих виробничих факторів, відстань між одиницями обладнання, а також між обладнанням і стінами виробничих будівель, споруд повинні відповідати діючим нормам технологічного проектування, будівельним нормам і правилам.

Основними ергономічними вимогами до виробничого обладнання є врахування фізичних можливостей людини та її антропометричних характеристик, забезпечення максимальної зручності при роботі з органами керування. Вимоги безпеки містяться в технічній документації з монтажу, експлуатації, ремонту, транспортування та зберігання виробничого обладнання.

					Охорона праці	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		126

Воно не повинно створювати небезпеки в результаті дії вологості, сонячної радіації, механічних коливань, високих і низьких тисків і температур, агресивних речовин і мікроорганізмів. Гарячі поверхні теплоізолюються, і допустима температура поверхні ізоляції не повинна перевищувати 35⁰С - для приміщень особливо небезпечних і підвищеної небезпеки та 45⁰С - для приміщень без підвищеної небезпеки.[74]

Важливою умовою безпечної експлуатації обладнання є дотримання вимог санітарних норм і правил, галузевих стандартів і правил безпеки щодо розмірів виробничих приміщень, галерей і тунелів, мінімальної висоти до низу виступаючих будівельних конструкцій, ширини проходів. Матеріали, що застосовуються в конструкції виробничого обладнання, не повинні бути небезпечними і шкідливими. Складові частини обладнання (в тому числі трубопроводи, проводка, кабелі і т.п.) повинні виконуватися з таким розрахунком, щоб виключалась можливість їх випадкового пошкодження, що може створити небезпеку.

Конструкція обладнання, що має газо-, паро-, пневмо-, гідросистеми та інші, повинна відповідати вимогам безпеки для цих систем. Рухомі частини обладнання, що є джерелом небезпеки, повинні бути огорожені, за виключенням частин, огороження яких не допускається за їх функціональним призначенням. У цих випадках передбачається сигналізація, що попереджує про пуск машин в роботу, засоби зупинки і відключення джерел енергії. При наявності машин значної довжини (наприклад, транспортерів) засоби зупинки повинні розміщуватись не рідше як через кожні 10 м їх довжини.

Тже, основні завдання системи оорни праці на підприємстві полягають в наступному:

- навчання персоналу безпечним методам праці;
- професійний добір для працівників, які виконують роботи підвищеної небезпеки;
- безпечний стан обладнання, технологічних процесів, будівель та споруд;

					Охорона праці	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		127

- забезпечення засобами індивідуального і колективного забезпечення нормативних санітарно-гігієнічних умов праці;
- оптимальний режим праці і відпочинку;
- лікувально-профілактичне обслуговування працюючих;
- санітарно-побутове обслуговування.[74]

					Охорона праці	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		128

4. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

1. Розраховуємо витрати по статті 1 „Сировина і основні матеріали”

До цієї статті включається вартість сировини та матеріалів, що входить до складу виробляємої продукції, покупних матеріалів, що використовуються в процесі виробництва продукції (робіт, послуг) для забезпечення нормального технологічного процесу і упакування продукції, транспортно-заготівельні витрати. До транспортно-заготівельних витрат включаються націнки сплачені постачальницьким і збутовим організаціям, плата за провезення з усіма додатковими зборами, витрати на завантаження і доставку матеріальних цінностей на склади підприємства, витрати на утримання заготівельних контор і складів, що створені у місцях заготівлі, витрати на придбання тари, яка використовується під час транспортування та інше.

Таблиця 31 - Розрахунки по статті „Сировина і основні матеріали”

№	Назва сировини і основних матеріалів	Норма витрат на 1 т продукції, кг	Ціна 1 т сировини, грн./т	Вартість сировини і основних матеріалів, грн.
1	Олія соняшникова нездодорована	1001,80	18000	18032,40

Таблиця 32 - Розрахунки по статті „Сировина і основні матеріали”

Найменування компонентів	Норма витрат на 1 т продукції, кг/т	Ціна 1 кг сировини, грн. / кг	Вартість сировини та основних матеріалів, грн
Майонез «Провансаль» вітамінізований			
Соняшникова рафінована нездодорована каротинова олія	0,777	26,00	20,20
Сухий яєчний жовток	0,016	94,00	1,50
Гірчиця готова гостра	0,035	70,00	2,45
Цукор білий кристалічний	0,015	15,00	0,22
Кухонна сіль	0,011	3,00	0,03
Оцет 9%-вий	0,044	9,00	0,39
Вода	0,204	24,00	4,89
Всього			29,68
Майонез вітамінізований з куркумою і перцем			
Соняшникова рафінована нездодорована каротинова олія	0,777	26,00	20,20

					Економічна частина	Арк. 130
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4. Витрат по статті 4 „Покупні напівфабрикати, роботи і послуги виробничого характеру сторонніх підприємств і організацій” немає.

5. Розраховуємо витрати по статті 5 „ Паливо та енергія на технологічні цілі”

Сюди відносяться витрати на всі види палива та енергії, що використовуються безпосередньо при виробництві продукції. Ці витрати включаються до собівартості окремих видів продукції на підставі показників контрольно-вимірювальних приладів або встановлених норм витрат цих видів енергоресурсів. Якщо енергоресурси виробляються на підприємстві, то враховуються по внутрішньо-заводській собівартості.

Таблиця 35 - Розрахунки витрат по статті 5 „Паливо та енергія на технологічні цілі” дезодорація рослинної олії

№	Назва енергоносія	Норма витрат на 1т продукції	Од. виміру	Ціна енергоресурса, грн.	Вартість енергоресурса, грн.
1	Пара	59,00	Гкал	190,00	1210,00
2	Електроенергія	59,00	кВт/год	1,96	115,64
3	Вода	100,94	м ³	24,00	242,56
					1568,20

Таблиця 36 - Розрахунки витрат по статті 5 „Паливо та енергія на технологічні цілі” виробництво майонезу

№	Назва енергоносія	Норма витрат на 1т продукції	Од. виміру	Ціна енергоресурса, грн.	Вартість енергоресурса, грн.
1	Пара	9,00	Гкал	190,00	1710,00
2	Електроенергія	11,00	кВт/год	1,96	21,56
3	Вода	20,00	м ³	24,00	480,00
	Всього				2211,56

6. Розраховуємо витрати по статті 6 „ Зворотні відходи ” немає

7. Розраховуємо витрати по статті 7 „ Основна заробітна плата ”

Для цього розраховуємо річний ефективний фонд робочого часу одного робітника.

Розрахунок річного ефективного фонду робочого часу одного робітника.

Календарний фонд 365 днів

Святкові дні 10 днів

Вихідні 104 днів

Номінальний фонд робочого часу 251 день

									Арк.
									131
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Економічна частина				

Втрати робочого часу:	
Відпустки не менше	24 днів
Неявки по хворобі	3 дні
Неявки в зв'язку з декретом	2 дні
Відпустки в зв'язку з навчанням	1 день
Неявки з дозволу адміністрації	0,5 дня
Проголи	0,1 дня
Виконання громадських та державних обов'язків	0,1 дня
<hr/>	
Ефективний фонд робочого часу	220 днів
Тривалість зміни	8 год

Річний ефективний фонд робочого часу 1 робітника $220 \cdot 8 = 1760$ год/рік.

Рафінаційний цех працює безперервно в 3 зміни, значить кількість робочих днів на рік $T_{\text{річ}} = 330 \text{ днів} + 35 \text{ днів} - \text{капітальний ремонт}$.

Визначаємо річний обсяг виробництва олії:

$$330 \cdot 146 = 48180 \text{ т/рік}$$

Чисельність основних робітників 7 чол.

Розрахунки витрат по статті 7 „Основна заробітна плата” зводимо в таблицю.

Таблиця 37 - Розрахунки по статті 7 „Основна заробітна плата”

№	Професія робітника	Розряд	Кількість	Годинна тарифна ставка, грн.	Ефективний фонд робочого часу робітника, год	Основна заробітна плата, грн.
1	Оператор ділянки дезодорації	III	3	17,30	1760	91344,00
2	Апаратчик ділянки дезодорації	III	3	17,30	1760	91344,00
3	Оператор ділянки виробництва майонезів	III	1	17,30	1760	30448,00
	Всього					21313

Всього витрат по статті 7 „Основна заробітна плата”:

$$\frac{48180}{21313} = 2,26 \text{ грн}$$

8. Розраховуємо витрати по статті 8 „Додаткова заробітна плата”

Витрати по цій статті приймаємо в розмірі 25 % від розміру заробітної плати основних робітників, що займаються виробництвом даного виду продукції.

$$2,26 \cdot 0,25 = 0,65 \text{ грн.}$$

					Економічна частина	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		132

9. Розраховуємо витрати по статті 9 „ Відрахування до єдиного соціального фонду ”

Витрати по цій статті приймаємо в розмірі 41,2 % від загального фонду заробітної плати (основна заробітна плата + додаткова заробітна плата).

Загальний фонд заробітної плати $2,26 + 0,65 = 2,91$ грн.

Всього витрати по статті 9 „Відрахування до єдиного соціального фонду”:

$$2,91 \cdot 0,412 = 1,19 \text{ грн.}$$

10. Розраховуємо витрати по статті 10 „ Витрати пов’язані з підготовкою і освоєнням виробництва продукції”

Витрати по цій статті приймаємо в розмірі 5 % від розміру заробітної плати основних робітників, що займаються виробництвом даного виду продукції.

$$2,26 \cdot 0,05 = 0,13 \text{ грн.}$$

11. Розраховуємо витрати по статті 11 „Витрати на утримання та експлуатацію машин і обладнання”

Витрати по цій статті приймаємо в розмірі 120 % від розміру заробітної плати основних робітників, що займаються виробництвом даного виду продукції.

$$2,26 \cdot 1,20 = 2,71 \text{ грн.}$$

12. Розраховуємо витрати по статті 12 „ Загальновиробничі витрати”

Витрати по цій статті приймаємо в розмірі 260 % від розміру заробітної плати основних робітників, що займаються виробництвом даного виду продукції.

$$2,26 \cdot 2,60 = 5,87 \text{ грн.}$$

Цехова собівартість виробництва рафінованої дезодорованої каротинової олії: $18032,40 + 60,00 + 1568,20 + 2,26 + 0,65 + 1,19 + 0,13 + 2,71 + 5,87 = 19673,41$ грн./т

					Економічна частина	Арк.
						133
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Цехова собівартість виробництва майонезу «Провансаль» вітамінізованого: $29,68 + 1823,00 + 2211,56 + 2,26 + 0,65 + 1,19 + 0,13 + 2,71 + 5,87 = 4077,05$ грн./т

Цехова собівартість виробництва майонезу вітамінізованого з куркумою та чорним перцем: $33,57 + 1823,00 + 2211,56 + 2,26 + 0,65 + 1,19 + 0,13 + 2,71 + 5,87 = 4080,94$ грн./т

13. Розраховуємо витрати по статті 3 „Адміністративні витрати”

Витрати приймаємо в розмірі 300 % від розміру заробітної плати основних робітників, що займаються виробництвом даного виду продукції.

$$2,26 \cdot 3,00 = 6,78 \text{ грн}$$

14. Розраховуємо витрати по статті 14 „Попутна продукція” немає

15. Розраховуємо витрати по статті 15 „Витрати на збут”

Витрати по цій статті приймаємо в розмірі 2 % від виробничої собівартості.

$$19673,41 \cdot 0,02 = 393,47 \text{ грн.}$$

$$4077,05 \cdot 0,02 = 81,54 \text{ грн.}$$

$$4080,94 \cdot 0,02 = 81,62 \text{ грн.}$$

16. Розраховуємо витрати по статті 16 „Інші витрати”

Витрати по цій статті приймаємо в розмірі 0,5 % від виробничої собівартості.

$$19673,41 \cdot 0,005 = 98,37 \text{ грн.}$$

$$4077,05 \cdot 0,005 = 20,38 \text{ грн.}$$

$$4080,94 \cdot 0,005 = 20,40 \text{ грн.}$$

Повна собівартість виробництва рафінованої дезодорованої каротинової олії: $19673,41 + 6,78 + 393,47 + 98,37 = 20172,03$ грн./т

Повна собівартість виробництва майонезу «Провансаль» вітамінізованого: $4077,05 + 6,78 + 81,54 + 20,38 = 4185,75$ грн./т

Повна собівартість виробництва майонезу вітамінізованого з куркумою та чорним перцем: $4080,94 + 6,78 + 81,62 + 20,40 = 4189,74$ грн./т

					Економічна частина	Арк.
						134
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 38 - Розрахунок собівартості 1 т соняшникової рафінованої дезодорованої каротинової олії

№	Стаття собівартості	Вартість, грн.
1	Сировина і основні матеріали	18032,40
2	Напівфабрикати власного виробництва	–
3	Допоміжні та таропакувальні матеріали	60,00
4	Покупні напівфабрикати, роботи і послуги виробничого характеру сторонніх підприємств і організацій	–
5	Паливо та енергія на технологічні цілі	1568,20
6	Зворотні відходи	–
7	Основна заробітна плата	2,26
8	Додаткова заробітна плата	0,65
9	Відрахування до єдиного соціального фонду	1,19
10	Витрати пов'язані з підготовкою та освоєнням виробництва продукції	0,13
11	Витрати на утримання та експлуатацію машин і обладнання	2,71
12	Загальновиробничі витрати	5,87
	Цехова собівартість	19673,41
13	Адміністративні (загальногосподарські) витрати	6,78
14	Попутна продукція	–
15	Витрати на збут	393,47
16	Інші витрати	98,37
	Повна собівартість	20172,03

Таблиця 39 - Розрахунок собівартості 1 т майонезу «Провансаль»
вітамінізованого

№	Стаття собівартості	Вартість, грн.
1	Сировина і основні матеріали	29,68
2	Напівфабрикати власного виробництва	–
3	Допоміжні та таропакувальні матеріали	1823,00
4	Покупні напівфабрикати, роботи і послуги виробничого характеру сторонніх підприємств і організацій	–
5	Паливо та енергія на технологічні цілі	2211,56
6	Зворотні відходи	–
7	Основна заробітна плата	2,26
8	Додаткова заробітна плата	0,65
9	Відрахування до єдиного соціального фонду	1,19
10	Витрати пов'язані з підготовкою та освоєнням виробництва продукції	0,13
11	Витрати на утримання та експлуатацію машин і обладнання	2,71
12	Загальновиробничі витрати	5,87
	Цехова собівартість	4077,05
13	Адміністративні (загальногосподарські) витрати	6,78
14	Попутна продукція	–
15	Витрати на збут	81,54
16	Інші витрати	20,38
	Повна собівартість	41857,50

Таблиця 40 - Розрахунок собівартості 1 т майонезу вітамінізованого з куркумою та чорним перцем

№	Стаття собівартості	Вартість, тис. грн.
1	Сировина і основні матеріали	33,57
2	Напівфабрикати власного виробництва	–
3	Допоміжні та таропакувальні матеріали	1823,00
4	Покупні напівфабрикати, роботи і послуги виробничого характеру сторонніх підприємств і організацій	–
5	Паливо та енергія на технологічні цілі	2211,56
6	Зворотні відходи	–
7	Основна заробітна плата	2,26
8	Додаткова заробітна плата	0,65
9	Відрахування до єдиного соціального фонду	1,19
10	Витрати пов'язані з підготовкою та освоєнням виробництва продукції	0,13
11	Витрати на утримання та експлуатацію машин і обладнання	2,71
12	Загальновиробничі витрати	5,87
	Цехова собівартість	4080,94
13	Адміністративні (загальногосподарські) витрати	6,78
14	Попутна продукція	–
15	Витрати на збут	81,62
16	Інші витрати	20,40
	Повна собівартість	41897,40

					Економічна частина	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		137

ВИСНОВКИ

1. Проаналізовано науково-технічну літературу за напрямком технології дезодорованої соняшникової олії , її вітамінізації та виробництва майонезів. Розроблено проєкт виробництва дезодорованої соняшникової олії на установці «Альфа Лаваль» та її вітамінізації β -каротину і виробництва майонезів за розробленими рецептурами з використанням обладнання «Корума».

2. Доведено доцільність вітамінізації соняшникової олії β -каротином в кількості 5 мг% та її використання в технології майонезу. Розроблено нові рецептури майонезів на вітамінізованій соняшниковій олії «Гранатовий» з гранатовим соком та «Куркума та чорний перець» з порошком відповідних прянощів.

3. Отримані результати дослідження розроблених майонезів за органолептичними і фізико-хімічними свідчать, що їхні значення повністю відповідають вимогам чинного стандарту.

4. В проєкті обґрунтовано вибір асортименту говової продукції – вітмінізованої соняшникової олії та майонезів, обрано технологічну схему дезодорації Альфа-Лаваль для рафінації олії та схему «Корума» для виробництва майонезів. Розраховано потреби в сировині для забезпечення виробництва, вихід та собівартість готової продукції.

5. Розроблено схему технохімічного контролю якості виробництва продукції з позначенням точок відбору проб, діапазону допустимих значень, методів контролю та частоти моніторингу. Передбачено заходи з охорони праці щодо запобігання впливу небезпечних факторів і ризиків потрапляння у готовий продукт небезпечних для здоров'я речовин в цеху вітамінізованої соняшникової олії та майонезів.

6. Розроблено та виконано креслення планів і розрізів виробничої будівлі.

					Висновки	Арк.
						138
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Список літератури

1. Павлюк, Р. Ю. Новий напрямок глибокої переробки харчової сировини [Текст]: монографія / Р. Ю. Павлюк, В. В. Погарська, Л. О. Радченко, В. А. Павлюк, Р. Д. Таубер, Н. М. Тимофєєва та ін. – Х.: Факт, 2017. – 380 с.
2. Погарская, В. В. Активация гидрофильных свойств каротиноидов растительного сырья [Текст]: монографія / В. В. Погарская, Р. Ю. Павлюк и др. – Х.: Финарт, 2013. – 345 с.
3. Pavlyuk, R. Deep processing of carotene-containing vegetables and obtaining nanofood with the use of equipment of new generation [Text] / R. Pavlyuk, V. Pogarska, L. Radchenko, R. D. Tauber, N. Timofeyeva // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. – 2016. – Vol. 4, Issue 11 (82). – P. 36–42.
4. Pavlyuk, R. Exploring the processes of cryomechanodestruction and mechanochemistry when devising nano-technologies for the frozen carotenoid plant supplements [Text] / R. Pavlyuk, V. Pogarska, N. Timofeyeva, L. Bilenko, T. Stukonozhenko // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. – 2016. – Vol. 6, Issue 11 (84). – P. 39–46.
5. Rakhimberdieva, M. G. Carotenoid-induced quenching of the phycobilisome fluorescence in photosystem II-deficient mutant of *Synechocystis* sp [Text] / M. G. Rakhimberdieva, I. N. Stadnichuk, I. V. Elanskaya, N. V. Karapetyan // FEBS Letters. – 2004. – Vol. 574, Issue 1-3. – P. 85–88.
6. Goni, I. Bioaccessibility of β -Carotene, Lutein, and Lycopene from Fruits and Vegetables [Text] / I. Goni, J. Serrano, F. Saura-Calixto // Journal of Agricultural and Food Chemistry. – 2006. – Vol. 54, Issue 15. – P. 5382–5387.
7. Dherani, M. Blood Levels of Vitamin C, Carotenoids and Retinol Are Inversely Associated with Cataract in a North Indian Population [Text] / M. Dherani, G. V. S. Murthy, S. K. Gupta, I. S. Young, G. Maraini, M. Camparini // Investigative Ophthalmology & Visual Science. – 2008. – Vol. 49, Issue 8. – P. 3328–3335.
8. Обербайль, К. Витамины целители. Спутники нашего здоровья [Текст] / К. Обербайль, И. Лившиц. – Минск: Парадокс, 1996. – 448 с.

					Список літератури	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		139

9. Шатнюк, Л. Н. Научные основы новых технологий диетических продуктов с использованием витаминов и минеральных веществ [Текст]: автореф. дис. ... д-ра техн. наук / Л. Н. Шатнюк. – М., 2000. – 60 с.

10. Капрельянц, Л. В. Функціональні продукти [Текст]: монографія / Л. В. Капрельянц, К. Г. Іоргачова. – Одеса: Друк, 2003. – 312 с. 13. Тутельян, В. А. Питание и здоровье [Текст] / В. А. Тутельян // Пищевая промышленность. – 2004. – № 5. – С. 6–7.

11. Восканян, О.С. Основные аспекты инноваций в производстве масложировых продуктов, безопасных для потребления /О.С. Восканян, О.С.Шаурина // Масложировая промышленность. – 2011.– №12. – С.28.

12. Функциональные продукты питания: учебное пособие / В.И. Теплов [и др.]. – Москва: А – Приор, 2008. – 240 с.

13. Шатнюк, Л. Н. Научные основы новых технологий диетических продуктов с использованием витаминов и минеральных веществ [Текст]: автореф. дис. ... д-ра техн. наук / Л. Н. Шатнюк. – М., 2000. – 60 с.

14. Коденцова, В.М. Витаминизация пищевых продуктов массового потребления: история и перспективы / В.М. Коденцова, О.А. Вржесинская, А.А. Сокольников // Вопросы питания. – 2012. – Т. 81. – № 5. – С. 66–78.

15. Папазян, Т. Обогащение продуктов животноводства селеном / Т.Папазян // Животноводство России, 2002. – № 9. – С. 36–37.

16. Пилат, Т.Л. Функциональные продукты питания: своевременная необходимость или общее заблуждение? / Т.Л. Пилат, О.А. Белых, Л.Ю. Волкова // Пищевая промышленность. – 2013. – № 2. – С. 71–73.

17. Динякова, М.В. Кефир, обогащенный БАД «Йодхитозан» / М.В. Динякова, Е.Е. Пономарев, А.Н. Мамцев // Молочная промышленность. – 2012. – № 6. – С. 80–81.

18. Донская, Г.А. Молочная сыворотка в функциональных продуктах / Г.А. Донская, Г.В. Фриденберг // Молочная промышленность. – 2013. – № 6. – С. 52–54.

					Список літератури	Арк.
						140
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

19. Landlord: ТМ «Щедрий ДАР» презентувала першу в Україні вітамінізовану олію. URL: <https://landlord.ua/news/tm-shhedriy-dar-prezentovala-pershu-v-ukrayini-vitaminizovanu-oliyu/>.

20. Солопова А. М. Розробка та дослідження технології майонезів з продуктами переробки гарбуза [Текст]: автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. техн. наук / Солопова, Алла Миколаївна, Кемеровський технологічний інститут харчової промисловості. – Кемерово, 2006. – 159 с.

21. Журавко Е. В. Разработка низкокалорийных пищевых эмульсий типа «майонез» на основе льняного масла и муки зародышей пшеницы, консервированных органическими кислотами [Текст]: автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. техн. наук / Журавко, Екатерина Владимировна, Московская гос. технологическая академия. – Москва, 2000. – 192 с.

22. Азнаурьян Е. М. Разработка рецептурных составов и усовершенствованной технологии получения физиологически полноценных майонезов [Текст]: автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. техн. наук / Азнаурьян, Елена Мелконовна, Московский гос. Университет пищ.производств. – Москва, 2001. – 176 с.

23. Соколов А. Простор для творчества. Анализ рынка майонезов и соусов Украины. 2018 год. FOOD UA. Продукты Украины. 2018. № 4. С. 26-30.

24. Петрович О. И. Ориентация производства рынка майонезов. Продукты питания. 2017. № 14. С. 14-15.

25. Соколов А. Простор для творчества. Анализ рынка майонезов и соусов Украины. 2018 год. FOOD UA. Продукты Украины. 2018. № 4. С. 26-30.

26. Структура и текстура пищевых продуктов. Продукты эмульсионной природы; под ред. Б. М. Маккенна. СПб.: Профессия, 2009. 480 с.

27. Протасова Л. В. Аналіз виробництва майонезу та соусів в Україні. Міжнародний збірник наукових праць. Київ, 2017. № 1 (15). С. 229-234.

28. Анализ рынка майонезов и соусов в Украине 2017 г. Про консалтинг. URL: <https://pro-consulting.ua/issledovanie-rynka/analiz-rynka-majonezov-i-sousovukrainy-2018-god>.

					Список літератури	Арк.
						141
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

29. Аналіз ринку майонезу України 2016 р. Про консалтинг. URL: <https://proconsulting.ua/issledovanie-rynka/analiz-rynka-mayonezov-i-sousov-ukrainy2016-god>.

30. Виробництво основних видів промислової продукції в Україні в 2006-2017 рр. Державна служба статистики України. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua>.

31. Гогія В.Т. Биохимия субтропических растений. – М: Колос, 1984. – 288с.

32. Скачкова В.А., Галамбица М.Ю. Определение фальсифицированного гранатового сока методом ИК-Фурье спектроскопии // Современные научные исследования и инновации. 2014. №12. Ч. 1 URL: <http://web.snauka.ru/issues/2014/12/39383>

33. Википедия: Гранатовый сок. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Гранатовый_сок.

34. Куркума. Описание и полезные свойства. Применение в кулинарии. URL: <https://aidigo.ru/encyclopedia/turmeric/>.

35. Noorafshan, A. A Review of Therapeutic Effects of Curcumin / A. Noorafshan, A.E. Soheil // Current Pharmaceutical Design. – 2013. – Vol. 19. – P. 2032–2046.

36. Aggarwal, B.B. Curcumin: the indian solid gold in health and disease / B.B. Aggarwal, C. Sundaram, N. Malani, H. Ichikawa // Advances in experimental medicine and biology: Vol. 595 / B. B. Aggarwal, Y.-J. Surh, S. Shishodia. – Springer Publisher US, 2007. – P. 1–75.

37. Gupta, S. Discovery of curcumin, a component of golden spice, and its miraculous biological activities / S. Gupta, S. Patchva, W. Koh, B. B. Aggarwal // Clinical and Experimental Pharmacology and Physiology. – 2012. – Vol. 39. – P. 283–299.

38. Gupta, S. Curcumin, a Component of Turmeric: From Farm to Pharmacy / S. Gupta, G.Kismali, B. B. Aggarwal // BioFactors. – 2013. – Vol. 39, № 1. – P. 2–

13. 5. Prasad, S. Curcumin, a component of golden spice: From bedside to bench and

					Список літератури	Арк.
						142
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

back / S. Prasad, S. Gupta, Amit K. Tyagi, B.B. Aggarwal// Biotechnology Advances. – 2014. – Vol. 32, № 6. – P. 1053–1064.

39. Mehta K., Pantazis P., McQueeb T., Aggarwal B. Antiproliferative effects of curcumin (diferuloilmethane) against human breast tumor cell lines. *Anti-cancer Drugs*, 1997, no. 8, pp. 470–481.

40. Qureshi S., Shah A.H., Ageel A.M. Toxicity studies on *Alpinia galangal* and *Curcuma Longa*. *Planta Medica*, 1992, vol. 58, no. 2, p. 124

41. Витол И.С. Экологические проблемы производства и потребления пищевых продуктов: Учебное пособие. / И.С. Витол. – М.: И.К. МГУПП, 2000. – 93 с.

42. Матюхина З.П. Основы физиологии питания, гигиены и санитарии. / З.П. Матюхина. – М.: Изд. центр «Академия», 1999. – 184 с.

43. Левачев М.М. Жиры, полиненасыщенные жирные кислоты, фосфолипиды: биологическая роль, применение в профилактической и клинической медицине / В кн.: Введение в частную микронутриентологию / Под ред. Ю.П. Гичева и Э. Огановой. – Новосибирск, 1999. – С.264-284.

44. Стеценко А.В. Основные направления исследований в области создания эмульсионных продуктов типа майонеза / А.В. Стеценко, Г.П. Михайлова, Л.И. Тарасова и др. // Тезисы докладов юбилейной научно-технической конференции «Масличные семена, масла, жиры: перспективы совершенствования техники и технологии производства и переработки». – С.-Пб.: ВНИИЖ, 1993. – с.51-52.

45. Строганов Д.А. Формирование рынка натуральных продуктов лечебнопрофилактического назначения / Д.А. Строганов // Пищевая промышленность. – 2002. – № 2. – С. 83.

46. Гаппаров М.Г. Функциональные продукты питания / М.Г. Гаппаров // Пищевая промышленность. – 2003. – № 3. – с.6-7.

47. FAO/WHO/UNU. Глобальная стратегия по питанию, физической активности и здоров'ю. Резолюция WHA.55.23 принята сессией Всемирной

					Список літератури	Арк.
						143
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ассамблеи здравоохранения (ВАЗ), World Health Organization, Женева, 2004.
URL: http://apps.who.int/gb/ebwha/pdf_files/WHA57/A57_R17-ru.pdf?ua=1.

48. ДСТУ 4518-2008. Продукти харчові. Маркування для споживачів. Загальні правила. – [Чинний від 25-11-2008] – К.: Держспоживстандарт України. – 18 с.

49. Кочеткова А.А. Функциональные продукты питания: Учебное пособие. / Под ред. А.А. Кочетковой. – М.: Издательский комплекс МГУПП, 2007. – 104с.

50. Цимбаліста Н.В. Гігієнічна оцінка рівнів споживання основних груп харчових продуктів населенням України дії [Текст] / Н.В.Цимбаліста // Проблеми харчування. 2008. № 1-2. URL: <http://www.medved.kiev.ua>.

51. ГОСТ 18192-72 Соки плодовые и ягодные концентрированные. Технические условия (с Изменениями N 1-5). URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200022571>.

52. Бахмач В.О., Бабенко В.І., Левчук І.В., Падалка Т.В. Технологія майонезів на основі яєчних продуктів з використанням збагачених каротином олій. Продукты & Ингредиенты, 2012. №5. С. 46 - 48.

53. Каротин. Матеріал из Википедии – свободной энциклопедии. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Каротин>.

54. Бабенко В.И. и др. Антиоксидант для растительных масел. Авторское свидетельство № 1826518. Харьковский политехнический университет, приоритет изобретения 9 марта 1992 г.

55. Бета-каротин(E160a) – ТМ «Altratene». Область применения Бета-каротина. URL: <https://factoria.kiev.ua/beta-karotin>.

54. Бабенко В.И. и др. Антиоксидант для растительных масел. Авторское свидетельство № 1826518. Харьковский политехнический университет, приоритет изобретения 9 марта 1992 г.

55. Бета-каротин(E160a) – ТМ «Altratene». Область применения Бета-каротина. URL: <https://factoria.kiev.ua/beta-karotin>.

					Список літератури	Арк.
						144
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

56. Зберігання і переробка продукції рослинництва Г. І. Подпрятков, Л. Ф. Скалецька, А. М. Сеньков, В. С. Хилевич. — К.: Мета, 2002. — 495 с

57 СОНЯШНИКОВА ОЛІЯ: ВИДИ, КОРИСТЬ, ЗАСТОСУВАННЯ І ПРОТИПОКАЗАННЯ. URL: <https://agrozernoholding.com/ua/podsolnechnoe-maslo-vidi-primenenie/>

58 Товароведная характеристика и экспертиза качества майонеза. URL: <https://smekni.com/a/139434-7/tovarovednaya-kharakteristika-i-ekspertiza-kachestva-mayoneza-7/>

59 Технические и технологические решения участка дезодорации соевого масла на установке фирмы "Альфа Лаваль". URL: https://studbooks.net/583115/tovarovedenie/suschnost_protssesa_dezodoratsii

60 Линии производства жидких и пастообразных пищевых продуктов (майонеза, кетчупа, томатной пасты, соусов, горчицы, овощных и фруктовых соков). URL: <http://www.grandzavod.ru/equipment/linii-pasta/>

61 Линии производства майонеза. URL: <http://trubateh.com/catalog/tehnologicheskie-linii/linii-proizvodstva-majoneza.html>

62 Технология производства майонеза в России. URL: https://studbooks.net/1926170/tovarovedenie/tehnologiya_proizvodstva_mayoneza_v_rossii

63 Техника для производства майонеза. URL: <https://pandia.ru/text/78/368/594.php>

64 ДОСЛІДЖЕННЯ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ МАЙОНЕЗУ Л.В. САЛЄБА Херсонський національний технічний університет ВІСНИК ХНТУ № 1(64), 2018 р.

65 Технология производства майонеза. URL: https://itexn.com/7610_tehnologija-proizvodstva-majoneza.html

66 Расчет численности персонала на основе норм по труду. URL: <https://hrliga.com/index.php?module=profession&op=view&id=407>

67 Беляев П.С. и др. Дипломное проектирование (строительная часть) Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2003. — 38 с.

					Список літератури	Арк.
						145
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

68. Арутюнян Н. С. и др. Рафинация масел и жиров: Теоретические основы, практика, технология, оборудование. / Н. С. Арутюнян, Е. П. Корнена, Е. А Нестерова. — СПб.: ГИОРД, 2004. — 288 с.

69. ДСТУ 4492:2017 «Олія соняшникова. Технічні вимоги»

70. ПОКАЗНИКИ, НОРМИ ЯКОСТІ І ДЕФЕКТИ ОЛІЇ URL:
<https://studfile.net/preview/5193413/page:22/>

71. ДСТУ 4487:2015 Майонези та майонезні соуси. Загальні технічні умови

72. Вимоги до якості, фасування, маркування та збереження майонезу
URL: <https://studall.org/all3-110487.html>

73. ЗАГАЛЬНІ ПИТАННЯ ОХОРОНИ ПРАЦІ. URL:
<http://www.pu.org.ua/.pdf>

74. ЗАГАЛЬНІ ПИТАННЯ ОХОРОНИ ПРАЦІ. URL:
<http://www.pu.org.ua.pdf>

					Список літератури	Арк.
						146
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		