

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 білого
шоколаду

Студентки 3 курсу ХТ1501 групи
напрямку підготовки Харчові технології та інженерія
Бистрік Олександра Володимирівна

Керівник доц. к.с.-г.н., Болгова Н.В.

Національна шкала _____

Кількість балів _____

Оцінка _____

Члени комісії _____ Болгова Н.В.

_____ Уханова І.М

_____ Назаренко Ю.В.

Зареєстровано на кафедрі № _____ від «__» _____

Здана в репозиторій «__» _____

м. Суми 2018 рік

Зміст

Вступ

1. Загальна характеристика білого шоколаду
 - 1.1. Статистичні дані та асортимент продукції
2. Сировина для виробництва шоколаду
 - 2.1. Органолептичні та смакові якості какао-бобів
 - 2.2. Хімічний склад
 - 2.3. Вимоги до сировини
3. Обґрунтування рецептурного складу продукту
4. Розробка апаратурно-технологічної схеми виробництва білого шоколаду
 - 4.1. Пристрій та принцип роботи лінії
5. Вимог до якості готового продукту
 - 5.1. Вимоги безпеки
 - 5.2. Транспорт та зберігання готового продукту
6. Визначення шляхів розвитку технологічної системи.
7. Технологічні розрахунки.

Висновки

Список використаних джерел

Додатки

					КП. ТМЛ і МЯ. Б. 1501	Лист
Зм	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

ВСТУП

Солодке полюбують як діти, так і дорослі. Десерти є незмінною складовою кожного святково столу. Одним із найулюбленіших десертів багато років залишається шоколад. Його можна вживати як в чистому вигляді, так і використовувати в якості прикраси, добавок, начинок та ін. Ринок шоколаду, а також продукції з нього становить 20% від загального ринку солодошів. За даними міжнародної дослідницької компанії TNS (світовий лідер в галузі маркетингових досліджень) кожен українець з'їдає приблизно 2 кг шоколаду на рік.

Об'єкт дослідження - білий шоколад. Деякі науковці й досі не наважуються називати цей продукт справжнім шоколадом, інші ж навпаки вважають цей шоколад корисніший за звичний чорний.

Я вважаю обрану тему актуальною, адже існує багато думок щодо шкоди цього продукту. Але на мою думку, білий шоколад може бути корисним та слугувати продуктом спеціального призначення. Для того, щоб виявити недоліки при виготовленні будь-якого продукту, треба проаналізувати технологічну схему його виробництва, знати які саме компоненти використовуються та за можливості замінити або додавати деякі складові заради підвищення користі продукту.

Мета курсової роботи – ознайомитися з технологією виготовлення білого шоколаду, дослідити технологічний процес та роботу апаратурної лінії, опрацювати нормативну документацію щодо вимог, а також запропонувати шляхи вдосконалення продукту.

					КП. ТМЛ і МЯ. Б. 1501	Лист
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА БІЛОГО ШОКОЛАДУ

Історія шоколаду почалася дуже давно – більше 3000 років назад. Вперше слово «какао» прозвучало як «какава» приблизно 1000 років до нашої ери на берегах Мексиканського заливу в момент розквіту цивілізації ольмеків. Але початок культивування декоративного какао-дерева почала цивілізація Майя. І уже тоді, на зорі людської цивілізації, розробили методи приготування шоколаду різних видів з використанням добавок та компонентів. Також відомо, що Христофор Колумб привіз какао-боби королю Фердинанду зі своєї четвертої експедиції в Новий Світ, але ні сам король, ні його придворні так і не звернули на чудовий дарунок особливої уваги через велику кількість інших привезених скарбів. Однак протягом наступних ста років після повернення Колумба шоколад з'явився і став популярний у Європі. Коштував він по 10-15 шилінгів за фунт і вважався напоєм для найвищого світу. У шістнадцятому сторіччі іспанський історик Овієдо писав: "Тільки багатий і шляхетний міг дозволити собі пити шоколад, тому що він буквально пив гроші. Какао-боби використовували як валюту всі нації, за 100 насінин какао цілком можна було купити гарного раба". [25]

Білий шоколад виник набагато пізніше. Відмінність від класичного шоколаду полягає в тому, що білий шоколад виробляють з какао-масла, цукру, сухого молока і ваніліна без додавання какао-порошку, як при виготовленні звичного чорного або молочного шоколаду. Завдяки маслу він має колір слонової кістки (часто з жовтуватим відтінком). Цей вид шоколаду використовується в кондитерському виробництві для виготовлення шоколадних наповнювачів, а також при глазуруванні та виготовленні морозива. Перший білий шоколад випустив в 1930-ті роки швейцарський концерн Nestlé, який намагався таким чином утилізувати надлишки какао масла. Також білий шоколад був розроблений частково для дитячого харчування, з метою зменшення вмісту какао-продуктів (тому що вони містять кофеїн та теобромін – в деякій мірі вони є наркотичними речовинами, а також збуджують нервову систему) і підвищення харчової цінності.[10]

					КП. ТМЛ і МЯ. Б. 1501	Лист
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Шоколад - цукровий кондитерський виріб. Його головними перевагами завжди вважалися висока калорійність завдяки високому вмісту жиру і цукру і здатність до тривалого зберігання. Харчова цінність шоколаду обумовлена високим вмістом засвоюваних вуглеводів, жирів та білків. Біологічна цінність характеризується високим вмістом калію (5-35 мг, %), кальцію і фосфору, поліненасичених жирних кислот (лінолева та ін.) Завдяки хімічній природі какао-масла шоколад легко плавиться в роті і добре засвоюється організмом.[15]

1.1. Статистичні дані та асортимент продукції

Ринок шоколаду, а також продукції з нього становить 10-20% від загального ринку солодошів. За даними міжнародної дослідницької компанії TNS (Тейлор Нельсон Софрез Україна» (TNS в Україні) – це представник світового лідера в галузі маркетингових досліджень – компанії TNS), кожен українець з'їдає приблизно 2 кг шоколаду на рік. Ця цифра менша східноєвропейського рівня щорічного споживання в 4-5 кг шоколаду на душу населення. Для прикладу, в Росії цей показник вищий - 5 кг. У західній Європі та США - 5-6 кг шоколаду в рік. Середньостатистичний житель Швейцарії споживає більше 13 кг шоколадної продукції на рік. В Україні обсяг споживання шоколаду складає від 7,5% до 13% ринку кондитерських виробів. За результатами досліджень компанії TNS значним попитом серед споживачів користується молочний шоколад, його частка становить 43%. Значно зростає частка чорного шоколаду - приблизно третина всього ринку споживання шоколаду. На білий шоколад припадає приблизно 5% споживачів.[23]

Лідерами галузі є п'ять виробників: ЗАТ «Крафт Фудз Україна» (ТМ «Корона», «Milka»), корпорація «Рошен» (ТМ «Roshen»), ТВФ «Світоч» (ТМ «Світоч», «Nestle»), ЗАТ «Малбі» (ТМ «Millenium», «Любимов»), і ЗАТ ВО «КОНТІ» (ТМ «Dolci»). Сумарно на цих виробників припадає понад 93% випуску шоколаду.[24]

					КП. ТМЛ і МЯ. Б. 1501	Лист
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2. СИРОВИНА ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ШОКОЛАДУ

Головним компонентом при виготовленні шоколаду є какао-продукти. Какао-продукти отримують з какао-бобів – зерен дерева какао (*Theobroma cacao* L.), яке росте в країнах з теплим та вологим кліматом. Какао-дерево належить сімейству Sterculiaceae. Какао дерева можна зустріти протягом усього екваторіального полюсу, де середня температура – 26оС та висока вологість. Листя у какао-дерева – великі, їх довжина – 20-40 см., ширина – 7-12 см.. Коли дереву 3-4 роки, воно цвіте білими квіточками, діаметром 1 см.. В середньому дерево дає 30 стручків, кожен містить від 30 до 50 бобів, врізаних в білу м'якоть плоду.

За походженням какао-боби поділяють на три групи:

- американські;
- африканські;
- азіатські.

Найменування товарних сортів відповідають назві району їх виробництва, країни або порту їх вивозу (Гана, Байя, Камерун, Тринідад і ін.).

За якістю какао-боби поділяють на дві групи:

- благородні (сортів), що володіють ніжним смаком і приємним тонким ароматом з безліччю відтінків (Ява, Тринідад і ін);
- споживчі (ординарні), що мають гіркий, терпкий кислуватий смак і сильний аромат (Байя, Пара та ін.)[15]

2.1 Органолептичні та смакові якості сировини

Какао-боби свіжозібраних плодів не володіють смаковими і ароматичними властивостями, характерними для шоколаду і какао-порошку, мають гірко-терпкий присмак і бліде забарвлення. Для поліпшення смаку і аромату їх піддають на плантаціях ферментації і сушці, їх насипають в купу, накривають банановим листям та залишають на 2-7 днів. В результаті складних біохімічних процесів цукрові речовини м'якоті плодів

					КП. ТМЛ і МЯ. Б. 1501	Лист
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

перетворюються в спирт, який потім в результаті окислення перетворюються в оцтову кислоту. Після ферментації колір какао-бобів стає коричневим із різними відтінками, гірко-в'язкий смак значно пом'якшується, розвивається характерний аромат какао, оболонка легше відділяється від ядра. Після ферментації боби сушать на сонці, або в сушильних, запаковують у мішки по 50кг. Нормально достиглі какао-боби мають наступні розміри: довжина – 2-2,8 см.; ширина – 1,2-1,6 см.; товщина – 0,5-1 см.; маса одного бобу – 0,8-2 г..[4]

2.2 Хімічний склад

Какао-боби складаються з чотирьох частин: твердої оболонки (какаовели)12-18%, твердого ядра, що утворене двома сім'ядолями 81-88%, зародка (ростка) 0,6-1%, ендосперму. Ядро є найбільш цінною складовою частиною какао бобів.

Основними компонентами сухої речовини какао-бобів є жири, алкалоїди - теобромін, кофеїн (у незначних кількостях), білки, вуглеводи, дубильні і мінеральні речовини, органічні кислоти, ароматичні з'єднання та ін. Теобромін становить 0,3-1,5% сухих речовин ядра какао-бобів і 0,5-1% сухих речовин какаовелли. Теобромін і кофеїн збуджують серцеву діяльність і нервову систему людини. Однак стимулюючу дію теоброміну на серцеву діяльність проявляється в більш слабкою і м'якій формі, ніж кофеїну. Крім того, теобромін і кофеїн поряд з дубильні речовини обумовлюють гіркий смак какао-бобів.[9]

Вуглеводи какао-бобів представлені крохмалем (5-9%), сахарозою (0,5-1,6%), глюкозою і фруктозою, клітковиною (в ядрі - 2,5%, в какаовеллі - 16,5%) і пентозанами (в ядрі - 1,5%, в какаовеллі - 6%). Вміст білка в ядрі какао-бобів 10,3-12,5%, в какаовеллі - 13,5%.

У процесі технологічної обробки з какао-бобів отримують основні напівфабрикати: какао терте, масло какао і какао-макуха. Какао терте і масло

					КП. ТМЛ і МЯ. Б. 1501	Лист
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

какао з цукровою пудрою використовують для приготування шоколаду; з какао-макухи отримують какао-порошок.[12]

Какао-масло є особливо цінною складовою частиною бобів (51-54%).

Воно належить до групи твердих жирів і міститься, головним чином, в ядрі. Вичавлене при пресуванні какао-масло являє собою рідину світло-жовтого кольору з характерним ароматом какао. Какао-масло володіє рядом важливих властивостей. Какао-масло складається в основному з жирних кислот - пальмітинової, стеаринової, олеїнової. При температурі 25° С - масло рідке, тому в роті людини масло легко плавиться. Завдяки цим властивостям какао-масла шоколад, будучи твердим і тендітним продуктом, легко розплавляється при вживанні, не даючи неприємних відчуттів.[18]

2.3 Вимоги до сировини та її зберігання

До бобів, що надходять на кондитерські фабрики є ряд вимог. Вони повинні бути:

1. зрілими, мати чарункову будову ядра, яку можна спостерігати при розрізі сім'ядолі;
2. добре ферментованими – мати темно-коричневий колір на зламі;
3. без складу закопчених бобів, з яким-небудь стороннім запахом чи прикусом;
4. без будь-яких сторонніх домішок (зруйнованих бобів, осколків, кусочків, шкірки, живих комах), ознак розбавлення.

Зберігання сировини. Какао-боби зберігають в тарі, або без тари. Оптимальними умовами зберігання є: температура 18оС-20оС та відносна вологість 70%. В таких умовах какао-боби мають змогу зберігатися довгий час без погіршення якості. У якості тари використовують тільки нові мішки ємністю 50 кг. Зберігають їх в чистих світлих, тих що добре провітрюються приміщеннях (складах). 21]

Отже, основною сировиною для виробництва білого шоколаду є какао-продукти, що отримують с какао-бобів. Свіжі боби не мають характерного

					КП. ТМЛ і МЯ. Б. 1501	Лист
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

смаку, запаху та кольору, тому підлягають ферментації. Найцінніша частина боба – ядро. З нього виготовляють какао-масло та какао-терте. Вичавлене при пресуванні какао-масло являє собою рідину світло-жовтого кольору з характерним ароматом какао.

					КП. ТМЛ і МЯ. Б. 1501	Лист
Зм	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

3. ОБГРУНТУВАННЯ РЕЦЕПТУРНОГО СКЛАДУ ПРОДУКТУ

Білий шоколад — кондитерський виріб, що складається з шоколадної маси, начинки або без неї, сформований у вигляді плиток, батонів або фігур різних форм. Шоколадну масу готують без какао тертого, з цукрової пудри, какао масла з додаванням сухого молока та ароматизаторів. Багато видів шоколадної маси включають інші речовини, що поліпшують органолептичні властивості, склад і харчову цінність шоколаду: горіхи смажені терті і подрібнені, молоко і вершки сухі, молоко згущене, ізюм, фосфатиди, глюкозу, вафлі подрібнені, коньяк, лікер тощо.[12]

Оскільки білий шоколад виготовляється по особливій рецептурі без додавання какао-тертого він має кремовий колір (білий) і не містить теобромін.

Очистка какао-бобів

Підготовчі операції відіграють важливу роль. Метою операції очистки какао-бобів є розподіл поступаючих на переробку товарних какао-бобів на фракції та видалення домішок. Ретельність розподілу какао-бобів на фракції впливає на якість продукції та визначає ефективність наступних технологічних операцій. Какао-боби, які поступають на підприємство, засмічені сторонніми механічними домішками, такими як пісок, камінці, волокна мішковини, металічний бруд, скло. Вони забруднюють сировину та ускладнюють переробку на сучасному обладнанні. Разом з цілими какао-бобами попадаються дроблені ядра какаовели, недорозвинуті, з меншим складом жиру, а також здвоєні боби. У цілях досягнення рівномірного обсмажування необхідно відділити какао-крупку та ядра, що відрізняються за розміром.

Системи очистки какао-бобів включає в себе сепаратор для відділення домішок, а також барабанний металічний апарат для виловлювання часток із заліза та каміннявідбірник. Очищувально-сортувальні машини можуть використовуватися як для попереднього, так і кінцевого (повторного) сортування какао-бобів. Виробнича здатність сепаратора при попередньому

					КП. ТМЛ і МЯ. Б. 1501	Лист
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

сортунні 2,3-9 т/год., при повторному – 0,1-4 т/год.. У випадку безтарного зберігання какао-боби перед подачею в бункер оброблюються на очищувально-сортувальних машинах чи сепараційних столах.

Залежно від ретельності очистки бобів після ферментації і сушки вихід чистих відсортованих бобів складає в середньому 97%. Вихід склеєних та ломаних бобів – 2,7%, 0,3%-1% складають виробничі втрати (сміття, бруд та інші сторонні домішки).

Теплова обробка какао-бобів

Від того чи правильно проведена ця стадія в значній мірі залежить якість отриманого шоколаду. Теплова обробка це дуже складний процес. Обсмажування какао-бобів проводять температурою 160°C-180°C протягом 20-40 хв.. В результаті обсмаження какао-бобів збільшується крихкість ядра та какаовели; какаовела відділяється від ядра, зменшується вологість та склад дубильних речовин; змінюється колір какао-бобів.

При обсмажуванні разом з видаленням вологості відбуваються хімічні реакції: знижується склад амінокислот та редукційних цукрів в результаті цукровоамінної реакції (реакція Майяра), з'являються ароматоутворюючі речовини, видаляються леткі кислоти, в першу чергу оцтова. Якщо хімічна реакція створення аромату закінчується раніше ніж видалена вологість, то обсмажені какао-боби не будуть мати потрібного аромату. Параметри процесу видалення вологості залежать від розмірів какао-бобів, а хімічні реакції – від температури теплової обробки. Існують технології, в яких обсмажують дроблені какао-боби. У цьому випадку легше вирівняти час видалення вологості із часом максимального утворення ароматичних речовин.

При обсмажуванні какао-бобів, невелика частина какао-масла переходить в какавелу, доля какао-масла в какавелі збільшується на 0,5%-1%. Масова доля вологи в обсмажуваних какао-бобах складає 2,5%-3%. Показники якості в сирих та смажених какао-бобах наведені в таблиці 1.

					КП. ТМЛ і МЯ. Б. 1501	Лист
Зм	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 1. Показники якості какао-бобів

Показники якості	До обжарки	Після обсмажування
Колір	Сірувато-коричневий	Темно коричневий
запах	Слабкий, характерний для бобів	Сильніший і ароматичний
смак	Гіркий, терпко-в'яжучий	Гіркий, малов'яжучий
Вологість у %	6,53	2,75
Дубильні речовини (на сухе знежирене речовина) у %	6,88	5,01
Кислотність на сухі речовини (загальна) у °Т	13,3	11,7
Летючі кислоти в °Т	7,28	7,0

Отримання какао-крупки

Від ядра какао-бобів відділяють оболонку – какавелу. Необхідність цього зумовлена значною різницею в хімічному складі ядра какао-бобів та оболонки, і як наслідок – їх харчовою властивістю. Какавела при потраплянні в шоколад погіршує смак та харчову цінність, так як містить клітковину (до 13%-18%) та мало жиру (до 3%).

Для відділення оболонки какао-боби дроблять. Отримують суміш часток какао-крупки та какавели розміром 0,75-8 мм.. Масова доля какао-крупки складає 81%-83%. Какавелу від какао-крупки відділяють в дві стадії. Спочатку суміш часток сортують на ситах дробильно-сортуючій машини та отримують декілька фракцій із різними розмірами часток. Потім кожен фракцію розділяють повітряним струменем на крупку та оболонку. Чим більше число отриманих фракцій, тим легше відділити оболонку від крупки, оскільки частки крупки і оболонки одного розміру мають різну швидкість польоту. Забрудненість крупки допускається 1,5%-2%, втрати какао-крупки з какавелою – до 0,5%.

Частинки какао-крупки та какавели розмірами менше 1 мм. являють собою неділиму суміш. Вихід її до 1,5%, масова доля жиру від 10% до 30%.

Ця фракція використовується для виготовлення цукерок.

					КП. ТМЛ і МЯ. Б. 1501	Лист
Зм	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

Крім ядра та оболонки в какао-бобі міститься зародок (росток), який також потрібно відділити. Росток знаходиться в розширеній частині какао-боба між двома сім'ядолями та являє собою невелике стебельце довжиною приблизно 4 мм. та діаметром 1 мм.. В обсмажених какао-бобах його масова доля складає 0,8%-0,9%. Зародок володіє значно більшою твердістю ніж ядро, та набагато складніше подрібнюється на валкових млинах. В зародку масова доля жиру, якість якого значно нижча, чим жиру ядра, всього 3,5%. Для видалення ростку фракцію крупки розміром 4-5 мм., отриману після подрібнення бобів, пропускають через трієр, який може бути використаний як окремий механізм, чи вбудований в дробильно-сортувальну машину.

Висушування

Оброблена вологою какао-крупка з масовою долею сухих речовин 85% подається в сушильню, де підсушується на 3%-5%. Какао-крупка остаточно висушується в шахто-подібній сушильні гарячим повітрям температурою 120oC-140oC до складу сухих речовин 97%-98%.

Подрібнення какао-крупки

Какао-крупку висушують і використовують для виготовлення какао-масла або подрібнюють до какао-тертого. Для цієї операції можуть використовувати дискові млини з валковими або кульковими механізмами. В процесі подрібнення какао-крупки розривається кліткова тканина сім'ядолей бобів, звільнюється какао-масло.

При розмелі какао-крупки, не дивлячись на короткий час процесу, відбуваються деякі зміни її хімічного складу. Трохи зменшується вологість і титрована кислотність, а також доля дубильних речовин. В результаті цього посилюється темно-коричневий колір, слабшає гіркий в'язкий смак. В процесі розмелу продукт нагрівається і какао-масло розплавляється, завдяки чому маса приймає рідку консистенцію. Какао-терте являється суспензією, в якій дисперсною середою слугує какао-масло(місткість його в середньому досягає 54%-56%), а дисперсною фазою – частинки клітинних стінок, крохмальні зерна і білкові речовини.

					КП. ТМЛ і МЯ. Б. 1501	Лист
Зм	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

Основними показниками какао тертого являються: ступінь подрібнення, в'язкість, масові долі жиру і вологи. Ступінь подрібнення какао тертого і його в'язкість залежить від складу вологи в крупці. При підвищеному вмісту вологи крупка менш ламка, що затрудняє її подрібнення до необхідної дисперсності, підвищує зношення подрібнюючих поверхонь обладнання. Також великий вплив на в'язкість какао тертого має склад у ньому какавели. З підвищенням кількості какавели частина какао-масла в какао тертому знижується. Це ще раз підкреслює необхідність у більш ретельному відділенні какавели від какао-крупки в процесі переробки какао-бобів.

Какао терте зберігають у великих резервуарах циліндричної форми ємністю 500-5000 літрів. Ємності оснащені мішалками, які здійснюють обертальні або планетарні рухи, і підігрівачий пристрій. Переробку і транспортування какао тертого здійснюють в нагрітому стані. Какао терте є напівфабрикатом шоколадного виробництва, за звичай його використовують всередині підприємства, але воно може бути і товарним продуктом. Відповідно до стандарту до тертого какао висовують наступні вимоги. Смак та аромат – характерний для какао-бобів; колір – темно-коричневий; при 15оС-18оС твердий стан, при 40оС рідкий стан. Масова частка вологи не більше 3%; ступінь подрібнення неменше 90%.

Какао терте, що переробляється на підприємстві, зберігається в рідкому вигляді у великих температурних резервуарах з циліндричною формою, що вміщують 500-5000 л при температурі 60-65оС. Щоб усунути розшарування маси його постійно змішують. Ємності обладнуються мішалками, які здійснюють обертальний або планетарний рух, і підігрівальні пристрої. Какао терте, що настає на підприємство вже в готовому вигляді, може бути як в рідині, так і в твердій формі. Какао терте в твердій формі зберігається в чистих сухих, добре вентильованих складах при температурі 18±3°С і відносній вологості повітря не вище 75%. Термін зберігання 6 місяців.

Виробництво какао-масла. Пресування

					КП. ТМЛ і МЯ. Б. 1501	Лист
Зм	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

Какао терте направляють на пресування для відділення какао-масла, а із жмиху виробляють какао-порошок. Отримане масло додають в рецептуру шоколадної маси.

Какао-терте призначене для отримання какао-масла зберігається в темперуючих збірниках при температурі, що не перевищує 95°C протягом не менш ніж 8 годин. Із збірників какао-терте насосом перекачується в дозуючу місткість пресу. Із дозуючої місткості по трубопроводам какао-терте поступає в чаші пресу. Розглянемо гідравлічні преси для масла какао. Напівавтоматичний прес має 6 чаш, ємністю по 15-16 кг. тертого какао із легко змінними металічними фільтрами. Прес працює під тиском в мережі 450 атм та тиском на масу 650 атм. Тиск створюється насосом. Масло, що засмоктується поршнем із збірника, проходить під тиском по трубопроводу і поступає в пресовий циліндр. Після пресування потрібної кількості какао масла прес переключається на розгрузку. Чаші відкриваються, жмих виштовхується, поступає спеціальний приймач та механічно транспортується. Під час пресування дозатор пресу наповнюється тертим какао, прес переключається на розгрузку. Існують різні види пресів: вертикальні напівавтоматичні, горизонтальні автоматичні та інші.

Пресування проводиться при температурі 90°C-95°C, тривалість процесу залежить від повноти відтиску какао-масла, його в'язкості та дисперсності (від 15 до 45 хв.). Суттєвий вплив на в'язкість какао-тертого має волога. Встановлено, що найменшою в'язкістю володіє какао-терте вологістю 1,2-1,5%. На виході з робочих камер пресу встановлений фільтр, через який какао-масло фільтрується.

Відтиск какао-масла в значній мірі полегшується при більш тонкому подрібненні какао-тертого. Так, наприклад, якщо дисперсність какао-тертого, визначена за допомогою приладу Реутова, доведена до 93% дрібних частинок, то вихід какао-масла на 2-3% більше ніж з грубо подрібненого какао-тертого. Висока ефективність пресування добре диспергованого какао-

					КП. ТМЛ і МЯ. Б. 1501	Лист
Зм	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

тертого пояснюється тим, що в ньому краще зруйновані кліткові структури та з них легко вивільняється какао-масло.

Виробництво шоколадної маси. Конширування

Виробництво шоколаду – дуже важкий процес. В цьому виробництві необхідно враховувати взаємозв'язок та взаємний вплив окремих технологічних операцій, а також попередню підготовку напівфабрикатів.

Шоколадна маса – це напівфабрикат отриманий за допомогою змішування цукрової пудри з какао-маслом та добавками. Шоколадні маси виробляють на механізованих поточних лініях із дозуванням компонентів як по їх об'єму, так і по масі. Конширування це процес довготривалого змішування при температурі 60-80. Це один з найважливіших етапів у виготовленні шоколаду. Його метою є видалення всієї залишкової вологи, усунення несумісних смаків і ароматів, грудочок, а також витіснення летючих кислот і надмірної гіркоти.

Раніше в шоколадну суміш завжди додавали емульгатор - лецитин (для більшої текучості), але застосування новітніх конш-машин дозволяє відмовитися від цієї практики. Ароматизуючі речовини (ванілін, ванільна ізоляція та ін.), як і інші емульгатори, додають за 1-2 години до закінчення конширування.

Після конширування шоколадна маса перекачується в температурні збірники, де вона поступово охолоджується до 40-50 ° С. При цій температурі маса зберігається (з урахуванням інтенсивного змішування) для запобігання розшарування маси. За допомогою спеціальних дозаторів у шоколадну масу вводять добавки і начинки: у вигляді порошку або розтертому вигляді в процесі отримання шоколадної маси (тертий горіх, сухе молоко); в цілому вигляді в готову шоколадну масу перед формуванням (ізом, цілі горіхи і горіхову крупку, подрібнені вафлі, цукати і т.п.).

Темперування шоколадних мас

Какао-масло характеризується поліморфізмом. Нестабільні форми какао-масла (α , β , γ) при температурі нижче 19,5оС не можуть існувати через

					КП. ТМЛ і МЯ. Б. 1501	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

надмірно великого запасу потенціальної енергії. При температурі нижче зазначеної починається кристалізація масла на поверхні. Сірий наліт на поверхні створює враження плісняви, хоч така маса доброякісна та нешкідлива. В готових виробах какао-масло повинно зберігатися тільки в стабільній β -формі. Недотримання цієї умови викликає, так зване, жирове «посивіння», зумовлене самовільним переходом нестабільних форм какао-масла в стабільну кристалічну форму на поверхні виробу. Жирове «посивіння» не відбувається, якщо по всьому об'єму маси рівномірно створені центри кристалізації стійкої β -форми какао-масла.

Створення центру кристалізації какао-масла, рівномірно розподілених по всьому об'ємі досягається охолодженням маси до температури початку твердіння з визначеною швидкістю за енергійного перемішування, цей процес називається темперуванням.

Темперування шоколадної маси відбувається в автоматизованих багатозонних темперуючих машинах в дуже тонкому шарі при інтенсивному перемішуванні, нагрівають до 45°C (стадія повного розплавлення), охолоджують до 27°C (точка кристалізації) і знову нагрівають до $30-32^{\circ}\text{C}$ (в залежності від виду шоколаду).

Стабільність температури від темперованої шоколадної маси є невід'ємною умовою отримання якісного виробу, тому форми перед наповненням обов'язково підігрівають до температури шоколадної маси.

Кристали β -форми мають саму щільну упаковку молекул, і при затвердінні какао-масла його об'єм зменшується приблизно на 3% в порівнянні із рідким маслом. Це полегшує отримання шоколадних виробів із форм.

Формування шоколаду

Формують шоколад шляхом відливу шоколадних мас з наступним охолодженням спочатку при температурі 80°C , потім при 120°C . При порушенні процесу охолодження на поверхні плиток може з'явитися волога, що призводить до розчинення малих кристалів цукру шоколадної маси, а при

					КП. ТМЛ і МЯ. Б. 1501	Лист
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

випаровуванні вологи формуються кристали, які мають вигляд сірого нальоту. Такий дефект шоколаду називають «цукровим посивінням»

Далі продукцію упаковують у фольгу і папір. Сучасні машини дозволяють виробляти обгортку 6 виробів в секунду. Далі готова, загорнута продукція фасується в коробки і надходить у продаж.

Особливим способом роблять пористий шоколад. Перед темперування рідка маса спінюється в спеціальній турбіні. При цьому суміш інтенсивно насичується вуглекислим газом і азотом, які згодом виділяються, утворити порожнечі - бульбашки. Їх розмір і форма можуть бути різними, визначаються вони конструкцією апарату. Розміри частинок шоколаду не повинні бути занадто великими, оскільки це створює відчуття піску, а якщо частки дуже дрібні, то шоколад виходить в'язким як глина. Тому в стандарті якості передбачається оптимальний розмір часток не менше 10 і не більше 25 мікрометрів. [21]

Основними інгредієнтами для виробництва білого шоколаду є какао-масло, цукор, молочні білки. В таблиці 2 наведена рецептура класичного білого шоколаду.

Аналіз рецептури білого шоколаду наведено в таблиці 3. [17]

Аналіз технологічної схеми білого шоколаду наведено в таблиці 4.[1,5]

					КП. ТМЛ і МЯ. Б. 1501	Лист
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 2. Рецептатура білого шоколаду[7]

Найменування сировини	Склад сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		На 1 т фази		На 1 т незагорнутого шоколаду	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
Цукор	99,85	436,4	435,7	439,6	438,9
Масло какао	100,0	338,0	338,0	340,4	340,4
Сухе молоко	95,0	236,9	225,1	338,6	226,7
Сіль	96,5	0,2	0,2	0,2	0,2
Ванільний цукор	–	1,0	–	1,0	–
Разом	–	1015,5	1002,0	1022,8	1009,2
Вихід	99,0	1000,0	990,0	1000,0	990,0

Таблиця 3 – Аналіз рецептури білого шоколаду

Вид сировини	Питома вага у рецептурі, %	Функціонально-технологічні властивості	Вплив на якість готової продукції	Вимоги до якості сировини
1	2	3	4	5
Какао-масло	340,4	Точка кристалізації 27°C	Характерний запах какао	ДСТУ 5004-2008. Какао масло, загальні технічні умови
Цукор	439,6	Розчинність при t60°C	Надає солодкого смаку	Без сторонніх запахів, присмаку і домішок. згідно з ДСТУ 2316
Сухе молоко	338,6	Розчиняється при температурі 35-40°C	Характерний молочний присмак та запах	Молоко сухе швидкорозчинне – ДСТУ 4556:2006.

Продовження табл.3

1	2	3	4	5
Сіль	0,2	Найкраща розчинність при температурі 30°C	Вплив на смакові якості	Чиста, без домішок та забруднень згідно з ДСТУ 3583
Ванільний цукор	1,0	Температура плавлення 81-82,5°C	Ванільний запах	ДСТУ 1009:2005.

Таблиця 4 - Аналіз технологічної схеми виробництва білого шоколаду

Найменування етапу	Найменування операції	Режими, параметри	Мета, яка досягається (Фізико-хімічні-зміни)
1	2	3	4
Первинна обробка какао-бобів	очистка какао-бобів та сортування за розміром		Очистка сировини від механічних забруднень (пісок, камінці, волокна мішківини, металічний бруд, скло). Відділяють дроблені ядра какаовели, недорозвинуті, з меншим складом жиру, а також здвоєні боби. Залишаються лише цілі какао-боби одного розміру
	Теплова обробка бобів	160-180°C 20-40 хв	В результаті обсмаження какао-бобів збільшується крихкість ядра та какаовели; какаовела відділяється від ядра, зменшується вологість та склад дубильних речовин; змінюється колір какао-бобів, з'являються ароматоутворюючі речовини. За рахунок високої температури відбувається дебактерилізація.

Продовження табл. 4

1	2	3	4
	Подрібнення бобів та отримання какао-крупки	Грубо дисперсне подрібнення	Операцію проводять для того, щоб виготовити какао-масло та какао-терте; очищують від зовнішньої оболонки какавели, яка погіршує смак та харчову цінність
Отримання какао-масла	Подрібнення какао-крупки	Розмір часток 0,75-0,8мм	В процесі подрібнення какао-крупки розривається кліткова тканина сім'ядолей бобів, звільнюється какао-масло.
	Пресування	90°C-95°C 20-25 хв	Вивільнення какао масла
Приготування шоколадної маси	Змішування компонентів	80°C	Поєднання всіх інгредієнтів та напівфабрикатів
	Конширування	60-80 °C 12 год	Видалення всієї залишкової вологи, усунення несумісних смаків і ароматів, грудочок, а також витіснення летючих кислот і надмірної гіркоти. Подрібнення всіх інгредієнтів.
	Темперування шоколадних мас	1-45°C, 2-27°C, 3-32°C	Створення центру кристалізації какао-масла, для запобігання «жирового посивіння» та виробництва якісного продукту
Формування шоколаду	Формування	32°C	Надання шоколаду потрібної форми
	Охолодження	Охолодження до 8°C, потім до 12 °C	Шоколад застигає та утворює плитку
Упаковка готового продукту	Упаковка	12°C	Завершальний етап виробництва

На рис.1 представлена принципова технологічна схема виробництва білого шоколаду [14].

					КП. ТМЛ і МЯ. Б. 1501	Лист
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

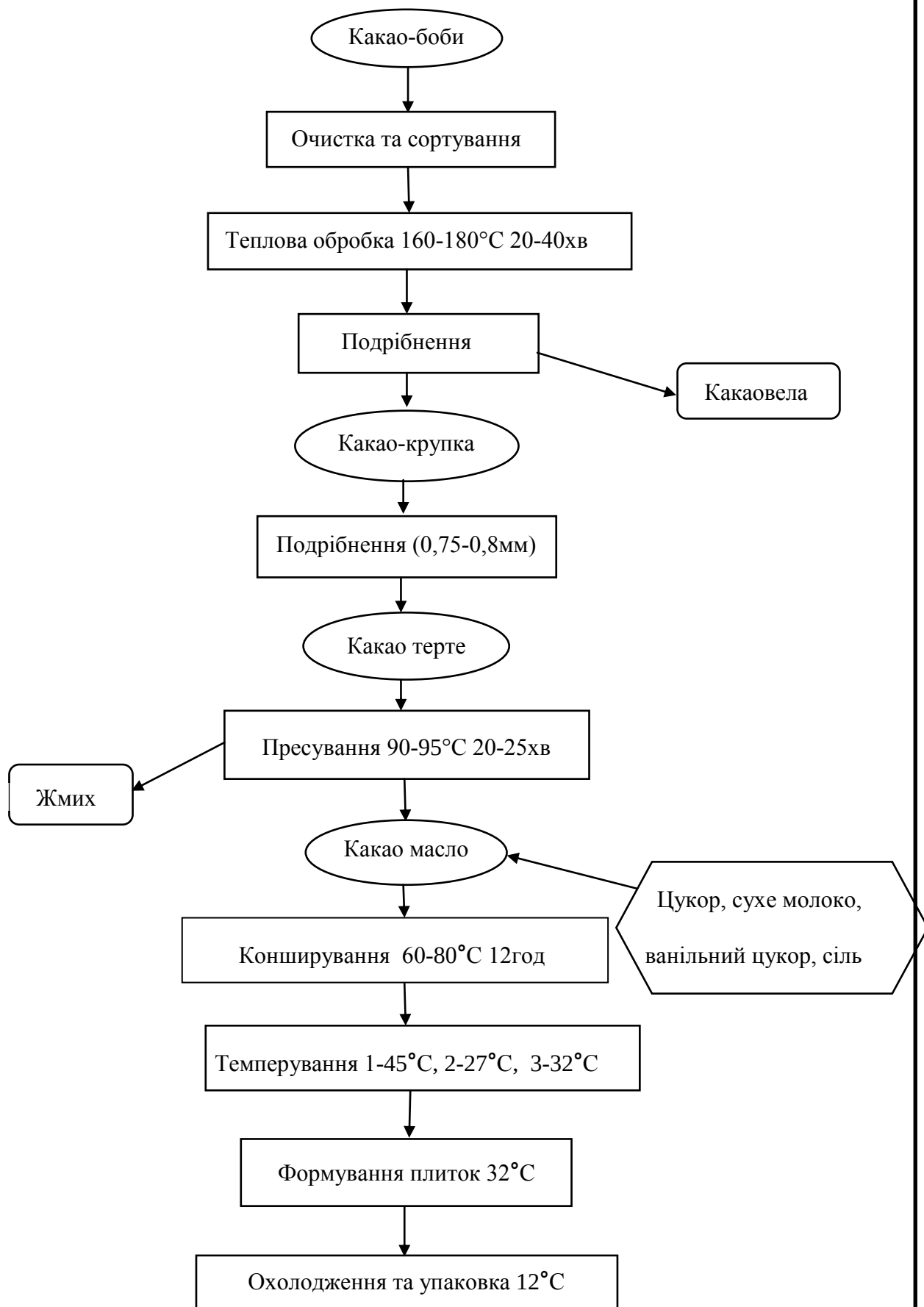


Рис. 1. Принципово-технологічна схема виробництва білого шоколаду

					КП. ТМЛ і МЯ. Б. 1501	Лист
Зм	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

Отже, білий шоколад — кондитерський виріб, що складається з шоколадної маси, начинки або без неї, сформований у вигляді плиток, батонів або фігур різних форм. Шоколадну масу готують без какао тертого, з цукрової пудри, какао масла з додаванням сухого молока та ароматизаторів. Основні етапи виробництва: первинної обробки сировини (сортування, очистка, термічна обробка, дроблення, відділення какаовелли і отримання какао тертого), отримання какао-масла (обробка какао тертого і його пресування), приготування шоколадної маси (дозування і змішування рецептурних компонентів, подрібнення рецептурної суміші темперування шоколадних мас і конширування шоколадних мас), формування шоколаду та упаковки продукту.

					КП. ТМЛ і МЯ. Б. 1501	Лист
Зм	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

4. РОЗРОБКА АПАРАТУРНО ТЕХНОЛОГІЧНОЇ СХЕМИ ВИРОБНИЦТВА

Виробництво шоколаду можна розділити на наступні стадії:

- первинна переробка какао бобів для отримання какао тертого: сортування, очистка, термічна обробка, дроблення, відділення какао-масла і отримання какао тертого;
- отримання какао-масла і какао-порошку: обробка какао тертого і його пресування;
- приготування шоколадних мас: дозування і змішування рецептурних компонентів, подрібнення рецептурної суміші і конширування шоколадних мас;
- формування шоколаду: темперування шоколадних мас, вилівка в форми і охолодження відлитих заготовок;
- упаковка шоколадних плиток.[13]

4.1 Пристрій та принцип роботи лінії

Какао-боби вивантажують з видаткових бункерів 1 і передають конвеєром 2 на зважування автоматичними вагами 3. Далі через бункер-живильник 4 боби надходять в очисно-сортувальну машину 5. У ній какао-боби очищаються від сторонніх домішок і сортуються за розмірами.

Залежно від якості вихідної сировини отримують в середньому 97% повноцінних какао-бобів, до 2,7% роздроблених і здвоєних бобів, а також 0,3 ... 1,0% не використаних відходів (крихта, пісок, пил і ін.) . Відсортовані какао-боби вивантажують з машини 5 через магнітний уловлювач 6 і норією подають в проміжний бункер 7 для передачі на термічну обробку. Подрібнені і здвоєні какао-боби накопичують в окремих бункерах, щоб забезпечити в подальшому спеціальні режими їх термічної обробки.

В апарат для обжарювання 9 какао-боби подаються живильником 8 з бункера 7. Термічна обробка бобів полягає в їх обсмажуванні гарячим повітрям температурою 120 ... 180° С, але температура самих бобів повинна

					КП. ТМЛ і МЯ. Б. 1501	Лист
Зм	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

бути не вище 125°C. При такому температурному режимі вологість какао-бобів зменшується від 6 ... 8 до 2,5 ... 3,0%, збільшується крихкість ядра і оболонки (какаовели), відокремлюється какаовели від ядра. В результаті обсмажування бобів з'являються ароматоутворюючі речовини, видаляються неприємні летючі кислоти і відбуваються інші хімічні зміни, що визначають колір, смак і аромат какао-бобів. Обсмажування різних за розміром і формою какао-бобів і їх частин вимагає різної тривалості їх обробки.

Обсмажені какао-боби в апараті 9 піддаються швидкому охолодженню до температури 25 .. 30 ° С, що збільшує крихкість бобів, знижує окислення какао-масла і перешкоджає дифузії масла в какаовелі.

Далі боби норією 10 завантажуються в дробильно-очисну сортувальну машину 11, в якій вони дробляться на шматочки розміром від 0,75 до 8 мм. Дроблена суміш складається з шматочків ядра - какао-крупки і какаовели. Роздроблену суміш ділять на ситах на кілька фракцій для більш повного відділення крупки від какаовели. Крупка і какаовели однакового розміру мають різну парусність, яка визначається швидкістю повітря, при якій частинки витають. Тому в аспіраційних каналах машини 11 за допомогою повітряного потоку від крупки відвіюється какаовела. У фракціях з дрібними розмірами крупки і какаовели парусність близькі, тому повного поділу важко досягти. У них менш повно відділяється какаовели. Вихід какао-крупки повинен становити не менше 87% обсмажених какао-бобів.

З машини 11 какаовели надходить в циклон 12, після відділення від повітря вона вивантажується в мішки і відправляється на утилізацію. Какао-крупка пневмотранспортером подається на подрібнення.

Какао-крупка послідовно подрібнюється на млинах: ударно-штифтової 13, дискової 14. В млині 13 крупка піддається попередньому подрібненню і надходить на стирання між дисками млини 14. У ній виходить грубодисперсним какао терте, яке насосом 15 нагнітається в кульковий млин 16 для тонкого подрібнення. Готова терта маса збирається в темперуючому збірнику 17.

					КП. ТМЛ і МЯ. Б. 1501	Лист
Зм	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

Какао терте, призначене для отримання какао-масла, зберігається в темперуючому збірнику 17 при температурі 85 .. 90 ° С протягом не менше 8 год. В результаті багатогодинного вимішування і нагрівання вологість какао тертого знижується до 1,5%, зменшується його в'язкість і полегшується відділення какао-масла.

Зі збірника 17 какао терте насосом перекачується в дозуючу ємність 20, з якої по трубопроводах какао терте надходить в робочі камери 25 гідравлічного преса 19. Пресування ведуть при температурі какао тертого 90 ... 95 ° С. Тривалість пресування від 15 до 20 хв при підвищенні тиску в кінці пресування до 35 .. 45 МПа. Якщо дуже швидко стискати какао терте, то масло не встигне стекти через капіляри між твердими частинками до їх закупорювання і його вихід зменшується.

З робочих камер 25 масло видавлюється через фільтруючі елементи і трубопроводи в ємність 21 з вагами 3. За свідченнями ваг судять про кількість віджатого масла і завершення циклу пресування. Потім какао-масло перекачують в фільтр 22, а з нього в збірник 26.

Приготування шоколадної маси починається з формування рецептурної суміші відповідно до затвердженної рецептурою. З темперуючих збірників рідкі компоненти (какао-масло) насосами подаються в дозатори 28 рецептурно-змішувальної установки 31. У дозатори 39 завантажують цукор, сухе молоко і інші сипучі компоненти. Цукор подається у вигляді попередньо приготовленої цукрової пудри з розмірами частинок не більше 80 мкм. Для цього цукор-пісок з витратного бункера 29 транспортується конвеєром 40 в живильні млини 30.

Завантаження компонентів в змішувач установки 31 при одночасному їх перемішуванні виконують в такій послідовності: цукрова пудра і будь-які добавки, що підлягають подрібненню (сухе молоко, тертий горіх, та ін.). Розігріте какао-масло подають поступово, щоб маса мала температуру 40 ... 45°С. В результаті змішування компонентів необхідно отримати однорідну масу температурою 35 ... 45°С з пластичної тістоподібної консистенцією. Така

					КП. ТМЛ і МЯ. Б. 1501	Лист
Зм	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

маса безперервно надходить на конвеєр 38 зі сталеною стрічкою і за допомогою шибєрів розподіляється на п'ятивалкові млини 27.

Кількість паралельно встановлених млинів залежить від продуктивності змішувача і може досягати семи штук. Якість шоколаду істотно залежить від ступеня подрібнення рецептурної суміші: чим менше розмір твердих частинок, тим вище якість. Розмір часток не повинен перевищувати 35 мкм, а шоколадна маса в залежності від виду вироблюваного шоколаду повинна містити від 92 до 97% часток розміром менше 20 мкм. Подрібнення маси здійснюється шляхом розтирання і роздавлювання твердих частинок в зазорі між швидкообертаючими валками, що мають шліфовану тверду поверхню. Парні валки обертаються з різними швидкостями в протилежних напрямках. Ступінь подрібнення маси залежить від величини зазору між сполученими валками. Чим сильніше стиснуті валки, тим краще буде подрібнений продукт, але зі зменшенням зазору між валками знижується продуктивність млина. Подрібнена маса зсипається на безперервно рухаючий конвеєр 37 зі сталеною стрічкою, який направляє продукт в ротаційну конш-машину 24. [20]

Робочі органи конш-машини: три гранітних конічних ролика, що здійснюють планетарний рух по конусної гранітної внутрішньої поверхні ємності, а також лопатеві мішалки і шнек піддають шоколадну масу інтенсивної механічної обробки. Тривалість вимішування протягом 8 год при температурі 45...55°C. В процесі конширування відбувається часткове видалення вологи і рівномірний розподіл масла між твердими частинками, які набувають округлу форму. При подрібненні твердих частинок збільшується їх поверхню і для підтримки необхідної в'язкості шоколадної маси потрібно періодично додавати какао-масло за допомогою дозатора 26. Оброблена маса стає однорідною і набуває пластичну консистенцію з мінімальної постійної в'язкістю. Під впливом тривалого механічного та теплового впливу в шоколадній масі відбувається ряд фізико-хімічних і

					КП. ТМЛ і МЯ. Б. 1501	Лист
Зм	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

структурно-механічних змін, які обумовлюють істотне поліпшення якості шоколаду, підвищуючи його смакові і ароматичні якості.[22]

Приготована шоколадна маса перекачується на зберігання в темперуючі збірники 16, а потім в темперуючі машини 23, в яких температура поступово знижується до 40 ... 45 ° С. Готову шоколадну масу, що надходить на формування, піддають фільтрації для видалення сторонніх домішок. Масу пропускають через металеві фільтри з діаметром осередків 2 мм, встановлені на вході в автоматичну машину 23 для темперування шоколадних мас.

Темперування шоколадної маси в машині 23 протікає безперервно в дуже тонкому шарі при досить інтенсивному перемішуванні. Масу швидко охолоджують від +45 ... +50 ° С до 33 ° С, а потім повільно знижують температуру до 29 .. 32,5 ° і витримують масу в цьому температурному інтервалі, не припиняючи інтенсивного перемішування . Унаслідок великої в'язкості і значної маси молекули какао-масла мають малу швидкість, що ускладнює створення центрів кристалізації. При такому режимі створюються оптимальні умови для рівномірного утворення центрів кристалізації тільки стійкою в-форми масла-какао і виключається жирове посивіння шоколаду.

Шоколадна маса подається в агрегат для формування плиткового шоколаду, що складається з відливальної машини 36, ланцюгового конвеєра з формами і охолоджуючого апарату 34. відливальна машина має дві дозувальні головки, які за допомогою поршневих систем дозують певні порції шоколадної маси в жорсткі форми. [20]

При формуванні шоколаду використовують переважно металеві форми. Їх виготовляють із спеціальної нержавіючої сталі (сталіта) або маловуглецевої м'якої сталі, покритої з робочою боку тонким шаром чистого нікелю (платіноля). Форми і всі їхні осередки повинні мати блискучу і гладку, добре відшліфовану і відполіровану, абсолютно чисту робочу поверхню. Формування шоколадних плиток відбувається наступним чином. Темперована шоколадна маса дозувальними головками заливається в форми,

					КП. ТМЛ і МЯ. Б. 1501	Лист
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

попередньо підігріті до температури 30 ... 32°C. Заповнені форми надходять в зону вібраційного обробки 35. Їх примусово переміщують ланцюговим конвеєром по поверхні постійних магнітів, що здійснює вібраційні коливання по вертикалі з частотою 33 Гц. Вібрація призводить до руйнування внутрішньої структури шоколадної маси і, як наслідок, до зниження граничної напруги зсуву і в'язкості. При цьому шоколадна маса добре заповнює всі поглиблення форми, що містяться в масі дрібні бульбашки повітря видаляються з її обсягу. Завдяки вібраційній обробці форм протягом 3 ... 5 хв шоколад набуває потрібний колір і блискучу поверхню.

Оброблена вібрацією шоколадна маса повинна швидко охолотитися, так як при повільній кристалізації утворюються великі кристали какао-масла і можливо жирове посивіння шоколаду. Тому форми з шоколадною масою охолоджуються в апараті 34 спочатку протягом 19 хв при температурі 6 ... 10 ° С. Чим нижче температура в системі охолодження камері, тим дрібніше виходять кристали какао-масла стійкої в-форми, а їх розподіл в масі рівномірніший. При низькій температурі повітря виріб має блискучу дзеркальну поверхню. Сам виріб виходить тендітним, має ніжний смак і однорідну структуру на зламі.

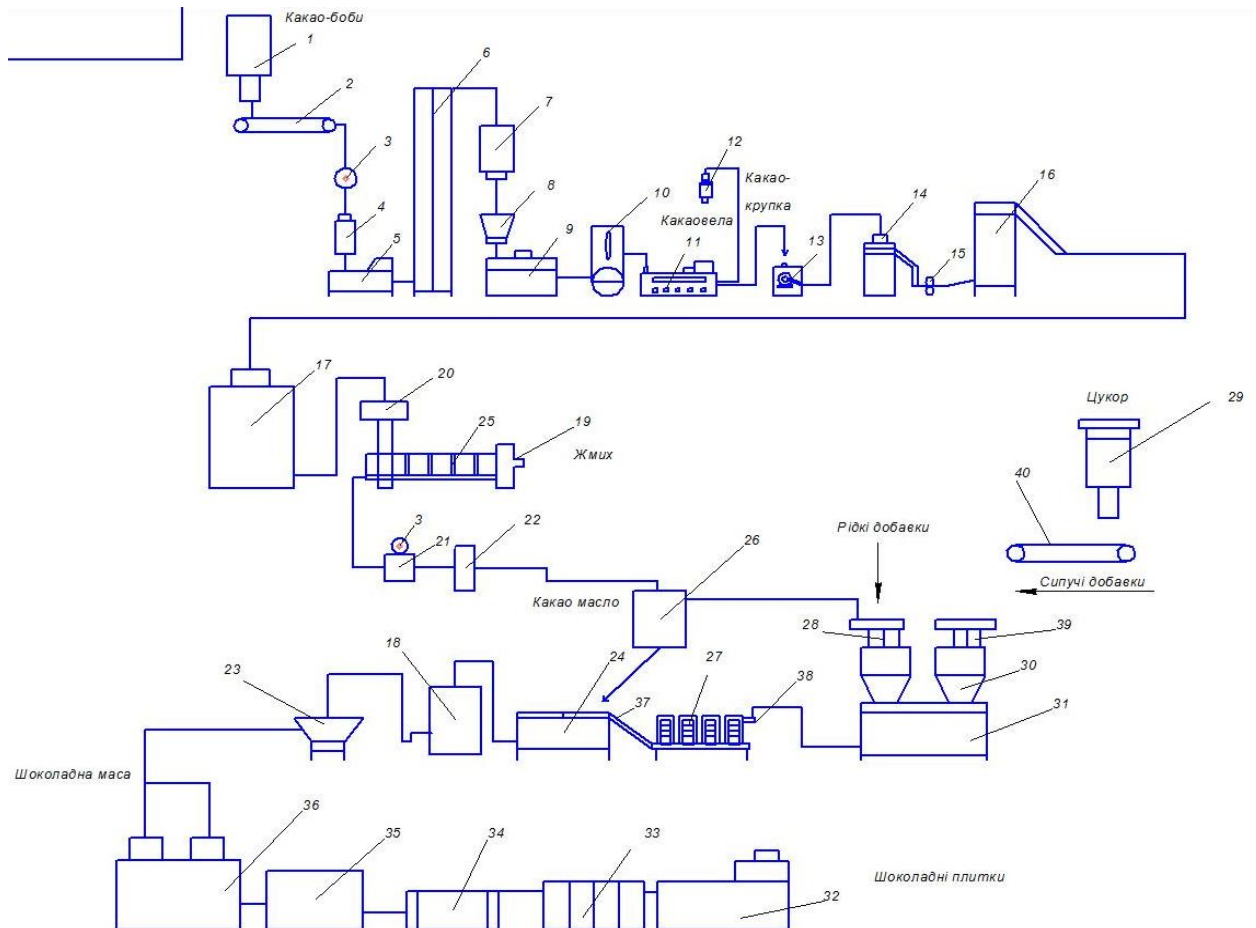
Після закінчення кристалізації форми перевертають на 180°, під дією вібрації шоколадні плити випадають з форм на пластинчастий конвеєр, а порожні форми повертаються ланцюговим конвеєром до відливальної машини 36. У нижній частині охолоджуючого апарату 34 знаходиться зона акліматизації, в якій шоколадні плити, розміщені на пластинчастому конвеєрі, продовжують витримуватися при температурі 11...15°C. Шоколадні плити, що мають температуру, близьку до температури повітря цеху, можна направляти на завертку без тривалої вистойки. [19]

Шоколадні плити вивантажуються з апарату 34 чотирма стрічковими живильниками 33 і передаються в загортання машини 32. Загортка плиткового шоколаду здійснюється в алюмінієву фольгу і барвисту етикетку.

					КП. ТМЛ і МЯ. Б. 1501	Лист
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

Фольга і загортка зберігають шоколад від зволоження, а отже, від цукрового посивіння, а також від втрати аромату. [20]

Апаратурно-технологічна схема виробництва зображена на рис. 2.



Поз.	Найменування	Кіл.	Примітки
1	Видатковий бункер	1	
2,3,7,38,40	Конвеєр	4	
3	Ваги	2	
4	Бункер-живильник	1	
5	Очисно-сортувальна машина	1	
6	Магнітний уповільювач	1	
7	Проміжний бункер	1	
8	Живильник	1	
9	Обжарочний апарат	1	
10	Норія	1	
11	Дробильно-очисна установка	1	
12	Циклон	1	
13	Ударно-штифтовий млин	1	
14	Дисковий млин	1	
15	Насос	1	
16	Кульовий млин тонкого подрібнення	1	
17,18	Темперуючий збірний	2	
19	Гідравлічний прес	1	
20	Дозуюча місткість	1	

21	Ємність	1	
22	Фільтр	1	
23	Темперуюча машина	1	
24	Конш-машина	1	
25	Робочі камери гідравлічного насоса	1	
26	Збірник какао масла	1	
27	Пятивалкова машина	1	
28,39	Дозатори	2	
29	Витратний бункер	1	
30	Живильні машини	1	
31	Рецептурно-змішувальна установка	1	
32	Загортальна машина	1	
33	Живильні стрічки	1	
34	Охолоджуючий апарат	1	
35	Зона вібраційної обробки	1	
36	Відливальна машина	1	

Рис. 2. Апаратурно-технологічна схема виробництва шоколаду

Отже, якість готового продукту залежить не лише від сировини, а й від апаратури, на якому вона обробляється та перетворюється в готовий продукт. Лінія повинна бути перш за все налагоджена та надійно працювати.

					КП. ТМЛ і МЯ. Б. 1501	Лист
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

5. ВИМОГИ ДО ЯКОСТІ ГОТОВОГО ПРОДУКТУ

Отримати якісний продукт можна лише за умови дотримання всіх правил та умов виробництва, а також при постійному контролі всіх етапів виробництва продукту, починаючи від отримання сировини до виходу готової продукції.

ДСТУ 3924:2000 Шоколад. Загальні технічні умови

Для виготовлення шоколаду використовують такі основні види сировини:

- цукор – згідно з ДСТУ 2316 (ГОСТ 21);
- какао терте – згідно з ГСТУ 18.11;
- какао-масло – згідно з ГСТУ 18.13;
- молоко знежирене сухе – згідно з ГОСТ 10970;
- молоко сухе незбиране – згідно з ГОСТ 4495;
- вершки сухі – згідно з ГОСТ 1349;
- горіхи волоські – згідно з ГОСТ 16833;
- мигдаль – згідно з ГОСТ 16831;
- фундук – згідно з ГОСТ 16835;
- кава натуральна – згідно з ГОСТ 6805;
- масло вершкове – згідно з ГОТ 37;
- сіль кухонна – згідно з ДСТУ 3583 (ГОСТ 13830);
- пюре фруктовো-ягідне – згідно з чинною нормативною документацією;
- концентрати фосфатидні – згідно з чинною нормативною документацією;
- підварки фруктовো-ягідні – згідно з чинною нормативною документацією;
- рослинні жири тверді – згідно з чинною нормативною документацією;
- лецитини – згідно з чинною нормативною документацією.

За органолептичними показниками шоколад повинен відповідати вимогам

					КП. ТМЛ і МЯ. Б. 1501	Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпись	Дата		

Смак і запах: характерні для конкретного виду шоколаду, без стороннього присмаку і запаху

Зовнішній вигляд: Поверхня блискуча. Для шоколадних медалей, шоколаду з тонкоподрібненими додаванням молочних продуктів і горіхів, шоколаду, що формується у фольгу, і вагово – допускається матова поверхня

У шоколаді з крупними додаваннями у вигляді цілих або подрібнених горіхів, нарізаних цукатів, родзинок, зірваних круп тощо та в пористому шоколаді допускається нерівна поверхня

Не допускається посивіння шоколаду і пошкодження його шкідниками хлібних запасів

Допускаються вироби надломані:

- не більше 4% - для шоколаду з начинками;
- не більше 2% - для шоколаду з крупними додаваннями.

Для вагового незагорнутого шоколаду допускається лом у розмірі 1/3 плитки, лом дрібніший не повинен перевищувати 3,0%

Форма: згідно з рецептурою, без деформації для всіх видів шоколаду, крім вагового. Консистенція: тверда. Структура: однорідна. Для пористого шоколаду – комірчаста.

За фізико-хімічними показниками шоколад повинен відповідати вимогам:

- масова частка золи нерозчинної в 10%-вому розчині соляної кислоти, %, не більше ніж (метод аналізу згідно ГОСТ 5901): 0,1 (для всіх видів шоколадних мас);

- масові частки цукру, жиру, начинки та вологи в шоколаді повинні бути згідно з розрахунковим вмістом за рецептурою з урахуванням допустимих відхилень, що зазначені відповідно в: ГОСТ 5903, ГОСТ 5899, ГОСТ 5897, ГОСТ 5900;

- масова частка загального цукру (в перерахунку на сахарозу) в шоколаді для хворих на діабет повинна відповідати розрахунковому вмісту за

Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		Лист

рецептурою із граничними відхиленнями від розрахункового від 5,0% до 9,0%;

- масова частка какао-продуктів у шоколаді за рецептурою повинна бути не менша 25,0%.

Вміст токсичних елементів у шоколаді не повинен перевищувати гранично допустимі концентрації (табл. 5).

Таблиця 5. Вміст токсичних елементів у шоколаді

Назва токсичного елементу	Допустимі рівні мг/кг, не більше ніж
Свинець	1,0
Кадмій	0,5
Миш'як	1,0
Ртуть	0,1
Мідь	50,0
Цинк	70,0
Мікотоксини: афлатоксин В1	0,005

У процесі виготовлення шоколаду не допускається використання шоколадної маси з доданням замінників масла какао.

5.1 Вимоги безпеки

Під час виробництва шоколаду слід керуватися вимогами безпеки, які встановлені «Санитарними правилами для підприємств кондитерської промисловості», № 945а.

Технологічне устаткування повинне відповідати вимогам ГОСТ 12.2.003.

Ведення технологічного процесу повинне здійснюватися згідно з ГОСТ 12.3.002.

Повітря робочої зони повинне відповідати вимогам ГОСТ 12.1.005.

					КП. ТМЛ і МЯ. Б. 1501	Лист
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

Для шоколаду, який відправляється на експорт, підприємство-виробник видає документ про якість згідно з вимогами зовнішньоекономічної організації. Масову частку золи, нерозчинної у 10%-вому розчині соляної кислоти, підприємство-виробник визначає періодично, але не рідше ніж один раз на 6 місяців, а також згідно з вимогами зовнішньоекономічної організації. Масову частку жиру, цукру і вологи визначають у разі виникнення розбіжностей в оцінюванні якості шоколаду.

Періодичність визначення вмісту токсичних елементів установлюють згідно з методичними вказівками «Порядок та періодичність контролю продовольчої сировини та харчових продуктів за показниками безпеки» 5.08.07/1232.

Періодичність санітарно-бактеріологічного контролю має бути погоджена з місцевими органами держсаннагляду і гарантувати епідеміологічну безпеку продукції.

Сертифікаційні випробування проводять за порядком, встановленим органами сертифікації, які акредитовані в системі УкрСЕПРО.

МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Відбір і підготовка проб – згідно з ГОСТ 5904.

Визначення маси нетто, органолептичних показників – згідно з ГОСТ 5897, фізико-хімічних показників – відповідно до таблиці 2.

Мінералізація проб для визначення токсичних елементів – згідно з ГОСТ 26929, визначення токсичних елементів – відповідно до таблиці 3.

Визначення афлатоксину В1 здійснюється згідно «Методическими рекомендациями по обнаружению, идентификации и определению содержания афлатоксинов в продовольственном сырье и пищевых продуктах» № 2273.

Відбір і підготовка проб для мікробіологічного аналізу – згідно з ГОСТ 26668, ГОСТ 26669, методи культивування мікроорганізмів – згідно з ГОСТ 26670, апаратура та живильні середовища – згідно з ГОСТ 26968, ГОСТ 26972, СанПиН 42-123-4940.

					КП. ТМЛ і МЯ. Б. 1501	Лист
Зм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Аналіз на наявність патогенних мікроорганізмів проводиться за методами, затвердженими Міністерством охорони здоров'я України.

Примітка. Під час проведення контролю допускається використовувати імпортований лабораторний посуд і хімікати, що за класом точності та якістю не нижчі, ніж вітчизняні.

5.2 Транспорт та зберігання готового продукту

Шоколад транспортують усіма видами транспорту в критих транспортних засобах згідно з правилами перевезення вантажів, чинними на цьому виді транспорту.

Пакетування вантажів у дощатих і фанерних ящиках – згідно з ГОСТ 21650, ГОСТ 24597, ГОСТ 26663. Під час транспортування в пакетах висота штабеля не повинна перевищувати 3 м.

Не допускається використовувати транспортні засоби, в яких перевозилися отруйні речовини та вантажі з різким запахом, а також транспортувати шоколад разом із продуктами, що мають специфічний запах.

Під час навантаження, перевезення та розвантаження шоколаду слід передбачити захист від атмосферних опадів і прямої дії сонячного світла.

Шоколад повинен зберігатися в сухих, чистих, добре вентильованих приміщеннях, які не мають стороннього запаху, не заражені шкідниками хлібних запасів, за температури $(18 \pm 3)^{\circ}\text{C}$ і відносної вологості повітря, що не перевищує 75%.

Не допускається зберігати шоколад поруч з продуктами, що мають специфічний запах.

Термін зберігання шоколаду за дотримання умов зберігання і транспортування, в тому числі шоколаду, призначеного для районів зі специфічними кліматичними умовами, з дня виготовлення:

- без додавань, з доданням спирту, загорнутого та фасованого у футляри, художні коробки та ін. – 6 міс;

					КП. ТМЛ і МЯ. Б. 1501	Лист
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

- без додавань, з доданням спирту, загорнутого у повітронепроникні матеріали, дозволені до використання Міністерством охорони здоров'я України (за типом конверта або методом термоспаювання) – 10 міс;

- із додаванням, із начинками і шоколаду для хворих на діабет, загорнутого і фасованого – 3 міс;

- із додаванням, із начинками і шоколаду для хворих на діабет, загорнутого у повітронепроникні матеріали, дозволені до використання Міністерством охорони здоров'я України (за типом конверта або методом термоспаювання) – 7 міс;

- без додавань вагового незагорнутого – 4 міс;

- із додаваннями вагового незагорнутого – 2 міс;

- білого загорнутого і незагорнутого – 3 міс.[3]

В таблиці 6 наведені мікробіологічні показники шоколадних виробів.[11]

Таблиця 6. Мікробіологічні показники шоколадних виробів.

Група продуктів	Мезофільні аеробні та факультативно-анаеробні мікроорганізми, КУО в 1 г, не більше ніж	Маса продукту(г/см ³), який допускається		Плісеневі угриби, КУО в 1 г, не більше ніж	Дріжджі КУО в 1 г, не більше ніж
		Бактерії групи кишкових паличок (колі-форми)	Патогенні мікроорганізми, в т. ч. бактерії роду Сальмонела		
Шоколад: звичайний та десертний з додаваннями; без додавань	1x10 45x10 45x10 ⁴	0,1 0,1 0, 1	25 25 25	50 50 50	50

Велике значення має поетапна перевірка всього технологічного процесу, починаючи з сировини та закінчуючи готовою продукцією.

Головне завдання, що стоїть перед службою технохімічного контролю - це контроль всіх хімічних та фізичних змін, що відбуваються в процесі технологічної переробки сировини. Служба технохімічного контролю повинна дотримуватися всіх вимог та режимів щодо сировини, напівфабрикатів та продуктів, оперативно реагувати та виправляти відхилення. На виробництві перевіряють такі технологічні параметри як: температура, вологість, густина мас, час операції, дисперсність, масову частку вологи, сухих речовин, жиру.

Схема контролю технологічного процесу виробництва білого шоколаду наведена в таблиці 7. [11,8]

Таблиця 7. Схема контролю технологічного процесу виробництва

Об'єкт контролю	Параметр	Нормативний показник	Періодичність контролю	Метод контролю (НД)	Засіб контролю, ціна розподілу, погрішність
1	2	3	4	5	6
1. Контроль сировини та допоміжних матеріалів					
Цукор	W вологи, W цукрози,	0,15% 99,55%	в кожній партії	ДСТУ 2316-93	сушильна шафа, поляриметр
Какао масло	вологість, уміст твердого жиру, %, не менше ніж	0,1 65	в кожній партії	згідно з ДСТУ 8534	сушильна шафа, апарат Сокслета
Сухе молоко	вологість, не більше ніж	4%	в кожній партії	згідно з ГОСТ 29246	сушильна шафа
Сіль	вологість, не більше ніж %	0,1	в кожній партії	ДСТУ 3583	сушильна шафа
Ванільний цукор	масова частка сахарози	96,5	в кожній партії	ДСТУ 3661	поляри-метр

2. Контроль виробництва (технологічного процесу)					
Очистка бобів	розмір	2,5*1,5 см	в кожній партії	ГОСТ ISO 2229-2014	лабораторні сита
Теплова обробка бобів	температура, час	160-180°C 20-40 хв	в кожній партії	ДСТУ 4910-2008	термометр, годинник
Подрібнення бобів	дисперсність	0,5-1 см	в кожній партії	ДСТУ 5076-2008	лабораторні сита
Подрібнення крупки	дисперсність	0,75-0,8 мм	в кожній партії	ДСТУ 5076-2008	лабораторні сита
Пресування	температура, час	90°C-95°C 20-25 хв	в кожній партії	ДСТУ 2575-94	термометр, годинник
Змішування	масові частки всіх компонентів	за рецептурою	в кожній партії	ДСТУ-2630-2007	ваги
Конширування	температура, час	60-80°C 12 год	в кожній партії	ДСТУ 4862:2007	термометр, годинник
Темперування	температура, час	32°C	в кожній партії	ДСТУ 4844:2007	термометр
Формування	температура	8°C-12°C	в кожній партії	ДСТУ 2633-94	термометр
Охолодження	температура	6-10°C	в кожній партії	ДСТУ 2633-2007	термометр
Упаковка	продуктивність	бшт/сек	в кожній партії	ДСТУ 2887-94	лічильник

3. Контроль готової продукції

Шоколад	смак і запах, зовн. вигляд, консистенція, температура	без сторонніх присмаків та запахів, поверхня блискуча	в кожній партії	ДСТУ 3924:2000	органолептична оцінка, термометр
---------	---	---	-----------------	----------------	----------------------------------

					КП. ТМЛ і МЯ. Б. 1501	Лист
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

Таким чином, при виробництві білого шоколаду потрібно контролювати основну та допоміжну сировину, сам технологічний процес та готову продукцію. Важливо також контролювати мікробіологічні показники та допустимі рівні вмісту токсичних елементів. Білий шоколад повинен відповідати вимогам ДСТУ 3924:2000 Шоколад. Загальні технічні умови.

					КП. ТМЛ і МЯ. Б. 1501	Лист
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

6. ВИЗНАЧЕННЯ ШЛЯХІВ ВДОСКОНАЛЕННЯ ПРОДУКТА

Багато людей любляє шоколад, але не всі наважуються їм частувати з тих чи інших причин. Але якщо додати до цього десерту новий компонент, то можна зі звичайного продукту, який вважають здебільшого шкідливим, зробити новий та корисний. Я пропоную додати до переліку інгредієнтів для виробництва імбир мелений і вважаю, що це значно покращить якості шоколаду. Для цього варто розглянути всі властивості імбирю. Імбир містить велику різноманітність корисних речовин, у нього дуже складний склад, що включає до 400 хімічних сполук, тому він має багато лікувальних властивостей. Імбиру приємний аромат надають ефірні олії, яких у ньому близько 1-3%, пекучий смак – додає гінгерол (фенолоподібні речовини), він насичений природними цукрами, вуглеводами, жирами, смолами, вітамінами, клітковиною, мінеральними речовинами: Імбирний корінь містить достатню кількість вітамінів групи В (В6, В1, В9, В5, В2), а також вітамін А і С Крім того, він багатий солями кальцію, магнію, фосфору, містить кремній, хром, холін, цинк, аспарагін, марганець Містить незамінні амінокислоти – лізин, Фенілаланін, треонін, метіонін та ін, які синтезуються організмом в дуже малій кількості і повинні надходити з їжею Олеїнову, каприлову нікотинову та лінолеву кислоти Ефірні масла, які надають йому пряний і терпкий аромат

Імбир сприяє поліпшенню роботи шлунково-кишкового тракту. Імбир містить речовини, що поліпшують кровопостачання, тому прискорюється обмін речовин. Імбир сприяє нормалізації роботи кишечника, регулює перистальтику. Продукти харчування, які приправлені коренем імбиру, можуть краще засвоюватися організмом.

Протизапальна дія. Найпопулярніше застосування кореня імбиру – це профілактика і лікування гострих респіраторних захворювань, застуди, бронхіту, ангіни, оскільки він має помірну протизапальну дію. .

Знеболююча дія. При будь-якому м'язовому, головному, суглобному болі – імбир сприяє зниженню больових відчуттів.

					КП. ТМЛ і МЯ. Б. 1501	Лист
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

Імуностимулююча дія. Користь кореня імбиру також полягає в тому, що це досить сильний антиоксидант, він заспокоює нервову систему, покращує пам'ять, зміцнює імунітет, допомагає впоратися зі стресом, підвищує гостроту зору, концентрацію уваги, допомагає відновитися після грипу, застуди, є відмінним тонізуючим засобом.[23]

На мою думку, якщо поєднати шоколад та імбир, можна отримати смачний та одночасно корисний продукт.

До рецептури шоколаду не можна додавати багато імбиру, щоб не зіпсувати характерний солодкий смак білого шоколаду. На 1 тонну продукту треба додати 1,5 кг сушеного імбиру(за розрахунками в розділі 7). За рахунок тонкодисперсного подрібнення сушеного імбиру він не буде відчуватися як окремий компонент. Однак в процесі виготовлення додавання цього компоненту може відобразитися на в'язкості шоколадної маси.

Отже, імбир характеризується великою кількістю корисних властивостей (поліпшення роботи шлунково-кишкового тракту, протизапальна дія, імуностимулююча дія). Він дозволяє розглядати шоколад, як продукт функціонального призначення.

Принципово-технологічну схему виробництва білого шоколаду з імбирем представлено на рис. 3.

					КП. ТМЛ і МЯ. Б. 1501	Лист
Зм	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

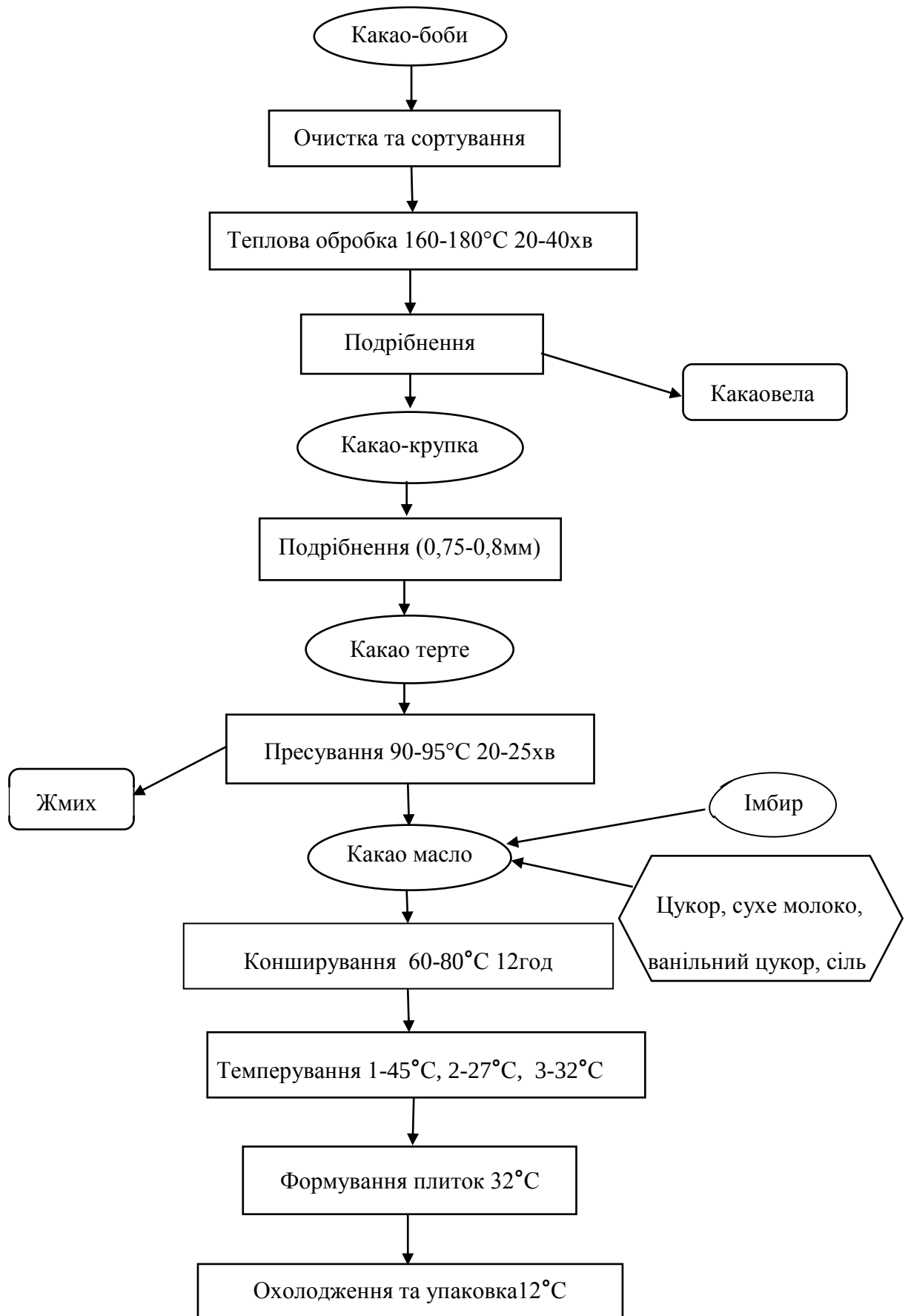


Рис. 3. Принципово-технологічна схема виробництва білого шоколаду з імбирем

					КП. ТМЛ і МЯ. Б. 1501	Лист
Зм	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

7. ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ

Згідно рецептури для приготування білого шоколаду масою 1 тонна потрібно какао масло масою 335кг.

1. Розрахуємо яку кількість какао тертого потрібно для того, щоб виробити 335 кг какао масла. Для даного сорту бобів вміст жиру становить 55%, а в макусі 20%. Залежність виходу масла-какао від вмісту жиру в тертому какао і макусі какао можна визначити в таблиці 9. [16]

Таблиця 9. Залежність виходу масла-какао від вмісту жиру в тертому какао і макусі какао

Вміст жиру в макусі какао, %	Вміст жиру в тертому какао						
	52	53	54	55	56	57	58
	кількість масло-какао (в кг), який виділяється з тертого какао						100 кг
30	31,4	32,8	34,3	35,7	37,2	38,6	40,0
28	33,3	34,7	36,1	37,5	38,9	40,3	41,6
26	35,1	36,5	37,8	39,2	40,5	41,9	43,2
25	36,0	37,3	38,6	40,0	41,3	42,7	44,0
24	36,8	38,1	39,5	40,8	42,1	43,4	44,7
22	38,4	39,7	41,0	42,3	43,6	44,9	46,2
21	39,2	40,5	41,8	43,0	44,3	45,6	46,8
20	40,0	41,2	42,5	43,7	45,0	46,2	47,5
18	41,4	42,7	43,9	45,1	46,3	47,6	48,8

Згідно таблиці, зі 100 кг какао бобів можна отримати 43.7 кг масла.

Складаємо пропорцію

$$100=43,7$$

$$X=335$$

Де х- кількість какао бобів, що потрібні для отримання 335 кг какао масла

$$X=(100*335)/43,7=766,6 \text{ кг}$$

2. Розрахуємо, яку кількість треба додати меленого імбиру до шоколадної маси щоб отримати одну тону шоколаду. Враховуючи, що імбир

					КП. ТМЛ і МЯ. Б. 1501	Лист
Зм	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

має яскраво виражені смакові властивості, а саме пряний аромат на гіркий смак, з його додаванням треба бути обережним.

Какао масло 335кг

Цукор 450кг

Сухе молоко 236кг

Сіль 0,2кг

Ваніль 1,0кг

Імбир 1,5кг

$335+450+0,2+1,0+1,5=1023,2$

В саме такій кількості імбир буде мати слабко виражений характерний йому смак в шоколаді та не буде погіршувати звичний солодкий смак білого шоколаду.

Рецептура білого шоколаду з імбиром приведена в таблиці 8

Таблиця 8. Рецепт білого шоколаду з імбиром

Найменування сировини	Склад сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		На 1 т фази		На 1 т незагорнутого шоколаду	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
Цукор	99,85	450,4	445,7	439,6	438,9
Масло какао	100,0	335,0	323,0	340,4	340,4
Сухе молоко	95,0	236	225,1	338,6	226,7
Сіль	96,5	0,2	0,2	0,2	0,2
Ванільний цукор	—	1,0	—	1,0	—
Імбир	100	1,5	1,5	1,5	1,5

ВИСНОВКИ

1. Шоколад - цукровий кондитерський виріб. Його головними перевагами завжди вважалися висока калорійність завдяки високому вмісту жиру і цукру і здатність до тривалого зберігання. Харчова цінність шоколаду обумовлена високим вмістом засвоюваних вуглеводів, жирів та білків. Біологічна цінність характеризується високим вмістом калію (5-35 мг, %), кальцію і фосфору, поліненасичених жирних кислот (лінолева та ін.) Завдяки хімічній природі какао-масла шоколад легко плавиться в роті і добре засвоюється організмом.

2. Основною сировиною для виробництва білого шоколаду є какао-продукти, що отримують з какао-бобів. Свіжі боби не мають характерного смаку, запаху та кольору, тому підлягають ферментації. Найцініша частина боба – ядро. З нього виготовляють какао-масло та какао-терте. Вичавлене при пресуванні какао-масло являє собою рідину світло-жовтого кольору з характерним ароматом какао.

3. Білий шоколад — кондитерський виріб, що складається з шоколадної маси, начинки або без неї, сформований у вигляді плиток, батонів або фігур різних форм. Шоколадну масу готують без какао тертого, з цукрової пудри, какао масла з додаванням сухого молока та ароматизаторів. Основні етапи виробництва складаються з первинної обробки сировини(сортування, очистка, термічна обробка, дроблення, відділення какаовелли і отримання какао тертого), виробництва какао-масла (обробка какао тертого і його пресування), проготування шоколадної маси (дозування і змішування рецептурних компонентів, подрібнення рецептурної суміші, темперування шоколадних мас і конширування шоколадних мас), формування шоколаду та упаковки продукту.

4. Якість готового продукту залежить не лише від сировини, а і від апаратури, на якому вона обробляється та перетворюється. Лінія повинна бути перш за все налагоджена, надійна та справно працювати.

					КП. ТМЛ і МЯ. Б. 1501	Лист
Зм	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

5. При виробництві білого шоколаду потрібно контролювати основну та допоміжну сировину, сам технологічний процес та готову продукцію. Важливо також контролювати мікробіологічні показники та допустимі рівні вмісту токсичних елементів. Білий шоколад повинен відповідати вимогам ДСТУ 3924:2000 Шоколад. Загальні технічні умови.

6. Імбир володіє великою кількістю корисних властивостей (поліпшення роботи шлунково-кишкового тракту, протизапальна дія, імуностимулююча дія). Він надасть шоколаду більшої користі.

					КП. ТМЛ і МЯ. Б. 1501	Лист
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Башкеева Г.Е., Мухаметчина Н.У. Физико-химические методы анализа продуктов питания Учебно-методическое пособие. — Нижнекамск: НХТИ ФГБОУ ВПО «КНИТУ», 2015. — 102 с.
2. Бугаенко И.Ф. Технохимический контроль сахарного производства М.: Агропромиздат, 1989. — 216 с.
3. ГОСТ 3924:2000. Шоколад. Загальні технічні умови
4. Дроздова Е. А. Досьє на шоколад.// Науково-популярний гастрономічний журнал 12/1 (23) 2004/05, 7/8 (5) 2005/06.
5. ДСТУ 2630:2007 Технологічні процеси в кондитерській промисловості. Терміни та визначення понять
6. ДСТУ 2633:2007 Продукція кондитерського виробництва. Терміни та визначення понять
7. ДСТУ 4683:2006 Вироби кондитерські. Методи визначення органолептичних показників якості, розмірів, маси нетто і складових частин
8. ДСТУ 4910:2008 Вироби кондитерські. Методи визначення масових часток вологи та сухих речовин
9. Зубченко А.В. Технология кондитерского производства Учебник. — Воронеж: ВГТА, 1999. — 432 с. — ISBN 5-89448-054-X.
10. Кауц Е.В. Питание и общество, 1997. – 190 с.
11. Корячкина С.Я. и др. Методы исследования свойств сырья, полуфабрикаты готовой продукции. Методы исследования свойств растительного сырья Учебно-методическое пособие. — Орел: ФГОУ ВПО «Госуниверситет-УНПК», 2011. — 297 с.
12. Лурье И.С. Технология кондитерского производства М.: Агропромиздат, 1992. — 399 с.
13. Малежик І. Ф., Циганков П. С., Немирович П. М., Марценюк О. С., Бессараб О. С. Процеси і апарати харчових виробництв: Підручник для студ. вищ. навч. закл., які навчаються за напрямом підготовки «Харчова

					КП. ТМЛ і МЯ. Б. 1501	Лист
Зм	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		

технологія та інженерія» / Національний ун-т харчових технологій / Іван Федорович Малезик (ред.). — К. : НУХТ, 2003. — 400с.

14. Малютекова С.М. Товароведение и экспертиза кондитерских товаров. – СПб.:

15. Мініфай Б.У. Шоколад, цукерки, карамель, та інші кондитерські вироби;, Видавництво Професія, 2008 - 816 с.. Питер, 2004. – 479 ст.

16. Рецептуры на шоколад, шоколадные изделия и порошок какао. - М.; Экономика, 1988. - 126 ст.

17. Сборник технологических инструкций по производству карамели, конфет, ириса, шоколада, порошка какао, мармеладопастильных изделий драже и халвы М.: Пищепромиздат, Всесоюзный НИИ Кондитерской промышленности, 1960. — 299 с.

18. Скобельская З.Г., Горячева Г.Н. Технология производства сахарных и кондитерских изделий. - М.; Мастерство, 1999. - 452 ст.

19. Справочник кондитера. Ч. II. Технологическое оборудование кондитерского производства. Пищепромиздат, 1960.

20. Технологическая линия производства плиточного шоколада КГТУ, Калининград/Россия, 2011 г. - 88 с.

21. Технология кондитерских изделий / Под.ред. Г.А. Маршалкина. - М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984 - 446 с.

22. Черевко О.І. Процеси і апарати харчових виробництв : підручник / О.І. Черевко, А.М. Поперечний. – Х. : ХДАТОХ. – 2002. – 417 с.

23. <http://buklib.net/books>

24. <http://refsmarket.com.ua/>

25. <https://baker-group.net>

26. https://national_standards_ukr

					КП. ТМЛ і МЯ. Б. 1501	Лист
Зм	Арк	№ докум.	Підпис	Дата		