

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 халви

Студента (ки) _____ курсу _____ групи
напряму підготовки _____
спеціальності _____
Геращенко Марина Юріївна
(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				<u>Болгова Н.В.</u>		Арк.
				КП.ТМЛ і МЯ. 15.01 ПЗ		1
Зм.	Арк.	№ докum.	Дата			

(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

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

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

Геращенко Марині Юріївні

(прізвище, ім'я, по батькові)

1.Тема роботи (роботи):

Обґрунтування та аналіз технології виробництва халви

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

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

3. Вихідні дані по роботи технологія виробництва халви

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;

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

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 халви (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)

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

Реферат

Курсова робота включає в себе всі розділи згідно вимог, ілюстрована 10 таблицями та 2 рисунками. Список використаної літератури включає в себе 25 джерел.

Основна мета курсової роботи - деталізовано розглянути склад, принципово-технологічну та апаратурно-технічну схему виробництва халви та підтвердити факт її цілковитої безпечності в споживанні.

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

- приведена класифікація товару та основні споживчі характеристики;
- вивчено вимоги нормативних документів до якості халви;
- вивчено характеристику основної та допоміжної сировини при виробництві халви;
- ознайомилися з вимогами до контролю виробництва халви;
- вивчено особливості виробництва халви;
- ознайомилися з особливостями системи ХАССП для підприємств по виробництву халви;
- здійснили рецептурні розрахунки;
- провели органолептичних та фізико-хімічних дослідження показників якості халви сояшникової.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: ХАЛВА, ВИРОБНИЦТВО, ТЕХНОЛОГІЯ, КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ.

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

ЗМІСТ

Вступ	2
1. Загальна характеристика халви.....	4
2. Сировина для виробництва халви соняшnikової ванільної.....	6
3. Обґрунтування рецептурного складу продукту.....	9
4. Розробка апаратурно-технологічної схеми виробництва продукту.....	20
5. Визначення вимог до якості готового продукту.....	23
6. Визначення шляхів розвитку технологічної системи.....	32
7. Технологічні розрахунки.....	34
Висновки.....	35
Перелік посилань.....	36

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

ВСТУП

Однією із найпоширеніших та популярних солодошів, які можна придбати на українському ринку є халва. Цей смаколик прийшов до нас зі Сходу. Уперше з'явилася в п'ятому столітті до нашої ери в Ірані. На початку 20 століття вона перекочувала в наші краї. Рецепт цього десерту знали майстри по виготовленню халви - кандалатчи. Професія вважається особливою, оскільки приготування халви дуже специфічне і вимагає особливої підготовки. До речі, на Сході халву як і раніше роблять тільки вручну. В Ірані, Туреччині і Афганістані її виготовляють практично з будь-яких продуктів: кукурудзи, манки, пшениці, моркви, солодкої картоплі батату. Варто відзначити, що кожна країна-виробник халви має свої способи приготування цього делікатесу.

Назва продукту походить від арабського «халвіят», що значить солодоші. Вона має приємні смакові властивості та легку засвоюваність. Крім вуглеводів (50,6—54%), до складу халви входить значна частка жирів (28,1—29,9%) і білків (11,6—12,8%). Енергетична цінність 100 г халви досягає 508—523 ккал. За вмістом жиру та калорійністю халва близька до таких виробів як шоколад, але перевершує його за змістом і цінністю білкових речовин. [2]

Мета курсової роботи – деталізовано розглянути склад, принципово-технологічну та апаратурно-технічну схему виробництва халви та підтвердити факт її цілковитої безпечності в споживанні.

Тахінна халва містить марганець, цинк, фосфор, залізо й безліч різних вітамінів, головними з яких є А (підвищує імунітет) і Е (захищає судини), РР (зміцнює капіляри), D (захищає кістки). Саме тому лікарі рекомендують під час реабілітаційного періоду скласти своє меню таким чином, щоб у ньому обов'язково була тахінна халва. Людям, які страждають від хвороб серцево-судинної системи, тахінна халва потрібна найбільше. Завдяки вітамінам, які у великій кількості містяться в кунжуті, тахінна халва сприяє поліпшенню

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

зору, нервової системи, зміцнює імунітет, пом'якшує прояви астми, добре впливає на опорно-рухову систему. [2]

Халва соняшникова користується популярністю в Україні, Росії та Білорусі. Це пояснюється тим, що цей вид халви виробляється з насіння соняшнику, який виростає в більшості випадків у цих країнах. Вона багата вітамінами групи В, Е, F1 (цей вітамін запобігає утворенню відкладень холестерину в артеріях, забезпечує здоровий стан волосся та шкіри, перешкоджає розвитку серцевих захворювань) та іншими. У ній багато магнію, цинку й заліза, що робить її особливо корисною тим, хто страждає від нестачі сил, анемії, має низький рівень гемоглобіну, схильний до стресів і поганого настрою.

Халва арахісова, крім інших корисних речовин, містить дуже багато фолієвої кислоти, джерелом якої і є арахіс. Ця речовина сприяє відновленню клітин, захищаючи від передчасного старіння тканини органів, а ще бере участь у процесах кровотворення, тому допомагає зберегти здоров'я та молодість. Фолієва кислота дуже потрібна жінкам, які збираються стати мамами, оскільки запобігає багатьом патологіям розвитку дитини.

В даних час випускають неглазуровану і глазуровану шоколадом халву, відповідно до рецептур в неї можуть бути введені какао-продукти, горіхи, родзинки, цукати та інші добавки.

Виробництво халви здійснюється за ДСТУ 4188-2003 «Халва. Технічні умови». Для визначення якості халви перевіряють відсутність прогірклого, затхлого та інших неприємних присмаків і запахів; відповідність кольору використаній сировині (соняшникова — сіруватого, кунжутна — кремового, горіхова — світло-жовтого, арахісова — від кремового до жовтуватого-сіруватого). [10]

Тема є актуальною для розгляду, так як максимально натуральні солодощі набувають більшого попиту, ніж кондитерські вироби з штучних та не цілком безпечних інгредієнтів.

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

1. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ХАЛВИ

Халва відноситься до групи «цукрові кондитерські вироби». Її асортимент не досить різноманітний і формується в залежності від олійемісних ядер, що використовуються.

Поділяють цей вид солодоців на наступні види: соняшникова, арахісова, горіхова, кунжутна (тахінна) та комбінована, якщо використовується два і більше видів олійного насіння та горіхів. [19]

До халви, у відповідності до рецептури, можуть додаватися горіхи, цукати, родзинки, какао-продукти та інші смакові добавки. Халву виробляють в наступному асортименті:

- соняшникова – ванільна, з горіхами, з родзинками, шоколадна;
- тахінна – ванільна, з горіхами, кунжутна, з шоколадом, з вафлями, Фея (з фісташками);
- арахісова – ароматизована, з горіхами, з родзинками, шоколадна;
- горіхова – горіхово-шоколадна, горіхова,
- халва горіхова з горіха кеш'ю – Південня, Індійський шоколад.[24]

Деякі підприємства випускають також халву, глазуровану шоколадом, що в свою чергу підвищує її харчову та біологічну цінність. Наприклад тахінну, глазуровану шоколадом – Москворецька (невеликі брикети в фользі); сонячну, глазуровану шоколадом – Люберецька. Випускають також халву з додаванням кісточок абрикосу, з молочною сироваткою та з соняшниковим борошном. [13]

Залежно від способу виготовлення даний продукт виготовляється обробленим у вакуумі чи без оброблення.

Найбільш широкий асортимент соняшnikової халви, яку можуть випускати, цукровою із збитої карамельної (46%) і соняшnikової маси (54%).

Поліпшеними споживчими властивостями характеризується халва з горіхами (100г якої містить 13 г білків, 30 г жирів і 48 г вуглеводів) і з арахісом (білків – 12,9%, жирів – 26,4%, вуглеводів – 33%) [25]

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

На рівні з халвою загальноспоживчого призначення, виготовляють досліджуваний кондитерський виріб спеціального призначення – лікувально профілактичного, тобто для хворих цукровим діабетом. Така халва робиться з використанням замінників цукру – сорбіту й ксиліту, з додаванням морської капусти, як джерела йоду.

Халва повинна мати помірно солодкий смак і властиві даному продукту колір, запах, структуру, жирність, консистенцію, бути без сторонніх присмаків і домішок.

Розрізняють халву також за кольором: у соняшникової – сіруватий, в арахісової – від кремового до жовтуватого-сірого, у горіхової – світло-жовтий, у тахінної – кремовий. [14]

Отже халву необхідно обирати з огляду на стан свого здоров'я та смакові вподобання, беручи до уваги її користь та шкоду у великій кількості.

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

2. СИРОВИНА ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ХАЛВИ СОНЯШНИКОВОЇ ВАНІЛЬНОЇ

Компонентів, які використовуються при виробництві халви небагато і вони доволі прості. Мова йде про карамелеву масу (цукор, патока або мед), білкову масу (насіння або горіхи), піноутворювач (корінь солодки, мильний корінь або яєчний жовток). [2]

При виробництві халви соняшnikової використовують наступну сировину: основна – насіння соняшника, мильний корінь, цукор; додаткова – патока крохмальна, есенція ванільна, вода. [20]

Етапи підготовки сировини до виробництва

Вилучення сировини з тари; очищення від сторонніх механічних домішок; очищення від феромагнітних та металічних домішок; визначення необхідної кількості сировини (дозування). В залежності від особливостей технологічного процесу можуть бути задіяні такі додаткові операції: спеціальна санітарна обробка; змішування різних партій сировини для отримання продукту з необхідними характеристиками; розчинення сировини у воді або інших розчинниках. [16]

Насіння соняшника

Насіння доставляється на підприємство у тканинних мішках по 50 кг. Перед переробкою дана сировина очищується від домішок, обвалюється, відвіуються відділені фракції.

Основними речовинами ядра соняшника є олія і білок. Крім них ядро містить цукри, сиру клітковину, лецитин, холестерин, золу. Масло соняшника складається з твердих та рідких жирних кислот. Рідкі представлені олеїною та лінолевою кислотами; тверді – пальмітиною, стеариною, лігноцериною. В найбільшій кількості знаходяться рідкі кислоти – близько 90%. Білок, що входить до складу ядра соняшника, складається з альбуміна (15-32%), глобуліна (45%), глютеліна (8-19%) і т.д. [11]

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

В складі білка соняшника присутні наступні амінокислоти: пролін, лізин, аргінін, триптофан, гістидин, цистеїн, глютеїнова кислота. Із вуглеводів в ядрі найбільше сахарози.

Насіння соняшника, що надходить для виробництва халви, не повинно містити затхлого, пліснявого або іншого стороннього запаху, не повинні бути схильними до самонагрівання та зараження амбарними шкідниками. [11]

Мильний корінь

Корінь рослини мильнянки, ріст якої розповсюджений по всій території України та в Середній Азії.

Попередньо корінь цієї рослини проходить етап промивання, очищення від пилу та бруду.

Мильний корінь використовують в якості піноутворювача у вигляді екстракту. Коріння, що надходять у виробництво, повинне бути очищене від залишків землі і тонких периферичних відгалуджень. Колір зовні світло-бурий, усередині жовтуватий з білими прожилками. Вологість не більше 13%. Містить у собі сапонін в кількості 5-15%. Розчини сапоніну дають рясну і стійку піну. Мильний корінь поступає на виробництво у вигляді висушених шматків завдовжки 15-20 см, упакованих в мішки. Коріння не повинне мати цвілі і інших ознак псування. Перед переробкою ретельно відмивають від пилу. [5]

Цукор-пісок

Цукор-пісок доставляється на підприємство подібно насінню в мішках по 50 кг. Розпакування проводять в спеціально відведеному місці, після попереднього очищення тари. Цей вид сировини у процесі підготовки до виробництва пропускають через магнітне поле для очищення від домішок різного походження,

Цукор-пісок має бути сипким, без грудок, білого кольору з блиском. Смак солодкий, без сторонніх присмаків і запаху як в сухому, так і у водному розчині. Розчинність повинна бути повна, без осаду, розчин прозорий. Допускається вміст сахарози (на суху речовину) не менше 99,55%,

					КП.ТМЛ і МЯ. 15.01 ПЗ	Арк.
						12
Зм.	Арк.	№ докum.		Дата		

редуючих речовин – не більше 0,065%, золи – не більше 0,05%, вологість – не більше 0,15%. [8]

Патока

Патока, що буде використана у виробництві, має бути густою в'язкою рідиною, смак і запах притаманний патоці, без сторонніх присмаків і запаху, блідо-жовтуватого кольору. Зберігати при температурі не вище 15°C, при вологості повітря не вище 70%. Патока повинна містити 78-82% сухих речовин, близько 40% редуючих, 14-20% глюкози, 29-37% мальтози, 10-14% мальтотріози. Присутність вищих цукрів є гарантією збереження консистенції і в'язкості патоки, регулює процес кристалізації сахарози. В'язку рідину – патоку – перед фільтрацією попередньо підігрівають для зниження їх в'язкості до температури 50-55°C. [6]

Есенція ванільна

Дана сировина надходить на підприємство у скляній тарі і зберігають при температурі не вище 15°C і відносній вологості повітря не вище 70%. Непошкоджену тару обмивають водою, насухо витирають і тільки потім відкривають, не допускаючи попадання скла в рідину. Харчову есенцію ванільну перед використанням проціджують крізь сито з вічками розміром не більше 0,5 мм або крізь подвійний шар марлі. [4]

Вода

Безпосередньо перед використанням воду підігрівають.

Якість води, що використовується для технологічних потреб повинна відповідати вимогам нормативної документації на питну воду. [12]

Отже можна зазначити, що сировина, що використовується при виробництві підлягає певній первинній підготовці та до неї ставлять певні вимоги для отримання певного результату – готової продукції.

					КП.ТМЛ і МЯ. 15.01 ПЗ	Арк.
						13
Зм.	Арк.	№ докум.		Дата		

3. ОБҐРУНТУВАННЯ РЕЦЕПТУРНОГО СКЛАДУ ПРОДУКТУ

Складові рецептури, що були описані в попередньому розділі повинні відповідати нормативним документам, затвердженим на законодавчому рівні.[21]

- Цукор – пісок, що відповідає вимогам ДСТУ 2316-93, грає роль кристалізатора та надає готовому продукту солодкого смаку.
- Насіння соняшника (ДСТУ 7011:2009), як основний компонент, приймає участь в структуроутворенні, формує цінність готового продукту.
- Патока (ГОСТ 52060-2003) виступає як антикристалізатор, структуро- та формоутворювач, емульгатор.
- Мильний корінь (ГОСТ 3448) використовується в якості піноутворювача, що також грає роль в створенні структури готового продукту.
- Есенція ванільна (ГОСТ 16599-71) лише покращує органолептичні показники.
- Вода (ДСТУ 7525:2014) є допоміжною речовиною, для приготування екстракту. [21]

Склад рецептури халви соняшnikової наведено в таблиці 1.

Таблиця 1 – Рецептyра халви соняшnikової

Найменування сировини	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини, кг	
		На 1 т готової продукції (без обгортки), кг	
		В натурі	В сухій речовині
Соняшnikова маса	99,0	441,4	437,0
Відвар мильного кореня	16,0	19,75	3,16
Цукор-пісок	99,85	182,2	181,9
Патока	78,0	347,3	270,89
Есенція ванільна	-	1	-
Вода	-	10	-

					КП.ТМЛ і МЯ. 15.01 ПЗ	Арк.
						14
Зм.	Арк.	№ докум.		Дата		

Всього	-	1001,7	892,95
Вихід	87,96	1000	879,56

Аналіз рецептури халви соняшnikової наведено в таблиці 2.

Таблиця 2 – Аналіз рецептури продукту, 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	182,2	Розчинність при $t=120^{\circ}\text{C}$. Просіювання на ситі 5 см.	Кристалізатор, солодкий смак	Без сторонній домішок, присмаків і запахів. Відповідати вимогам ДСТУ 2316-93
Патока	347,3	Змінює ступінь в'язкості, володіє ефектом емульгування, згущення, гальмування процесу природньої зміни кольору. Поліпшує розчинність сумішей. Формує структуру і однорідність продукту.	Антикристалізатор, формоутворювач, підвищує енергетичну цінність продукту	Густа рідина без сторонніх запахів ГОСТ 52060-2003
Насіння соняшника	441,4	Основний компонент, грає роль в структуроутворенні.	Формує харчову, енергетичну та біологічну цінність продукту	Без запаху, шкідливих домішок, не заражене шкідниками ДСТУ 7011:2009

Продовження табл.2

1	2	3	4	5
Мильний корінь	19.75	Уварювання при $t = 125-130^{\circ}\text{C}$ $T=5-6$ год, 3-4 рази	Піноутворювач, утворення пористої пухкої маси	ГОСТ 3448
Есенція ванільна	1,0	Введення до карамельної маси при $t=30-40^{\circ}\text{C}$	Органолептичні показники	ГОСТ 16599-71
Вода	10	Компонент відвару, додають з $t=30-40^{\circ}\text{C}$	Допоміжна речовина	Прозора, без кольору, приємна за смаком, не має запаху ДСТУ 7525:2014

Після детального розгляду ролі кожного компонента слід перейти до самого процесу.

Виробництво халви являє собою три паралельні технологічні стадії по виготовленню основних напівфабрикатів: соняшnikової маси, екстракта мильного кореня та карамельної маси. [22]

Наведена повна технологічна схема виробництва халви соняшnikової (рис.1).

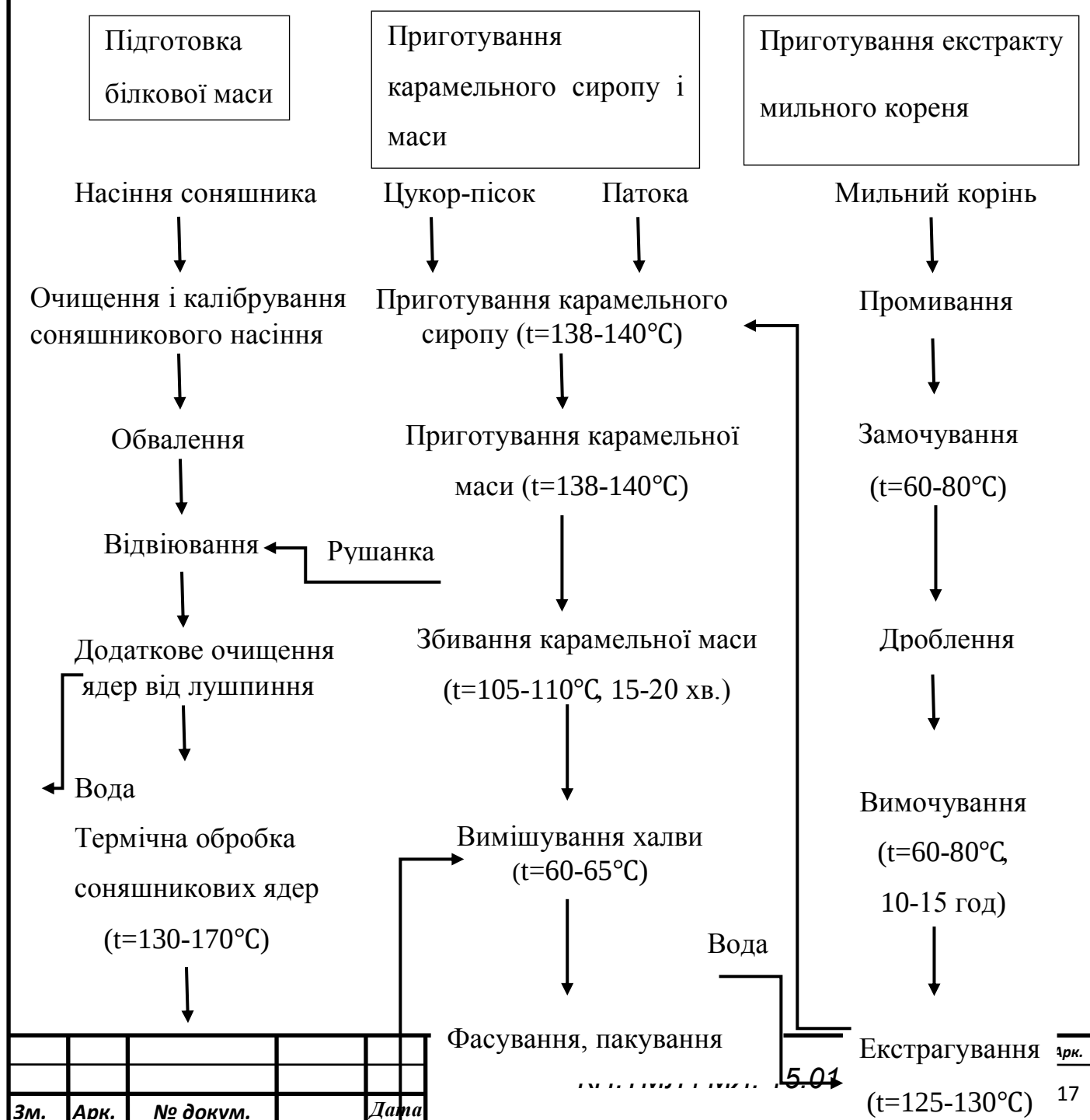
Приготування білкової маси: очищення насіння, підсушування, обрушення, відвіювання оболонок, промивка ядер від залишків оболонок водою, підсушування, обсмажування і подрібнення.

Приготування карамельної маси: сироп з підвищеним вмістом патоки уварюють в вакуум-апаратах .

Приготування екстракту мильного кореня: промивають, нарізають корені, відварюють 3-4 рази, подальше уварювання зібраних відварів до екстракту.

Вимішування халви: білкова маса збивається з карамельною масою і одночасно вводять смакові і ароматичні речовини. Вимішується три рази, з кожним замісом температура падає. Теплу халву укладають в бляшані банки або в ящики, які вистилають пергаментом, пергаміном або целофаном.

Фасування і пакування: відформовані брикети халви охолоджують в холодильній камері і упаковують в термоплівку, целофан або фольгу. [15]



Охолодження (до 30°C)

і відвіювання



Помел і протирання

Рис. 1 – Технологічна схема виробництва халви соняшникової

Приготування білкової маси

Білкова маса— це тонкоподрібнена обсмажена жировмісна маса сірого кольору, отримана з очищених від лушпиння, обсмажених ядер соняшнику. Білки частково денатуруються під час обсмажування, з насіння виділяється волога, послаблюється зв'язок жиру з тканиною.

Соняшникову білкову масу виробляють з очищеного і підсушеного до вологості 7—8 % насіння. Допускається смітна домішка – 3% та олійна домішка – 3%. [21]

Очищення і калібрування

Для очищення насіння соняшнику, що поступає на підприємство, від різних домішок (мінерального і рослинного сміття, зерна, порожнього насіння, металевих часток і інших забруднень) застосовують легко-ситові сепаратори, віялки, бурани різної конструкції і продуктивності.

До того ж, для якісного виконання подальших технологічних операцій насіння має бути розділене на 2 чи 3 фракції з відбором дрібного насіння для виробництва рослинної олії, так як для кондитерських цілей рекомендовано використовувати тільки великі і середні з масою 1000шт не менше 65 г. [2]

При вологості вище за норму, насіння в обов'язковому порядку висушується.

Обвалення

Основним способом обвалення (руйнування насінної оболонки) насіння є обвалення ударом (багатократним, або одноразовим). На якість цього процесу впливають: вологість, маслянистість і ботанічний різновид насіння, а також напрям дії сили удару.

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

При багатократному ударі застосовуються бичеві насінневі рушки продуктивність від 300 до 2500 кг/год. Їх недоліком є невпорядкованість руху насіння в машині і можливість їх повторного обвалення, що призводить до великої кількості олійного пилу (мучки) та січення. [13]

Для одноразового удару використовують відцентрові рушки продуктивністю від 300 до 10000 кг/год. (А1-МРЦ). Насіння набирає необхідну швидкість для руйнування своєї плодової оболонки. Відсоток утворення січення і мучки у них менше ніж у бичевих рушок. [23]

У всіх цих рушках кожна отримана фракція насіння, що калібрується, рушиться окремо. При обваленні насіння виходить рушанка, що складається з ядра, недоруша, лушпиння, січення і мучки. [2]

Відвіювання

Отримана рушанка надходить у віїчні машини для розподілу її складових по розміру на ситах і за аеродинамічними властивостями в повітряному потоці. Рушанка розділяється на 7 фракцій, з яких олійний пил йде на рослинну олію, а інші одночасно подаються в аспіраційну частину віялки, де розділяються на ядро, перевій (частина ядер і дрібне січення) і лушпиння. Продуктивність від 50 до 100 т/добу. [17]

Додаткове очищення ядер від лушпиння

Так як у білковій соняшниковій масі залишкова кількість лушпиння не повинна перевищувати 1,4%, а попереднє очищення цього дати не може, то необхідне додаткове видалення лушпиння, яке виконується аж до останньої технологічної операції по приготуванню маси. [2]

Очищення ядра від залишків лушпиння проводять одним із способів: мокрим (промиванням) та сухим (обжарювання та повторна обвалка). [15]

Термічна обробка соняшникових ядер (сушка і обжарювання)

Ядра, очищені мокрим способом, спочатку висушують до вмісту вологи 12-15%, далі обсмажують при $t=130-170^{\circ}\text{C}$ до кінцевої вологи 1,0-1,4%.

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

Термообробка ядер, очищених сухим способом, не включає в себе сушку. Ядра відразу подаються на обжарювання. Температура ядра відразу після обжарювання дорівнює 110-120°C. [25]

Охолодження і відвіювання

Після обжарювання ядра слід швидко охолодити до 50°C для запобігання погіршення якості від тривалого впливу високої температури, а потім поступово охолоджувати до 30°C. [16]

Помел і протирання

Помел охолоджених ядер відбувається на жорнових млинах з вертикальною або горизонтальною віссю обертання. Для протирання використовують вальцівки різної потужності.

Вміст жиру в розтертій соняшниковій масі повинен бути в межах 60-65%. Дозволяється додавати в розтерту масу соняшкову олію.

До готової маси додають ароматизатор – есенцію ванільну.

Білкова маса схильна до розшарування на жировий шар і щільний осад нежирової частини насіння, тому довго її зберігати не можна, так як і робити великі запаси. [15]

Приготування екстракту мильного кореня

Корінь промивають, очищують від бруду і пилу, замочують в гарячій воді ($t=60-80^{\circ}\text{C}$) з наступним його подрібненням в коренерізках або вручну ножом на частини розміром 3-4 см. [5]

Нарізаний корінь вимочують 3-4 рази у щоразу нових порціях води за $t=60-80^{\circ}\text{C}$ протягом 10-15 год. Потім змішують ці слабкі екстракти і уварюють при $t=125-130^{\circ}\text{C}$ до щільності 1,05. Після чого відвар фільтрують. Він повинен бути коричневим і не мати стороннього запаху. [16]

Приготування карамельного сиропу

Сироп готують з цукру і антикристалізатора – патоки. Його готують періодичним або безперервним способом. Періодичним перемішуванням користуються зазвичай на малих підприємствах.

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

У варильний котел заливають теплу воду і цукор-пісок. Під час уварювання розчиненого цукру при $t=138-140^{\circ}\text{C}$ в котел вивантажують проціджену патоку (в пропорції з цукром 1:1,5-1,9) і все разом перемішуючи уварюють при $t=138-140^{\circ}\text{C}$ далі до вмісту води 14-19%. [15]

Приготування карамелевої маси

Карамельний сироп після фільтрації подається на уварювання до вмісту води 5-6%, а потім до 3-4%. Щоб процес пройшов з більшою інтенсивністю його проводять під вакуумом або шляхом швидкого уварювання у відкритих котлах.

При конфорочному варінні карамелеву масу уварюють з невеликих порцій цукру (по 15-20 кг), після чого направляють в котел збиття. [13]

Готова карамелева маса має бути прозорою, мати світло-жовтий колір, без помутніння, що вказують на початок зацукрування. [10]

Збивання карамельної маси

Цей процес відбувається за температури $t=105-110^{\circ}\text{C}$ протягом 15-20 хв. Для отримання халви з волокнистою стійкою структурою необхідно густу і в'язку карамелеву масу наситити повітрям в процесі збиття і за допомогою піноутворювача в кількості 2% до всієї карамельної маси перетворити на білу пористу масу, що легко перемішується з білковою масою. [19]

Добре збита в котлі з обігрівом карамельна маса витягується в довгу, тонку, рівномірну нитку, що плаватиме на поверхні розтертої білкової маси та з вологістю 3,5-5% і щільністю 1,1-1,15.

Недопустима карамельна маса, що недостатньо збита (має жовтий колір та замалу пишність) так і занадто збита (перебита) і яка має велику пишність та малу міцність, її нитки слабкі й легко рвуться. [19]

При зберіганні більше 40 хв збита карамельна маса темніє, втрачає пишність, щільність збільшується, тому її слід відразу направляти на вимішування з тертою білковою масою.

Вимішування халви

					КП.ТМЛ і МЯ. 15.01 ПЗ	Арк.
						21
Зм.	Арк.	№ докум.		Дата		

Одна з найважливіших операцій процесу виготовлення халви – змішування тертої білкової маси зі збитою карамельною. Ціль вимішування – рівномірно розподілити збиту карамельну масу в терту білкову з утворенням продукту з однорідною волокнисто-розшарованою структурою. [2]

Збиту карамельну масу вводять в суміш з $t=110^{\circ}\text{C}$, а білкову з $t=40^{\circ}\text{C}$. На практиці використовують відношення 53-55% тертої маси й 45-47% збитої карамельної. Занадто велика кількість тертої маси призводить до отримання продукту дуже м'якої консистенції. В такому разі жир погано утримується халвичною масою і витікає. При недостатній кількості тертої маси (40%) халва отримується сухою і твердою.

Механізований спосіб вимішування ведеться безперервно. Для цього використовують тістомішалку з дещо зміненими лопастями.

Процес відбувається наступним чином: в котел завантажують терту білкову (перед початком процесу до неї вводять ванільну есенцію) і збиту карамельну маси. Котел починає обертатися, білкова маса намотується на нерухому напіввісь, а карамель витягується у вигляді карамельних нитей. Після вимішування керуючий процесом перекидає масу 5-6 разів. Вимішана і витягнута халва при $t=60-65^{\circ}\text{C}$ направляється на фасування. [15]

Аналіз технологічного процесу виробництва халви наведено в таблиці 3.

Таблиця 3 – Аналіз технологічного процесу виробництва халви

Етап	Технологічна операція	Режими, параметри	Фізико-хімічні зміни	Мета, яка досягається
1	2	3	4	5
Підготовчий	Звільнення від тари цукор-пісок, патока, насіння соняшника	Діаметри ґраток не більше 5 мм.	Просіювання сипучих продуктів і фільтрація рідких компонентів.	Сировина придатна до виробництва
	Очищення і відбір просушеного	Зачистка на сепараторах з діаметром	Випаровування вологи з очищеного	Велике насіння без шкідливих
				Арк.
КП.ТМЛ і МЯ. 15.01 ПЗ				
Зм.	Арк.	№ докum.	Дата	22

	насіння	граток не більше 9 мм.	насіння до 7-8%.	домішок, з максимальною кількістю жиру.
	Обвалення і відвіювання	Руйнування насінневої оболонки на бичевих або відцентрових рушках, розділ на фракції у повітряному потоці.	Руйнування плодової оболонки, видалення і відвіювання лушпиння, січення, олійного пилу.	Позбавлення насіння непотрібних для технологічних цілей фракцій.
	Термічна обробка ядер	Висушка ядер до вмісту води 1-1,4% за температури 130-170°C.	Майже повне зневоднення ядер насіння.	Зниження кількості води до рецептурних значень.
	Обчищення та подрібнення мильного кореня	Миття, замочування у воді за t=60-80°C, подрібнення в коренерізках до розміру часток 3-4 см.	Корінь вбирає воду, в результаті легше подрібнений.	Готовий до технологічних маніпуляцій корінь.
Основний	Помел і протирання ядер з додаванням есенції ванільної	Дрібний помел	Зміна структури, зниження вологості.	В'язка білкова маса.
	Приготування екстракту мильного кореня	Вимочування 3-4 рази t=60-80°C 10-15 год, змішані екстракти уварюють t=125-130°C.	Екстрагент витягує властивості кореня утворюючи екстракт.	Екстракт мильного кореня щільністю 1,05.
	Приготування карамельного сиропу	Періодичне або безперервне перемішування при t=138-	Зниження кількості води.	Трохи в'язкий карамельний сироп.

		140°C.		
	Приготування карамельної маси	Уварювання t=138-140°C	Зниження кількості вологи до мінімального значення.	Густа, незацукрована, прозора карамельна маса.
	Збивання карамельної маси	t=105-110°C 15-20 хв.	Насичення повітрям.	Утворення білої пористої маси.
Заключний	Вимішування халви	t=60-65°C	Волокнисто-розшарована структура.	Готовий до фасування продукт.

Отже в цьому розділі описана основна сировина для виробництва халви соняшnikової, а саме: насіння соняшника, патока крохмальна, цукор-пісок, мильний корінь та есенція ванільна. За вимогами до якості готової продукції, халва соняшnikова, повинна відповідати вимогам наведеним у ДСТУ 4188: 2003.

Технологічний процес виробництва халви соняшnikової складається з невеликої кількості технологічних етапів, таких як підготовка сировини до виробництва, приготування білкової маси, приготування екстракту мильного кореня, який використовується в наступному технологічному етапі: приготування карамельної маси. Заключною частиною є суміш цих двох мас в єдину і її вимішування, що в результаті й називається халвою.

4. РОЗРОБКА АПАРАТУРНО-ТЕХНОЛОГІЧНОЇ СХЕМИ ВИРОБНИЦТВА ПРОДУКТУ

Представлена апаратурно-технологічна схема виробництва халви соняшникової (рис.2).

Для приготування соняшникової тертої маси соняшникове насіння норією 1 подаються в ємність 2, потім шнеком 3 і норією 4 в сепаратор 5 типу ЗСМ, де очищаються від пилу і сторонніх домішок. Після цього насіння шнеком 6 подаються на калібрування за розміром на сепараторах 7 або на 2-3-решітних ситах з отворами діаметром 4,7 і 10 мм. Великі, середні і дрібні насіння окремо обрушують на бичевих рушках 8. Рушанка подається норією 9 на насіннєвіснчу машину для фракціонування 10, тобто відділення очищених ядер від недорослих і необрушених насіння, січки, мучки і лузги (насіннєвий оболонки). Соняшникове ядра обсмажують 30-40 хв у відкритих жаровнях 11 з паровим або вогневим обігрівом при безперервному перемішуванні. Соняшникове ядро слід швидко охолодити на спеціальних охолоджувачах 12 з подачею в них холодного повітря. При продуванні ядер повітрям частково видаляється лушпиння. Далі ядра направляють для повторного обрушення на бичеві рушки 8, що мають менше число бичів (до 10) і працюють при меншій частоті обертання (близько 600 об / хв). Крупка скребковим конвеєром 13 подається на попереднє вальцювання на машину 14, потім очищається від лушпиння на віброситі 15, після чого ядро надходить на верстат 16 типу ВС-5. При недостатньому вмісті жиру в крупці під час розмелювання додається соняшникова олія в такій кількості, щоб вміст жиру в отриманій тертої масі було 60 -61%. Для максимального звільнення від лузги терту соняшкову масу насосом 17 пропускають через протиричну машину 18 (перше сито з отворами діаметром 1,5 мм, друге - 0,8 мм). Ступінь подрібнення становить 10-15%. Готова терта маса перекачується в ємність з мішалкою 19, де зберігається і перемішується при температурі 45-50 °С. [17]

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

Компоненти для приготування карамельного сиропу дозуються з відповідної тари насосами-дозаторами 20 і 32 в змішувач 35 в наступному порядку: патока, вода, а з бункера 33 стрічковим дозатором 34 цукор-пісок. У змішувачі рецептурна суміш нагрівається до 65-70 °С і далі суміш вологістю 17-20% направляється в варильний апарат 36. Готовий сироп вологістю 14-16% з вмістом редукуючих речовин 23-25% фільтрується і подається в збірник 37, звідки надходить на уварювання в вакуум-апарат безперервної дії 21. Розрідження в вакуум-апараті не менш 80 кПа, тиск пари, що гріє 0,5-0,6 МПа. Готова карамельна маса повинна мати вологість 3-4%, вміст редукуючих речовин 28-35%. Карамельну масу з вакуум-апарата певними порціями направляють в збивальний котел 22, куди також завантажують піноутворювач.

Сухий мильний корінь ретельно відмивають водою від землі і пилу в ємності 26 і замочують в ємності 27 протягом 10-24 год в чистій гарячій воді з $t=60-80$ °С. Розм'якшені кореневища ріжуть на коренерізці 28, завантажують у відкритий варильний котел 29 і виварюють 3-4 рази на свіжих порціях води. Отримані екстракти з'єднують в проміжній ємності 30 і уварюють в варильному котлі 31. Готовий відвар зливають в чани або баки через сітку з отворами діаметром 1 мм. [23]

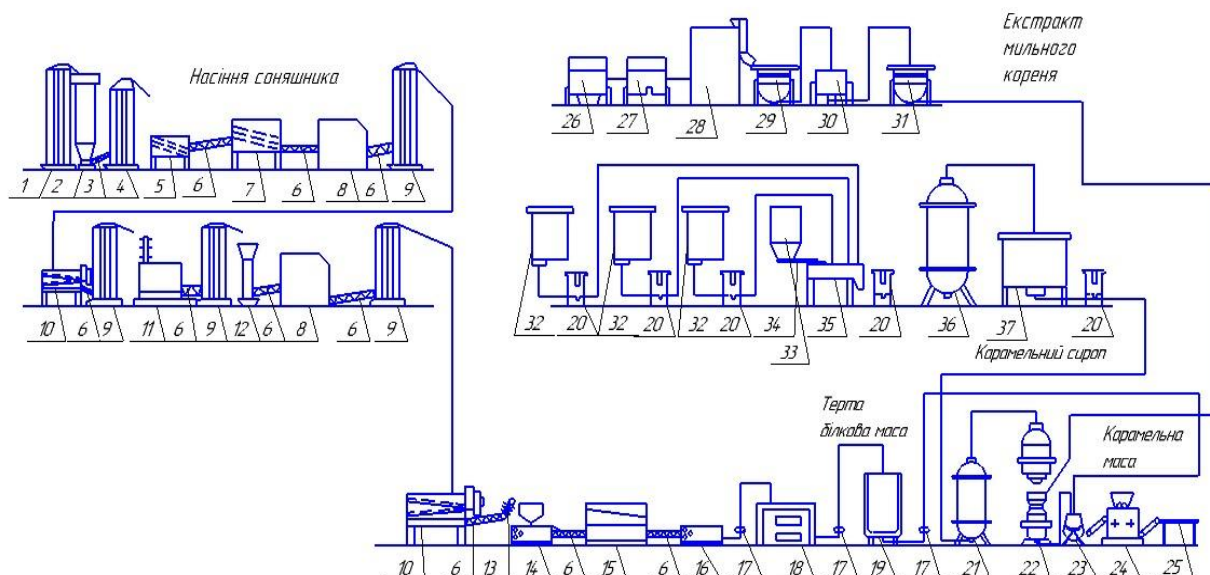
Карамельну масу збивають з піноутворювачем в котлі 22 з паровим обігрівом. Вимішування халви проводиться в місильних машинах 23. Готову халвового масу зі збивального котла вивантажують до машини для формування блоків халви 24. Сформовані блоки потрапляють на стіл 25, на якому працівники підприємства вкладають їх в тару. [17]

Упаковану в тару халву зберігають при відносній вологості повітря до 70% і температурі не вище 18 ° С. [10]

Варто відмітити, що варіації апаратів та пристроїв можуть відрізнятися від заданої (загальної схеми-еталону) в залежності від необхідності проводити ті чи інші операції на тому чи іншому підприємстві по виготовленню халви соняшникової.

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

					КП.ТМЛ і МЯ. 15.01 ПЗ	Арк.
						27
Зм.	Арк.	№ докum.		Дата		



N	Назва	К-сть
14,9	Нарія	3
2, 30, 31, 37, 26, 27	Бункер	6
3,6	Шнек	11
5,7	Сепаратор	2
8	Бичева рцшка	1
10	Насіннєбійна машина	2
11	Жаровня	1
12	Охолоджувач	1
13	Скреджовий конвеєр	1
14	Валкова машина	1
15	Вібросито	1
16	Станок	1
17	Насос	1
18	Протирочна машина	1
20,32,34	Насос дозатор	3
21	Вакуум-апарат	1
22	Збівальний котел	1
23	Змішувальна машина	1
24	Машина для формування блоків халви	1
25	Стіл для укладки блоків в тару	1

N	Назва	К-сть
28	Коренерізка	1
29,31,36	Варильний котел	3
35	Змішувач	1

Рис. 2 - Апаратурно-технологічна схема виробництва халви

5. ВИЗНАЧЕННЯ ВИМОГ ДО ЯКОСТІ ГОТОВОГО ПРОДУКТУ

Неможливо випустити якісну готову продукцію без дотримання всіх технологічних режимів, санітарних норм та без виправлення всіх можливих відхилень під час виробництва.

Так як халва відноситься до сахаристих кондитерських виробів, то контроль якості здійснюється для кожної з проведених підприємством партій продукції. Під партією розуміють продукцію одного виду, сорту, найменування, вироблену за одну зміну і оформлену одним документом. [7]

Всі стадії виробництва підлягають контролю починаючи з прийому сировини й закінчуючи виходом готової продукції.

Задля виходу якісного готового продукту необхідно ретельно контролювати весь хід технологічного процесу. Це основне завдання служби технохімічного контролю, яка займається перевіркою всіх фізико-хімічних змін в сировині та напівфабрикатах, контролюючи при цьому необхідні для кожної стадії параметри. [9]

Велике значення має дотримання рецептурних дозувань, знехтування якими може призвести до зниження якості готового продукту та в подальшому значні матеріальні збитки. [14]

Для контролю якості сахаристих кондитерських виробів по органолептичним та фізико-хімічним показникам проводиться відбір проб по ГОСТ 5904-82 «Вироби кондитерські. Правила прийому, методи відбору і підготовки проб». [7]

Схема контролю технологічного процесу виробництва халви соняшникової наведена в таблиці 4.

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

Таблиця 4 – Схема контролю технологічного процесу виробництва продукції

Об'єкт контролю	Параметр, що контролюється	Нормативний показник	Періодичність контролю	Метод контролю	Засіб контролю
1	2	3	4	5	6
1. Контроль сировини та допоміжних матеріалів					
Цукор-пісок	Масова частка вологи, % Масова частка сахарози, %	0,15 99,55	В кожній партії	ДСТУ 2316-93 (ГОСТ 21-94)	Рефрактометр
Патока	Масова частка сухих речовин, %	78-82	В кожній партії	ГОСТ 52060-2003	Рефрактометр
Мильний корінь	Наявність цвілі	Не дозволено	В кожній партії	ГОСТ 3448	Візуальний
Насіння соняшника	Масова частка вологи, % Масова частка протеїну, % Маса 1000 насінин, г Кислотність олії, °Т Сміттєва домішка, % Зараженість шкідниками	6-8 >19 >70 <5 <3 Не дозволено	В кожній партії	ДСТУ 7011:2009	Рефрактометр, <u>Інфрачервоний аналізатор зерна</u> , Ваги, рН метр
Есенція ванільна	Масова частка ваніліну, %, не менше	99	В кожній партії	ГОСТ 16599-71	Рефрактометр
2. Контроль виробництва (технологічного процесу)					
Підсушування насіння	Масова частка вологи, % t, °С	1-1,4 130-170	В кожній партії	ДСТУ 7011:2009	Рефрактометр Термометр
Охолодження ядер	t, °С	30	В кожній партії	ДСТУ 7011:2009	Термометр
Приготування білкової маси	Масова частка жиру, %	60-65	В кожній партії	ДСТУ 4188-2003	<u>Інфрачервоний аналізатор зерна</u>

					(апарат Сокслета)
Замочу- вання кореня	t, °C	60-80	В кожній партії	ГОСТ 3448	Термометр
Приготу- вання екстракту	t, °C ρ, г/см ³	125-130 1,05	В кожній партії	ГОСТ 3448	Термометр, ареометр
Приготуван ня карамель- ного сиропу	t, °C Пропорція вода: патока: цу- кор Масова частка вологи, %	138-140 1:1:1,5 14-19	В кожній партії	ДСТУ 2633- 2007	Термометр, рефракто- метр
Приготу- вання кара- мельної маси	Масова частка вологи, %	3-4	В кожній партії	ДСТУ 3893:20 16	Рефракто- метр
Збивання карамель- ної маси	t, °C Масова частка вологи, % ρ, г/см ³ Кількість екстракту, % до маси	105-110 3,5-5 1,1 2	В кожній партії	ДСТУ 3893:20 16	Термометр, рефракто- метр, ареометр
Вимішува- ння халви	t карамельної маси, °C t білкової маси, °C Відношення білкова маса: карамельна маса	110 40 1,1:0,9	В кожній партії	ДСТУ 4188- 2003	Термометр
3. Контроль готової продукції					
Халва соняшни- кова	Масова частка вологи, %	<4	В кожній партії	ДСТУ 4188- 2003	Рефракто- метр

Вміст токсичних елементів у халві не повинен перевищувати допустимих значень, які вказані в таблиці 5.

Таблиця 5 – Допустимі рівні вмісту токсичних елементів, мікотоксинів, радіонуклідів у халві соняшниковій.

Назва токсичного елемента	Допустимий рівень, мг/кг, не більше	Метод контролю
Свинець	1,0	ГОСТ 26932
Кадмій	0,1	ГОСТ 26933
Миш'як	0,5	ГОСТ 26930
Ртуть	0,01	ГОСТ 26927

Вміст мікотоксину афлатоксину В1- не більше 0,005 мг/кг. [14]

За мікробіологічними показниками готовий продукт повинен відповідати вимогам, наведеним в таблиці 6.

Таблиця 6 – Мікробіологічні показники халви соняшnikової

Продукт	Кількість мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів, КУО в 1 г, не більше	Маса продукту (г), в якій не дозволено		Плісене-ві гриби, КУО в 1 г, не більше	Дріжджі, КУО в 1 г не більше
		Бактерії групи кишкової палички	Патогенні мікроорганізми, також бактерії роду Сальмонела		
Халва соняшnikова не глазурована	5,0 *10 ⁴	0,01	25	5,0*10	5,0*10

Органолептичним або відкритим методом дегустації визначаються такі якісні показники халви як: смак, запах, зовнішній вигляд, структура, консистенція, а також наявність сторонніх домішок. За органолептичними показниками халва повинна відповідати вимогам, наведеним в таблиці 7. [7]

Таблиця 7 – Органолептичні показники халви соняшnikової

Назва показника	Характеристика
Смак і запах	Притаманні цій назві халви, без ознак прогірклості, стороннього присмаку і запаху.
Колір	Властивий цьому виду халви: сіруватий - для соняшnikової
Консистенція	Крихкувата, легко розрізається. Для халви, обробленої у вакуумі, - крихка, легко розсипається.
Структура (будова у розломі)	Волокнисто-шарувата чи тонковолокниста.
Сторонні домішки	Не дозволено. На поверхні зрізу соняшnikової халви допустима незначна кількість видимих вкраплень часточок лушпиння. Масова частка часточок лушпиння не повинна перевищувати 0,8 % від маси продукту.

За наявності розбіжностей щодо наявності часточок лушпиння, визначання цього показника проводять за величиною сухого залишку лушпиння, який визначають аналітичним методом. [7]

Калорійність халви 516,2 ккал, розписана в таблиці 8.

Таблиця 8 – Енергетична цінність халви (на 100г продукту)

Назва	Значення
Білки	11,6 г (~46 ккал)
Жири	29,7 г (~267 ккал)
Вуглеводи	54 г (~216 ккал)

Енергетичне відношення (б/ж/в): 9%/52%/42%. [1]

Таблиця 9 – Харчова цінність

Назва	Значення
Зола	1,8 г
Крохмаль	12,5 г
Моно- дисахариди	41,5 г
Вода	2,9 г

Таблиця 9 – Вітаміни в халві

Назва	Показник
Вітамін Е	22 мг
Вітамін РР	6,4 мг
Вітамін В2	0,1 мг
Вітамін В1	0,8 мг

Таблиця 10 – Вміст мінеральних речовин халви

Назва	Значення
Залізо (Fe)	33,2 мг
Фосфор (P)	292 мг
Калій (K)	351 мг
Натрій (Na)	87 мг
Магній (Mg)	178 мг
Кальцій (Ca)	211 мг

Методи дослідження:

Відбір и підготовка проб - по ГОСТ 5904.

Проведення дослідження маркування - ГОСТ 6502-94.

Відбирання і готування проб для мікробіологічних аналізів – ГОСТ 26668, ГОСТ 26669.

Методи культивування мікроорганізмів – ГОСТ 26670.

Мікробіологічний контроль – ГОСТ 26968, ГОСТ 26972.

Визначення фізико-хімічних показників проводяться відповідно до ГОСТів:

- методи визначення органолептичних показників якості, розмірів, маси нетто та складових частин - ГОСТ 5897;
- методи визначення масової долі жиру - ГОСТ 5899;
- методи визначення вологості та сухих речовин - ГОСТ 5900;
- методи визначення масової частки золи та металомангітних домішок - ГОСТ 5901;
- методика визначення ртуті - ГОСТ 26927-86;
- метод визначення миш'яку - ГОСТ 26930-86;

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

- метод визначення цинку - ГОСТ 26934-86; [10]

За фізико-хімічними показниками халва повинна відповідати вимогам, зазначеним в таблиці 8.

Таблиця 8 - Фізико-хімічні показники халви

Назва показника	Норма
Масова частка вологи, %	Згідно із затвердженими рецептурами, але не більше ніж 4,0
Масова частка загального цукру (за цукрозою) в перерахунку на суху речовину, %	Згідно з розрахунковим вмістом за рецептурою в межах (25,0-45,0) % з граничним відхилом від розрахункового значення у бік зменшення 2,0 %
Масова частка редукуючих речовин, %, не більше	20,0
Масова частка жиру, %	28,0 - 34,0
Масова частка загальної золи, %, не більше	2,0
Масова частка золи, нерозчинної в розчині з масовою часткою соляної кислоти 10 %, %, не більше	0,1

Готовий продукт може значно відрізнятись від необхідного результату, якщо порушити технологію, допуститися мінімальних відхилень від рецептури, не дотримуватися необхідних параметрів. Готова продукція може мати дефекти, причини яких наведені в таблиці 9. [18]

Таблиця 9 - Дефекти, що виникають у процесі виробництва халви

Назва	Причини виникнення
Темна, маловолокниста халва	Недостатньо збита карамельна маса
Безволокниста структура халви	Надмірно збита карамельна маса
Суха, тверда консистенція халви	Зменшення частки білкової маси в суміші перед вимішуванням
Жорстка консистенція халви	Використання під час виробництва карамельної маси з підвищеним вмістом води (більше 5-6%)
Дуже м'яка консистенція халви	Збільшення частки білкової маси в суміші перед вимішуванням
Грубоволокниста консистенція халви з непромішуванням	Використання під час виробництва карамельної маси зі зниженим вмістом води (менше 3%)
Зволоження поверхні, липкість	Халва містить велику кількість редуруючих речовин, отже відноситься до гігроскопічних продуктів. При порушенні умов зберігання поверхня халви може зволожуватися і ставати липкою. Зволоження виробів супроводжується потемнінням поверхневого шару в результаті утворення меланоїдинів.
Витікання жиру	Зберігання при підвищеній температурі і відносній вологості повітря. Жир слабо зв'язаний з іншими складовими частинами халви, тому при порушенні умов зберігання витікає з продукту. Жир легко окислюється і халва набуває згірклого смаку.

На споживчій тарі всіх видів має бути маркування, що містить: назву продукту; назву та адресу підприємства-виробника та адресу потужностей; масу нетто, грам; склад продукту згідно з рецептурою; харчову (грам на 100 г) та енергетичну (кілокалорій на 100 г) цінність продукту; кінцевий термін реалізації або дату виготовлення і термін придатності до споживання; умови зберігання; позначку цього стандарту; штрих-код. [18]

Для затримання небажаних змін пропонується зберігати халву за відносної вологості повітря не більше як 60 % і температурі - 4°C - до 6 міс.[10]

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

Для миття та дезінфекції обладнання, інвентарю, приміщень використовують миючі та дезінфікуючі засоби, відповідно до інструкції по застосуванню виробника. [10]

Отже, під час виробництва халви соняшnikової необхідно контролювати: сировину та допоміжні матеріали, весь технологічний процес та готову продукцію, а також мікробіологічні, фізико-хімічні, органолептичні показники і допустимі рівні токсичних елементів, радіонуклідів, мікотоксинів у готовій продукції.

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

6. ВИЗНАЧЕННЯ ШЛЯХІВ РОЗВИТКУ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ СИСТЕМИ

Ринок кондитерських виробів, здавалося, не сягає меж, відповідно як і конкуренція між виробниками. Для будь-якого підприємства завжди є актуальною тема впровадження інновацій: випустити продукцію, що здивує, буде користуватися величезним попитом, що звичайно підвищить прибуток, при всьому цьому намагаючись знизити витрати до мінімуму. [24]

Ідея виробництва халви – є першим кроком до майже безвідходного виробництва для тих підприємств, які займаються переробкою насіння та різних видів снєків. Цей вид солодошів відомий на весь світ своїм смаком та стандартизованим зовнішнім виглядом, тому виробники можуть не перейматися удосконаленням дизайну упаковки, для того, щоб продукт був помітним на прилавках. Халва з давніх часів себе розрекламувала і не в цьому випадку упаковка не вплине на споживання продукції. [13]

Асортимент халви зростає досить повільно, існуючими варіаціями вже не вразити, тому актуально вводити в рецептуру нові компоненти, які досаджують виробу більшу кількість споживачів, підвищуючи при цьому прибуток.

В даній курсовій роботі запропоновано приклад компоненту – кокосову стружку та надано її характеристики.

Кокосова стружка здатна зберегти практично всі корисні властивості, якими володіє м'якоть цього горіха. Вона є найбагатшим джерелом сахарози, глюкози, фруктози та інших вкрай корисних жирних кислот. Кокосова стружка багата маслами: на 100 г кокосової стружки (копри) 65% припадає на жири і по 13-14% - на білки і вуглеводи. М'якоть кокоса містить вітаміни В, С і Е, а також кальцій, натрій, калій і залізо. [3]

Кокос покращує травлення, підтримує роботу імунної системи, знижує ризик серцевих і ракових захворювань, має антиоксидантні властивості. Доведено, що лауринова кислота, яка входить в хімічний склад цієї кондитерської добавки, знижує рівень холестерину, служить профілактикою

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

онкологічних захворювань, має позитивний ефект на органи зору і показана при вушному болю.

Цікавий факт, що калорійність кокосової стружки значно перевищує калорійність вихідного продукту, тобто м'якоті кокосового горіха, і становить в середньому 600 Ккал на 100 грамів продукту. [3]

Даний компонент вноситься вже в готову протерту білкову масу, разом з есенцією ванільною. Змінена рецептура наведена в таблиці 10.

Таблиця 10 – Рецептура халви соняшnikової з кокосовою стружкою

Найменування сировини	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини, кг	
		На 1 т готової продукції (без обгортки), кг	
		В натурі	В сухій речовині
Соняшникoвa маса	99,0	441,4	437,0
Відвар мильного кореня	16,0	19,75	3,16
Цукор-пісок	99,85	182,2	181,9
Патока	78,0	347,3	270,89
Есенція ванільна	-	1	-
Кокосова стружка	97,8	1	0,971
Вода	-	10	-
Всього	-	1002,7	893,92
Вихід	88,0	1000	880,52

Отже, маючи на меті ввести інноваційні пропозиції, необхідно проаналізувати корисні та шкідливі властивості, попит на той чи інший компонент, спрогнозувати попит на готовий продукт, розрахувати рецептуру відштовхуючись від класичної та продумати на якому технологічному етапі буде вноситися розглянутий компонент.

7. ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ

Прийняті уніфіковані розрахункові масової частки сухих речовин в сировині та напівфабрикатах. До науково обґрунтованих показників відноситься норматив гранично допустимих втрат сухих речовин при виробництві всього кондитерського виробу й окремо по кожній фазі виробництва. [19]

Визначаються витрати всіх компонентів на завантаження в сухій речовині С (в кг) за формулою 7.1:

$$C = \frac{H \cdot A}{100}, \quad (7.1)$$

де Н – витрати сировини в натурі;

А – масова частка сухих речовин, %.

Проведемо розрахунок на прикладі соняшникової маси:

$$C_1 = 441,4 \cdot 99 / 100 = 437 \text{ (кг)}$$

Аналогічні розрахунки для всіх інших складових рецептури.

Визначають всього витрат сировини в сухій речовині С_{заг} за формулою 7.2:

$$C_{\text{заг}} = C_1 + C_2 + C_3 + \dots + C_n, \quad (7.2)$$

де С₁, С₂ і т.д. – витрати сировини (окремих компонентів) в сухій речовині. [14]

$$C_{\text{заг}} = 437,0 + 3,16 + 181,9 + 270,89 = 892,95$$

Отриманий результат заносять в рядок «Всього».

Визначають вихід сухої речовини в 1000 кг (1 т) готового виробу за формулою 7.3:

$$C = \frac{H_{\text{заг}} \cdot A_{\text{заг}}}{100} \quad (7.3)$$

Підставляємо в формулу отримані результати:

$$C = 1000 \cdot 87,96 / 100 = 879,56$$

Кінцеве значення заноситься в рядок «Вихід». [19]

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

Отже, враховуючи гранично допустиму кількість втрат при виробництві халви (1,5%) можливо прорахувати необхідну кількість сировини і раціонально її використати.

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

ВИСНОВКИ

1. Халва́ – представник східних солодошів слоєно-волокнистої структури, що виготовляється з цукру, обсмаженого насіння і збитої з піноутворюючою речовиною (мильний корінь) карамельної маси (увареного цукрового сиропу з патокою). Має досить високу калорійність: 500-570 ккал на 100 грам.

2. Сировиною для виробництва халви є: насіння соняшника, мильний корінь, цукор, патока крохмальна, есенція ванільна, вода. Виробництво халви здійснюється за ДСТУ 4188-2003 «Халва. Технічні умови».

3. Виробництво халви являє собою три паралельні технологічні стадії по виготовленню основних напівфабрикатів: соняшnikової маси, екстракту мильного кореня та карамельної маси

4. Під час виробництва халви соняшnikової необхідно контролювати: сировину та допоміжні матеріали, весь технологічний процес та готову продукцію, а також мікробіологічні, фізико-хімічні, органолептичні показники і допустимі рівні токсичних елементів, радіонуклідів, мікотоксинів у готовій продукції. Визначення органолептичних показників якості, розмірів, маси нетто та складових частин –проводять за методами наведеними в ГОСТ 5897.

5. Апаратна лінія досить обширна з великою кількістю агрегатів та варіації апаратів та пристроїв можуть відрізнятися від схеми-еталону.

6. Інновацією в курсовій роботі є внесення в рецептуру кокосової стружки для надання продукту кращих органолептичних властивостей, для збільшення харчової цінності та наповнення десерту більшою кількістю корисних мікроелементів та вітамінів.

7. Були проведені рецептурні розрахунки, які дозволяють прорахувати необхідну кількість сировини і раціонально її використати.

					КП.ТМЛ і МЯ. 15.01 ПЗ	Арк.
						42
Зм.	Арк.	№ докum.		Дата		

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. <http://findfood.ru/product/halva>
2. <http://freepapers.ru/97/virobnictvo-halvi/286858.1894622.list1.html>
3. <http://polzaverd.ru/zelen/kokosovaja-struzhka-poleznye-svojstva.html>
4. ГОСТ 16599-71 «Ванилин. Технические условия.»
5. ГОСТ 3448 «Корень колючелистника. Технические условия.»
6. ГОСТ 52060-2003 «Патока крахмальная. Общие технические условия»
7. ГОСТ 5904-82 «Изделия кондитерские. Правила приемки, методы отбора и подготовки проб.»
8. ДСТУ 2316-93 «Цукор-пісок. Технічні умови.»
9. ДСТУ 2633-2007 «Продукція кондитерського виробництва. Терміни та визначення понять»
10. ДСТУ 4188:2003 „Халва. Загальні технічні умови”
11. ДСТУ 7011:2009 «Соняшник. Технічні умови.»
12. ДСТУ 7525:2014 «Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості»
13. Зубченко А.В. Технология кондитерского производства / Воронеж. гос. технол. акад. – Воронеж, 1999. – 432с.
14. Карушева Н.В., Лурье И.С. Технохимический контроль кондитерского производства. — М.: Агропромиздат, 1990. — 160 с.
15. Кузнецова Л. С., М. Ю. Сиданова М.Ю. Производство халвы. Технология, рецептуры, контроль качества. — М.: ДеЛиПлюс, 2013. —160с.
16. Кузнецова Л.С., Сиданова М.Ю. Технология кондитерских изделий. — М.: МГУТУ, 2004. — 80 с.
17. Лунин О. Г., Драгилев А. И., Чернойванник А. Я. Технологическое оборудование кондитерской промышленности. — М.: Легкая и пищевая промышленность. — 1984. — 384 с.
18. Лурье И.С. Технология и технохимический контроль кондитерского производства. — М.: Агропромиздат, 1981. — 328 с.

					<i>КП.ТМЛ і МЯ. 15.01 ПЗ</i>	Арк.
						43
Зм.	Арк.	№ докum.		Дата		

- 19.Лурье И.С. Технология кондитерского производства — М.: Агропромиздат, 1992. — 399 с
- 20.Лурье И.С. Технохимический контроль сырья в кондитерском производстве. — М.: Агропромиздат. —1987. —272 с.
- 21.Лурье И.С., Шаров А.И. Технохимический контроль сырья в кондитерском производстве Справочник. — М.: Колос, 2001. — 350 с.
- 22.Маршалкин Г.А. Производство кондитерских изделий. – М.: Колос, 1994. – 270с.
- 23.Маршалкин Г.А. Технологическое оборудование кондитерских фабрик. — М.: Легкая и пищевая промышленность. — 1984. — 448 с.
- 24.Сирохман І.В., Лозова Т.М. Товарознавство цукру, меду, кондитерських виробів. – Київ, 2008.- 612 с.
- 25.Технология кондитерского производства / Под ред. проф. А.Л. Соколовского. – М.: Пищепромиздат, 1959. – 710с.

					КП.ТМЛ і МЯ. 15.01 ПЗ	Арк.
						44
Зм.	Арк.	№ докum.		Дата		