

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Кафедра технології молока і м'яса
6.051701 «Харчові технології та інженерія»

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

ДО КУРСОВОЇ РОБОТИ

На тему: Обґрунтування та аналіз технології виробництва зефіру

Студента (ки) _____ курсу _____ групи
напряму підготовки _____
спеціальності _____
Білик Яна Віталіївна _____
(прізвище та ініціали)

Керівник доц. к.с.-г.н., Болгова Н.В. _____
(посада, вчене звання, науковий ступінь, прізвище та ініціали)

Національна шкала _____
Кількість балів: _____ Оцінка: ECTS _____

Члени комісії _____ Болгова Н.В. _____
(підпис) (прізвище та ініціали)
_____ Уханова І.М. _____
(підпис) (прізвище та ініціали)
_____ Назаренко Ю.В. _____
(підпис) (прізвище та ініціали)

Робота зареєстрована на кафедрі № _____ від «__» _____ 20__ р.

Робота здана в репозиторій «__» _____ 20__ р. _____

м. Суми - 20__ рік

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ
6.051701 «Харчові технології та інженерія»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

технології молока і м'яса

к.т.н., доц. Назаренко Ю.В.

_____ " _____ 20__р.
(підпис)

З А В Д А Н Н Я
на курсову роботу (проект) студенту

_____ Білик Яні Віталіївні _____

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи (роботи):

Обґрунтування та аналіз технології виробництва зефіру

Затверджена наказом № _____ від " _____ " _____ 20__р.

2. Строк здачі студентом закінченого роботи до «_____» _____
20__р.

3. Вихідні дані по роботи технологія виробництва зефіру

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки:

Вступ;

1. Загальна характеристика об'єкту дослідження;
2. Сировина для виробництва об'єкту дослідження;
3. Обґрунтування рецептурного складу продукту;
4. Розробка апаратурно-технологічної схеми виробництва продукту;
5. Визначення вимог до якості готового продукту;
6. Визначення шляхів розвитку технологічної системи;
7. Технологічні розрахунки;

Висновки, літературні джерела, додатки.

5. Перелік графічного матеріалу

Апаратурно-технологічна схема виробництва зефіру (формат А3).

Керівник роботи: _____ доц. к.с.-г.н., Болгова Н.В.
(підпис) (вчене звання та посада, П.І.П.)

Завдання прийняв до виконання: _____
(підпис) (прізвище, ім'я та по батькові)

A) Білик Яна Віталіївна
Билык Яна Витальевна
Bilyk Yana Vitalievna

+ всі автори

Б) Обґрунтування та аналіз технології виробництва зефіру
Обоснование и анализ технологии производства зефира
Substantiation and analysis of marshmallow production technology

В) Ключові слова (5): зефір, харчова промисловість, контроль якості, рецептурний склад, сировина

Ключевые слова (5): зефир, пищевая промышленность, контроль качества, рецептурный состав, сырье

Keywords (5): marshmallows, food industry, quality control, recipe composition, raw materials

Г) Анотація: У курсовій роботі досліджується технологія виробництва зефіра. Наведена характеристика об'єкту дослідження, асортимент, сировина. Також, обґрунтовано рецептурний склад зефіру, визначені вимоги до готової продукції та шляхи розвитку технологічної системи. Проведені технологічні розрахунки.

Аннотация: В курсовой работе исследуется технология производства зефира. Приведена характеристика объекта исследования, ассортимент продукта, сырье. Также, обоснован рецептурный состав зефира, определены требования к готовой продукции и пути развития технологической системы. Проведены технологические расчеты.

Abstract: The coursework examines the technology of production of marshmallow. The characteristic of the object of study, the range of raw materials. Also, justified the prescription of marshmallow, and defined the requirements for finished products and the development of technological systems. Carried out process calculations.

Реферат

Курсова робота включає в себе всі розділи згідно вимог, ілюстрована 21 таблицями та 1 рисунками. Список використаної літератури включає в себе 24 джерела.

Основна мета роботи – ознайомлення з асортиментом, рецептурою, технологією виробництва зефіру. А також дослідження сучасного стану та тенденцій розвитку українського ринку зефірних виробів, аналіз чинників впливу споживчих переваг на асортимент зефіру у роздрібній мережі

Відповідно до поставленої мети, під час виконання роботи вирішувалися такі завдання:

- ✦ проведено дослідження асортименту та споживні властивості зефіру;
- ✦ вивчено вимоги нормативних документів до якості зефіру;
- ✦ вивчено характеристику основної та допоміжної сировини при виробництві зефіру;
- ✦ ознайомилися з вимогами до пакування, маркування, транспортування і зберігання готового продукту;
- ✦ вивчено особливості виробництва зефіру;
- ✦ ознайомилися з особливостями експертизи зефіру;
- ✦ провели органолептичних та фізико-хімічних дослідження показників якості зефіру «Ванільного».

КЛЮЧОВІ СЛОВА: ЗЕФІР, ХАРЧОВА ПРОМИСЛОВІСТЬ, КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ, РЕЦЕПТУРНИЙ СКЛАД, СИРОВИНА

ЗМІСТ

Вступ	2
1. Загальна характеристика об'єкту дослідження	4
2. Сировина для виробництва об'єкту дослідження	7
3. Обґрунтування рецептурного складу продукту	14
4. Розробка апаратно-технологічної схеми виробництва продукту	25
5. Визначення вимог до якості готового продукту	29
6. Визначення шляхів розвитку технологічної системи	33
7. Технологічні розрахунки	36
Висновки	38
Перелік посилань	40

					КП.ТМЛ і МЯ. 15.01 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докum.		Дата		1

ВСТУП

Зефір – це цукровий кондитерський виріб, отриманий в результаті збивання фруктового пюре з цукром та яєчним білком з подальшим додаванням пектину або інших формоутворюючих наповнювачів.

Точних даних про те, де вперше приготували зефір немає. Але є безліч припущень та легенд про першу появу цього десерту. Одна з яких говорить про те, що вперше зефір з'явився в Стародавній Греції. Бог вітру Зефір, подарував рецепт цієї солодкої страви людям на честь якого і було названо десерт. Інша ж легенда говорить про те, що зефір вперше з'явився на Сході, оскільки він безпосередньо пов'язаний з такими східними ласощами, як рахат-лукум та нуга.

Ще однією історією є те, що десерт схожий на зефір був приготовлений на яблучно-медовий спас. Зварене яблучне варення з додаванням в нього меду розділили на невеликі скибочки і підсушили. Це і було першою згадкою про даний десерт. Але через деякий час, коли в пастилу вирішили додати яєчний білок та агар, саме тоді і було створено ласощі під назвою зефір.[1]

Зефір не є продуктом широкого застосування та продуктом першої необхідності. Проте, враховуючи його високу харчову цінність та органолептичні властивості, можна з впевненістю стверджувати, що досліджуваний продукт користується попитом на ринку і відповідно цікавить окремі сегменти споживачів. За даними Держкомстату в Україні було вироблено 27,2 тис. тон зефіру. Враховуючи, що не всі виробники надають повні звіти з випуску продукції, більш достовірними виявляються оцінки торгівців, згідно з якими було продано 29 тис. тон зефіру. Існує велика кількість вітчизняних підприємств-виробників, таких як: Кондитерська фабрика «Жако», ЗАТ Кондитерська фабрика «Харків'янка», «Роменська Кондитерська Фабрика», АТ «Полтавакондитер», «Чернігівська кондитерська фабрика», КФ «Стимул», КФ «Кондитер Т Престиж»[2].

Проводячи аналіз ринку, не можна оминати кондитерські фабрики корпорації «ROSHEN», які є монополістами на вітчизняному ринку,

					КП.ТМЛ і МЯ. 15.01 ПЗ	Арк.
						2
Зм.	Арк.	№ докum.		Дата		

корпорацією виробляється продукція різних видів, у асортименті компанії нараховується близько 300 видів виробів, крім зефіру та халви.

Вітчизняний ринок пастильних виробів (у т.ч. зефіру) не швидко, але розвивається. Зараз на українському ринку зефіру не має великих підприємств конкурентів. Проте слід мати на увазі, що ситуація з відсутністю конкуренції на ринку виробництва зефіру є тимчасовою, тому що для ринку характерно швидке заповнення існуючих «ніш», які зараз заповнюються пропозиціями невеликих підприємств.[3]

Метою курсової роботи є ознайомлення з асортиментом, рецептурою, технологією виробництва зефіру. А також дослідження сучасного стану та тенденцій розвитку українського ринку зефірних виробів, аналіз чинників впливу споживчих переваг на асортимент зефіру у роздрібній мережі.

					КП.ТМЛ і МЯ. 15.01 ПЗ	Арк.
						3
Зм.	Арк.	№ докum.		Дата		

1. Загальна характеристика об'єкту дослідження

Зефір – це різновидність клейової пастили, яку формують відливом. Має привабливу форму, переважно круглої або продовгуватої форми з рифленою поверхнею, в більшості випадків склеєні з двох половинок, обсипані цукровою пудрою.

Для виробництва класичного зефіру використовують яблучне пюре з вмістом сухих речовин близько 15% і з вмістом пектину – до 1,2%. Зефір виготовляють на агарі, агарі з фуцелярії і на пектині. Для більшості видів зефіру витрачають 65 кг/т яєчного білка.

На структуру агарових драглів зефіру позитивно впливають аскорбінова та молочна кислоти. Формування споживчих властивостей зефіру на агарі здійснюються підбором відповідних поліпшувачів до цукру-піску, патоки, яблучного пюре та яєчного білку. Найпростіша рецептура зефіру Ванільний та Біло-рожевий, Яблучний (ароматизований корицею), Малиновий (218,6 кг/т малинового пюре), Цитрусовий (48 кг/т подріблених плодів лимону або апельсину), Чорносмородиновий (76 кг/т припасу чорносмородинового). [6]

Частина виробів має глазур по всій поверхні або окремих її частинах. Одним з прикладів даного зефіру є зефір в шоколаді. Що випускають кількох видів: класичний, кавовий, зі смаком пломбіру. Глазур готують з використанням еквівалента какао масла, какао-порошку, цукру-піску, лактози та лецитину.

Одним з найбільших підприємств по виробництву зефіру є «Жако». Перша зефірна фабрика виробляє зефір за унікальною рецептурою, яка не має аналогів. Завдяки використанню сучасного обладнання та ретельному контролю на всіх етапах виробництва, кондитерська фабрика виробляє продукт, який користується попитом в Україні та країнах Європи. Асортимент даного підприємства надзвичайно великий. Зефір виготовляють, як на агарі так і на пектині. Продукція першої зефірної фабрики є ваговий та вже пофасований зефір.[4]

					КП.ТМЛ і МЯ. 15.01 ПЗ	Арк.
						4
Зм.	Арк.	№ докum.		Дата		

До вагового зефіру відносять:

- Зефір «Весняна карусель».
- Зефір «Подарунковий».
- Зефір «Тропікана».
- Зефір в глазурі «Київський».
- Зефір в глазурі «Кільця».
- Зефір з апельсиноюю начинкою.
- Зефір з апельсиноюю начинкою в глазурі.
- Зефір зі смаком какао.
- Зефір зі згущеним молоком.

Фасований зефір має дещо менший асортимент:

- Зефір «Twist зі смаком карамелі».
- Зефір "Present".
- Зефір з апельсиноюю начинкою.
- Зефір з апельсиноюю начинкою в глазурі.
- Зефір з начинкою «Згущене молоко».

В Сумській області також є підприємство по виробництву зефіру, це ТМ «Ромни-Кондитер».

ТОВ «Ромни-кондитер» засновано в 1998 році, як ТОВ «Роменський завод продтоварів» та вже 20 років успішно реалізує свою продукцію під торговою маркою «Ромни-кондитер». У 2013 році в роботу було запущено цех з виробництва кондитерської глазури, що дало можливість збільшити обсяги продажів підприємства. ТОВ «Ромни-кондитер» є одним з найбільших підприємств України, що виробляє понад 300 найменувань кондитерських виробів.[5]

В асортименті є вже відомі «Біло-рожевий», «Ванільний» та глазурований зефіри. А також Роменський завод займається вдосконалення та розширенням асортименту, новинками підприємства є:

					КП.ТМЛ і МЯ. 15.01 ПЗ	Арк.
						5
Зм.	Арк.	№ докum.		Дата		

- Зефір «Спокуса», що має не тільки неповторний смак та аромат кокосу, а ще і покритий кокосовою струшкою.

- Зефір «Насолода» має надзвичайно приємний смак яблука та цікаве біло-зелене забарвлення.

- Зефір «Насолода» з ароматом чорної смородини.

- Зефір «Насолода» з ароматом екзотичного манго.

Крім даних кондитерських фабрик, виробництвом зефіру займаються ТОВ «Roshen», КФ «Стимул», КФ «Кондитер Т Престиж».

Отже, в цьому розділі наведена загальна характеристика зефірних виробів, представлений асортимент зефіру, що є в Україні, а також представників, які займаються потужним виробництвом зефіру на вітчизняний ринок.

					КП.ТМЛ і МЯ. 15.01 ПЗ	Арк.
						6
Зм.	Арк.	№ докum.		Дата		

2. Сировина для виробництва об'єкту дослідження

Для виробництва зефіру «Ванільний» використовують наступну сировину: цукор-пісок, яблучне пюре, білок яєчний, сироп з агаром (цукор-пісок, агар, патока), кислоту молочну, есенцію ванільну, воду питну.

Цукор-пісок повинен відповідати вимогам ДСТУ 2317-93 (ГОСТ 12574-93) (табл. 1,2).

Таблиця 1 – Органолептичні показники

Показник	Характеристика
Смак та запах	Солодкий, без сторонніх присмаків та запахів, як в сухому вигляді так і в рідкому.
Сипучість	Сипучий
Колір	Білий
Чистота розчину	Розчин цукру повинен бути прозорим, без нерозчинного осаду, механічних та інших сторонніх домішок

Таблиця 2 - Фізико-хімічні показники

Показник	Норма
Масова частка сахарози (в перерахунку на суху речовину) , %, не менше	99,75
Масова частка редукуючих речовин (в перерахунку на суху речовину),%, не більше	0,050
Масова частка золи (в перерахунку на суху речовину),%, не більше	0,04
Кольоровість, не більше:	
Умовних одиниць	0,8
Одиниць оптичної щільності	104
Масова частка вологи, %, не більше	0,14
Масова частка феродомішок, %, не більше	0,0003

Зберігати цукор необхідно в мішках, в сухому приміщенні при $t=10...12^{\circ}\text{C}$ [7]

Яблучне пюре : повинен відповідати вимогам ДСТУ 4084-2001 (табл. 3,4).

					КП.ТМЛ і МЯ. 15.01 ПЗ	Арк.
						7
Зм.	Арк.	№ докum.		Дата		

Таблиця 3 - Органолептичні показники

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд	Однорідна пюреподібна маса, що розтікається по горизонтальній поверхні. Без кісточок, плодоніжок, насіння та шкіри.
Колір	Однорідний за всією масою, властивий фруктам з яких виготовлено пюре
Смак і запах	Смак солодко-кислий або кисло-солодкий. Смак та запах добре виражені, властиві використаним видам фруктів. Не допускають сторонніх присмаку та запаху.

Таблиця 4 - Фізико-хімічні показники

Показник	Норма
Масова частка сухих речовин %, не менше	12
Масова частка солей важких металів %, не більше: Мідь свинець	0,0005 Не допускається
Масова частка сірчаної кислоти %, не більше	0,2
Масова частка мінеральних домішок %, не більше	0,03
Сторонні домішки	Не допускаються

Зберігати яблучне пюре необхідно в закритих бочках або в скляній тарі при температурі не вище 25°C, вологістю повітря не вище 75% [8]

Яєчний білок: повинен відповідати вимогам ДСТУ 2013-91 (табл. 5,6) [9.]

Таблиця 5 - Органолептичні показники

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд	Однорідний продукт без сторонніх домішок, порошкоподібний або у вигляді гранул, грудочки легко руйнуються при надавлюванні пальцем
Колір	Від білого до жовтуватого
Смак і запах	Яєчний, без сторонніх запахів та присмаків

Таблиця 6 - Фізико-хімічні показники

Показник	Норма
----------	-------

					КП.ТМЛ і МЯ. 15.01 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докum.		Дата		8

Масова частка сухих речовин %, не менше	92,0
Масова частка білкових речовин %, не менше	85,0
Розчинність %, не менше	90,0
Концентрація водневих іонів, рН, не менше	-

Агар: повинен відповідати вимогам ГОСТ 16280-2002 (табл. 7.8) [10].

Таблиця 7 - Органолептичні показники

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд	Сипучий, порошкоподібний, гранули, чешуйки
Колір	Від світло-кремового до темно-кремового. Може бути сіруватий відтінок.
Смак і запах	Без сторонніх запахів та присмаків.

Таблиця 8 - Фізико-хімічні показники

Назва показника	Характеристика
1	2
Колір гелю з масовою часткою сухого агару 0,85%,% світлопропускання, не менше	60
Міцність гелю з масовими частками сухого агару 0,85% і цукру 70%, г, не менше	1600
Падіння міцності гелю з масовою часткою сухого агару 0,85% після нагрівання розчину протягом 2 ч,%, не більше	10

Продовження табл.8

1	2
Температура плавлення гелю з масовою часткою сухого агару 0,85%, °С, не нижче	80
Температура гелеутворення розчину агару з масовою часткою сухого агару 0,85%, °С, не нижче	30
Температура гелеутворення розчину агару з масовими частками сухого агару 0,85% і цукру 70%, °С, не вище	42
Масова частка води,%, не більше	18
Масова частка золи,%, не більше	4,5
Наявність йоду	Не допускається

					КП.ТМЛ і МЯ. 15.01 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.		Дата		9

Масова частка речовин, нерозчинних в гарячій воді,%, не більше	0,4
--	-----

Патока: повинна відповідати вимогам ДСТУ 4498:2005 (табл.9,10) [11].

Таблиця 9 - Органолептичні показники

Назва показника	Характеристика крохмальної патоки
Зовнішній вигляд	Густа, в'язка рідина. Допустима незначна опалесценція. Льодяник, отриманий внаслідок варіння карамельної проби, повинен бути прозорий
Колір	Від безбарвного до блідо- жовтого
Прозорість	Прозора. Допустима опалесценція
Смак і запах	Властивий патоці, без стороннього присмаку і запаху

Таблиця 10 - Фізико-хімічні показники

Назва показника	Норма
Масова частка сухих речовин, %, не менше ніж	78
Масова частка редукуючих речовин (у перерахуванні на суху речовину),% на мальтозу, %	30-34
Масова частка золи (у перерахуванні на суху речовину), %, не більше ніж	0,40
Температура карамельної проби, °С, не менше ніж	155

Кислота молочна харчова: повинен відповідати вимогам ДСТУ 4621:2006 (табл. 11,12) [12].

Таблиця 11 - Органолептичні показники

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд	Прозора сиропоподібна рідина без осаду та муті
Смак	Кислий, без стороннього присмаку
Запах	Слабкий, характерний для молочної кислоти.

Таблиця 12 - Фізико-хімічні показники

Показник	Норма
Масова частка загальної молочної кислоти,	40,0 ± 1,0

					КП.ТМЛ і МЯ. 15.01 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докum.		Дата		10

% , не менше ніж	
Масова частка молочної кислоти, що прямо титрується, %, не менше ніж	37,5
Масова частка ангідридів, %, не більше ніж	2,5
Колірність, градуси, не більше ніж	6,5
Масова частка золи, %, не більше ніж	0,6
Масова частка заліза (Fe), %, не більше ніж	0,007
Масова частка сульфатів (SO ₄), %, не більше ніж	0,3
Масова частка хлоридів (CL), %, не більше ніж	0,1
Масова частка редукуючих речовин, %, не більше ніж	1,0
Визначання наявності барію	Не допускається
Визначання наявності ціанистоводневої кислоти	витримує випробовування на відсутність
Визначання наявності фероціанідів	витримує випробовування на відсутність
Визначання наявності вільної сірчаної кислоти	витримує випробовування на відсутність

Есенції ароматичні харчові: повинні відповідати вимогам ДСТУ 4716:2007. Рідка рідина зі специфічним запахом, прозора. Зберігають в закритих пляшках при температурі не вище 15°C [13]

Вода питна: повинна відповідати вимогам ДСТУ 7525:2014 (табл. 13-16) [14]

Таблиця 13 - Органолептичні показники

Назва показника	Характеристика
Прозорість	не менш, ніж 30 см (шрифт Снеллена)
Запах	до 2 балів
Смак	до 2 балів
Колірність	до 20°
Мутність	до 1,5 мг/л

Таблиця 14 - Бактеріологічні показники

					КП.ТМЛ і МЯ. 15.01 ПЗ	Арк.
						11
Зм.	Арк.	№ докум.		Дата		

Бактеріологічні показники	Стандарти
Мікробне число (число м/о, що міститься в 1 мл води)	не більше, ніж 100
Колі-індекс (число бактерій групи E.coli в 1 л води)	не більше, ніж 3
Колі-титр (кількість води, в якій знаходиться 1 E.coli)	не менш, ніж 300 мл

Таблиця 15 - Хімічні речовини, що впливають на органолептичні властивості води

Хімічні речовини	Стандарти
РН	6,0—9,0
Твердість	не більш, ніж 7 мг
Щільний осад	1000 мг/л
Залізо (Fe)	0,3 мг/л
Сульфати (SO ₄)	500 мг/л
Хлориди (Cl)	350 мг/л
Мідь (Cu)	1,0 мг/л
Цинк (Zn)	5,0 мг/л
Марганець (Mn)	0,1 мг/л
Фосфати (PO ₄)	3,5 мг/л

Таблиця 16 - Токсичні хімічні речовини

Токсичні хімічні речовини	Стандарти
Нітрати (NO_3)	не більш, ніж 10 мг/л
Нітрити (NO_2)	не більш, ніж 0,002 мг/л
Фтор (F)	0,7—1,5 мг/л
Свинець (Pb)	0,03 мг/л
Миш'як (As)	0,05 мг/л
Ртуть (Hg)	0,005 мг/л
Ціаніди (Cn)	0,1 мг/л
Алюміній (Al)	0,1 мг/л
Молібден (Mo)	3,5 мг/л
Селен (Se)	0,001 мг/л
Стронцій (Sr)	0,7 мг/л
Берилій (Be)	0,0002 мг/л

Отже, основною сировиною для зефіру є: цукор пісок, яблучне пюре, яєчний білок, агар, патока, молочна кислота, есенція ароматична харчова. В цьому розділі детально описані вимоги до сировини та показники, яким повинні відповідати всі інгредієнти рецептури. За вимогами якості до готової продукції зефір повинен відповідати ДСТУ 6441 – 2003 [15].

3. Обґрунтування рецептурного складу продукту

Склад рецептури зефіру «Ванільного» наведено в таблиці 17 [16].

Таблиця 17 – Рецептура зефіру «Ванільного»

Найменування сировини та напівфабрикатів	Вміст сухих речовин, %	Витрата сировини, кг			
		на 1 т фази		на 1 т готової продукції	
		в натурі	сухих речовинах	в натурі	сухих речовинах
рецептура зефіру					
Зефір без цукрової пудри	80,0	1006,13	804,90	1006,13	804,90
Цукрова пудра	99,85	29,75	29,70	29,75	29,70
РАЗОМ	-	1035,88	834,60	1035,88	834,60
ВИХІД	83,0	1000,0	830,0	1000,0	830,0
Рецептура зефіру без цукрової пудри	На 1006,13 кг				
Цукор пісок	99,85	321,71	321,23	323,68	323,19
пюре яблучне	10,0	386,10	38,61	388,47	38,85
білок яєчний	12,0	64,25	7,71	64,64	7,75
Сироп з агаром	85,0	534,73	454,52	538,00	457,3 »
кислота молочна	40,0	6,68	2,67	6,72	2,69
есенція ванільна	-	1,98	-	1,99	-
РАЗОМ	-	1315,45	824,74	1323,50	829,79
ВИХІД	80,0	1000,0	800,0	1006,13	804,90
Вологість 20% (+ 3%; -1%)					
Рецептура сиропу з агаром	На 538,0 кг				
Цукор пісок	99,85	644,02	643,05	346,48	345,96
патока	78,0	257,91	201,17	138,76	108,23
агар	85,0	15,88	13,50	8,54	7,26
РАЗОМ	-	917,81	857,72	493,78	461,45
ВИХІД	85,0	1000,0	850,0	538,0	457,30

Аналіз рецептури зефіру , що вивчається наведено в таблиці 18.

Таблиця 18 – Аналіз рецептури, що досліджується

Вид сировини	Питома вага у рецептурі, %	Функціонально-технологічні властивості	Вплив на якість готової продукції	Вимоги до якості сировини
1	2	3	4	5
Цукор-пісок	673,0	Розчинність при $t=120^{\circ}\text{C}$. Просіювання на ситі 5 см	Кристалічна будова, солодкий смак	Без сторонніх запахів та присмаків, домішок. Відповідати вимогам ДСТУ 4623:2006
Цукрова пудра	29,8	Готують у молоткових млинах, повинна бути дрібного помелу і обов'язково підлягає просіюванню.	Використовується для обсіпання продукту.	Подрібнені кристалики розмірами не більше ніж 0,2 мм. Без сторонніх запахів та присмаків. ДСТУ 4623-2006. 15.83.12.303
Патока	139,4	Змінює ступінь в'язкості продукту. Володіє ефектом згущення, емульгування. Гальмує процес природного зміни кольору. Поліпшення розчинності сумішей; Формування структури і однорідності продукту.	Виступає, як формоутворювач. Підвищення енергетичної цінності продукту. Антикристалізатор.	Густа рідина, без сторонніх запахів. ГОСТ 52060-2003

Продовження табл. 18

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

					КП.ТМЛ і МЯ. 15.01 ПЗ	Арк.
						15
Зм.	Арк.	№ докum.		Дата		

Пюре яблучне	390,0	Уварювання при: t=138...140С. W=5...6% τ=20...30 хв	Формування структури і однорідності продукту	Густа консистенція. Смак і запах притаманні даному продукту. Без сторонніх домішок. Відповідати вимогам ДСТУ 4084-2001
Білок яєчний	65,0	Щільність білка при 20 °С становить 1,045 г/см ³ . В'язкість змішаного яєчного білка при 0 °С близько 2,5 Па·с. Поверхневий натяг 0,053 Н/м.	Добре розчиняється у воді з утворенням в'язкої рідини. При збиванні білка утворюється стійка піна.	Однорідний продукт без сторонніх домішок, без сторонніх запахів та присмаків. ДСТУ 2013-91
Агар	8,6	t застигання 38С	Желюючий агент, не розчинний в холодній воді	В'язкий і прозорий розчин, без запаху
Кислота молочна	6,7	Введення до карамельної маси t=30-40С.	Антиоксидант. Покращує смакові і ароматичні характеристики, стабілізує колір і вміст вітамінів в продукті	Прозора рідина без запаху, смак кислий. ДСТУ 4621:2006
Есенція ванільна	2,0	Введення до карамельної маси t=30-40С	Органолептичні показники	Рідка рідина зі специфічним запахом, прозора. ДСТУ 4716:2007.

Виробництво зефіру «Ванільного» поділяється на наступні етапи та стадії, що наведенні на рисунку 1 [17]

					КП.ТМЛ і МЯ. 15.01 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.		Дата		16

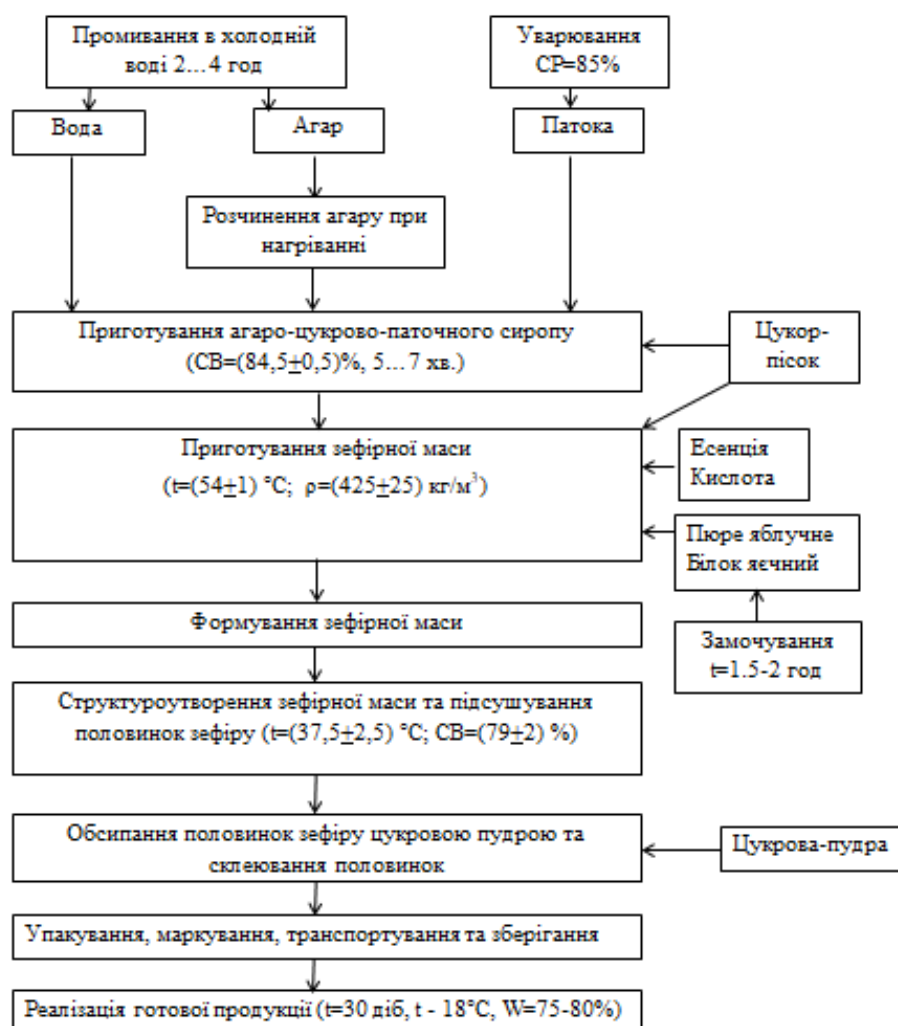


Рис 1 – Технологічна схема виробництва зефіру на агарі

Підготовка сировини. Відбувається наступним чином, агар промивають в холодній воді протягом 2-4 годин, після чого відбувається розчинення агару при нагріванні. Одержаний розчин агару надходить на виробництво агаро-цукрово-паточного сиропу.

Патоку перед приготуванням сиропу спочатку уварюють СР=85% , після чого вона надходить на приготування агаро-цукрово-паточного сиропу.

Приготування агаро-цукрово-паточного сиропу. При уварюванні агаро-цукрово-паточного сиропу агар розчиняють у воді, кількість якої не перевищує 80% від маси цукру. Уварюють сироп при тиску гріючої пари $(0,3 \pm 0,1)$ МПа до вмісту сухих речовин $(84,5 \pm 0,5)\%$.

Агароцукровий сироп уварюється при працюючій мішалці і тиску гріючої пари (0,3...0,1) МПа. Після досягнення вмісту сухих речовин ($84,5 \pm 0,5$)% додають патоку і ретельно перемішують.

Приготування зефірної маси. Здійснюють періодичним способом в збивальній машині періодичної дії та безперервним способом в агрегаті для збивання зефіру під тиском.

При *періодичному способі* в збивальну машину завантажують яблучне пюре і цукор-пісок в кількості на одне завантаження. Потім додають близько половини порції яєчного білка, закривають кришку збивальної машини і включають мішалку. Частота обертання мішалки 250-300 об/хв. Через 8-10 хв відкривають кришку і не зупиняючи мішалку, додають решту кількості яєчного білка. Збивання продовжують при відкритій кришці, що сприяє кращій аерації маси і виділенню сірчистого ангідриду.

Через 10-12 хв з моменту введення другої порції білка додають кислоту, есенцію, необхідну кількість гарячого агаро-цукрово-паточного сиропу і вимішують масу протягом 1-2 хв. Готову зефірну масу щільністю (425 ± 25) кг / м³ направляють на формування.

Для отримання зефірної маси безперервним способом використовують агрегат типу ШЗД. Він складається з горизонтальних змішувачів (одного або двох) безперервної дії, пристроїв для дозування цукру-піску, яблучного пюре, агаро-цукрово-паточного сиропу, яєчного білка і емульсії з кислоти та есенції, насоса для подачі рецептурної суміші в камеру збивання, камери збивання, контрольно-вимірювальних приладів, витратних ємностей для сиропу і яблучного пюре.

У воронку верхнього змішувача плунжерним насосом-дозатором подається яблучне пюре з вмістом сухих речовин (15 ± 1)% або суміш яблучного пюре з відходами (у разі необхідності їх переробки). Зменшення або збільшення витрат попередньо подрібнюють і змішують з яблучним пюре. Вміст сухих речовин в такій суміші (24 ± 1)%. У воронку верхнього змішувача одночасно з яблучним пюре стрічковим конвеєром подається

					КП.ТМЛ і МЯ. 15.01 ПЗ	Арк.
						18
Зм.	Арк.	№ докum.		Дата		

цукор-пісок, який дозується на конвеєр через щілинний дозатор. Цукор-пісок розчиняється в яблучному пюре. Для кращого розчинення може бути передбачено попереднє розмішування цукру-піску в яблучному пюре. Отримана цукрово-яблучна маса з першого змішувача самопливом надходить в другій змішувач, розташований нижче. Сюди ж плунжерним насосом-дозатором (наприклад, марки М-193) подається агар-цукрово-паточний сироп. У нижній змішувач, ближче до вихідного отвору, насосом-дозатором безперервно подається яєчний білок. Всі компоненти рівномірно перемішуються, і суміш самопливом надходить в проміжну ємність, куди безперервно дозується емульсія з кислоти, есенції і барвника.

Готова рецептурна суміш температурою $(54 \pm 1)^\circ \text{C}$ з вмістом сухих речовин $(71 \pm 1)\%$ шестерінчастим насосом перекачується в збивальну камеру. На шляху руху рецептурної суміші в збивальну камеру в трубопровід подається стиснене повітря під тиском 0,4 МПа.

Кількість повітря контролюється за допомогою ротаметра, а тиск його визначається манометром. У збивальній камері при тиску $(0,29 \pm 0,01)$ МПа відбувається розпорошення повітряних бульбашок і гомогенізація маси.

Зі збивальної камери готова зефірна маса з вмістом сухих речовин $(71 \pm 1)\%$ і щільністю (425 ± 25) кг / м³ по гнучкому шлангу надходить в бункер формуючої машини.

Формування зефірної маси. Здійснюється на машинах А2-ШОЗ і ін. Маса формується на дерев'яні лотки розміром 1400x400 мм, попередньо зачищені від залишків зефіру. Лотки з відформованими половинками зефіру встановлюють вручну на візки (приблизно по 20 шт. на кожний) і перевозять до місця вистойки (структурутворення) маси.

На підприємствах малої потужності в разі відсутності зефіровідсадочних машин зефірну масу формують на дерев'яні лотки вручну за допомогою спеціальних конвертів з клейонки. У нижній отвір конверта вставляють жерстяний наконечник з зубчастим краєм.

					КП.ТМЛ і МЯ. 15.01 ПЗ	Арк.
						19
Зм.	Арк.	№ докum.		Дата		

Структурування зефірної маси. Процес структурування зефірної маси, відформованих у вигляді половинок, здійснюється в умовах цеху протягом 3-4 год. Після цього візки з лотками перевозять в камери, де половинки зефіру підсушують протягом 4-6 год при температурі $(37,5 \pm 2,5)^\circ \text{C}$ і відносній вологості повітря $(55 \pm 5)\%$. Вміст сухих речовин зефіру після підсушування $(79 \pm 2)\%$.

При відсутності камер з організованим режимом сушки зефір можна витримувати в приміщенні цеху протягом 23-24 год.

Зефір обсипають цукровою пудрою. Половинки склеюють і укладають в коробки, коробки фасують в пакети з полімерних матеріалів.

Після чого готовий продукт йде на реалізацію ($t=30$ діб, $t - 18^\circ \text{C}$, $W=75-80\%$).

Аналіз технологічної схеми виробництва зефіру наведено в таблиці 19
Таблиця 19 - Аналіз технологічної схеми виробництва продукції

Найменування етапу	Найменування операції	Режими, параметри	Мета, яка досягається (Фізико-хімічні-зміни)
Підготовка сировини	Яблучне пюре піддають лабораторному аналізу. На підставі висновку лабораторії складають суміш (купаж) яблучного пюре з різних партій.	Сульфітоване яблучне пюре повинно бути десульфітованим у вакуум-апаратах з подальшим його охолодженням до $20-25^\circ \text{C}$. Після десульфитації пюре уварюють в вакуум-апаратах до вмісту сухих речовин 14-18%. Перед пуском у виробництво яблучне пюре піддають контрольному протиранню на протирачній машині, з отворами сит діаметром 1 мм.	Сировина придатна для виробництва

					КП.ТМЛ і МЯ. 15.01 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докum.		Дата		20

	Підготовка агару	Агар промивають в холодній воді протягом 2...4 год. Після чого відбувається розчинення агару при нагріванні	
	Очищення цукру	Цукор протирають через сита з діаметром отворів не більше 3 мм і пропускають через магніти для видалення металодомішок.	
	Підготовка патоки	Патоку підігрівають і проціджують через фільтри з діаметром отворів не більше 2 мм.	
	Підготовка молочної кислоти	Рідку молочну кислоту фільтрують через тонку тканину або подвійний шар марлі.	
	Підготовка яєчного білку	Яйця промивають у воді, обробляють дезінфікуючим розчином та промивати в чистій воді. Після цього їх розбивають на металевих ножах і відокремлюють білок від жовтка. Білок проціджують через сито з отворами діаметром 3 мм.	
Приготування агаро-цукрово-паточного сиропу	Дозування та змішування компонентів(агар, цукор, патока)	Вміст сухих речовин 84,5% Тиск граючої пари 0,3 МПа, 5-7 хв	Отримання рецептурної суміші

Приготування зефірної маси	Завантажують цукор-пісок і яблучне пюре. Додають близько половини порції яєчного білка після чого всі компоненти взбивають в збивальній машині.	$t=(54\pm 1)^\circ\text{C}$; $\rho=(425\pm 25)\text{ кг/м}^3$	Зефірна маса готова для формування
	Внесення другої порції білка, додавання молочної кислоти, есенції, агаро-цукрово-паточного сиропу	Час вимішування 1-2 хв Щільність $425\pm 25\text{ кг/м}^3$	
Формування зефірної маси	Маса формується на лотки попередньо зачищені від залишків зефіру. Відформований зефір перевозять до місця вистойки (структурування) маси	Формування маси на лотки розміром $1400*400\text{ мм}$, перевезення в місце структурування зефірної маси	Структурування зефірної маси
Структурування зефірної маси і підсушування половинок зефіру	Структурування зефірної маси, відформованих у вигляді половинок здійснюють протягом 3-4 год. Після чого здійснюється підсушування половинок протягом 4-6 год.	$t=(37,5\pm 2,5)^\circ\text{C}$; $\text{СВ}=(79\pm 2)\%$	Отримання зефіру необхідної форми
Обсипання половинок цукровою пудрою та склеювання	Половинки зефіру обсипають цукровою пудрою та склеюють.	Зефір склеюють плоскими сторонами так, щоб рельєф малюнку на обох сторонах співпадав.	Обсипання зефіру та надання готової форми
Пакування та маркування	Зефір укладається в картонні коробки масою до 4 кг не більше, ніж в п'ять рядів і у фанерні або дощаті лотки.	Масова частка води $11,7\pm 0,1\%$	Зефір упаковано. Продукт готовий до реалізації

Отже, виробництво зефіру поділяється на наступні етапи: підготовка сировини, приготування агар-цукрово-паточного сиропу, приготування зефірної маси, формування зефірної маси, структуроутворення зефірної маси і підсушування половинок зефіру, обсипання половинок зефіру цукровою пудрою і склеювання їх.

Зефір на агарі можна виробляти періодичним способом. Таке виробництво здійснюється на багатьох вітчизняних кондитерських фабриках. У зв'язку із значною тривалістю процесу студнеутворення зефіру на агарі може вироблятися тільки напівмеханізованим способом.[18]

					КП.ТМЛ і МЯ. 15.01 ПЗ	Арк.
						23
Зм.	Арк.	№ докum.		Дата		

4. Розробка апаратно-технологічної схеми виробництва продукту

Для приготування зефіру на агарі використовується ущільнене яблучне пюре. Пюре надходить в бочках або бестарно і перекачується на виробництво насосом 2 у шпаритель 3, далі в протірочну машину 5. Різні партії пюре попередньо змішують в збірнику 4 для отримання стандартної купажної суміші. Склад її визначають в лабораторії з таким розрахунком, щоб в результаті змішування отримати пюре з необхідними вмістом сухих речовин, желуючою здатністю, кислотністю і кольором. Желуюча здатність яблучного пюре, використовуваного для виробництва мармеладо-пастильних виробів, повинна бути не менше 250 г по приладу Валента. Суміш готують на 1-2 зміни. Купажну суміш направляють на протирання через сита з отворами діаметром 1 мм і 0,7 мм на машинах протиральних 6.

Ущільнене яблучне пюре отримують в вакуумних апаратах 7 шляхом уварювання під вакуумом натурального яблучного пюре.

Параметри процесу уварювання пюре: розрідження в вакуум-апараті (66 ± 7) кПа; тиск пари, що гріє $(0,35 \pm 0,05)$ МПа; тривалість уварювання (25 ± 5) хв.

Уварене пюре подають на виробництво через дозатор об'ємний 10, зменшення або збільшення витрат через дозатор об'ємний 8 в змішувач 9, а далі шестерінчастим насосом 11 в проміжну ємність 12.

У разі необхідності ущільнене яблучне пюре змішують з протертими зворотніми відходами. Отриману суміш направляють на приготування зефірної маси.

Одним з основних компонентів зефірної маси на агарі є цукор-пісок. Його просівають на просіювачі 14, потім норією 15 подають в збірник проміжний 16. далі за допомогою стрічкового конвеєра 17 цукор-пісок надходить в автоматичний ваговий дозатор 18. Агар порціями замочують у ванні 13 і вручну завантажують в казан 20. відважені порції цукру-піску з дозатора надходить в котел варильний з мішалкою 21.

					КП.ТМЛ і МЯ. 15.01 ПЗ	Арк.
						24
Зм.	Арк.	№ докum.		Дата		

Для приготування агар-цукрово-патокового сиропу, сюди ж дозаторами об'ємними 19 дозується вода і патока. Агар-цукрово-паточний сироп фільтрують і подають в проміжну ємність 21, звідки плунжерним насосом 22 перекачують на уварювання.

Уварювання відбувається при тиску пари, що гріє $(0,3 \pm 0,1)$ МПа до змісту сухих речовин $(84,5 \pm 0,5)\%$.

Приготування зефірної маси здійснюється безперервним способом в агрегаті для збивання зефірних мас під тиском типу ШЗД (26-27).

У воронку верхнього змішувача 26 плунжерним насосом-дозатором (наприклад, Ж7-ШДС) подається яблучне пюре з вмістом сухих речовин $(24 \pm 1)\%$. Сюди ж одночасно з яблучним пюре стрічковим конвеєром 25 завантажується цукор-пісок, який надходить на конвеєр через щілинний дозатор. У змішувачі 24 відбувається розчинення цукру-піску в яблучному пюре.

Отримана маса з першого змішувача надходить в другій, нижній змішувач 27, куди плунжерним насосом-дозатором подається агар-цукрово-патоковий сироп. У нижній змішувач, ближче до вихідного отвору, насосом-дозатором 28 (наприклад, марки ЯРК-3 тип А1) безперервно подається яєчний білок. Компоненти рівномірно перемішуються, і суміш самопливом надходить в проміжну ємність 31, в яку безперервно з ємності 29 насосом 30 дозується емульсія з кислоти, есенції і барвника.

Готова рецептурна суміш температурою $(54 \pm 1)^\circ \text{C}$ і вмістом сухих речовин $(71 \pm 1)\%$ шестерінчастим насосом 32 подається в збивальну камеру 33. На шляху руху рецептурної суміші в збивальну камеру в трубопровід подається стиснуте повітря під тиском 0,4 МПа.

У збивальній камері 33 при тиску $(0,29 \pm 0,01)$ МПа відбувається розпорошення повітряних бульбашок і гомогенізація маси.

З збивальної камери готова зефірна маса по гнучкому шлангу надходить в бункер формуючої машини. Показника зефірної маси: вміст сухих речовин $(71 \pm 1)\%$; щільність $(425 \pm 25) \text{ кг / м}^3$.

					КП.ТМЛ і МЯ. 15.01 ПЗ	Арк.
						25
Зм.	Арк.	№ докum.		Дата		

Формування зефірної маси здійснюється на зефіроотсадочних машинах 34. Маса формується на дерев'яні лотки 35 (розміром 1400х400 мм), попередньо зачищені від залишків зефіру.

Лотки з відформованими половинками зефіру встановлюють вручну на візки 37 і перевозять до місця вистойки маси.

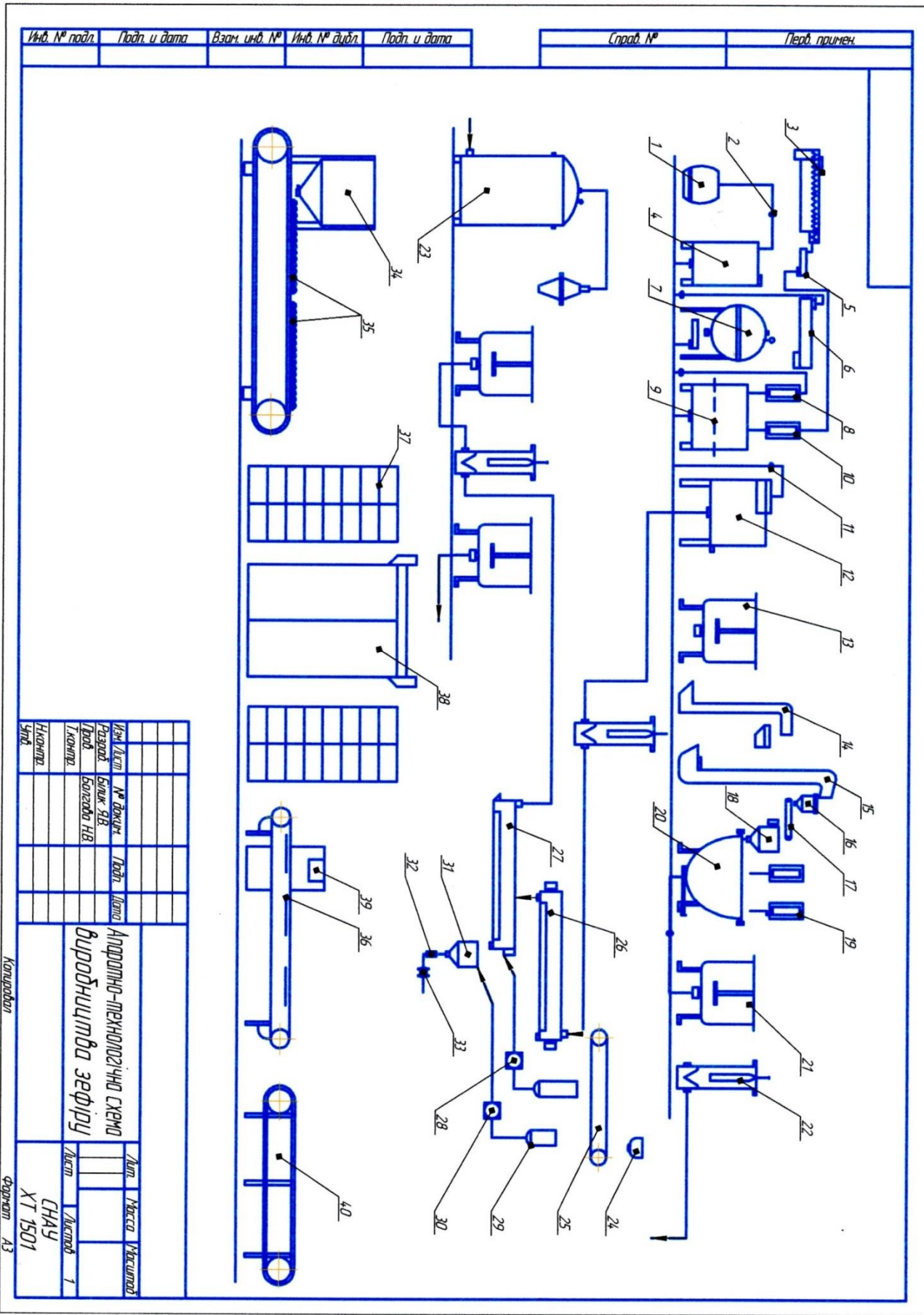
Після структуроутворення зефірної маси візки з лотками перевозять в камери 38.

Вміст сухих речовин в зефір після підсушування (79 ± 2)%.

Лотки з половинками зефіру встановлюють на ланцюговий конвеєр, який підводить їх під механізм обсипання цукровою пудрою 39 на конвеєрі 40. Половинки зефіру склеюють вручну і направляють на укладку. На виробництві невеликої потужності обсипання половинок зефіру цукровою пудрою здійснюють вручну за допомогою сита з отворами діаметром не більше 1,2 мм.[19]

Отже, в цьому розділі описано апаратно-технологічну схему виробництва ефіру «Ванільного», а також розписні основні етапи виробництва.

					КП.ТМЛ і МЯ. 15.01 ПЗ	Арк.
						26
Зм.	Арк.	№ докum.		Дата		



					КП.ТМЛ і МЯ. 15.01 ПЗ	Арк.
						28
Зм.	Арк.	№ докум.		Дата		

5. Визначення вимог до якості готового продукту.

Харчування є одним з найважливіших чинників, які визначають здоров'я населення. Правильне харчування сприяє нормальному росту та розвитку людини, продовженню життя, підвищенню працездатності та забезпечує умови для адаптації людини до навколишнього середовища.

Щоб продукція була високої якості необхідно дотримуватися всіх технологічних режимів виробництва, а так оперативно виправляти всі відхилення.

Головним завданням служби технологічного контролю є контроль ходу технологічного процесу виробництва, перевірка усіх хімічних та фізичних змін, що відбуваються в сировині на всіх стадіях технологічного процесу. Також, велике значення має контроль за точністю дозування сировини відповідно до рецептурних норм. Навіть незначні відхилення від рецептурних норм можуть значно вплинути на якість продукції.

Схема контролю технологічного процесу виробництва продукції наведено в таблиці 20

Таблиця 20 – Схема контролю технологічного процесу виробництва продукції [15]

Об'єкт контролю	Параметр, що контролюється	Нормативний показник	Періодичність контролю	Метод контролю (НД)	Засіб контролю, ціна розподілу, погіршеність
1	2	3	4	5	6
1. Контроль сировини та допоміжних матеріалів					
Цукор-пісок	Масова частка вологи, %	0,15	В кожній партії	ДСТУ 2316-93 (ГОСТ 21-94)	Апарат Чижової, рефрактометр
	Масова частка цукрози, %, не менше	99,55			
Патока	Кислотність	25	В кожній партії	ГОСТ 52060-	титрування

					КП.ТМЛ і МЯ. 15.01 ПЗ	Арк. 29
Зм.	Арк.	№ докum.		Дата		

				2003	
Пюре яблучне	Вологість, %	87...93	В кожній партії	ДСТУ 4084-2001	Сушильна шафа
Молочна кислота	Масова частка мол.кислоти не менше, %	99,5	В кожній партії	ДСТУ 4621:2006	титрування
Вода	Число мікроорганізмів в 1 см ³ , не більше ніж число бактерій групи кишкової палички в 1 дм ³ води (колі індекс), не більше	100 3	В кожній партії	ГОСТ 18826-73	Посів на поживне середовище
Білок яєчний	Масова частка сухих речовин, % Масова частка білкових речовин, %	92,0 85,0	В кожній партії	ДСТУ 2013-91	Рефрактометр Метод К'єльдаля
Агар	Масова частка води, % Температура плавлення, °C	18 80	В кожній партії	ГОСТ 16280-2002	Апарат Чижової, термометр

2. Контроль виробництва (технологічного процесу)

Підготовка сировини (цукор-пісок, патока, агар)	Масова частка вологи, %	0,15	В кожній партії	ДСТУ 6441 – 2003	Апарат Чижової, титрування
	Кислотність	25			
Приготування агаро-	Тиск, мПа	0,3±0,1	В кожній партії	ДСТУ 6441 – 2003	Манометр, рефрактометр
	Вміст сухих речовин, %	84,5±0,5			

цукрово-паточного сиропу					
Приготування зефірної маси	Щільність, г / см ³ , не більше:	0,7	В кожній партії	ДСТУ 6441 – 2003	Ареометр, термометр рефрактометр
	Температура, С ⁰	54±1			
	Вміст сухих речовин, %	71±1			
Структурування зефірної маси	Температура, С ⁰	37,5±2,5	В кожній партії	ДСТУ 6441 – 2003	Термометр, рефрактометр
	Вологість повітря, %	55±5			
	Вміст сухих речовин, %	79±2			
Обсипання цукровою пудрою	Кількість посибки на 1 т	29,75	На кожну партію	ДСТУ 6441 – 2003	Ваги
Упакування	Температура, С ⁰ Вологість повітря, %	18°С 75	В кожній партії	ДСТУ 6441 – 2003	Термометр
3. Контроль готової продукції					
Зефір «Ванільний»	Масова частка вологи, %	11,7±0,1	В кожній партії	ДСТУ 6441-2003	Сушильна шафа
	Щільність, г/см ³	0,6±0,1	В кожній партії		Денсиметр
	Кислотність, град, не менше	0,5	В кожній партії		титрування

За вимогами якості до готової продукції зефір «Ванільний» повинен відповідати ДСТУ 6441 – 2003 (табл.20-23)[15]

За фізико-хімічними показниками зефір повинен відповідати вимогам, наведеним в таблиці 20.

Таблиця 20 – Фізико-хімічні показники зефіру «Ванільного»

Назва показника	Норма
Масова частка вологи, %	Відповідно до рецептури

Щільність, г / см ³ , не більше:	0,7
Загальна кислотність, град., не менше:	0,5
Масова частка редукуючих речовин,%:	7,0-14,0
Масова частка золи, нерозчинної в 10% -му розчині соляної кислоти,%, не більше	0,05
Масова частка загальної сірчистої кислоти,%, не більше	0,01
Масова частка бензойної кислоти,%, не більше	0,07
Масова частка глазури,%	Відповідно до рецептури. відхилення $\pm 2,0\%$.

За вмістом токсичних елементів зефір повинен відповідати вимогам, наведеним в таблиці 21.

Таблиця 21 – Вміст токсичних елементів у готовому продукті

Назва показника	Норма мг / кг, не більше
Свинець	0,50
Кадмій	0,10
Мідь	10,0
Цинк	15,0
Ртуть	0,01
Миш'як	0,30

За органолептичними показниками зефір повинен відповідати вимогам, наведеним в таблиці 22.

Таблиця 22 - Органолептичні показники зефіру «Ванільного»

Назва показника	Характеристика
Смак і запах	Відчувається приємний смак та запах ванілі.
Колір	Колір білий із кремовим відтінком, рівномірний.
Консистенція	М'яка, легко піддається руйнуванню.

Отже, під час виробництва зефіру «Ванільного» необхідно контролювати: сировину, технологічний процес та готову продукцію.

					КП.ТМЛ і МЯ. 15.01 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докum.		Дата		32

6. Визначення шляхів розвитку технологічної системи

В умовах зростання конкуренції на споживчих ринках, при постійному підвищенні вартості енергоносіїв та дефіциті кваліфікованої робочої сили, інновації потрібні підприємствам як фактор зростання та посилення позицій на ринку за допомогою набуття суттєвих конкурентних переваг. При цьому інновації – це єдиний ресурс, який унікальний на будь-якому підприємстві, який вельми складний для копіювання конкурентами. Проте інновації можуть стати не тільки базовою конкурентною перевагою, але й джерелом всебічного розвитку підприємства.

Одним із методів удосконалення зефіру є використання рослинних білків. Білки є одним з головних і обов'язкових компонентів здорової та повноцінної їжі. Однак аналіз структури білкового харчування за останні роки показує, що в країні існує дефіцит білка тваринного походження і брак його в найближчі десятиліття, ймовірно, збережеться. До того ж є соціальні проблеми його споживання, які загострилися в перехідний період проведення нових економічних реформ в зв'язку з дефіцитом дорогого тваринного білка.[20]

Зефір, що виготовлений з яєчного білка та агаро-цукрово-паточного сиропу, на приготування якого використовують яблучне пюре, агар та цукор. Після змішування компонентів суміші масу збивають до отримання піноподібної консистенції. Потім відбувається формування зефірної маси на дерев'яних лотках. Після чого зефірну масу перевозять в місце ви стойки(структуроутворення) маси. Під час структуроутворення зефір формують у вигляді половинок, які підсушують протягом 4-6 год. Після підсушування відбувається обсипання цукровою пудрою т склеювання половинок.

Зефір, виготовлений за даною технологією, при зберіганні швидко висихає, що призводить до втрати споживчих якостей і в кінцевому результаті до порушення структурних його властивостей, зокрема форми[22].

					КП.ТМЛ і МЯ. 15.01 ПЗ	Арк.
						33
Зм.	Арк.	№ докum.		Дата		

Завданням для покращення рецептури є поліпшення якості виробу, а саме отримання зефіру з рівномірною структурою і консистенцією, з рівномірними формами в обсязі партії, які зберігаються протягом усього процесу зберігання виробу без його швидкого висихання.

Для досягнення поставленого завдання зефір, виготовлений за рецептурою, що містить патоку, пюре яблучне, піноутворювач у вигляді яєчного білка, пектин цитрусовий, лактат натрію і цукор-пісок, а також додатково містить в якості піноутворювача соєвий функціональний білок з піноутворюючою здатністю 40-50% і стійкістю піни 50-60%, при виборі компонентів в наступному співвідношенні (мас.%): (тбл.21)

Патока	12-13
Яблучне пюре	3-4
Яєчний білок	0,4-0,5
Соєвий білок	0,4-0,5
Пектин цитрусовий	1,2-1,3
Лактат натрію	0,2-0,3
Цукор-пісок	решта

Технічний результат досягається при спільному використанні в якості піноутворювача яєчного білка і соєвого функціонального білка з піноутворюючою здатністю 40-50% і стійкістю піни 50-60%, а також при такому кількісному виборі співвідношення забезпечується отримання зефіру на пектині з підвищеними якісними показниками за рахунок того, що дисперсна система піни саме таких видів піноутворювача (яєчного білка і соєвого білка), що характеризується розміром і формою каналів, в'язкістю рідкої фази, градієнтом тиску, рухливістю розділу рідина-газ та ін., забезпечує збереження внутрішнього руйнування структури піни і виключення виникнення в ній витікання надлишкової рідини, а також встановлення гідростатичного рівноваги у всьому обсязі зефіру за рахунок того, що до складу виробу входить такі структуроутворювачі, як яблучне

					КП.ТМЛ і МЯ. 15.01 ПЗ	Арк.
						34
Зм.	Арк.	№ докum.		Дата		

пюре і пектин цитрусовий, а також буферна сіль у вигляді лактату натрію. При цьому дані показники зефіру зберігаються протягом всього процесу зберігання зефіру.

Крім цього використання в якості піноутворювача соєвого білка надає зефіру профілактичні властивості, тобто даний продукт може бути спрямований на розширення асортименту виробів дієтичного харчування. В даний час зростання хронічних захворювань дорослого населення по таким групам, як серцево-судинні та онкологічні захворювання, хвороби шлунково-кишкового тракту і обміну речовин вимагає розширення асортименту виробів профілактичного напрямку з включенням в них продуктів переробки сої. Соя містить повноцінний білок з низьким вмістом гомоцистеїну, здатний знижувати рівень холестерину в крові, нормалізувати вуглеводний і жировий обміни, підвищувати імунітет і сприяти загальному оздоровленню організму. Ізофлавіони, які є продуктами життєдіяльності надають позитивну дію на профілактику серцево-судинних захворювань. Вітаміни, що містяться в сої, беруть участь у всіх обмінних процесах, підтримуючи їх і сприяючи нормальному перебігу. Соя містить значну кількість мінеральних речовин: калію, натрію, магнію, заліза, міді, цинку.[23]

Отже, соєвий білок є гарним піноутворювачем, який підвищує здатність піноутворення до 60%, а також стійкість піни до 50-60%. Також, соєвий білок має профілактичні властивості, тобто може бути спрямований на розширення асортименту виробів дієтичного харчування. Крім цього соя містить велику кількість вітамінів та мінеральних речовин, що позитивно впливають на організм людини.

					КП.ТМЛ і МЯ. 15.01 ПЗ	Арк.
						35
Зм.	Арк.	№ докum.		Дата		

7. Технологічні розрахунки

Норми витрат сировини у харчовому виробництві розраховують виходячи з рецептурного складу виробу і встановлених норм втрат і відходів на кожний компонент, що входить у виріб.[24]

Розрахунок проводять за формулою (1):

$$H = 10P \times \frac{100}{100 - BB} \quad (1)$$

де H - норма витрати компонента, кг на 1 т готової продукції;

P - кількість компоненту, що входить в рецептуру, %;

BB - сума відходів і втрат компонента, %

На 1т готової продукції використовується 1323,5 кг, а на виході ми отримаємо 1006,13 кг.(тбл.17)

Тобто, втрати при виробництві становлять 317,37 кг

1323,5 кг – 100%

317,37 кг – x %

x=23,9% ≈ 24%

Отже, втрати при виробництві становлять 24%

Щоб розрахувати втрати окремого інгредієнта, наприклад, цукру піску, необхідно:

1. Дізнатися кількість компоненту, що входить в рецептуру, %:

1323,5 кг – 100 %

323,68 кг – x %

x=24 %

2. Розрахувати суму відходів і втрат компонента, %

$$H = 10P \times \frac{100}{100 - BB}$$

$$323,68 = 10 \times 24 \times \frac{100}{100 - BB}$$

$$323,68 = \frac{24000}{100 - BB}$$

$$100 - BB = \frac{24000}{323,68}$$

					КП.ТМЛ і МЯ. 15.01 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докum.		Дата		36

$$100 - BB = 74,15$$

$$BB = 100 - 74,15$$

$$BB = 25,85\%$$

Отже, сума відходів і втрат цукру у % становить: 25,85%

3. Розраховуємо втрати цукру у кг:

$$323,68 \text{ кг} - 100\%$$

$$x \text{ кг} - 25,85 \%$$

$$x = 83,67 \text{ кг}$$

Отже, втрати цукру при виробництві зефіру «Ванільного» становлять 83,67 кг

					КП.ТМЛ і МЯ. 15.01 ПЗ	Арк.
						37
Зм.	Арк.	№ докum.		Дата		

ВИСНОВКИ

1. Зефір – це різновидність клейової пастили, яку формують відливом. Має привабливу форму, переважно круглої або продовгуватої форми з рифленою поверхнею, в більшості випадків склеєні з двох половинок, обсипані цукровою пудрою. Для виробництва класичного зефіру використовують яблучне пюре з вмістом сухих речовин близько 15% і з вмістом пектину – до 1,2%. Зефір виготовляють на агарі, агарі з фуцелярії і на пектині. Для більшості видів зефіру витрачають 65 кг/т яєчного білка. В Україні зефір виробляють такі кондитерські фабрики, як «Жако», «Стимул», «Престиж», ТМ «Ромни-Кондитер».

2. Сировиною для зефіру є: цукор пісок, яблучне пюре, яєчний білок, агар, патока, молочна кислота, есенція ароматична харчова. За вимогами якості до готової продукції, зефір «Ванільний» повинен відповідати ДСТУ 6441 – 2003

3. Виробництво зефіру «Ванільного» має наступні стадії виробництва: підготовка сировини до виробництва, приготування агар-цукрово- паточного сиропу, приготування зефірної маси, формування зефірної маси; структуроутворення зефірної маси і підсушування половинок зефіру, обсипання половинок зефіру цукровою пудрою та склеювання.[21]

4. Представлена потокова лінія виробництва формового зефіру. Виробництво здійснюється, як періодичним способом в збивальній машині періодичної дії так і безперервним способом в агрегаті для збивання зефірних мас під тиском.

5. Під час виробництва зефіру «Ванільного» потрібно контролювати : сировину та допоміжні матеріали, технологічний процес та готову продукцію. А також допустимі рівні вмісту токсичних елементів та мікробіологічні показники якості зефіру. Зефір «Ванільний» повинен відповідати показникам по ДСТУ 6441-2003.

6. Удосконаленням рецептури є використання рослинних білків, а саме соєвого білка в якості піноутворювача. З урахуванням впливу на

					КП.ТМЛ і МЯ. 15.01 ПЗ	Арк.
						38
Зм.	Арк.	№ докum.		Дата		

властивості напівфабрикатів, якість готового виробу, а також організм людини.

7. Проведені розрахунки втрат сировини в процесі приготування зефіру «Ванільного». Отже, на 1т готової продукції використовується 1323,5 кг, а на виході отримаємо 1006,13 кг. Тобто, втрати при виробництві становлять 317,37 кг. Під час розрахунку втрат окремого компоненту рецептури, було встановлено, що втрати цукру-піску становлять 83,67 кг

					КП.ТМЛ і МЯ. 15.01 ПЗ	Арк.
						39
Зм.	Арк.	№ докum.		Дата		

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. <https://sladkoe.menu/vkusnye-istorii/zefir-istoriya-sozdaniya-sostav-i-ego-evolyuciya-raznoobrazie-vkusov/>
2. Аналіз ринку кондитерських виробів [Електронний ресурс] – Режим доступу : . <www.stoksmarket.gov.ua/www.eminet.net.ua>.
3. Полякова, Ю. Стан і перспективи «солодкої галузі» [Текст] : / Ю. Полякова // Діловий вісник – 2008. – № 9. – С. 20–21.
4. <https://jaco.ua/ru/marshmallow/agarovuy/vesovoy/>
5. <http://www.romny-konditer.com.ua/company/>
6. Борисова, Л.П. Производство мармеладно-пастильных изделий, ириса, халвы. - М.: Пищевая промышленность, 2004. -148 с.
7. ДСТУ 2317-93 «Цукор-пісок. Технічні умови.»
8. ДСТУ 4084-2001 «Консерви фруктові пюреподібні.»
9. ДСТУ 2013-91 «Яєчна маса, білок і жовток. Технічні умови»
10. ГОСТ 16280-2002 «Агар пищевой. Технические условия.»
11. ДСТУ 4498:2005 «Патока крохмальна. Технічні умови»
12. ДСТУ 4621:2006 „ Кислота молочна харчова. Загальні технічні умови”
13. ДСТУ 4716:2007 «Есенції ароматичні харчові. Технічні умови
14. ДСТУ 7525:2014 «Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості»
15. ДСТУ 6441-2003 «Изделия кондитерские пастильные. Общие технические условия»
16. Иванушко Л.С. Рецептуры на мармелад, пастилу и зефир. - М: Пищевая промышленность, 2005. - 208 с.
17. Технология кондитерских изделий : учебное пособие / В.М. Кудинова, Г.И. Назимова, Т.В. Рензьева, Кемеровский технологический институт пищевой промышленности. - Кемерово, 2006. - 140 с.
18. <http://fermer.zol.ru/a/15996/>
19. <http://fermer.zol.ru/a/15998/>

					КП.ТМЛ і МЯ. 15.01 ПЗ	Арк.
						40
Зм.	Арк.	№ докum.		Дата		

20. Куличенко А. И. Совершенствование технологии зефира с применением растительных белков. — М.: 2006. — 185 с.

21. Могильный М.П. Восточные сладости: технология, рецептуры, рекомендации. - М: ДеЛи, 2002. - 148 с.

22. Холодов, К.Н. Белковые сбивные полуфабрикаты на яблочном пектине. - М.: Профессионал, 2003. - 480 с.

23. <http://www.findpatent.ru/patent/227/2279229.html>

24. <http://www.comodity.ru/foodconced/vegetable/103.html>

					КП.ТМЛ і МЯ. 15.01 ПЗ	Арк.
						41
Зм.	Арк.	№ докum.		Дата		