

ЛУЦЬКИЙ
НАЦІОНАЛЬНИЙ
ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

ТЕХНОЛОГІЯ КОНДИТЕРСЬКОГО ВИРОБНИЦТВА

Конспект лекцій

для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
освітньої програми «Харчові технології»
галузі знань G Інженерія, виробництво та будівництво
спеціальності G13 Харчові технології
денної та заочної форм навчання

Луцьк 2026

УДК 664

Т38

Голова вченої ради факультету митної справи,
матеріалів та технологій ЛНТУ _____ В. В. Ткачук

Затверджено вченою радою факультету митної справи, матеріалів та
технологій ЛНТУ, протокол № ___ від _____ 2026 року

Електронна копія друкованого видання передана для внесення в репозиторій
ЛНТУ

Директор бібліотеки _____ Н. П. Поліщук

Рекомендовано до видання на засіданні кафедри харчових технологій та хімії
ЛНТУ, протокол № ___ від _____ 2026 року

Завідувач кафедри ХТХ _____ І. М. Дударєв

Укладач: _____ С. Г. Панасюк, кандидат технічних наук, доцент,
доцент кафедри харчових технологій та хімії ЛНТУ

Рецензент: _____ І. В. Тараймович, кандидат технічних наук,
доцент, доцент кафедри харчових технологій та хімії ЛНТУ

Відповідальний за випуск: _____ І. М. Дударєв, доктор технічних
наук, професор, завідувач кафедри харчових технологій та хімії ЛНТУ

Т38 **Технологія кондитерського виробництва.** [Текст]: конспект лекцій
для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти освітньої
програми «Харчові технології» галузі знань G Інженерія, виробництво
та будівництво спеціальності G13 Харчові технології денної та
заочної форм навчання / уклад. С. Г. Панасюк. Луцьк : ЛНТУ, 2026.
112 с.

Методичне видання складене відповідно до робочої програми з курсу
«Технологія кондитерського виробництва» з метою надання методичної
допомоги в процесі вивчення дисципліни.

© С. Г. Панасюк, 2026

ПЕРЕДМОВА

Дисципліна «Технологія кондитерського виробництва» є важливою складовою підготовки фахівців харчової галузі. Вона спрямована на формування у здобувачів освіти системних знань про сировину, технологічні процеси, обладнання та сучасні методи виготовлення кондитерських виробів, а також на розвиток практичних навичок організації виробництва продукції високої якості.

Кондитерська промисловість посідає важливе місце в структурі харчової індустрії. Сучасний розвиток галузі характеризується впровадженням новітніх технологій, удосконаленням рецептур, підвищенням вимог до якості та безпечності продукції, а також розширенням асортименту кондитерських виробів. У зв'язку з цим підготовка кваліфікованих фахівців, здатних ефективно застосовувати теоретичні знання на практиці, є надзвичайно актуальною.

Конспект лекцій підготовлено з метою систематизації та узагальнення навчального матеріалу з основ технології виробництва різних груп кондитерських виробів. У ньому розглянуто характеристику основної та допоміжної сировини, особливості технологічних процесів, принципи роботи технологічного обладнання, а також основні вимоги до якості готової продукції.

Матеріал конспекту структуровано відповідно до програми навчальної дисципліни та може бути використаний здобувачами освіти під час підготовки до лекційних, практичних занять і підсумкового контролю. Видання призначене для студентів закладів фахової передвищої та вищої освіти спеціальностей харчових технологій, а також може бути корисним для викладачів і всіх, хто цікавиться технологією виробництва кондитерської продукції.

Тема 1. ОСОБЛИВОСТІ КОНДИТЕРСЬКОГО ВИРОБНИЦТВА

1. Особливості кондитерського виробництва.
2. Загальна характеристика та споживні властивості кондитерських виробів, їх класифікація.
3. Розроблення технологічної документації на кондитерські вироби.
(матеріал укладено на основі джерел [3, 4, 5])

1. Кондитерське виробництво є однією з важливих галузей харчової промисловості, що спеціалізується на виготовленні широкого асортименту солодких харчових продуктів: цукерок, шоколаду, карамелі, печива, тортів, тістечок, мармеладу, пастили та інших виробів. Основною особливістю цієї галузі є поєднання складних технологічних процесів із високими вимогами до якості, смакових властивостей, зовнішнього вигляду та безпечності продукції.

Кондитерська промисловість постійно динамічно розвивається. У галузі налічується понад 750 підприємств, що випускають кондитерську продукцію.

Ринок кондитерських виробів в Україні є висококонцентрованим. До 2014 р. більше 70% ринку було сконцентровано у дев'яťох компаній: «РОШЕН», «КОНТИ», «АВК», «Бісквіт-Шоколад», «Житомирські ласощі», «Монделіс Україна», «Полтава кондитер», «Світоч». У 2014 р. унаслідок військових дій на сході України відбувся переділ ринку: зменшили частку участі компанії «КОНТИ» і «АВК», значну експансію ринку здійснила компанія «РОШЕН».

Кондитерський цех може бути самостійним виробництвом або входити як структурний підрозділ в харчоблок більшого комплексу. У будь-якому випадку він працює автономно. На підприємствах, де кондитерські вироби виготовляються в досить великих кількостях, кондитерські цехи працюють окремо і незалежно від інших. У кондитерському цеху повинні дотримуватися всі санітарні норми і вимоги, що ставляться до таких цехів. Кондитерські цехи організовуються на заготовочних підприємствах, а також в ресторанах, їдальнях, кафе.

Кондитерські цехи організовують на заготовочних підприємствах, а також у закладах ресторанного господарства, зокрема в ресторанах, їдальнях, кафе та інших підприємствах харчування. Їх основним призначенням є виробництво різноманітних борошняних і цукристих кондитерських виробів для реалізації споживачам або постачання іншим закладам харчування і торгівлі.

Залежно від обсягу виробництва та асортименту продукції кондитерські цехи поділяють на кілька груп за виробничою потужністю:

– цехи малої потужності – виготовляють до 12 тис. виробів за зміну, що відповідає приблизно 0,6 т перероблюваного борошна;

- цехи середньої потужності – виробляють від 12 до 20 тис. виробів за зміну (приблизно 0,9 т борошна);
- цехи великої потужності – забезпечують випуск понад 20 тис. виробів за зміну (близько 1,5 т борошна).

У закладах ресторанного господарства, таких як ресторани, кафе та їдальні, як правило, функціонують кондитерські цехи меншої потужності, розраховані на виробництво приблизно 3, 5, 8 або 10 тисяч виробів на добу. Обсяг виробництва у таких цехах визначається потребами конкретного закладу та характером його діяльності.

На невеликих підприємствах, де щоденний випуск продукції становить до 3 тис. виробів, зазвичай виготовляють вироби з двох–трьох видів тіста (дріжджового, пісочного, листового тощо). У таких випадках асортимент, як правило, обмежується виробами без складного оздоблення кремами, наприклад: коржиками, кексами, листовими виробами, рулетами та іншою продукцією подібного типу.

Кондитерський цех, який виробляє 2–3 тис. виробів на добу, зазвичай складається з двох основних виробничих підрозділів:

- заготівельного, де здійснюється підготовка сировини, заміс тіста, формування заготовок та випікання виробів;
- оздоблювального, у якому виконують остаточне оформлення готової продукції, включаючи нанесення кремів, глазури, помадки та інших декоративних елементів.

На підприємствах більшої потужності, які випускають 10–12 тис. виробів за зміну, технологічний процес організують у спеціалізованих приміщеннях. Зокрема, передбачаються окремі виробничі зони для:

- замісу тіста;
- обробки та формування виробів;
- випікання продукції;
- оздоблення та оформлення готових виробів.

Якщо кондитерський цех виробляє продукцію для постачання іншим підприємствам ресторанного господарства або торговельним закладам, під час проектування обов'язково передбачаються приміщення експедиції для відвантаження продукції, а також мийні відділення для тари та інвентарю.

Планування приміщень кондитерського цеху може мати різні варіанти, однак важливою вимогою є раціональна організація технологічного процесу, яка виключає можливість перехрещення потоків сировини, напівфабрикатів і готової продукції. Такий підхід забезпечує дотримання санітарно-гігієнічних норм і підвищує ефективність виробництва.

Виробничі приміщення кондитерського цеху повинні бути достатньо освітленими, просторими та добре вентильованими. Санітарно-гігієнічні вимоги до них загалом аналогічні вимогам, що висуваються до гарячих цехів підприємств ресторанного господарства.

У кондитерських цехах виконують широкий комплекс технологічних операцій, серед яких основними є:

- просіювання борошна;
- підготовка та дозування сировини;
- заміс різних видів тіста;
- формування виробів;
- випікання продукції;
- охолодження готових виробів;
- приготування сиропів, помадок, кремів та інших оздоблювальних напівфабрикатів;
- збивання білкових мас;
- оздоблення та декорування виробів після випікання.

Ефективна організація кондитерського цеху передбачає раціональне планування виробничих приміщень, правильний розподіл технологічних процесів і дотримання санітарно-гігієнічних вимог, що забезпечує виробництво високоякісної та безпечної кондитерської продукції.

2. Кондитерські вироби належать до харчових продуктів з високою енергетичною цінністю. Вони містять значну кількість цукру, жирів та інших поживних компонентів, характеризуються приємними смаковими властивостями, вираженим ароматом і привабливим зовнішнім виглядом. Завдяки високому вмісту вуглеводів ці продукти є джерелом енергії та легко засвоюються організмом людини.

Разом із тим більшість кондитерських виробів характеризується порівняно невисокою біологічною цінністю. У їх складі зазвичай міститься недостатня кількість повноцінних білків, а також обмежена кількість деяких незамінних амінокислот. Крім того, багато видів кондитерської продукції містять невелику кількість поліненасичених жирних кислот, фосfolіпідів, вітамінів та мінеральних речовин. Тому ці вироби рекомендується споживати у поєднанні з іншими продуктами харчування, що забезпечують збалансований раціон.

Асортимент кондитерських виробів є надзвичайно різноманітним і постійно розширюється завдяки розвитку технологій виробництва та впровадженню нових рецептур. Кондитерську продукцію класифікують за різними ознаками, зокрема за складом сировини, технологією виготовлення, формою, структурою та призначенням.

Відповідно до складу та технології виготовлення кондитерські вироби поділяють на основні групи (рис. 1.1).

За формою та призначенням розрізняють такі групи кондитерських виробів:

- торти та тортіві вироби (торти, тістечка, десертні торти, кейки, чизкейки);
- печиво;

- цукерки (льодяники, праліне, марципанові вироби, карамельні цукерки);
- борошняна випічка (булочки, круасани, пироги, пиріжки та інші вироби).

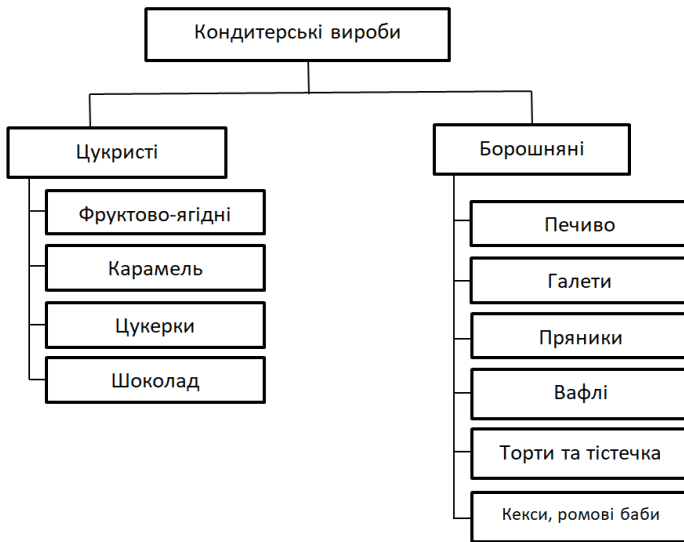


Рисунок 1.1 – Класифікація кондитерських виробів

До фруктово-ягідних кондитерських виробів належать продукти, які виготовляються як на кондитерських фабриках, так і на підприємствах плодоконсервної промисловості. До них відносять мармелад, пастилу, варення, джем, повидло, желе, а також цукати.

Карамель – це цукристий кондитерський виріб, який може виготовлятися з начинкою або без неї. Основою виробу є карамельна маса аморфної структури, яка після охолодження набуває твердої, крихкої та хрусткої консистенції.

Шоколад – кондитерський виріб, виготовлений із шоколадної маси, інколи з різними видами начинок. Його формують у вигляді плиток, батончиків або фігур різної форми та розмірів.

Цукерки становлять одну з найбільш численних груп кондитерських виробів. Їх виготовляють на основі цукру з додаванням різноманітних наповнювачів: горіхів, фруктів, кремових, помадкових або желейних мас. Більшість цукерок характеризуються м'якою або ніжною консистенцією, приємним ароматом і високою калорійністю. Енергетична цінність таких виробів, особливо тих, що містять значну кількість жиру, може становити 380–550 ккал на 100 г продукту.

Ірис отримують шляхом уварювання згущеного молока з цукром, патокою та жиром із додаванням смакових і ароматичних речовин. Молоко та жири надають виробу характерного смаку, а також підвищують його харчову та енергетичну цінність.

Драже – це дрібні кондитерські вироби, зазвичай округлої форми, закриті твердою глянцевою оболонкою, яка виконує захисну та декоративну функцію.

Халва є кондитерським виробом зі специфічною шарувато-волоконистою структурою. Вона складається з тонких волокон карамельної маси, збитої з використанням піноутворювачів, та подрібнених обсмажених олійних ядер (соняшнику, кунжуту, арахісу тощо).

Окрему групу становлять борошняні кондитерські вироби, до яких належать печиво, крекери, галети, пряники, вафлі, тістечка, торти, кекси, рулети, ромові баби та інші подібні продукти. Основною сировиною для їх виготовлення є борошно, цукор, жири, яйця, молоко та інші допоміжні компоненти.

3. Технологічна документація є важливою складовою організації виробництва кондитерських виробів. Вона регламентує склад сировини, технологічний процес, вимоги до якості продукції, умови зберігання та транспортування. Правильно розроблена документація забезпечує стабільність якості виробів, безпечність продукції та ефективність виробничого процесу.

До технологічної документації на кондитерські вироби належать:

Технічні умови (ТУ) – нормативний документ, у якому встановлюються вимоги до якості продукції, її характеристик, показників безпечності, правил приймання, методів контролю, умов транспортування та зберігання.

Технологічна інструкція (ТІ) – документ, що детально описує технологічний процес виробництва виробу. У ній визначаються:

- підготовка сировини;
- послідовність технологічних операцій;
- режими обробки (температура, тривалість, вологість);
- використання обладнання;
- контрольні точки технологічного процесу.

Рецептура – документ, що містить перелік сировини та її кількість для виробництва певного виду продукції. У рецептурі зазначають:

- масу кожного інгредієнта;
- вихід готової продукції;
- допустимі відхилення.

Технологічна карта – документ, у якому подається узагальнена інформація про процес виготовлення виробу: склад рецептури, етапи

технологічного процесу, режими виробництва, вихід продукції.

Калькуляційна карта містить розрахунок витрат сировини та собівартості виробу.

Схема технологічного процесу – графічне зображення послідовності технологічних операцій виробництва виробу.

Процес розроблення технологічної документації включає кілька послідовних етапів:

1. Аналіз рецептури та асортименту виробів. Визначається склад продукції, підбирається сировина та встановлюються її якісні показники.

2. Визначення технологічного процесу виробництва. Розробляється послідовність операцій виробництва: підготовка сировини, приготування маси, формування, термічна обробка, охолодження, оздоблення, пакування.

3. Встановлення технологічних режимів. Визначаються оптимальні параметри виробництва (температура, час, вологість, швидкість перемішування тощо).

4. Розрахунок витрат сировини. Проводиться визначення кількості сировини з урахуванням витрат під час технологічного процесу.

5. Встановлення показників якості готової продукції, до яких належать:

– органолептичні показники (смак, запах, колір, консистенція);

– фізико-хімічні показники (вологість, масова частка цукру, жиру тощо);

– мікробіологічні показники.

6. Розроблення вимог до пакування, маркування та зберігання. Визначаються види пакувальних матеріалів, умови транспортування та терміни зберігання продукції.

Розроблення технологічної документації забезпечує стандартизацію виробництва, стабільність якості продукції, раціональне використання сировини, контроль технологічних процесів, відповідність продукції вимогам безпечності харчових продуктів.

Крім того, технологічна документація є основою для впровадження систем управління безпечністю харчових продуктів, зокрема системи Hazard Analysis and Critical Control Points (НАССР).

Контрольні питання.

1. У чому полягають основні особливості кондитерського виробництва?

2. Які основні групи кондитерських виробів виділяють у харчовій промисловості?

3. Які види сировини використовують у виробництві кондитерських виробів?

4. Яку роль відіграють цукор, жири та борошно у формуванні властивостей кондитерських виробів?

5. Які основні технологічні процеси характерні для кондитерського виробництва?
6. За якими ознаками класифікують кондитерські вироби?
7. На які групи поділяють кондитерські вироби залежно від складу та технології виробництва?
8. Які основні споживні властивості кондитерських виробів?
9. Які органолептичні показники визначають якість кондитерських виробів?
10. Які фізико-хімічні показники характеризують якість кондитерських виробів?
11. Які чинники впливають на формування якості кондитерських виробів під час виробництва?
12. Що таке технологічна документація на кондитерські вироби?
13. Які основні види технологічної документації використовують у кондитерському виробництві?
14. Що включає технологічна інструкція на виробництво кондитерських виробів?
15. Яке значення має рецептура у виробництві кондитерських виробів?

Тема 2. СИРОВИНА КОНДИТЕРСЬКОГО ВИРОБНИЦТВА

1. Основна сировина кондитерського виробництва: борошно, цукор, жири, патока, какао-продукти. Її технологічні властивості.
2. Додаткова сировина: ячні продукти, молочні продукти, дріжджі, горіхи, крохмаль, харчові добавки.
3. Підготовлення сировини до використання.
(матеріал укладено на основі джерел [3, 4, 5]).

1. Основною сировиною для приготування кондитерських виробів є цукор-пісок, патока, какао-боби, горіхи, фруктово-овочеві напівфабрикати, для борошняних – борошно. Для деяких виробів важливе значення мають молочні продукти, жири, насіння олійних культур, яйця, а також розпушувачі, стабілізатори, розріджувачі, емульгатори, драгле- і піноутворювачі. Органолептичні властивості продуктів поліпшують харчові барвники, ароматизатори, органічні кислоти тощо.

Розглянемо характеристику основної сировини, що використовується для виробництва кондитерських виробів. Кондитерська промисловість застосовує переважно пшеничне борошно і в невеликій кількості соєве борошно.

Борошно пшеничне повинно відповідати вимогам ГСТУ 46.004-99 Борошно пшеничне. Технічні умови. Борошно – це продукт, який отримується в результаті тонкого подрібнювання зерна пшениці. Залежно від

якості пшеничне борошно розрізняють декількох гатунків: крупчастий, вищий, перший, другий гатунки і оббивне.

Для *пісочного* тіста використовуємо борошно вищого гатунку з м'яких сортів пшениці або суміші м'яких та твердих сортів.

Сортність і колір борошна, кількість і якість клейковини, а також крупність помелу борошна впливають на якість виробів.

Бажано виробляти вироби з борошна вищого і I сортів, одержуваних з зерна червонозернової пшениці.

До клейковини борошна ставляться певні вимоги, при цьому особлива увага приділяється якості клейковини.

Гарне *цукрове* печиво виходить при використанні борошна зі слабкою і середньої якості клейковиною. Помітне погіршення якості печива спостерігається при використанні борошна з сильною клейковиною.

Затяжне печиво слід виробляти з борошна зі слабкою клейковиною і уникати застосування борошна з сильною і середньою клейковиною, так як в цьому випадку печиво виходить деформованим з нерівною поверхнею і нерідко з бульбашками. Особливо помітне погіршення якості затяжного печива спостерігається при застосуванні борошна з сильною клейковиною.

Кількість клейковини борошна не робить помітного впливу на якість затяжного і цукрового печива. Однак з огляду на те, що зі збільшенням кількості клейковини зростає вміст води тіста і подовжується процес випічки, слід обмежитися середнім вмістом сирі клейковини (27...30%).

Сирцеві пряники слід виробляти з борошна з середньою якістю клейковини. В цьому випадку вироби виходять з великим підйомом і обсягом, а також з найкращою пористістю в порівнянні з пряниками, приготованими з борошна зі слабкою клейковиною.

Заварні пряники, на відміну від сирцевих, повинні вироблятися з борошна зі слабкою клейковиною, так як в процесі заварки борошна відбувається збільшення пружності клейковини і тому застосування борошна з середньою або сильною клейковиною призвело б до надмірного ущільнення пряників.

Оптимальна кількість сирі клейковини в борошні повинно відповідати 32...37%.

При виробництві *вафель* клейковина борошна впливає на консистенцію тіста і якість вафельних листів. Тісто, приготовлене з борошна з великою кількістю клейковини, має більш в'язку консистенцію; в'язкість зростає в процесі використання тіста. Особливо помітно змінюються властивості тіста залежно від якості клейковини борошна. Найбільш задовільна консистенція тіста виходить з борошна зі слабкою клейковиною із вмістом її не більше 32%.

Галети прості повинні вироблятися з борошна, що містить 32...42% сирі клейковини середньої якості.

При виробленні *сухого печива* (крекер) слід використовувати борошно, що містить близько 30% слабкої клейковини, так як вироби, отримані з цього борошна, мають гарну пористість і ніжку структуру. З борошна з більш високим вмістом клейковини виходить відштамповане тісто спотвореної форми, а при пониженому вмісті клейковини - мало в'язке тісто.

Для тістечок типу *слойки, заварних трубочок*, а також виробів типу *баба*, повинна застосовуватися борошно з сильною клейковиною з вмістом її в межах 38...40%, що забезпечить утворення пружного тіста, що добре чинить опір розриву.

Для *пісочних* і *бісквітних* тістечок, а також для здобного печива застосовується борошно з вмістом клейковини в межах 30...35% слабкої і середньої якості.

Крупність помелу борошна помітно впливає на якість цукрових сортів печива. Цукрове печиво з борошна грубого помелу відрізняється більшою крихкістю, пористістю і підйомом, порівняно зі зразками виробів з м'якого борошна більш тонкого помелу. Приготоване на борошні грубого помелу цукрове печиво буде більш здобним. Борошно грубого помелу, завдяки меншій швидкості набухання білків клейковини в порівнянні з дрібним, може бути використана для отримання виробів за рецептурою зтяжних сортів з структурою і властивостями, що не відрізняються від цукрових. Застосування борошна грубого помелу в поєднанні з борошном дрібного помелу усуває необхідність змінювати дозування цукру при виробництві цукрового печива.

Такого позитивного впливу крупності помелу борошна не спостерігається при виробленні печива зтяжних сортів, а при виробленні пряників борошно грубого помелу чинить негативний вплив на підйом і пористість виробів.

За іншими показниками (запах, смак, наявність хрускоту, вологість, зольність, домішки борошна з інших злаків і з пророслого зерна, а також зараженість шкідниками комор) пшеничне борошно, що використовується для борошняних кондитерських виробів, повинне задовольняти діючим стандартом на відповідний сорт борошна.

При виробництві деяких сортів печива і пряників, застосовується *соєве* борошно. Крім того, при виготовленні печива і пряників з пшеничного борошна I і II сортів допускається замінювати 5% пшеничного борошна такою ж кількістю соєвого борошна.

Застосування *соєвого* борошна в бісквітному виробництві обумовлюється тим, що воно містить велику кількість жиру (19...21%) і білків (38...41%), які за повноцінністю близькі до білків м'яса. Однак необхідною умовою для можливості використання соєвого борошна в бісквітному виробництві є відсутність в ній бобового присмаку і специфічного запаху, що досягається різними способами дезодорації її.

Цукор. Дуже важливим видом сировини для борошняних та цукристих кондитерських виробів є *цукор*, який надає виробам солодкий смак, а для

борошняних кондитерських виробів – хороше набування. Крім того, цукор має ще і технологічне призначення. Завдяки дегідратуючим властивостям цукру, надається можливість змінювати вміст вологи тіста в широких межах і одержувати таким чином тісто з різними фізичними властивостями.

Технологічні вимоги, що ставляться до цукрового піску, збігаються зі стандартними (відсутність домішок, невисокий відсоток вологості та ін.) Цукор-пісок повинен відповідати вимогам ДСТУ 4623:2023.

Величина кристалів цукру, що використовується при замішуванні тіста, впливає на якість виробів.

При періодичному замісі тіста для **цукрового печива** слід використовувати цукрову пудру дрібного помелу, так як більші кристали пудри і цукровий пісок залишаються нерозчинених при замішуванні тіста, що відбивається на стані поверхні печива.

Ця вимога впливає з того, що при безперервному замісі тіста, коли готується емульсія з усієї сировини, за винятком борошна, кількість води виявляється недостатнім для повного розчинення кристалічної сировини, в результаті не отримуємо однорідний склад емульсії.

Для печива із **затяжного** тіста можна використовувати цукрову пудру грубого помелу і невеликий цукровий пісок, так як вища вологість затяжного тіста (25...27%) і подальша випічка печива створюють умови для повного розчинення цукру.

Цукор також впливає на активність дріжджів. Так, у тісті з невеликим вмістом цукру (до 10 % від маси борошна) процес бродіння відбувається прискорено. При збільшенні вмісту цукру до 30 % (від маси борошна) бродіння уповільнюється, оскільки цукор пригнічує життєдіяльність дріжджових клітин, зневоднюючи їх. При вмісті цукру у тісті понад 30 % дріжджі гинуть. Для такого тіста використовують хімічні розпушувачі.

У разі необхідності витрачання цукру у вигляді цукрової пудри (для виробництва цукрових сортів печива, для накатки драже, для шоколадного виробництва) цукровий пісок розмелюють в пудру на молоткових швидкохідних мікротлинах і дезінтеграторах.

Інвертний цукор – продукт у вигляді цукрового сиропу, який складається з однакових частин глюкози і фруктози. Отримують інвертний цукор при гідролізі сахарози під дією кислоти.

Процес розкладу сахарози на рівну кількість глюкози і фруктози називають інверсією, а отриману суміш моносахаридів – інвертним цукром. До складу інвертного цукру входять 7 % глюкози і фруктози, 5...10 % сахарози і 20 % води. В промисловості інвертний цукор готують таким чином. До цукрового сиропу 80 % концентрації для прискорення процесу інверсії додають соляну кислоту (0,015...0,03 % від маси цукру). Процес проводять при температурі 80...90 °С. По закінченні інверсії соляну кислоту нейтралізують 10 % розчином двовуглекислої соди (при температурі 70 °С). Готовий інвертний цукор фільтрують, охолоджують, розфасовують.

У кондитерському виробництві інвертний цукор використовують як антикристалізатор при приготуванні помадок, для покращення смаку і для уповільнення процесу черствіння кондитерських виробів.

Інвертний цукор повинен бути чистим, прозорим, жовтого кольору, солодким на смак. Солодкість його, порівняно з сахарозою, становить 120 %. Враховуючи підвищену гігроскопічність інвертного цукру, його зберігають у закритій тарі при температурі 10 °С і відносній вологості повітря 60 % не більше ніж 5 днів.

Жири займають одне з основних місць в номенклатурі сировини борошняних кондитерських виробів; вони підвищують їх харчову цінність. Хороша крихкість печива, золотисто-жовтий колір на зламі і специфічний здобний смак в значній мірі обумовлені присутністю в výroбах жиру. Ці якості проявляються залежно від якості і кількості жиру і способу введення його в тісто.

Масло вершкове виробляється з вершків, містить до 82,5% жиру, вітаміни. Масло може бути солодковершковим, солоним і топленим. Масло повинно бути без сторонніх запахів і присмаків, з рівномірним забарвленням (від білого до кремowego). Якщо поверхня масла покрита пліснявою, то його зачищають. Чисте масло йде для кремів, для приготування пісочного тіста, масляного печива. Перед використанням масло іноді розтоплюють, проціджують через сито і додають в тісто. Вершкове масло підвищує калорійність виробів, покращує смак, посилює їх аромат. Масло солодковершкове можна замінити солоним, але з урахуванням кількості солі, що міститься в ньому. При виготовленні крему солоне масло застосовувати не можна. При виготовленні усіх кондитерських виробів, окрім шарування, масляного бісквіту і крему, вершкове масло можна замінити топленим (1 кг масла відповідає 840 г топленого масла), зберігати масло рекомендується при t 2...4 °С.

У харчовій промисловості широкого поширення набули жири, що замінюють коров'яче масло. До них відносяться: ляд (свиняче сало), маргарин, комбіжири і гідрогенізовані жири.

Маргарин отримують шляхом емульгування суміші рослинних і тваринних жирів з молоком або водою, з наступним охолодженням емульсії і механічною обробкою.

Комбіжири є сумішню олії рослинної рафінованої, тваринних жирів і гідрогенізованих жирів.

Гідрогенізовані жири, або саломаси, являють собою рослинні або тваринні жири, переведені з рідкого в твердий стан шляхом насичення ненасичених жирних кислот воднем.

Жири для борошняних кондитерських виробів повинні бути пластичними; в цьому випадку вони утворюють в тісті найтонші плівки, обволікаючи та змащуючи частки борошна, тоді як рідкі жири розподіляються в тісті у вигляді дрібних крапель. Плівки краще утримують

повітря всередині тіста і сприяють отриманню пухкої структури виробів. Крім того, рідкі олії погано утримуються виробами і виділяються з них в процесі зберігання.

Найбільш високою пластичністю повинні володіти жири для листового тіста. При багаторазовій прокатці ця властивість жирів дозволяє зберегти шарувату структуру тіста.

Для збитих виробів жири повинні мати здатність утримувати повітря при збиванні і подальшій обробці тіста. Цим вимогам найбільше відповідають вершкове масло і маргарин.

Жир для вафельних начинок повинен мати властивості застигання, що досягається присутністю в його складі легких низькомолекулярних кислот. Такий жир може бути приготований із суміші харчового рослинного саломасу і кокосового масла і повинен мати температуру плавлення для літнього періоду 30-32 °С.

Патока – безбарвна або ясно-жовта, тягуча густа рідина, що отримується шляхом зчукрення крохмалю у присутності кислот. Використовують патоку при виготовленні помади і додають в цукрові сиропи, що оберігає їх від зацукрювання. Патока, введена в тісто, затримує процес черствіння готових виробів. Зберігають патоку в дерев'яних і металевих бочках при $t=8...12$ °С. Перед використанням їх нагрівають до $t=200$ °С.

2. Молочні та ячні продукти, хімічні розпушувачі, дріжджі та інші види сировини, що застосовуються при виготовленні борошняних кондитерських виробів, повинні відповідати вимогам чинних ДСТУ.

Молоко – цінний поживний продукт, що складається з води і сухих речовин, або сухого залишку, до складу якої входять молочний жир і цукор, білки, і інші речовини. Має приємний смак і містить майже усі необхідні для організму харчові речовини. Для приготування кондитерських виробів використовують свіже молоко і консервовані продукти. Вони покращують смак виробу і підвищують їх харчову цінність. Молоко цільне має бути білого кольору з жовтуватим відтінком, без сторонніх присмаків і запахів. Молоко використовують в основному для приготування дріжджового тіста і кремів. Воно швидко псується, тому його слід негайно реалізувати, а при необхідності зберігання нагрівати до кипіння. Перед використанням молоко проціджують через сито. Зберігають молоко в холодильнику при t не вище 8 °С і не нижче 0 °С не більше 20 год.

Вершки випускаються 10, 20 і 35% жирності. Смак їх приємний, злегка солодкуватий, колір білий з жовтуватим відтінком. У кондитерському виробництві вершки використовують для приготування крему, і як замітники молока. Для збивання найбільш придатні 35% жирності. Перед збиванням їх заздалегідь охолоджують.

Молоко згущене з цукром отримане шляхом випарювання до 1/3 об'єму незбираного або знежиреного молока з додаванням цукру. Зберігають його в герметично закритій тарі на складі з нерегульованою температурою.

Яйця курячі харчові (ДСТУ 5028:2008). Основні складові яйця – це білок (56 %), жовток (32 %) та шкаралупа, на яку припадає 12%.

Білок має декілька шарів і являє собою прозору безбарвну речовину з властивостями тягучості. Якщо збивати білок, то в результаті буде утворюватися стійка піна.

Яйця курячі, які поступають на виробництво повинні мати чисту, непошкоджену шкаралупу, не мати видимих змін структури та не містити на своїй поверхні слідів крові та посліду. Зберігати їх необхідно в холодильних камерах, температура у яких $t=0...4$ °С. Меланж є сумішшю білків і жовтків або одних білків або жовтків), замороженою в бляшаних банках при t від - 18 до - 25 °С.

Розморожують меланж безпосередньо перед використанням, перед відкриттям банку дезінфікують, обполіскують.

Ванілін – білий кристалічний порошок, що отримується штучним синтетичним шляхом, має дуже сильний аромат і гіркий пекучий присмак. Він добре розчиняється в гарячій воді і винному спирті. Зайва кількість ваніліну в тісті погіршує якість продукції. Вводиться в охолоджений крем, сироп і в ті ж вироби з тіста, що і ваніль.

Лимонна кислота – це безбарвні або злегка жовтуваті кристали. Використовують для надання кислого смаку фруктово-ягідному желе, що йде для обробки тортів і тістечок; для підвищення здатності набубнявіння білків борошна і пружності клейковини, при виготовленні листкового тіста; для отримання стійкої піни – збитої білкової маси для білкового крему; для інверсії сахарози в процесі приготування інвертного сиропу і помади.

Вода в кондитерському виробництві використовується як сировина для приготування тіста дріжджового, заварного, листкового.

Вода входить також до складу сиропів для просочування тортів, помади і желе, що йдуть для обробки кондитерських виробів. Для цих цілей беруть водопровідну воду, що відповідає усім вимогам чинного стандарту, що пред'являється до питної води. Вода, згідно із стандартом, має бути прозорою, безбарвною, без сторонніх запахів і присмаків. Загальна кількість мінеральних речовин не повинна перевищувати встановлені норми. За санітарними нормами в питній воді не повинно бути хвороботворних мікробів. Від властивостей питної води залежить якість тіста. Так, жорстка вода сприяє зміцненню клейковини тіста і позитивно впливає на якість виробів з дріжджового і листкового тіста, приготованих із слабого борошна.

Сіль містить 96,5...99,2% хлористого натрію на суху речовину і незначну кількість солей кальцію, магнію, калію, які обумовлюють її гігроскопічність. За якістю сіль підрозділяють на 4 товарні сорти: екстра, вищий, 1-й і 2-й. У виробництві борошняних виробів сіль додають для смаку

в незначних кількостях тільки в тісто. Кухонна сіль зміцнює структуру клейковини, сприяючи еластичності тіста і тонкостінній пористості м'якуша виробів. Сіль пригноблює життєдіяльність дріжджових клітин, тому опару для дріжджових виробів солити не слід.

Агар - рослинний драглеутворювач, що виробляється з деяких видів морських водоростей. У продаж агар поступає у вигляді крупки, порошку або пористих напівпрозорих пластинок.

Желатин – харчовий драглеутворювач тваринного походження; надходить у продаж у вигляді крупки, порошку або прозорих пластинок жовтого кольору.

Перед вживанням пластинки желатину і агар потрібно промити в холодній воді і відкинути на друшляк або ситечко для стікання води. Желуючі властивості агару в 5...8 разів сильніші, ніж желатину. Зберігати агар і желатин слід в прохолодному сухому місці.

3. Процес підготовки сировини до виробництва включає в себе наступні основні операції:

- звільнення сировини від тари;
- просювання і фільтрування сировини для видалення сторонніх домішок.

Залежно від особливостей технологічного процесу застосовують такі додаткові операції:

- змішування різних партій сировини з метою отримання продукту потрібної якості;
- темперування сировини;
- розчинення сировини в воді або в інших розчинниках;
- спеціальна санітарна обробка окремих видів сировини.

При підготовці до виробництва сипкі види сировини звільняють від тари і просівають, рідкі види сировини або сировина, яка використовується у вигляді розчинів, протирають або фільтрують для видалення сторонніх домішок. Для звільнення від металевих феромагнітних домішок у вигляді металевого пилу, окалини, дрібних частинок від обладнання, а також випадково потрапили металевих предметів сипка сировина в процесі підготовки до виробництва пропускається через магнітні вловлювачі.

Магнітні загородження повинні бути обов'язково встановлені в наступних місцях:

- в потоці цукрового піску перед мікромлином або дезінтеграторами;
- перед завантаженням цукру в апарати для розчинення;
- в потоці борошна перед завантаженням в місильні машини;
- в потоці солі перед солерозчинниками;
- в потоці бобів какао, горіхів, насіння олійних, після їх попереднього очищення і сортування.

Перед подачею сировини для приготування рецептурної суміші його зважують на терезах, відмірюють спеціальними мірниками або дозують безперервно діючими дозаторами. Для зважування сировини застосовують ваги: важільні, пружинні, важільно-пружинні. Найважливішими показниками для різних ваг є їх чутливість і точність.

Для зважування сухих добавок, прянощів, ваніліну та інших видів сировини, що витрачаються в невеликих кількостях, вживаються лабораторні технічні ваги 2-го класу.

Дозування сировини за об'ємом застосовується головним чином для рідких продуктів: води, молока, розчинів соди, амонію, солі, кислот, есенцій, а також фруктов-ягідного пюре і патоки.

Для фруктов-ягідного пюре і патоки мірники виготовляються у вигляді мірних баків з внутрішньої змінною шкалою і зі шкалою на водомірному склі. Для вимірювання обсягів рідин, які витрачаються в невеликих кількостях (есенції, вина), може бути використаний мірний посуд малої місткості, що пройшов тарування.

Патока і мед повинні бути проціджені через сита з розміром отворів 1,5 мм після попереднього підігрівання до 40-50 ° для зменшення в'язкості.

Патоку дозують, зважуючи її на звичайних товарних вагах або відміряють в об'ємних мірниках з перерахунком на вагу по питомій вазі патоки.

Для отримання на виробництві пшеничного борошна однорідної якості змішують партії борошна з різними показниками за вмістом і якістю клейковини, вологості і кольором. Співвідношення дозувань борошна різних партій при змішуванні визначається відповідно до спеціальних вимог до борошна для даного типу виробів.

Для змішування різних партій борошна, а також для змішування пшеничного борошна з соєвим дезодорованим борошном і крохмалем використовуються борошнозмішувачі, що забезпечують одночасне змішування двох або трьох партій борошна в різній пропорції.

При відсутності спеціальних змішувачів для змішування борошна можна використовувати просіювальну машину будь-якого типу, завантажуючи в неї борошно з послідовністю, що часто чергується, або ж одночасно з двох сторін машини.

Дріжджі перед використанням ретельно відокремлюють від паперу. Перед приготуванням опари для галет дріжджі подрібнюють вручну і розтирають у воді температурою 30-35 °С до повного зникнення грудочок.

Для темперування і дозування води застосовуються водомірно-змішувальні бачки, що встановлюються по одному на кожну місильну машину або при тривалому замісі на дві місильні машини.

При надходженні на кондитерську фабрику свіжого молока великими партіями, що перевищують добову потребу, рекомендується зберігати його в спеціально обладнаній холодильній камері.

Температуру охолодження, молока встановлюють залежно від тривалості термінів зберігання. В процесі зберігання молока лабораторія повинна контролювати його кислотність. Щоб продовжити термін зберігання молока, його можна піддати первинній тепловій обробці – пастеризації чи стерилізації. Сухе незбиране або знежирене молоко перед пуском у виробництво розчиняють у воді з розрахунку на свіже молоко і проціджують.

Перед використанням яйця обов'язково перевіряють на свіжість. Білок свіжих яєць має бути світлим, щільним, прозорим та не містити сторонніх домішок. Перед використанням яйця обов'язково обробляють. Для чого виділяють окреме приміщення, де встановлюють стіл із світловим овоскопом для перевірки якості і чотири мийні ванни для їх санітарної обробки. Яйця, звільнені від упаковки, перевірені на свіжість овоскопом, укладають в решітчасту корзину або відро з отворами і поміщають в першу ванну, де витримують у теплій воді 10 хв. (при потребі яйця миють волосяними щітками); потім корзину(відро)з яйцями переносять у другу ванну з 0,5 – процентним розчином кальцинованої соди і витримують 5 -10 хв. У третій ванні здійснюють дезінфекцію 0,5 – процентним розчином хлорного вапна протягом 5 хв. У четвертій – ополіскують проточною холодною водою протягом 5 хв.

При розпакуванні твердих жирів – вершкового масла, маргарину, гідрожіру, компаунджіру, кокосового масла тощо переконуються у відсутності сторонніх предметів.

За наявності на поверхні жиру цвілі або забруднень їх ретельно зачищають, видаляючи зіпсований шар або ділянку.

Жири, заражені зовні цвіллю, після зачистки можуть бути використані тільки для виробів, які піддаються нагріванню до температури не нижче 70 °С.

Перед вживанням тверді жири розрізають на шматки до ретельно переглядають. Тверді жири, якщо вони за технологічними умовами застосовуються в розплавленому стані, повинні бути проціджені.

Кокосове масло немає необхідності використовувати в розплавленому стані, так як завдяки низькій температурі плавлення (27-28 °С) воно може бути використано в розм'якшеному вигляді.

Яблучне і фруктово-ягідне пюре. Сульфітоване яблучне або фруктово-ягідне пюре, якщо воно в подальшому не піддається варінні (при виробництві пастили, зефіру, окремих видів желейного мармеладу) або якщо режим варіння не забезпечує повного видалення сірчистої кислоти, попередньо десульфітують.

Десульфитація здійснюється шляхом прогрівання пюре в відкритих варильних котлах або в вакуум-апаратах з мішалками.

При складанні рецептури суміші пюре враховують дані аналізу і вимоги до пюре для кожного виду виробів, які виробляються. Для отримання необхідної суміші протерте яблучне пюре з різних партій і фруктово-ягідне

пюре в встановлених співвідношеннях подають в збірники-змішувачі, де ретельно перемішують.

Боби какао перед пуском у виробництво повинні бути відсортовані і очищені від сторонніх домішок. У процесі сортування повинні бути відокремлені ламані, подрібнені, недорозвинені боби, а також частки оболонки. Неповноцінні боби (ламані, худі і ін.) Збирають окремо, обсмажують і витрачають на виробництво менш високоякісних сортів шоколаду. При сортуванні може також проводитися поділ цілих бобів какао за величиною на кілька сортів.

Ядра горіхів (ліщини, мигдалю, абрикосової кісточки, арахісу) перед пуском у виробництво очищають від сторонніх домішок на машинах, призначених для очищення і сортування бобів какао, на звичайних зернових сепараторах або вручну, при цьому для видалення металевих домішок їх обов'язково пропускають через магнітні апарати.

Контрольні питання.

1. Яке значення має сировина у виробництві кондитерських виробів?
2. Які види сировини належать до основної сировини кондитерського виробництва?
3. Які вимоги висуваються до якості борошна, що використовується у кондитерському виробництві?
4. Яку роль відіграє цукор у технології кондитерських виробів?
5. Які технологічні властивості жирів важливі для виробництва кондитерських виробів?
6. Що таке патока та яке її призначення у кондитерському виробництві?
7. Які продукти переробки какао використовують у кондитерській промисловості?
8. Яка сировина належить до додаткової у кондитерському виробництві?
9. Яке технологічне значення мають яєчні продукти у виробництві кондитерських виробів?
10. Яке значення мають горіхи у виробництві кондитерських виробів?
11. Для чого застосовують крохмаль у кондитерському виробництві?
12. Які види харчових добавок використовують у кондитерській промисловості?
13. Яке призначення ароматизаторів, барвників і розпушувачів у кондитерських виробках?
14. Які основні операції входять до підготовки сировини перед використанням у виробництві?
15. Які способи очищення та підготовки борошна застосовують у кондитерському виробництві?

Тема 3. ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ПЕЧИВА, КРЕКЕРІВ ТА ГАЛЕТ

1. Класифікація борошняних кондитерських виробів.
2. Технологія виробництва крекерів та галет.
3. Технологія виробництва цукрового і зтяжного печива.
4. Технологія виробництва печива.
5. Технологія виробництва здобного печива.
6. Технології виробництва виробів з листового та заварного тіста.
(матеріал укладено на основі джерел [1, 3-6, 8, 13])

1. Борошняні кондитерські вироби представляють собою групу різноманітних, переважно здобних виробів з високим вмістом цукру, жиру і яєць. Вони мають приємний смак і привабливий зовнішній вигляд.

Асортимент борошняних кондитерських виробів різноманітний і відрізняється рецептурою, формою, обробкою і смаком.

Залежно від технологічного процесу і застосовуваної сировини борошняні кондитерські вироби можна розділити на наступні групи: печиво (бісквіт), галети і крекери (сухе печиво), здобне печиво, пряники, вафлі, тістечка і торти, кекси і баби.

Кожна група виробів поділяється на такі підгрупи:

- печиво (бісквіт) – цукрове і зтяжне;
- галети - прості, поліпшені, дієтичні;
- здобне печиво: пісочно-вирізне, пісочно-відсадочне, збивне, мигдально-горіхове, сухарики;
- пряники - сирцеві і заварні;
- повітряні (типу меренги), кошики (тарталетки), заварні (типу еклера) тістечка, тістечка: пісочні, бісквітні, листові, мигдально-горіхові, крихтові,
- торти: пісочні, бісквітні, листові, мигдально-горіхові, вафельно-пралінові, пряникові.

Борошняні кондитерські вироби виробляють переважно на механізованих кондитерських підприємствах, оснащених поточковими лініями, і, крім того, готують в значній кількості в хлібопекарській промисловості.

Найбільшу питому вагу у виробництві борошняних кондитерських виробів має печиво. Пряники виробляються переважно в хлібопекарській промисловості.

2. *Галети* – борошняні вироби прямокутної форми, плоскі, з низькою вологістю, призначені для вживання замість хліба.

Найбільшу питому вагу у виробництві борошняних кондитерських виробів має цукрове і зтяжне печиво, виготовлене з борошна, цукру, жиру, ароматичних речовин і хімічних розпушувачів.

Галети виготовляють з пружно-пластичного дріжджового тіста. Розрізняють три види галет: прості, поліпшені і дієтичні. Галети прості не містять цукру і жиру, галети поліпшені містять жир, галети дієтичні поділяються на вироби з підвищеним вмістом жиру і цукру і зі зниженим вмістом жиру і цукру.

Різновидом галет є крекери (сухе печиво) – вироби прямокутної і круглої форми, що відрізняються від галет великим вмістом жиру, шаруватістю і крихкістю.

Технологічні схеми виробництва печива та галет. Різноманітний асортимент борошняних кондитерських виробів виробляється на підприємствах за технологічними схемами відповідно до технологічних інструкцій, що забезпечує отримання виробів високої якості.

Загальним для всіх технологічних схем є звільнення сировини від тари, просіювання або проціджування, а також пропуск сировини через магнітні апарати для запобігання попадання в вироби сторонніх предметів і металевих домішок.

Замішування тіста здійснюється в місильних машинах періодичної дії. Уся сировина і напівфабрикати в певній послідовності завантажують в місильні машини і виробляють заміс.

Особливість технологічної схеми виробництва галет і крекерів (рис. 3.1) полягає в тому, що при замішуванні тіста застосовується дріжджове бродіння для утворення вуглекислого газу, здатного розпушувати тісто. Тому початковою фазою виробництва галет і крекерів є приготування опари, яка представляє собою рідке тісто з борошна, води і подрібнених дріжджів, взятих в різних співвідношеннях.

Готову опару разом з іншим сировиною завантажують в місильну машину і замішують тісто.

Після замісу тісто прокочують на двовалковій машині, потім піддають вилежуванню і знову прокочують, після чого формують штампомашинною ударного типу.

Технологічний процес виробництва крекерного тіста включає такі операції:

- приготування борошняної суміші;
- приготування емульсії із всіх компонентів сировини крім борошна і дріжджів;
- приготування опари і її ферментація;
- замішування тіста і його ферментація.

Підготовка емульсії здійснюється за схемою, зображеною на рис. 3.2. В емкостях 1,2,3, 4, 6 і 16 зберігаються рідкі компоненти: молоко, жир, дріжджі, інвертний сироп тощо. Всі компоненти, крім жиру і дріжджів, зважуються дозатором 11 і подаються на змішування в змішувач 10, що має теплову оболонку. Цукор-пісок подається в змішувач 10 із збірника-дозатора 5, а інші компоненти відважуються дозаторами 12 і 13.

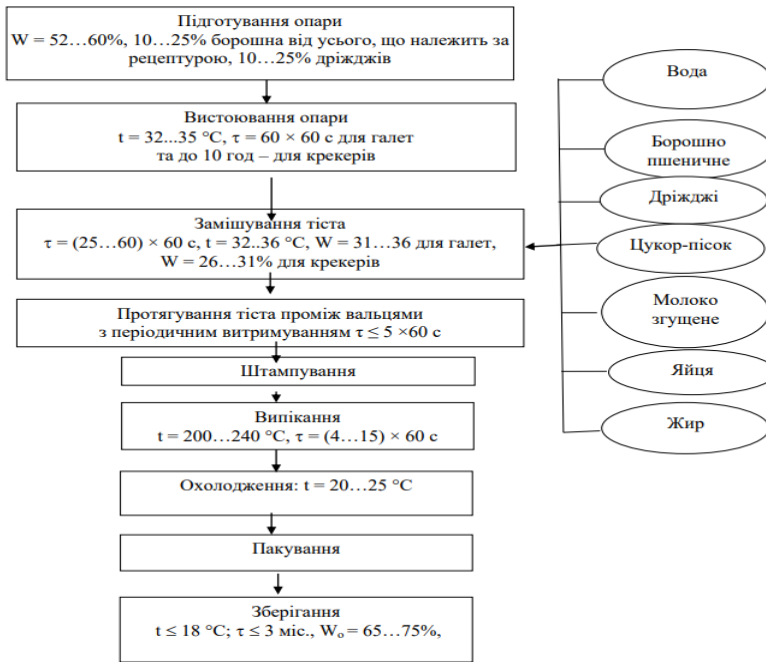


Рисунок 3.1 – Технологічна схема виробництва крекеру

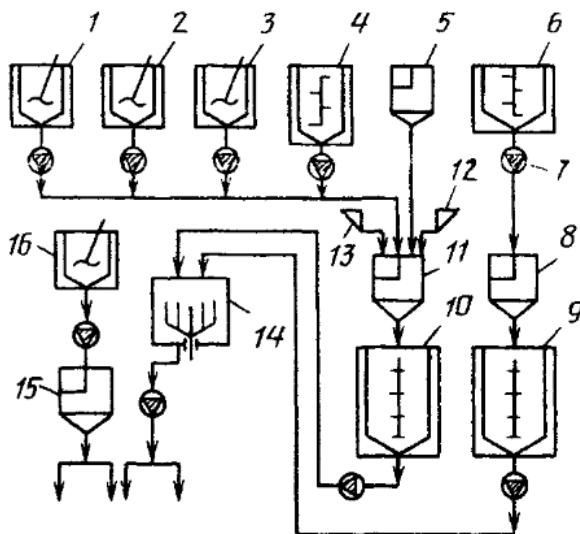


Рисунок 3.2 – Схема приготування емульсії

Рідкий жир з ємкості 6 насосом 7 подається через ваговий дозатор 8 в збірник 9. Порції необхідних інгредієнтів із змішувача 10 та збірника 9 подаються в гомогенізатор 14, де інтенсивно перемішуються до утворення стійкої емульсії. Готову емульсію подають у тістомісильну машину для замішування тіста, поступово додаючи до неї борошно.

3. *Цукрове* печиво отримують з пластичного тіста, і вироби мають значну пористість і крихкість.

Затяжне печиво готують з пружного, еластичного і в той же час досить пластичного тіста; вироби характеризуються шаруватістю, але більш тверді і менш пористі.

Технологічна схема виробництва цукрового печива зображена на рис. 3.3. При виробленні цукрових сортів печива на лінії неперервної дії (рис. 3.4) заміс тіста здійснюють безперервним способом за новою технологією.

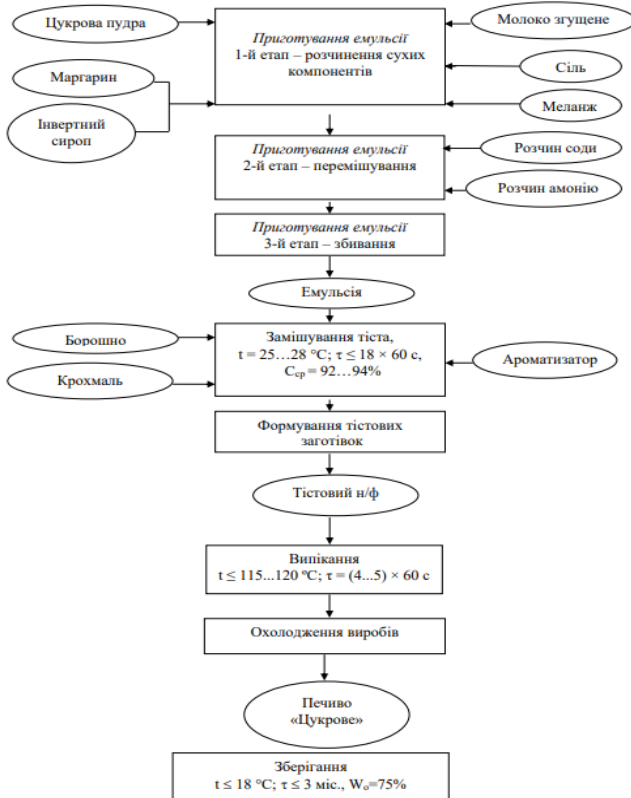


Рисунок 3.3 – Технологічна схема виробництва цукрового печива

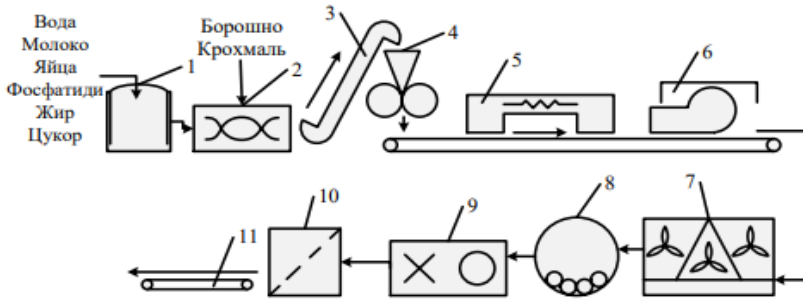


Рисунок 3.4 – Машино-апаратна схема неперервно-поточної лінії виробництва цукрового печива: 1 – змішувач-емульгатор; 2 – тістомісильна машина; 3 – живильник тіста; 4 – ротаційно-формувальна машина; 5 – конвеєрна піч; 6 – камера попереднього охолодження; 7 – охолоджувача камера; 8 – загортальний автомат; 9 – укладальна машина; 10 – машина для заклеювання коробів; 11 – стрічковий транспортер

Усю сировину, за винятком борошна, завантажують в змішувач-емульгатор 1, де утворюється рівномірна суміш сировини. Насосом-дозатором емульсія перекачується в камеру тістомісильної машини, куди стрічковим дозатором безперервно подається борошно. Далі стрічковим транспортером 3 передається в воронку ротаційно-формууючої машини 4. Тістові заготовки надходять в конвеєрну піч 5, де випікаються вироби. Після цього вироби охолоджуються в камері попереднього охолодження 6, змонтованій на стрічці печі, потім проходять по похилому лотку в розподільник потоків, де відбувається перегруповання рядів виробів. З розподільника потоків печиво надходить в охолоджувальну камеру 7, потім стекером печиво повертається на ребро і в такому вигляді надходить на загортання у загортальний автомат 8. Загорнуті пачки транспортером передаються до укладальну машину 9, яким проходить укладання загорнутих пачок у картонні коробки, які заклеюються на машині 10.

При періодичному замісі тіста для цукрових сортів печива тісто формується також на ротаційній машині, штампмашині ударної дії, машині типу ФПЛ або ручним способом. Перед формуванням на штампмашині або ручним способом тісто прокочують у вигляді стрічки до необхідної товщини. Усі наступні технологічні операції здійснюються в такій же послідовності, як і на лінії неперервної дії .

При виробництві зтяжного печива (рис. 3.5) тісто готується в періодично діючих місильних машинах, після чого воно піддається попередній прокатці на вальцювальній машині, вилежуванню,

багаторазовому прокачуванню на лицьовій вальцювальній машині і формуванню на штампувально-ріжучій машині. Усі наступні технологічні операції (випікання, охолодження, загортання) здійснюються в такій же послідовності і на тому ж обладнанні, що і для цукрового печива.

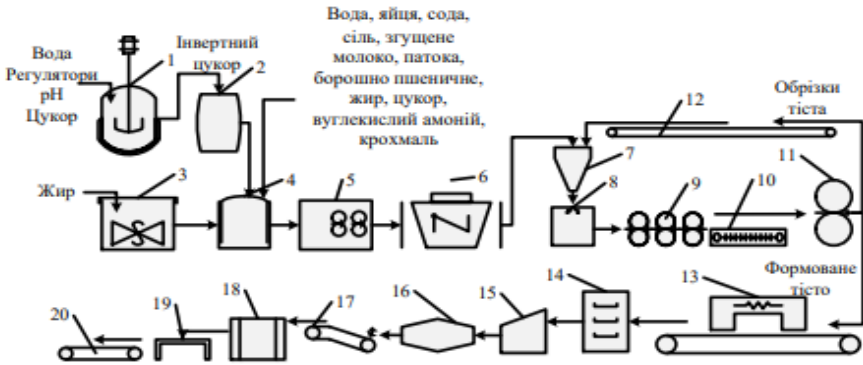


Рисунок 3.5 – Машино-апаратна схема виробництва затяжного сорту печива:

1 – котел варильний для інвертного сиропу; 2 – ємність проміжна; 3 – установка для розтоплення жиру; 4 – емульгатор; 5 – гомогенізатор; 6 – машина місильна; 7 – камера приймання тіста; 8 – ламінатор; 9 – пристрій валцьовий калібрувальний; 10 – транспортер для утворення гофрованої тістової стрічки; 11 – машина ротаційна формувальна; 12 – транспортер для повернення обрізків тіста; 13 – піч конвеєрна; 14 – шафа охолоджувальна; 15 – пристрій знімний; 16 – стекер; 17 – транспортер; 18 – машина загортальна; 19 – стіл робочий; 20 – транспортер

4. Технологічна схема виробництва пісочно-відсадочних сортів здобного печива відрізняється від пісочно-вирізних тим, що вся сировина за винятком борошна збивається в певній послідовності, а потім замішується з борошном. Тісто формується на машині ФАК або пресмашині, або за допомогою шприцювальних мішків.

Схема виробництва збитих сортів здобного печива відрізняється тим, що тісто готується шляхом збивання сировини. Для бісквітної-збивних сортів печива спочатку збивають яйця або меланж з цукром і іншою сировиною, крім борошна, а потім перемішують нетривалий час з борошном. Для деяких сортів бісквітно-збивного печива спочатку збивають білки. Окремо збивають жовтки з цукром і перемішують з борошном, після чого додають збиті білки.

Для білково-збитих сортів спочатку збивають білки з подальшим додаванням в процесі збивання невеликої кількості цукру, а потім перемішують з попередньо приготовленою сумішшю з іншої сировини,

належного за рецептурою. Всі інші технологічні операції для збитих сортів аналогічні схемі виробництва пісочно-відсадочних сортів печива.

Схема виробництва мигдально-горіхових сортів здобного печива абсолютно відрізняється від схем виробництва інших сортів здобного печива приготуванням тіста. Очищений мигдаль з частиною цукру і білка пропускають через тривалковий млин і протерту масу змішують з рештою сировини. Готове тісто відсаджують за допомогою шприцовальних мішків, після чого поверхню заготовок найчастіше обробляють мигдалем, подрібненими фруктами, начинкою або крихтою. Для деяких сортів печива тістові заготовки витримуються в цеху протягом 2-3 год до утворення скоринки. Після випічки печиво охолоджують, деякі сорти піддають обробці, а потім укладають печиво в коробки.

Виробництво здобного печива типу сухариків здійснюється за двома технологічними схемами.

Для одних сортів виробів всю сировину, за винятком родзинок і борошна, спочатку збивають, після чого масу перемішують з борошном. Готове тісто формують за допомогою відсадочних мішків, потім випікають. Охолоджені вироби витримують протягом зміни, потім їх розрізають на скибочки і підсушують.

Для інших сортів виробів технологічна схема виробництва відрізняється тим, що тісто не збивають, а замішують. Розкачане у вигляді батона тісто охолоджують, розрізають на скибочки і випікають. Ці вироби не піддаються подальшому підсушуванню.

5. Для виробництва здобного печива використовується наступна сировина: борошно пшеничне вищого сорту; цукрова пудра; ячний меланж; масло вершкове; харчова есенція; двовуглекисла сода; патока; молоко незбиране.

Різноманітний асортимент здобного печива виробляється за різними технологічними схемами.

Сировину після просіювання і проціджування зважують і завантажують в певній послідовності в місильну машину. Приготоване тісто формують на ротатійній машині або попередньо розгортають тістовий пласт певної товщини і формують за допомогою металевої виїмки (вирізають) ручним способом.

Усі наступні технологічні операції (випічка, охолодження, упаковка) здійснюються в такій же послідовності і на тому ж обладнанні, що і для зтяжного печива.

Узагальнена технологічна схема виробництва здобного печива зображено на рис. 3.6

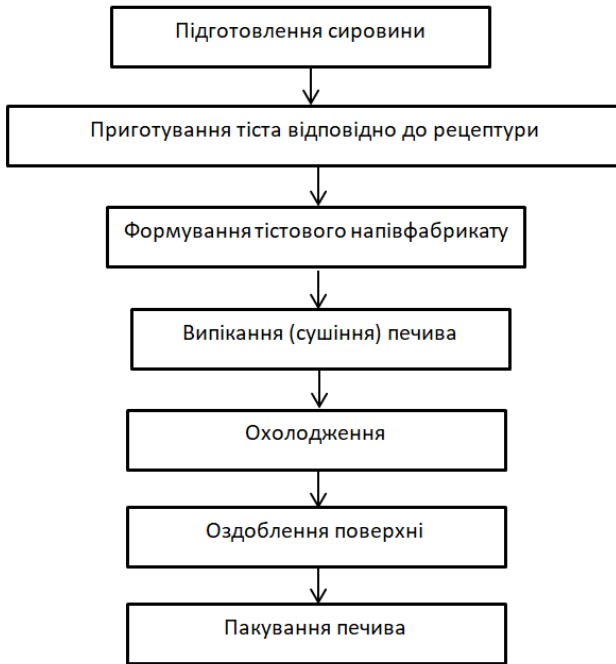


Рисунок 3.6 – Узагальнена технологічна схема виробництва здобного печива

Прісним називають тісто, для приготування якого не використовувалися дріжджі. Здобне прісне тісто складається з борошна, цукру, яєць, вершкового масла або маргарину, розпушувача, солі, сметани або кефіру, або води. Його головною відмінністю від пісочного тіста є те, що до нього додають рідину (кефір або сметану або воду). Це сприяє утворенню клейковини, що надає тісту в'язкості. Якщо тісто замішують на сметані чи кефірі, то молочна кислота, що в них міститься, взаємодіє з содою і відразу ж починається виділення вуглекислого газу, тісто збільшується під час випікання. Якщо ж за рецептурою молочнокислі продукти не передбачено, то в тісто обов'язково додають харчові кислоти (лимонну чи оцтову). З прісного здобного тіста готують ватрушки, сочники, пиріжки, коржики. Іноді прісне тісто готують без розпушувачів, але тільки для випікання тонких листів (для мигдальних трубочок).

Для прісного здобного тіста сировину використовують охолодженою, борошно – із середнім вмістом слабкої клейковини. Замішують тісто швидко у прохолодному приміщенні (17–18 °С), сформовані вироби одразу випікають. Щоб зменшити процес газоутворення та зберегти розпушувальну властивість соди, її перемішують із борошном і додають у тісто наприкінці

замішування. Рідка сметана робить прісне здобне тісто затягнутим, вироби будуть твердими. Нестача масла робить прісне здобне тісто мало розсипчастим, а нестача яєць – надто пухким.

б. Основними видами сировини при виробництві заварного тіста є борошно, цукор, вершкове масло, яйця. Поряд з ними застосовуються молочні продукти, фрукти, горіхи, коньяк, есенції та ін.

Заварне тісто виходить шляхом заварювання борошна з водою, маслом, сіллю й наступного замішування заварної маси з більшою кількістю яєць. У процесі випічки відбувається інтенсивне випаровування вологи й усередині виробу утворюється порожнина, яку заповнюють кремом або начинкою.

У посудину заливають воду, додають масло, сіль і доводять до кипіння. У киплячу суміш засипають просіяне борошно, ретельно вимішуючи дерев'яною лопаточкою до зникнення грудок борошна. Суміш прогрівають 1...2 хв. Заварене тісто охолоджують до 70 °С и, помішуючи, поступово додають яйця до одержання маси консистенції густої сметани.

Із крутого тіста вироби погано піднімаються, з рідкого вони виходять розпливчастими й при великому нагріванні в печі «сідають».

При випіканні виробів деко змащують жиром, зайвий жир сприяє утворенню тріщин на нижній кірці.

Підготовлене заварне тісто кладуть у кондитерський мішок і «висаджують» з нього вироби різноманітної форми.

Випікають тісто протягом 30...35 хв. , спочатку при температурі 200 °С, а потім при 200...210 °С. Із заварного тіста готують в основному тістечка.

Листкове тісто повинно бути однорідним і дуже еластичним. Використовується борошно, що містить 30-40% клейковини.

Приготування листкового тіста складається з таких операцій: замішування прісного тіста, підготовка масла (маргарину), листкування тіста. Технологічна схема виробництва листкового тіста зображена на рис. 3.7.

При виготовленні листкового тіста потрібно дотримуватися точності в рецептурі, особливо щодо маргарину чи масла, їх кладуть не менше 50% від маси борошна, інакше листкування тіста зменшиться і вироби погано піднімуться.

При замішуванні із загальної кількості просіяного борошна залишають 5...10% для перемішування з маслом і 5...8% для підсипання при розкачуванні тіста.

Вершкове масло або маргарин добре розминають, змішують з борошном, формують у вигляді квадратних шматків і охолоджують до 10...14°C. Борошно з'єднують з маслом для того, щоб зв'язати в ньому вологість, оскільки при розкачуванні листкового тіста ця вологість заважає правильному утворенню листів тіста.

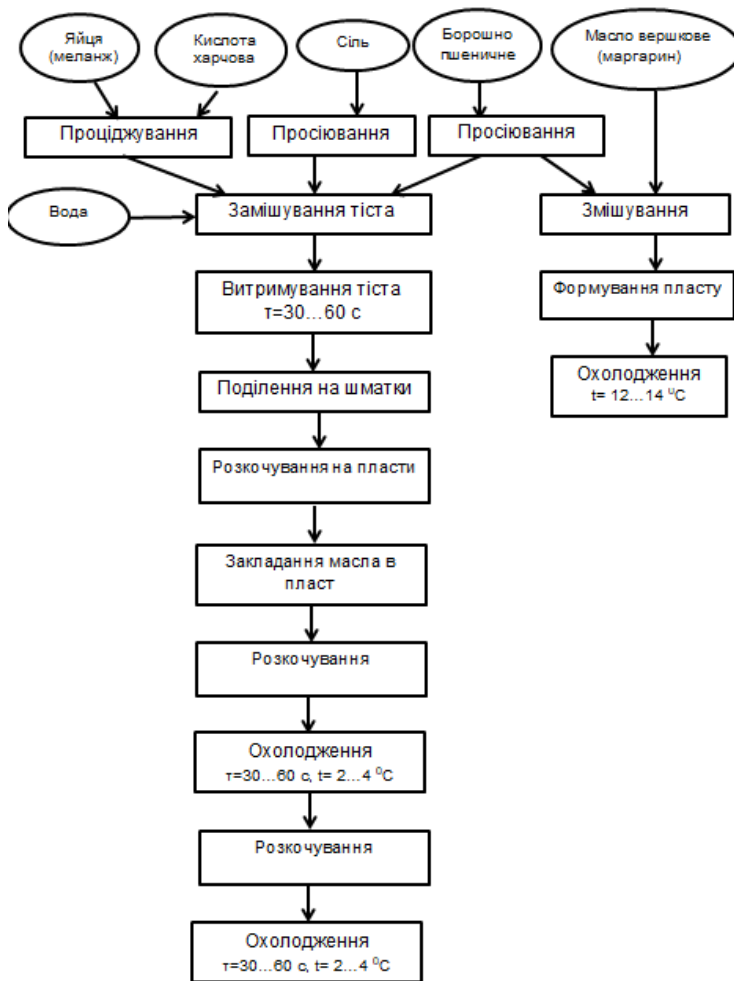


Рисунок 3.7 – Технологічна схема виробництва листового тіста

Просіяне борошно насипають на стіл гіркою, роблять посередині заглиблення, в яке вливають підсолену воду, додають лимонну кислоту, яйця і замішують тісто, після чого посипають борошном і залишають на 30...40 хв для набухання клейковини.

Тісто розкачують у вигляді прямокутного пласта товщиною 2...2,5 см, кладуть підготовлене охолоджене масло вершкове (або маргарин), краї тіста загортають і защипують, підпорошують борошном. Обережно розкачують від середини до країв, не натискаючи. Дістають пласт товщиною 1 см, складають його спочатку протилежними краями до середини, потім ще вдвічі. Виходять

чотири листи тіста. Його охолоджують протягом 20 хв до 12°C. Тісто розкачують і складають у чотири листи ще три рази. У проміжках охолоджують. В результаті багаторазового складання і розкачування тіста утворюється 256 листів.

Для того щоб під час охолодження на поверхні тіста не утворилася кірочка, його накривають вологою тканиною або змащують розм'якшеним маслом.

Сіль та лимонна кислота не тільки поліпшують смак листового тіста, але й сприяють кращому набуханню клейковини. Тісто не охолоджують нижче 12...14°C, бо воно стає твердим, утворюються грудочки, які проривають листи тіста. При вищій температурі масло вбирається у тісто і воно погано піднімається.

При розробці листового тіста слідкують, щоб ножі і виїмки були гострі, оскільки тупий інвентар м'яке тісто і листи тіста не піднімаються, по боках склеюються. Для того щоб пласти тіста, покладені на кондитерські листи, не деформувалися під час випікання, їх розкачують не за розміром кондитерського листа, а трохи довшими і ширшими. Кондитерські листи для випікання збризкують водою.

Перед випіканням поверхню листового тіста змочують яйцем і випікають при температурі 250...260°C.

Щоб листи тіста добре піднімалися і по боках не склеювалися, пласти листового тіста змащують лише зверху. Випікають листове тісто без струшування і перші 10-15 хв дверцята електрошафи не відчиняють, оскільки при зниженні температури або струшуванні руйнуються листи тіста і вироби «сідають», утворюється сирий щільний пласт. В процесі випікання вироби збільшуються в об'ємі у 2...3 рази, оскільки масло, яке знаходиться між листами тіста, не допускає їх склеювання. Воно розтоплюється і поглинається тістом.

В простір, що утворився між листами тіста, поступає пара води з тіста. При нагріванні вона розширюється і відстань між листами тіста збільшується.

З листового прісного тіста готують широкий асортимент кулінарних виробів: пиріжки, воловани, ватрушки, язички листові, тістечко «Наполеон», торт і ін.

Контрольні питання

1. За якими ознаками класифікують борошняні кондитерські вироби?
2. Чим відрізняються галети від крекерів?
3. Які основні види тіста використовують для виробництва борошняних кондитерських виробів?
4. Які особливості технології виробництва крекерів?
5. Які етапи технологічного процесу виготовлення галет?
6. Яке значення має процес бродіння тіста для крекерів?
7. Які технологічні режими випікання крекерів і галет?

8. Чим відрізняється цукрове печиво від зтяжного?
9. Які етапи технологічного процесу виробництва цукрового печива?
10. Які особливості замішування тіста для зтяжного печива?
11. Які основні стадії технологічного процесу виробництва печива?
12. Які основні способи формування печива?
13. Які етапи технології виробництва здобного печива?
14. Які способи формування здобного печива застосовують у виробництві?
15. Які особливості технології приготування листкового тіста?
16. Які стадії виробництва виробів з листкового тіста?
17. У чому полягає технологія приготування заварного тіста?
18. Які фактори впливають на формування структури виробів із листкового та заварного тіста?

Тема 4. ТЕХНОЛОГІЇ БОРОШНЯНИХ КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ

1. Технологія виробництва бісквітних напівфабрикатів.
 2. Технології виробництва виробів із пісочного, прісного здобного тіста, кекси та мафіни.
 3. Технології виробництва пряників.
 4. Технології виробництва виробів з білково-збивного та мигдального тіста.
- (матеріал укладено на основі джерел [1, 3-6, 8, 13])

1. Бісквітне тісто – висококонцентроване дисперсно-повітряне середовище, що складається з яйцепродуктів, цукру, борошна, тому бісквітне тісто відносять до пін. Бісквітне тісто готують, збиваючи яєчно-цукрову масу до збільшення її первинного об'єму в 2,5...3 рази з подальшим перемішуванням її із борошном.

Бісквітний напівфабрикат – це пухкий, дрібнопористий напівфабрикат із гладкою верхньою скоринкою, пористою, еластичною структурою м'якушки, при натисненні легко стискається, а потім відновлює колишню форму.

Класифікація бісквітів різноманітна:

– залежно від форми – прямокутний бісквіт, круглий, усічений конус, у вигляді фігур;

– залежно від розміру – дрібноштучні, середні та великі,

– способу виготовлення – холодний, з підігрівом, однофазний, двофазний, безперервний і періодичний, одержані з додатковим тиском

– з використання наповнювачів – з родзинками, з какао-порошком, із цукатами, із корицею, із повидлом, із горіхами.

Споживні властивості бісквітів формуються під впливом різних факторів. Головними є основна сировина (курачі яйця, цукор, борошно

пшеничне) та додаткова сировина (крохмаль, есенція, наповнювачі, консерванти) сировина, технологічні фактори (температурні режими обробки, механічний вплив, процес одержання піни та тіста, формування, випікання тощо), вид пакувальних матеріалів, умови та гарантійний термін зберігання. Бісквіти і бісквітні напівфабрикати мають великий питомий об'єм, добре розвинену пористість м'якушки, що обумовлює цінність цих виробів завдяки значній частці повітряної фази та високому ступеню її дисперсності. Виготовлення бісквіта полягає в тому, що збита яєчно-цукрова маса піддається перемішуванню з борошном і розливанню тіста у форми. Ці операції можуть призвести до часткового руйнування піноподібної маси, тому на цьому етапі важливим є обережне її формування і максимальне збереження структури збитої яєчно-цукрової маси для одержання випеченого бісквіта належної якості.

Для одержання якісного бісквіта велике значення має процес піноутворення (визначається такими параметрами як кратність та дисперсність) і стійкість піни, що, в традиційних бісквітах, визначається ступенем збитості яєчно-цукрової суміші. Процес одержання збитої яєчної маси головним чином залежить від коефіцієнту поверхневого натягу та впливу на нього рецептурних компонентів. Крім того, ця фізична величина характеризує властивості дисперсних систем та має вирішальне значення в поверхневих явищах: адгезії, адсорбції, диспергуванні, в процесах створення нової фази. Зі зменшенням поверхневого натягу рідини піноутворювальна здатність збільшується, оскільки для одержання однакового об'єму піни потрібно затратити менше роботи. Стійкість піни залежить від багатьох факторів, у тому числі й від складу піноутворювального розчину. Дифузія газу призводить до того, що менші пухирці зменшуються і, зрештою, зникають, а більші пухирці ростуть. Таким чином, дифузія збільшує полідисперсність пін. Хоча яйця є хорошими піноутворювачами, проте вони мають нестабільні властивості, з чим і пов'язана здатність до руйнування піноподібної системи бісквітного тіста протягом короткого часу, що потребує забезпечення її стійкості.

Для того щоб виготовити бісквіт хорошої якості, в тісто додають борошно слабкої якості клейковини. Також у рецептуру може входити крохмаль – це залежить від рецептури. Напівфабрикат, такий як бісквіт, приготовлений з борошна зі слабкою клейковиною, має тонкостінну пористість, м'який м'якуш та кращі смакові якості.

Технологічна схема приготування бісквітних виробів звичайним способом зображено на рис. 4.1. Тісто для бісквітних виробів готують збиванням цукру-піску і меланжу в спеціальному міксері для промислового виробництва протягом 25...40 хв. до збільшення об'єму суміші у 2,5...3 рази. Після чого додають борошно та крохмаль та збивають протягом 15...20 с.

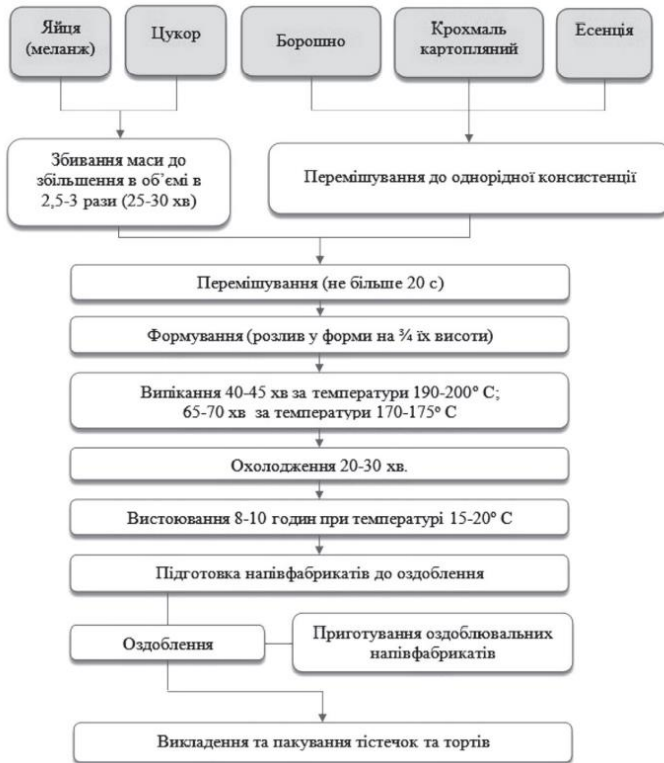


Рисунок 4.1 – Технологічна схема приготування бісквітних виробів звичайним способом

Приготування бісквітного тіста холодним способом. У бачок збивальної машини закладають меланж або яйця (після первинної обробки), цукор і збивають масу 30...40 хв, поступово збільшуючи оберти. Маса вважається збитою, коли вона набуде світло-кремового кольору, збільшиться в об'ємі в 2,5 рази, стане однорідною, пишною і на її поверхні буде залишатися слід від збивача. Наприкінці збивання до яечно-цукрової суміші додають есенцію, потім поступово всипають суміш просіяного разом з крохмалем борошна. Тісто замішують обережно, але швидко, протягом 15...30 сек. Тривале замішування призводить до ущільнення структури і осідання тіста. Осісти тісто може в тому випадку, коли яечно-цукрову суміш недостатньо збили. Оскільки в процесі приготування збільшується в об'ємі, то рекомендоване заповнення бачків збивальних машин – на 70 % (у вертикальних машинах без кришок), на 85–90 % (у горизонтальних машинах

із кришками). Вологість тіста 36–38 %, температура 20–25 °С, густина 450–500 кг/м³.

Приготування бісквітного тіста з підігрівом. Меланж або яйця (після первинної обробки) перемішують із цукром і підігривають на водяній бані до 40–50 °С, не припиняючи збивання, або в збивальній машині з підігрівом. У процесі нагрівання жир жовтка розтоплюється під впливом підвищеної температури, яєчно-цукрова суміш стає менш в'язкою і добре збивається. При холодному способі приготування меланж розріджується механічно і на це потрібно більше часу. Підігрів і збивання проводять 5...7 хв при 120 об/хв. збивача. Потім підігрів припиняють і збивають при 240...300 об/хв протягом 20...25 хвилин.

Готове тісто з вологістю 33...34 % зливають у воронку для тіста, звідки воно тонким шаром наноситься на деко або сталеву стрічку печі, попередньо змащену жиром. Формування тіста на деко (змащене маслом і посипане борошном) може проводитись вручну за допомогою ножа «розмазкою». Або ж наноситись на деко за допомогою спеціальних машин. Товщина шару не повинна перевищувати 7...10 мм. Листи відразу направляють на випікання.

2. Основною сировиною для приготування пісочного тіста є борошно, жир (масло вершкове або маргарин) та цукор. Співвідношення інгредієнтів 3:2:1 (рис. 4.2). Через те, що тісто містить велику кількість жиру, цукру та не містить рідини (окрім яєць), отримуються вироби, які при розламуванні розсипаються на дрібні «пісочні» крихти.



Рисунок 4.2 – Співвідношення компонентів пісочного тіста

Готують тісто в приміщенні при температурі не вищій 20 °С. При більш високій температурі тісто кришиться. Температура усіх компонентів, які використовуються для приготування пісочного напівфабрикату, не має перевищувати 20 °С. Для приготування пісочного тіста використовують борошно з вмістом клейковини 28...34 %. Якщо клейковини буде менше, то

вироби будуть дуже кришитися, при високому вмісті клейковини – тісто буде тягучим, а вироби з нього твердими. Температура жиру має бути 10...12 °С.

Класифікацію пісочного тіста подано на рис. 4.3, технологічна схема приготування – на рис. 4.4.

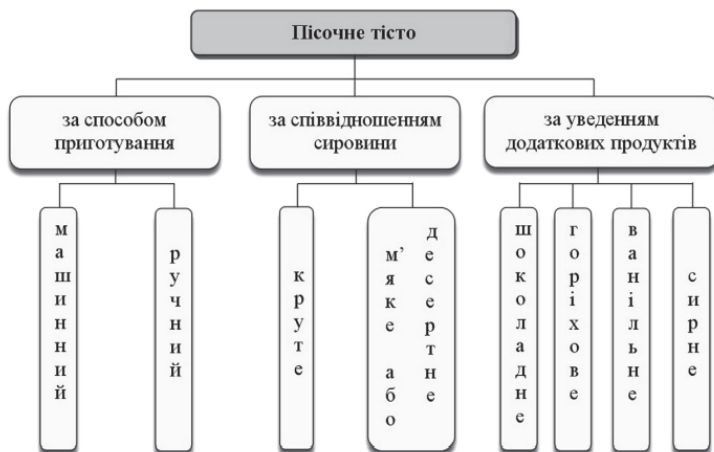


Рисунок 4.3 – Класифікація пісочного тіста



Рисунок 4.4 – Технологічна схема приготування пісочного тіста

У робочу посудину збивальної машини закладають порізане шматочками масло, цукор і збивають, поки не утвориться маса з однорідною консистенцією. Яйця перемішують з сіллю, содою або амонієм, есенцією і цю суміш поступово, порціями вливають у збитий жир і продовжують збивати.

Збивають до тих пір, поки рідина повністю не з'єднається з жировою масою, та розчиняться кристалики цукру. При вливанні ячної суміші у жир можливе розшарування жирової емульсії. У цьому випадку необхідно припинити подальше приготування тіста. Рідину, що відокремилася, необхідно зцідити, жир – ледь підігріти при інтенсивному перемішуванні. Не припиняючи збивання, влити в жир зціджену рідину малими порціями.

У діжу машини додають борошно, очищене на ситах, перекладають збиту масу і швидко замішують тісто протягом 1...2 хвилин. Консистенція тіста має бути м'яка та пластична. При тривалішому замішуванні через набування клейковини тісто буде затяжним, а вироби з нього твердими.

Згідно із французькою класифікацією пісочне тісто поділяється на три групи (рис. 4.5).

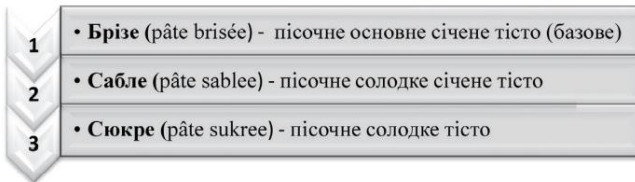


Рисунок 4.5 – Класифікація (французька) пісочного тіста

Брізе – січене пісочне тісто, яке складається з 3-х компонентів: борошна, масла й води. Класична вагова пропорція: 3:2:1 (3 частини борошна, 2 частини масла, 1 частина води). Іноді додають яйце, у цьому випадку виходить менш делікатне, але більш міцне тісто. На його основі готують несолодку випічку, використовують для тартів, тарталеток під салати, паштети та пасти, пирогів в американському стилі. Брізе дуже шарувате, ніжне й делікатне тісто. Воно ніби розділене на тоненькі листочки. Це відбувається, коли маленькі шматочки масла, умішані в тісто, починають танути в печі, тоді пара, що виділяється, розшаровує тісто й у ньому залишаються горизонтальні мікропорожечі.

Сабле – класичне французьке пісочне тісто, дуже ніжне, легке й розсипчасте. Це тісто вважається універсальним, його використовують для приготування будь якої випічки як солодкої, так і солоної, для печива, тартів і тарталеток.

Сюкре – солодке пісочне тісто, схоже на сабле, але з більшою кількістю цукру. Тісто використовують для солодкої випічки.

Прісним називають тісто, для приготування якого не використовувалися дріжджі. Здобне прісне тісто складається з борошна, цукру, яєць, вершкового масла або маргарину, розпушувача, солі, сметани або кефіру, або води. Його головною відмінністю від пісочного тіста є те, що до нього додають рідину (кефір або сметану або воду). Це сприяє утворенню клейковини, що надає тісту в'язкості. Якщо тісто замішують на сметані чи

кефірі, то молочна кислота, що в них міститься, взаємодіє з содою і відразу ж починається виділення вуглекислого газу, тісто збільшується під час випікання. Якщо ж за рецептурою молочнокислі продукти не передбачено, то в тісто обов'язково додають харчові кислоти (лимонну чи оцтову). З прісного здобного тіста готують ватрушки, сочники, пиріжки, коржики. Іноді прісне тісто готують без розпушувачів, але тільки для випікання тонких листів (для мигдальних трубочок).

Для прісного здобного тіста сировину використовують охолодженою, борошно – із середнім вмістом слабкої клейковини. Замішують тісто швидко у прохолодному приміщенні (17–18 °С), сформовані вироби одразу випікають. Щоб зменшити процес газоутворення та зберегти розпушувальну властивість соди, її перемішують із борошном і додають у тісто наприкінці замішування. Рідка сметана робить прісне здобне тісто затягнутим, вироби будуть твердими. Нестача масла робить прісне здобне тісто мало розсипчастим, а нестача яєць – надто пухким.

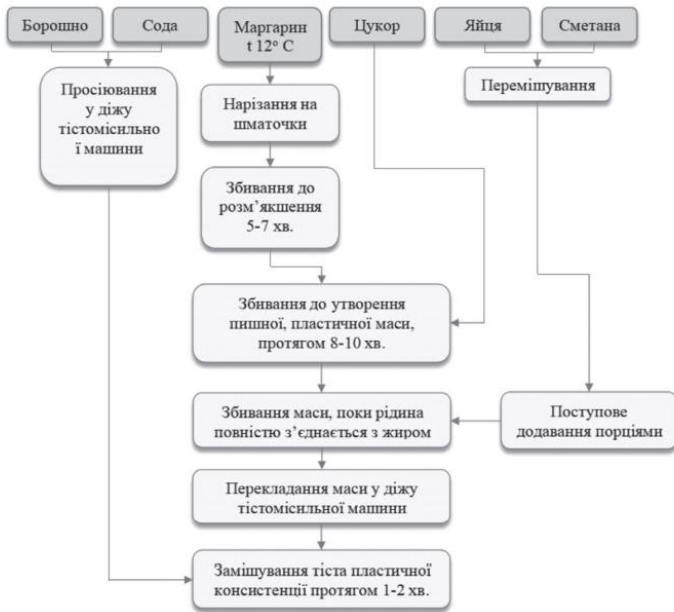


Рисунок 4.6 – Технологічна схема приготування прісного здобного тіста

Якщо до прісного здобного напівфабрикату не додавати цукор, а жир посікти з борошном, то отримаємо січене тісто. Вироби з нього будуть шаруваті, подібні до листових.

Тісто замішують в діжі тістомісильної або збивальної машини.

Спочатку на малій швидкості розм'якшують маргарин або масло до пластичного стану протягом 5–8 хв. Потім збивають цукор і збивають усе 10 хв. Іноді під час перемішування з масла виділяється рідина, в такому випадку необхідно додати борошно. Окремо готують розчин кислоти й цукру в холодній воді, перемішуючи його з яйцями, проціджують через сито з отворами 1–2 мм і поступово вливають у збитий із цукром маргарин або масло. Збивання продовжують доти, доки рідина повністю з'єднається з жировою масою та не буде відчутно кристаликів цукру. Збита маса повинна мати пишну, однорідну консистенцію. В останню чергу вводять борошно, попередньо змішане із содою, і дуже швидко замішують тісто пластичної консистенції протягом 1–2 хв, щоб не розклалася сода та щоб відбулося «затягування» тіста в процесі випікання. Невеликі порції тіста замішують вручну. Борошно просіюють у вигляді гірки, попередньо змішуючи з содою, роблять заглиблення, вливають проціджений розчин цукру й кислоти, яйця та розм'якшене масло чи маргарин і швидко замішують тісто, поки воно не набуде пластичної консистенції.

Виробництво кексів та мафінів включає підготовку сировини, замішування тіста (збивання масла з цукром, додавання яєць, борошна), формування, випікання при 180–200°C протягом 20–40 хв, охолодження та декорування. Основна різниця полягає у методі змішування: кекси часто вимагають тривалого збивання, тоді як мафіни – швидкого об'єднання інгредієнтів.

Основні технологічні етапи виробництва кексів та мафінів:

1. Підготовки сировини: просіювання борошна, розм'якшення вершкового масла, підготовка меланжу (яєць), подрібнення горіхів/сухофруктів.

2. Приготування тіста. Для кексів зазвичай використовується метод збивання масла з цукром (5–7 хв) до пишності, з поступовим введенням яєць та інших інгредієнтів. При виготовленні мафінів сухі та рідкі інгредієнти часто змішуються окремо, а потім швидко об'єднуються для отримання пухкої структури.

3. Формування. Тісто розкладають у підготовлені (змащені маслом або з паперовими капсулами) форми.

4. Випікання проводиться при температурі 180–200 °C упродовж 20–40 хвилин, залежно від розміру виробу.

5. Охолодження та оздоблення. Готові вироби охолоджують, після чого посипають цукровою пудрою, покривають глазур'ю або кремом.

Кекси зазвичай мають більш щільну, жирну структуру, часто додаються сухофрукти. Мафіни мають більш пористу, ніжну структуру (схожу на хліб), можуть бути як солодкими, так і несолодкими.

3. Пряничне тісто отримало свою назву завдяки різноманітним пряничкам, які використовують для його приготування і надають особливого

аромату готовим виробам.

Пряники – борошняні кондитерські вироби з пряничного тіста, різноманітної форми, із чітко вираженим солодким смаком, запахом прянощів, м'якої консистенції. Слово «пряники» походить від слова «прянощі», наявність яких у цих виробах є характерною їхньою особливістю. До групи пряників відносять також коврижки.

Коврижка – прошарований фруктовою начинкою або варенням випічний напівфабрикат із пряничного тіста прямокутної або іншої форми. Суміш прянощів, що додається до пряничного тіста, називається «букет» або «сухі парфуми». Співвідношення прянощів можна змінювати за смаком. До складу суміші прянощів можуть входити: кориця, гвоздика, духмяний перець, перець чорний, кардамон, імбир, мускатний горіх, аніс.

Для аромату й смаку можна також додавати чищені смажені, подрібнені горіхи, арахіс або мигдаль, цукати, цедру лимона або апельсина, ванільний цукор. Вироби з пряничного тіста довго зберігаються не черствіючи, оскільки пряничне тісто готують з великою кількістю цукру, меду, патоки, а мед і патока уповільнюють процес черствіння.

Для пряничних виробів використовують такі види борошна: пшеничне, житнє борошно, борошно червоної сочевиці, борошно із суміші зернових пластівців.

Іноді замість цукру використовують інвертний сироп, що покращує якість пряників, зменшує їхнє усихання при тривалому зберіганні завдяки підвищеній гігроскопічності цих продуктів. Кількість борошна може коливатися залежно від густоти сиропу або меду, кількості жирів і яєць.

Не можна замішувати дуже круте тісто, тому що воно буде погано підніматися, а вироби будуть деформованими і твердими. Дуже м'яке тісто важко формувати, під час випікання воно розпливається, а готові вироби не мають форми та рисунка.

Для замішування тіста використовують охолоджену сировину, борошно із середньою та слабкою клейковиною. Замішують пряничне тісто у прохолодному приміщенні. Оскільки тісто має досить густу і в'язку консистенцію, при його приготуванні використовують хімічні розпушувачі (сода, амоній). Готують тісто двома способами: сирцевим і заварним (рис. 4.7).

Завдяки відмінностям у рецептурі та технології приготування тіста сирцеві й заварні пряничні вироби значно відрізняються за смаковими якостями. Заварні – мають більш приємний смак та аромат, довше зберігають свіжість. Для підвищення терміну зберігання сирцевих виробів половину пшеничного борошна за рецептурою замінюють на житнє, а частину цукру – на інвертний сироп та мед. Це покращує якість пряників, зменшує їхнє усихання під час тривалого зберігання завдяки підвищеній гігроскопічності цих продуктів. Технологічна схема приготування пряників заварним способом зображено на рис. 4.8.

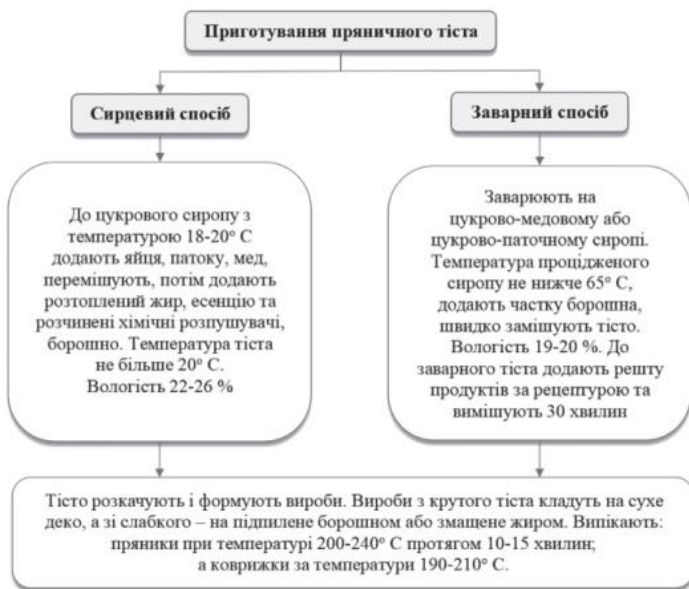


Рисунок 4.7 – Способи приготування пряничного тіста

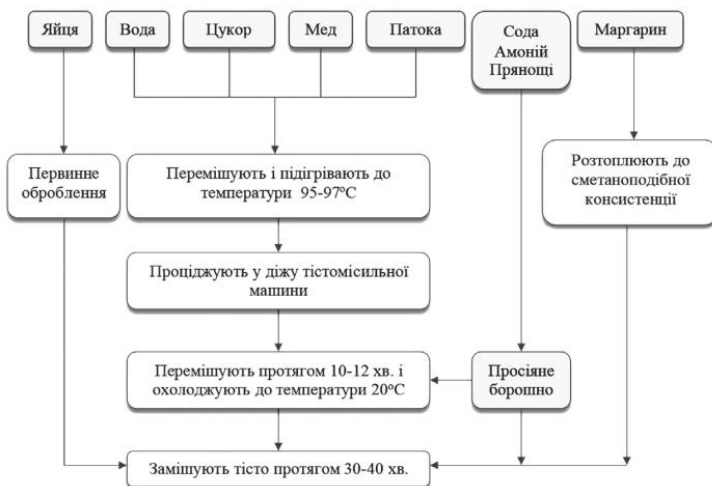


Рисунок 4.8 – Технологічна схема приготування пряників заварним способом

Заварюють борошно у відкритому наплитному казані (6–8 % залишають на підсипання). У казан закладають цукор, мед, патоку, вливають воду і при постійному перемішуванні підігрівають сироп до температури 90–95 °С і повного розчинення цукру.

Гарячий сироп проціджують через густе сито в діжу машини для замішування тіста, поступово всипають туди просіяне борошно і ретельно перемішують протягом 10–12 хв, доки не утвориться пластична маса без грудочок. Температура сиропу має бути не нижче ніж 68 °С, бо інакше знизиться якість пряників. При заварюванні борошна проходить часткова клейстеризація крохмалю, що сприяє довшому зберіганню пряників у свіжому вигляді. Температура клейстеризації крохмалю 67,5 °С

Якщо за рецептурою передбачено багато яєць і жиру, то заварюють тільки частину борошна, а решту використовують при замішуванні тіста, залишаючи 6–8 % на підсипання. Заварку охолоджують до 25–27 °С. Без попереднього охолодження заварки тісто замішувати не можна, оскільки погіршуються його властивості, прянощі й розпушувачі звітряються, а готові вироби з такого тіста будуть щільними, без підйому.

Приготування пряничного тіста заварним способом має свої переваги порівняно із сирцевим:

1) підвищується продуктивність праці кондитерів, оскільки охолоджену заварку можна готувати про запас і зберігати протягом 10–15 днів при температурі 10–15 °С (для цього її викладають шарами, які змащують олією);

2) заварювання борошна сильно уповільнює процес черствіння готових виробів.

Технологічна схема приготування пряників сирцевим способом зображено на рис. 4.9.

4. Кондитерські вироби з білково-збивного та мигдального тіста належать до групи легких борошняних кондитерських виробів, які характеризуються ніжною структурою, пористістю та високими смаковими властивостями. Особливістю технології їх виготовлення є використання збитих яєчних білків, які виконують роль природного піноутворювача та забезпечують формування легкої, повітряної структури виробів.

Білково-збивне тісто (меренгове) готують шляхом інтенсивного збивання яєчних білків із цукром або цукровою пудрою. У процесі збивання білки насичуються повітрям, утворюючи стійку піну, яка є основою структури готового виробу.

До основної сировини для приготування білково-збивного тіста належать яєчні білки, цукор або цукрова пудра, ванілін або інші ароматичні добавки, інколи – лимонна кислота або крохмаль.



Рисунок 4.9 – Технологічна схема приготування пряників сирцевим способом

Технологічний процес виробництва складається з кількох основних етапів:

1. Підготовка сировини. Яйця перевіряють на свіжість, проводять санітарну обробку, після чого відокремлюють білки від жовтків. Цукор просіюють для видалення сторонніх домішок.

2. Збивання білків. Білки збивають у чистій сухій ємності до утворення стійкої піни. Під час збивання поступово додають цукор або цукрову пудру, що сприяє стабілізації білкової маси.

3. Формування виробів. Отриману масу відсаджують на кондитерські листи за допомогою кондитерського мішка або спеціальних машин.

4. Впікання (сушіння). Вироби випікають при відносно низькій температурі (100–120 °С) протягом тривалого часу. Фактично відбувається не стільки випікання, скільки поступове висушування виробів, унаслідок чого формується легка пориста структура.

5. Охолодження та зберігання. Після випікання вироби охолоджують і зберігають у сухих приміщеннях, оскільки вони легко поглинають вологу з повітря.

До виробів з білково-збивного тіста належать:

- безе;
- повітряні тістечка;
- білкові коржі для тортів;
- деякі види печива.

Мигдальне тісто використовують для виготовлення різноманітних кондитерських виробів, які відзначаються ніжною текстурою та характерним горіховим ароматом. Основним компонентом такого тіста є подрібнений мигдаль або мигдальне борошно.

До основної сировини для приготування мигдального тіста належать мигдаль або мигдальне борошно, цукор або цукрова пудра, яєчні білки, іноді невелика кількість пшеничного борошна або крохмалю, ароматичні добавки.

Технологічний процес виготовлення виробів з мигдального тіста включає такі етапи:

1. Підготовка мигдалю. Мигдаль очищують від оболонки, іноді бланшують у гарячій воді, після чого висушують і подрібнюють до стану дрібної крихти або борошна.

2. Приготування тіста. Подрібнений мигдаль змішують із цукром або цукровою пудрою та яєчними білками до отримання однорідної пластичної маси.

3. Формування виробів. Отриману масу відсаджують або формують у вигляді невеликих коржиків, печива чи заготовок для тістечок.

4. Випікання. Вироби випікають при температурі приблизно 150–180 °С. У процесі випікання поверхня виробів підсушується, а всередині формується м'яка структура.

5. Охолодження та оздоблення. Після випікання вироби охолоджують, за необхідності склеюють кремом або покривають глазур'ю.

До виробів з мигдального тіста належать:

- мигдальне печиво;
- мигдальні коржі для тортів;
- макарон (макарони);
- різні види тістечок з горіховою основою.

Контрольні питання.

1. Що таке бісквітний напівфабрикат та для яких виробів він використовується?

2. У чому полягає технологічний процес приготування бісквітного тіста?

3. Які режими випікання застосовують для бісквітних напівфабрикатів?

4. Які особливості технології приготування пісочного тіста?
5. Які основні інгредієнти входять до складу пісочного тіста?
6. Які вироби виготовляють із пісочного тіста?
7. Які особливості приготування прісного здобного тіста?
8. У чому полягає різниця між кексами та мафінами?
9. Які технологічні етапи виробництва кексів та мафінів?
10. Які умови випікання виробів із пісочного та здобного тіста?
11. Які види пряників існують у кондитерському виробництві?
12. Яку сировину використовують для виготовлення пряників?
13. Які існують способи приготування пряникового тіста?
14. Які технологічні етапи виробництва пряників?
15. Які вимоги до якості готових пряникових виробів?
16. Що таке білково-збивне тісто та які його особливості?
17. Яка сировина використовується для приготування білково-збивного тіста?
18. Які технологічні етапи виробництва виробів із білково-збивного тіста?
19. Що таке мигдальне тісто та які вироби з нього виготовляють?
20. Які особливості технології приготування мигдального тіста?

Тема 5. ТЕХНОЛОГІЯ ОЗДОБЛЮВАЛЬНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ

1. Класифікація оздоблювальних напівфабрикатів.
2. Особливості технологій виготовлення оздоблювальних напівфабрикатів.
3. Сучасні техніки оздоблення кондитерських виробів.
(матеріал укладено на основі джерел [1, 5])

1. Оздоблювальні напівфабрикати призначені для художнього декорування тортів і тістечок, надання виробам аромату, смаку, характерного тільки для даного виду борошняних кондитерських виробів. Їх використовують для декорування і (або) прошарування, і (або) наповнення хлібобулочного, борошняного кондитерського виробу або готового напівфабрикату.

Залежно від видів бувають прості, основні і складні. Кондитерські напівфабрикати, що складаються з однієї фази приготування, називають простими, вони є одним із складових напівфабрикатів, що входять до рецептури хлібобулочних і борошняних кондитерських виробів.

Кондитерський напівфабрикат, який використовується для оздоблення і (або) прошарування, і (або) наповнення хлібобулочного, кондитерського виробу або готового напівфабрикату, що має складну рецептуру приготування (дві та більше фази приготування), називають складним.

На сьогоднішній день різноманітні літературні джерела пропонують різну класифікацію оздоблювальних напівфабрикатів, єдиної уніфікованої класифікації немає. До основних напівфабрикатів, що використовуються для обробки поверхні тортів і тістечок, належать: сиропи, помадні маси, желе, креми, посипки тощо. оздоблювальні напівфабрикати призначені для художнього оброблення тортів і тістечок, надання виробам аромату, певного смаку, характерного тільки для даного виду тортів і тістечок.

Для рельєфної обробки поверхні тортів і тістечок застосовують желе в драглях (желе в рідкому вигляді використовується для покриття поверхні виробів), горіхи і різні глазурі (шоколадну, білкову тощо), фруктово-ягідні напівфабрикати.

Для прикраси поверхні тортів при їхньому художньому оздобленні використовують шоколадні вироби різноманітної конфігурації. Для ароматизації і фарбування виробів, збільшення термінів зберігання і надання тортам і тістечкам соковитості використовують різні цукрові й інвертні сиропи, паленки, прянощі, какао-продукти.

Оздоблювальні напівфабрикати об'єднують у основні групи, що зображені на схемі (рис. 5.1).

Їх розрізняють за основною сировиною (цукрові, шоколадні, фруктово-ягідні), за особливостями технології приготування (креми, желе, випічні барельєфи, марципани), за цільовим призначенням (для посипки, промазування, наповнення порожнин) та ін.



Рисунок 5.1 – Основні групи оздоблювальних напівфабрикатів

Цукрові напівфабрикати складають велику групу серед оздоблювальних напівфабрикатів. Їх використовують переважно для оздоблення випечених напівфабрикатів. В основу їхнього приготування покладено уварювання цукрових розчинів, у процесі якого відбувається

випаровування води і підвищення густини сиропу внаслідок збільшення в ньому концентрації цукру, також підвищується й температура кипіння.

Залежно від вмісту в ньому сухих речовин, сироп має різне призначення.



Рисунок 5.2 – Види цукрових напівфабрикатів

У процесі виготовлення сиропів, помадних мас і карамельної маси до цукрового сиропу додають патоку або харчові кислоти. ці речовини мають антикристалізаційні властивості і запобігають зацукровуванню розчину (кристалізації).

2. Основою для приготування оздоблювальних цукрових напівфабрикатів є цукровий сироп.

Цукровий сироп – це концентрований цукровий розчин, вміст цукру в якому не менше 50 %. Приготування цукрових сиропів полягає в розчиненні цукру-піску у воді з наступним уварюванням цукрового розчину до певної густини або концентрації сухих речовин. Для визначення густини цукрового сиропу на підприємствах застосовують ареометр або рефрактометр і цукрометр. Користуючись ареометром, знаходять густину, а за таблицями – концентрацію цукру в сиропі.

Цукровий сироп має кілька стадій міцності, що визначаються органолептичними пробами: тонка й товста нитки, слабка (м'яка), середня, тверда кулька, карамель, паленка.

Приготування всіх видів сиропів починається однаково: цукор з'єднують із водою, доводять до кипіння, знімають піну, а далі, залежно від виду сиропу, технологія приготування змінюється.

Приклади розрахунку кількості води, рецептурних компонентів для виготовлення сиропів відповідної концентрації розрахунок для визначення кількості води для приготування сиропу відповідно до рецептури.

1. Визначення коефіцієнта співвідношення цукру й патоки за сухою речовиною:

$$K = M_{\text{срп}} / M_{\text{срц}}, \quad (4.1)$$

де $M_{\text{срп}}$ – маса патоки за сухою речовиною;

$M_{\text{срц}}$ – маса цукру за сухою речовиною.

2. Розрахунок відносного виходу:

$$BB = \frac{v}{ПЗ}, \quad (4.2)$$

де v – вихід сировини за сухою речовиною відповідно до уніфікованої рецептури;

ПЗ – підсумкове завантаження сировини за уніфікованою рецептурою.

3. Визначення кількості води, необхідної для приготування сиропу:

4.

$$BB = \frac{G_0}{B_{\text{відн}}} - (x_2 - x_1), \quad (4.3)$$

де G_0 – необхідна кількість сиропу;

$B_{\text{відн}}$ – відносний вихід;

x_1 – кількість цукру за рецептурою;

x_2 – кількість патоки за рецептурою.

4. Розрахунок кількості цукру:

$$x_1 = \frac{a_6 \cdot G_0}{a_1 \cdot B_{\text{відн}} \cdot (1+k)}, \quad (4.4)$$

де a_6 – вміст сухих речовин у сиропі;

G_0 – необхідна кількість сиропу;

a_1 – вміст сухих речовин у цукрі;

k – коефіцієнт співвідношення цукру й патоки за сухою речовиною.

5. Розрахунок кількості патоки:

$$x_2 = \frac{a_6 \cdot G_0}{a_2 \cdot B_{\text{відн}} \cdot (1+k)}, \quad (4.5)$$

де a_2 – вміст сухих речовин у патоці.

Для ароматизації сиропів використовуються коньяки, десертні вина, лікери, фруктові соки, есенції й інші ароматизатори. З есенцій застосовуються ромова, крем-брюле, ванільна, лимонна тощо. Додають ці інгредієнти тільки після охолодження сиропу для запобігання їхнього випаровування.

Ароматизований сироп для просочування. Цей напівфабрикат використовують для просочування бісквіту, ромової баби та інших виробів, що надає їм соковитість і аромат. Для його приготування цукор-пісок розчиняють у воді (співвідношення води і цукру 1,1:1), доводять до кипіння, знімають піну, яка з'являється, уварюють сироп до щільності 1,22...1,25, після чого охолоджують до 20...25 ° С , проціджують і вводять ароматизатори (есенцію, коньяк або вино).

Помада. Як оздоблювальний напівфабрикат помада призначена для покриття поверхні тістечок, тортів, ромових баб тощо. Утворюючи тонку оболонку на поверхні виробу, помада надає йому привабливого вигляду, оберігає від підсихання. Вона являє собою насичений цукрово-патоковий або цукрово-інвертний сироп (вміст якого складає 40...45 % маси помади), уварений до певної концентрації, потім охолоджений і збитий до утворення білої маси, що складається з мікроскопічних кристалів цукру діаметром до 12 мкм. Вміст повітря, що потрапляє в помаду в процесі її збивання, становить близько 2 % її обсягу й додає їй незначної шпаристості. На базі основної цукрової помади, додаючи наповнювачі, готують різні її види (рис. 5.3).

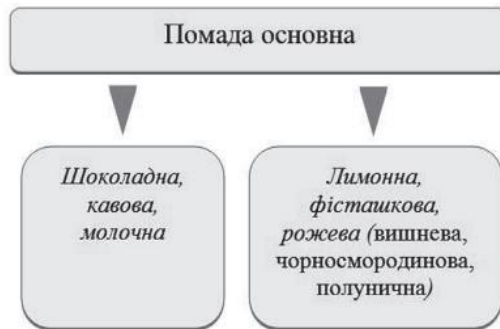


Рисунок 5.3 – Види помади

Технологічна схема приготування основної цукрової помади представлена на рис. 5.4.

Технологія приготування основної цукрової помади. Процес приготування помади складається зі стадій:

- приготування помадного сиропу;
- охолодження сиропу;
- збивання сиропу в помаду;
- «достигання» помади;
- підготовка помади до глазурування.

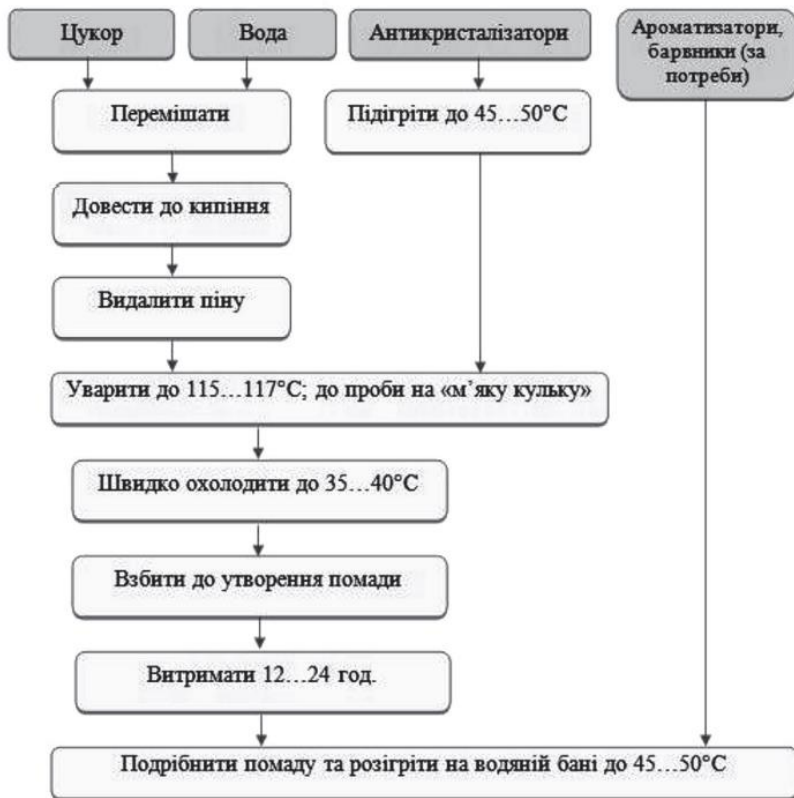


Рисунок 5.4 – Технологічна схема приготування помади

Приготування помадного сиропу. Цукор розчиняють у воді (у співвідношенні 3:1) і доводять до кипіння, постійно перемішуючи. Піну, що утворюється на поверхні сиропу під час закипання акуратно збирають. Кристали цукру, що налипли на внутрішніх стінках посуду, змивають сиропом. посуд накривають кришкою та уварюють сироп при сильному нагріванні до температури 115...117 °C (проба на «м'яку кульку»). пароутворення під кришкою запобігає утворенню кристалів на стінках посуду, оскільки змиває їх конденсатом води. Потім додають антикристалізатори: підігріту до 45...50 °C патоку або інвертний сироп (1 кг патоки відповідає 1,1 кг інвертного сиропу), або харчову кислоту (на 10 кг помади беруть 10 г 80 %-вої оцтової кислоти). з ними помадний сироп уварюють до температури 115...117 °C. Якщо як антикристалізатор використовується кислота, процес уварювання після її введення має тривати

не більше 2...3 хв, оскільки тривале варіння призведе до утворення великої кількості інвертного цукру і до погіршення якості помади. Готовий сироп швидко охолоджують до 35...40 °с. За такої температури утворюються найдрібніші кристали і зберігається така в'язкість, яка не ускладнює збивання помади. за більш високої температури помада збивається швидше, але в ній утворюються великі кристали, що призводить до зниження якості помади. за низької температури помада матиме дрібні кристали, але довго не збиватиметься, оскільки у густому сиропі уповільнюється кристалізація цукру. Готову помаду викладають у металеві лотки, накривають пергаментом чи вологою тканиною для запобігання завітрюванню та витримують 12...24 год у прохолодному приміщенні. при цьому закінчується процес кристалізації і кристали рівномірно розподіляються по всьому об'єму помади. Поява на поверхні невеликої кількості густого цукрового сиропу свідчить про недостатнє збивання помади.

Підготовка помади до використання. Для оздоблення виробів помаду подрібнюють і розігрівають на водяній бані до 45...50 °С, інтенсивно помішуючи. Нагріта помада стає тягучою й зручною для глазурування. Її розігрівають невеликими порціями і швидко використовують, оскільки при тривалому зберіганні на водяній бані вона поступово гусне та стає непридатною для використання. Густу помаду розводять невеликою кількістю цукрового сиропу.

Для оздоблення кондитерських виробів (тортів, тістечок) і приготування крему для торта «пташине молоко», а також цукрово-агарового сиропу для суфле використовують *желе*. Це густий сироп із додаванням желювальних речовин, переважно агару або желатину. його використовують в рідкому і застиглому вигляді. У рідкому вигляді желе використовують для покриття поверхні виробів, глазурування фігурок, фруктів тощо. після застигання виріб набуває привабливого блискучого вигляду і покращується його смак. Желе можна готувати, надаючи йому різних смаків, кольорів, ароматів.

Під час виготовлення желе частину цукру можна замінювати сиропом із консервованих фруктів, зробивши відповідний перерахунок за сухими речовинами. Можна додати патоку для надання желе більшого блиску. При використанні есенцій враховують основний смак виробу й колір самого желе. Для підфарбовування желе використовують натуральні соки, сиропи бажаного кольору (оранжевого, жовтого, червоного тощо) та різні барвники.

Креми. З оздоблювальних напівфабрикатів найбільш часто використовують креми.

Креми – це пластичні, пишні маси, які одержують збиванням таких компонентів, як масло вершкове, яєчні білки, молоко незбиране згущене з цукром, вершки 30...35% -ної жирності, при використанні значної кількості цукру, а також ароматичних, смакових, барвників, ПАР та ін. Отримання пишної (піноподібної) структури досягається насиченням маси бульбашками

повітря в процесі її збивання машинним способом або вручну. Таким чином, креми – це різновид піноподібних структур. Пластично-в'язка консистенція кремів дозволяє надавати їм різну форму.

За фізико-хімічними властивостями креми поділяють:

– на білкові – з переважаючою піноподібною структурою

– ті, в яких піноподібна структура поєднується з явно вираженою структурою емульсій.

Для останніх характерні велика пластичність і добре виражена здатність зберігати форму, яку їм надають при оздобленні виробів. Піноподібні білкові креми після обробки виробів піддають термічній обробці (колеруванню) для кращого збереження форми.

Розрізняють такі види кремів:

– вершкові;

– білкові;

– «Шарлот» і «Гляссе»;

– вершково-сметанні;

– заварні;

– сирний.

Вершкове масло, яке використовується для виготовлення кремів, має бути несолоним.

До вершкових кремів відносять: вершковий основний, вершковий «Новий» (на молочно-цукровому сиропі), вершковий фруктовий і ін. На основі цих кремів можна готувати ряд похідних кремів з додаванням какао-порошку, горіхів або фруктових ягідних підварок і ПАР.

Вершкові креми використовують для прошаровування або оформлення тортів і тістечок.

Для приготування вершкового крему (основного) зачищене вершкове масло нарізають на шматки і збивають у збивальній машині 5...7 хв, потім (після перемикання машини на швидкий хід) поступово додають рафінадну пудру, згущене молоко і збивають ще 7...10 хв. В кінці збивання вводять ванільну пудру, десертне вино або коньяк і отримують однорідну пишну масу з глянцевою поверхнею, що добре зберігає форму.

Крем «Шарлот» (основний) готують, додаючи при збиванні в злегка розм'якшене вершкове масло охолоджений сироп «Шарлот». Варять останній наступним чином. У варильний котел завантажують цукор-пісок, яйця, збивають 2...3 хв, додають при безперервному помішуванні гаряче молоко і нагрівають суміш протягом 4...5 хв до 104...105 °С, після чого проціджують і охолоджують до 20...22 °С в літній час або до 28...30 °С в зимовий час.

Для приготування крему «Гляссе» яйця завантажують у збивальну машину і збивають спочатку при малій частоті обертання, а потім при великій 20...25 хв. Після цього, не припиняючи збивання, цівкою вливають уварений цукровий сироп температурою 119...120 °С і продовжують збивання до тих пір, поки маса не охолоне до температури 26...28 °С. У збите вершкове

масло поступово вводять яєчно-цукрову суміш і продовжують збивання до утворення пишної маси, в яку додають десертне вино або коньяк і ванільну пудру.

Білкові креми використовують для прикраси тортів і тістечок і заповнення вафельних трубочок. Основу їх складаємо ячний білок, збитий з цукровою пудрою. Креми можуть бути підфарбовані і ароматизовані.

Розрізняють білкові креми:

– заварний – з додаванням до збитої білкової масу гарячого цукрового сиропу і наступним збиванням її протягом 10 хв,;

– білковий на агарі.

Використовують ці креми негайно після приготування.

Заварний крем використовують для приготування трубочок, кошачків і інших виробів. Торти і тістечка цим кремом не оформляють, так як на ньому можна отримати рельєфного малюнка. Для приготування заварного крему молоко змішують з цукром, доводять до кипіння і проварюють 1...2 хв. Борошно прогривають при 105...110 °С близько 40 хв, охолоджують і розтирають з яйцями, потім вливають підготовлений молочний сироп і, помішуючи, прогривають при 95 °С протягом 5 хв. У загуслу масу вводять крем «Шарлот», ретельно перемішують і охолоджують. Крем являє собою однорідну драглисту масу жовтого кольору.

Паленка. Цукор-пісок і воду в співвідношенні 5:1 нагрівають при періодичному помішуванні до тих пір, поки цукор не набуде темно-коричневого кольору. Через 30...40 хв. кипіння поступово, в 6...8 прийомів, додають гарячу воду з розрахунку 2 частини води на 5 частин цукру і нагрівають ще приблизно 20 хв. Сироп проціджують через сито. Паленка містить близько 40 % цукру, смак гіркуватий.

Суфле. Гарячий цукрово-агаровий сироп вводять тонкою цівкою в яєчні білки (їх попередньо збивають 15...20 хв) і продовжують збивання до отримання пишної маси. В кінці збивання додають підготовлену однорідну суміш з м'якого вершкового масла, згущеного молока, цитрусової есенції і збивання негайно припиняють. Отримують густу пишну білу масу, що добре зберігає форму.

Ядра горіхів. Мигдаль, який використовується для обробки, ошпарюють окропом, промивають холодною водою, підсушують при 50 - 70 °С і подрібнюють.

Ядра горіхів для марципанової начинки після очищення від сторонніх домішок обсмажують, змішують з цукром-піском і пропускають через вальці або м'ясорубку, а потім з'єднують з меланжем; для обробки ядра горіхів підсмажують, просівають (відокремлюють оболонки) і подрібнюють.

Фрукти в сиропі відокремлюють від сиропу і фігурно нарізують. Крихітку для обробки виробів готують з випеченого напівфабрикату бісквіта, пісочного або крихтового. Обрізки напівфабрикату протирають через сито з великими вічками і просушують до вологості 6...8%.

Харчові барвники розчиняють у воді при співвідношенні 1 : 3, кип'ятять 10 - 15 хв і фільтрують.

Вершки та сметану використовують для приготування різних кремів, що мають пишну, ніжну та легку консистенцію, високу поживність і гарний смак. Однак ці креми нестійкі при зберіганні, швидко розпливаються, втрачають форму та кисають. тому їх потрібно використовувати відразу після приготування, а вироби з ними можна зберігати не більше 2...3 год у холодному місці. Вершково-сметанні креми використовують для оздоблення поверхні тістечок і тортів, а також для заповнення порожнин випечених напівфабрикатів. такі креми на желатиновій основі використовують переважно для склеювання випечених пластів. Для їхнього приготування використовують вершки 35 %-вої, а сметану – 30 %-вої жирності, попередньо охолоджені до 2 °С. Сметана обов'язково має бути свіжою, без ознак бродіння, без різкої кислотності. Готують креми в охолодженому посуді. температура приміщення не має перевищувати 17 °С. Креми також можна готувати з додаванням желатину. Такі креми краще зберігають надану форму, але мають драглисту структуру та незначний присмак желатину.

Посипки використовують для оздоблення поверхні та бокових сторін тістечок і тортів. Для надання естетичного та привабливого вигляду тортам чи тістечкам їхні крупинки мають бути однакові за розміром. Це досягається шляхом просіювання посипок через сито з отворами відповідного діаметра. Посипки можуть бути нанесені суцільним покриттям, рядами, візерунком, написами тощо. Їх також можна підфарбувати. Часто посипки наносять на поверхню виробів через відповідні трафарети для створення різноманітних емблем, орнаментів тощо.

Посипки можна приготувати з випечених напівфабрикатів, помади, цукру, шоколаду, горіхів тощо. Крім того, для посипання борошняних виробів часто застосовують насіння маку, кунжуту, кмину.

Загальну класифікацію посипок наведено на рис. 5.5. Для приготування бісквітної крихти використовують злегка зачерствілий бісквіт або його обрізки. їх протирають через сито з отворами 2...9 мм. Потім отриману крихту викладають на деко і обсмажують при температурі 220...230 °с, не допускаючи підгоряння. Пісочну крупку отримують з обрізків випеченого пісочного напівфабрикату. ці обрізки кладуть рівним шаром на дошку і подрібнюють ножем до потрібного розміру крупки. Для контролю її можна просіяти через необхідне за розміром сито.

Листкову крихту отримують з обрізків, пластів випечених напівфабрикатів, готують так само, як пісочну крупку. Для приготування крихти з повітряного напівфабрикату використовують ламані і деформовані випечені вироби. Їх укладають рівним шаром на дошку і подрібнюють ножем, просівають через сито потрібного розміру.

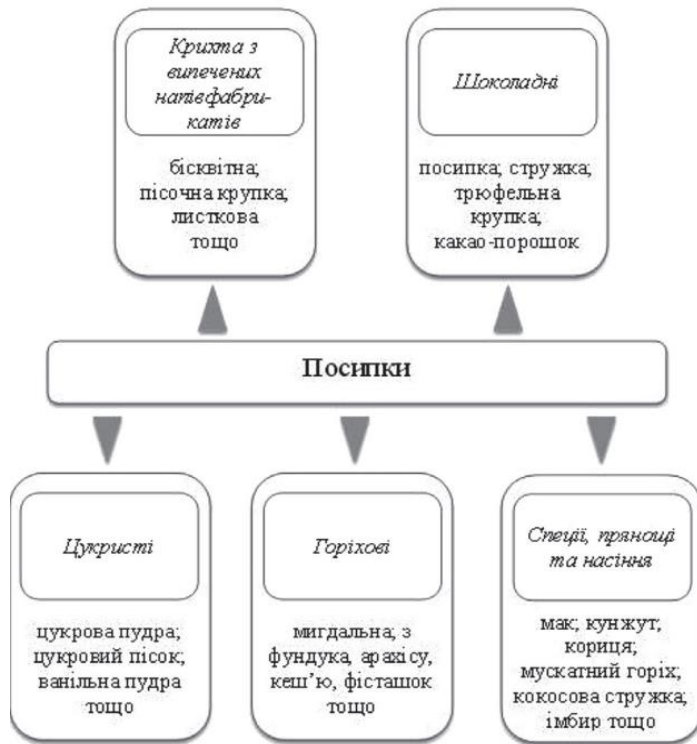


Рисунок 5.5 – Загальна класифікація посипок

Шоколадну посипку готують з пластичного шоколаду, відходів прикрас, з шоколаду або шоколадної глазури, які подрібнюють ножем до дрібної крупки. Для посипання виробів використовують також какао-порошок, але до нього обов'язково додають цукрову пудру, щоб не відчувалася гіркота, й суміш пересівають через сито. Для того, щоб шоколад був пластичним, хрустким і мав блиск, його піддають темперуванню. Для цього його подрібнюють і повільно нагрівають на водяній бані до 33...34 °С. Використовують його при температурі близько 30 °С.

Серед цукристих посипок найчастіше використовують цукрову пудру, яку попередньо просівають через густе сито, великокристалічний цукровий пісок, який підфарбовують харчовими барвниками, а потім підсушують.

Для виготовлення непарелю готову помаду розділяють на частини, підфарбовують у різні кольори, дають застигнути, потім протирають через сито з отворами 2...3 мм. Розсипають тонким шаром на аркушах, підсушують до затвердіння і змішують.

Горіхові посипки. Для цих посипок використовують мигдаль, фундук, арахіс, кеш'ю, фісташки тощо. Ядра цих горіхів підсушують і подрібнюють. посипають вироби іноді до випічки. Не рекомендується для цієї мети використовувати волоські горіхи і фісташки. Волоські горіхи після теплової обробки набувають неприємні смак і запах, а фісташки втрачають гарний світло зелений колір.

3. Кондитерське мистецтво постійно розвивається, а з ним і підходи до приготування та декорування десертів. Ринок кондитерських виробів орієнтується на інноваційні рішення, екологічність і нестандартні методи презентації. Професійні пекарі та кондитери, які прагнуть йти в ногу з часом, мають звернути увагу на новітні техніки та інструменти, що задають тренди в індустрії.

1. Технологічні новинки у випічці.

Сучасні технології значно змінюють кондитерське виробництво. Нові інструменти дозволяють покращити якість продуктів, пришвидшити процес виробництва та зменшити витрати.

3D-друк у кондитерській справі – використання харчових 3D-принтерів для створення складних декоративних елементів, фігурок і навіть цілих десертів. Наприклад, компанія CosoJet вже виробляє 3D-друкований шоколад, який стає популярним серед кондитерів.

Розумні печі – обладнання, що автоматично підбирає температуру та вологість для кожного типу випічки. Печі таких брендів, як Unox та Rational, мають вбудовані сенсори, що дозволяють досягти ідеального результату без постійного контролю.

Ферментовані інгредієнти – активне використання ферментованих продуктів, таких як какао, для покращення текстури та смаку виробів. Наприклад, шоколад Barry Callebaut з ферментованих какао-бобів має насичений смак із природною солодкістю.

2. Натуральність та екологічність.

Споживачі дедалі більше віддають перевагу продукції без штучних добавок і з натуральним складом.

Замінники традиційного цукру – популярність набирають натуральні підсолоджувачі, такі як фініковий сироп, кокосовий цукор і мед. Наприклад, у Європі вже заборонили використання деяких штучних підсолоджувачів, що підштовхує кондитерів до пошуку альтернатив.

Екологічна упаковка – використання перероблених та біорозкладних матеріалів у кондитерському пакуванні. Наприклад, компанія TIPA виробляє біорозкладну упаковку для кондитерських виробів, яка не забруднює навколишнє середовище.

Органічні барвники – природні кольори, отримані з ягід, овочів і спецій, замінюють синтетичні барвники. Наприклад, GNT Group виробляє натуральні барвники з екстрактів шпинату, куркуми та чорниці.

3. Нові техніки декорування

Популярності набирають нестандартні способи оформлення.

Глянець та дзеркальна глазур – техніка, яка надає десертам ефектного вигляду завдяки ідеально рівній та блискучій поверхні. Наприклад, французький кондитер Cédric Grolet відомий своїми десертами з дзеркальним ефектом.

Художнє розписування – використання аерографа, пензликів і технік живопису для створення унікальних візерунків. Відомі кондитери, як Dinara Kasko, застосовують математичні моделі для створення неймовірних візуальних ефектів на тортах.

Мінімалізм та природні мотиви – прості, але витончені дизайни з використанням квітів, листя та природних текстур. Наприклад, кондитерські студії у Скандинавії активно використовують їстівні квіти для декорування.

З кожним роком все більше і більше оригінальних тенденцій з'являються в дизайні кондитерських виробів. І все більше уваги привертають до себе свіжі тренди оформлення тортів.

Крапельні торти. Поєднання шикарного і невимушеного стилю – глазур найрізноманітніших та відтінків покриває верх і витонченими краплями стікає по боках. Ця техніка почала набирати популярність ще у 2015, і останнім часом стає все більш вигадливою і популярною буквально кожного дня.



Рисунок 5.6 – Крапельні торти

Насичені кольори. Чорні торти. Вони загадкові, руйнують стандарти та привертають увагу. Чорний прекрасно контрастує з іншими відтінками. У 2019 до сміливої гами приєднуються глибокий пурпурний, темний індіго, драматичний ліловий, насичений червоний.



Рисунок 5.7 – Насичені кольори у декоруванні тортів

Мармурові торти (рис. 5.8). Глазур, в якій змішані різні пастельні відтінки, створює ефект мармуру. Десерти перетворюються на справжні «солодкі камені», кожен з яких унікальний та не схожий на інший.

Недбалі фарби. Різнобарвні бризки й краплі, недбалі мазки та напівпрозорі розводи з ефектом акварельної фарби. *Дзеркальна глазур завжди виглядає ефектно.*



Рисунок 5.8 – Мармуровий торт

Торти, декоровані уламками (рис. 5.9). Прикраси з шоколадних або карамельних уламків додають висоту та об'єм, роблячи стандартну круглу форму торта незвичайною та привабливою.



Рисунок 5.9 – Торт, декорований уламками

Торти прикрашені живими квітами (рис. 5.10). Класичний декор, який не втрачає своєї актуальності багато років поспіль, адже ніщо не може зрівнятися з ніжністю і свіжістю живих квітів.



Рисунок 5.10 – Торт, декорований уламками

Лісові торти (рис. 5.11). Можна використовувати природні композиції, що складаються з рослин, які можна знайти в найближчому лісі. Простий білий пиріг на підставці з дерев'яного кільця, прикрашений мохом, хвоєю, шишками – одночасно простий і вишуканий. Папороть займає місце основного елемента декору. Мереживне темно-зелене листя в поєднанні з текстурованим вершковим кремом – це мінімалістичний варіант «лісового торта».



Рисунок 5.11 – Торт, декорований лісовими композиціями

Зацукровані натуральні квіти (рис. 5.12) поєднують в собі ностальгію ретро стилю і свіжість весняного саду. З ними легко створити оригінальний дизайн. Процес їх збирання та підготовки, дуже простий і приємний.



Рисунок 5.12 – Торт, декорований зацукрованими натуральними квітами

Торти декоровані фруктами (рис. 5.13). Витончені розсипи зі свіжих фруктів і ягід, що розкладені по хмарках бізе і збитих вершків без дотримання порядку і симетрії, виглядають неймовірно природно та апетитно. Використовують інжир, ожину, малину, полуницю, вишню, апельсини та мініатюрні яблука.



Рисунок 5.13 – Торт, декорований фруктами



Торти омбре (рис. 5.14) Плавний перехід кольору від одного відтінку до іншого, від більш темного до світлого, або навпаки. Ефект омбре може бути не лише зовні, але і всередині торта.

Різнокольорові блоки (рис. 5.15). На відміну від омбре цей новий стиль з'єднує контрастні та насичені відтінки розділяючи їх чіткою межею. У багат шарових тортах можна покрити кожен рівень кремом певного кольору, але ефектно виглядає і комбінація на одному рівні.



Рисунок 5.14 – Торт омбре



Рисунок 5.15 – Торт – різнокольорові блоки

Торти з рюшем (рис. 5.16) Оборки, зроблені за допомогою кондитерського конуса. Раніше їх використовували як окремі елементи малюнка або для обведення країв коржів. Зараз рюші повністю покрили всю поверхню торта. Одягнені в елегантні оборки з помадки або вершкового крему, вони не вимагають додаткових прикрас. На зміну традиційним горизонтальним придуть різноманітні варіації вертикальних оборок.



Рисунок 5.16 – Торт з рюшами

«Оголені торти». Не покриті ні глазур'ю, ні кремом і буквально «не одягнені», вони демонструють свою природню текстуру й прошарки. Коржі найчастіше зроблені з ванільного, рідше – з шоколадного бісквіту. Схожі на листкові тістечка, вони виглядають дуже натурально, особливо в поєднанні зі свіжими квітами та фруктами.

«Напівоголені торти» Лець помітний, напівпрозорий шар крему надає їм більш чітку форму й офіційний вигляд, при цьому, не приховуючи апетитного вмісту.

Торти з металевим блиском. Золоті акценти в будь-якій формі: кілька золотистих мазків, позолочена глазур або гламурна прикраса дротяна прикраса. Мідний відтінок неухильно набирає популярності. Додавання міді надає відчуття тепла, а також, на відміну від золота і срібла, привносить «індустріальний шик», роблячи простий пиріг ультрасучасним.

Контрольні питання.

1. Що таке оздоблювальні напівфабрикати та яке їх призначення у виробництві кондитерських виробів?
2. Яку роль відіграють оздоблювальні напівфабрикати у формуванні смакових, ароматичних та естетичних властивостей продукції?
3. Які основні вимоги висуваються до якості оздоблювальних напівфабрикатів?
4. За якими ознаками класифікують оздоблювальні напівфабрикати?
5. Які основні групи оздоблювальних напівфабрикатів використовують у кондитерському виробництві?
6. Які креми застосовують для оздоблення кондитерських виробів?
7. Які види глазури використовують у кондитерському виробництві?
8. Які желеїні та фруктові напівфабрикати використовують для оздоблення?

9. Які інші декоративні елементи застосовують для оздоблення кондитерських виробів?

10. Які основні технологічні процеси застосовують при виготовленні кремів?

11. Які особливості приготування масляних, білкових та заварних кремів?

12. Які технологічні етапи виготовлення глазури?

13. Які сучасні методи оздоблення використовують у кондитерському виробництві?

14. Які способи нанесення кремів і глазури використовують для оздоблення тортів та тістечок?

15. Які декоративні елементи застосовують у сучасному оформленні кондитерських виробів?

Тема 6. ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА КАРАМЕЛІ

1. Класифікація карамелі.

2. Технологія виробництва льодяникової карамелі.

3. Технологія виробництва карамелі з начинкою.

4. Загортання карамелі.

(матеріал укладено на основі джерел [1, 5, 8, 10])

1. Карамель – це кондитерські вироби твердої консистенції, що виготовляються з карамельної маси або з карамельної маси і начинки.

Назва «карамель» за однією з версій походить від арабського вислову «курат-аль-міль» – «кулька солодкої солі». За іншою – від латинського «калламелус» – так у середньовічній Європі називали цукрову тростину. Карамельна маса є склоподібним аморфним продуктом, що виготовляється шляхом уварювання сиропу із цукру і патоки до вологості 1...4% і швидкого охолодження увареної маси. До складу карамельної маси входять в основному вуглеводи. Після варіння в неї додають кислоти, барвники і ароматичні речовини. В карамелі з окремими начинками містяться також білки, жири і мінеральні речовини.

Під час виготовлення карамельної маси основною сировиною є патока і цукор. При зменшенні кількості патоки в карамельній масі вона може зацукрюватись. Збільшення вмісту патоки погіршує якість маси: робить її більш в'язкою, зменшує солодкість і збільшує кольоровість та гігроскопічність. Можна виготовити карамель лише на одній патоці, без додавання цукру. Якщо карамельну масу готують без патоки, то для запобігання зацукрюванню до цієї маси додають 17...20 % інвертного цукру, тобто суміш однакових кількостей глюкози і фруктози, яку одержують шляхом гідролітичного розщеплення сахарози. Зменшення кількості інвертного цукру в карамельній масі є причиною зацукрювання, а збільшення

викликає підвищення кольоровості карамельної маси і її гігроскопічність. Виготовлена на патоці карамельна маса має набагато вищу в'язкість, ніж та, яку готують на інвертному цукрі. Чим більше інвертного цукру в карамельній масі, тим нижча її в'язкість.

Патока (декстринмальтоза, мальтодекстрин) – продукт неповного кислотного (розведеними кислотами) або ферментативного гідролізу крохмалю. Найчастіше використовують картопляний і кукурудзяний (маїсовий) крохмаль. Для карамельних виробів в основному використовують спеціальний вид – карамельну патоку. *Карамельна патока* містить близько 40 % редукуючих речовин, 1420 % глюкози, 29-37 % мальтози, 10-14 % мальтотріози. Присутність вищих цукрів є гарантією збереження консистенції і в'язкості патоки, регулює процес кристалізації сахарози. Хоча патока абсолютно стабільна і не кристалізується, для полегшення процесу використання рекомендується зберігати її при температурі 50-55 °С. В карамель цей вид патоки додають для зниження кристалоутворення, поліпшення жувальних властивостей і створення умов для реакції з молочним білком, що призводить до утворення характерного кольору та смаку виробів.

Карамельна маса відрізняється високою гігроскопічністю і при значній відносній вологості повітря її поверхня зволожується і починає липнути. Гігроскопічність карамелі залежить від її складових частин, оскільки найбільш гігроскопічною є фруктоза, менш гігроскопічна – глюкоза, потім мальтоза, що міститься в патоці, і менше всього – сахароза. Декстрини малогігроскопічні: їх характер і ступінь деполімеризації мало впливають на гігроскопічність. Суміш речовин часто більш гігроскопічна, ніж окремі речовини, з яких вона складається: інвертний цукор більш гігроскопічний, ніж глюкоза і, навіть, фруктоза; патока більш гігроскопічна, ніж глюкоза і мальтоза. Властивості карамельної маси можуть бути значно змінені при використуванні деяких солей модифікаторів – буферних солей: лактату, цитрату, ацетату натрію та ін. Введення цих солей в кількості 0,05-0,2 % знижує накопичення редукуючих речовин, карамельна маса стає менш гігроскопічною і менш забарвленою.

Карамель класифікують за деякими ознаками:

– залежно від рецептури і способу формування карамель поділяють на льодяникову і з начинками;

– залежно від використаної сировини начинки карамель є: фруктово-ягідна; лікерна; медова; помадна; молочна; марципанова або типу марципанової; масляно-цукрова (прохолоджуюча); збивна; кремovo-збивна; горіхова; шоколадна; желейна; із злакових, бобових і олійних культур;

– залежно від кількості начинок та їх розміщення виготовляють карамель: з однією начинкою; з двома начинками; з начинкою, перешарованою карамельною масою (в складку);

– залежно від способу обробки карамельної маси виробляють карамель: з нетягнутою оболонкою; з тягнутою оболонкою; з жилками, смужками;

– відкриту карамель залежно від способу захисної обробки поверхні поділяють на: глясовану; дражировану; обсипну; глазуровану шоколадною, кондитерською або жировою глазур'ю.

– за рецептурою карамель є звичайною (без наповнювачів), молочною, з наповнювачами (насіння кунжуту, подрібнений арахіс, солод, борошно соняшника тощо), вітамінізованою, лікувальною;

– за консистенцією – звичайна (тверда) і м'яка;

– за зовнішніми ознаками карамель буває загорнутою і відкритою.

Обсипати відкриту карамель можуть цукром-піском, какао-порошком тощо;

– за розміру і умовами реалізації карамель поділяють на штучну і вагову. Вагову карамель можна поділити на велику (до 80 шт/кг) і дрібну (понад 200 шт/кг);

– за призначенням розрізняють карамель для загального, десертного, дієтичного, лікувального, дитячого споживання.

Основною сировиною для виробництва карамелі є сахароза та крохмальна патока, які складають 90-95% всіх сухих речовин основних видів карамелі з начинкою і 99% сухих речовин льодяникової карамелі.

2. Виробництво карамелі на кондитерських фабриках механізовано і здійснюється на потокових або напівпотокових лініях. Узагальнена схема виробництва карамелі зображена на рис. 6.1.

Процес виробництва льодяникової карамелі складається з наступних технологічних операцій:

– утворення карамельного сиропу;

– уварювання цукрового сиропу і одержання карамельної маси;

– охолодження карамельної маси;

– утворення карамельного батона;

– калібрування карамельного джгута;

– формування карамелі;

– охолодження карамелі;

– загортання;

– пакування.

Процес виробництва карамелі з начинкою включає наступні основні стадії: приготування карамельної маси, введення начинки в карамельну масу, формування карамелі, охолодження, захисна обробка поверхні і загортання готових виробів.

Підготовка цукро-патокового сиропу. Цукро-патоковий сироп готують із цукру і патоки у співвідношенні 1:0,5. Якість патоки суттєво впливає на процеси приготування і стійкість карамелі. Декстрини патоки підвищують в'язкість цукрового сиропу і ускладнюють кристалізацію

сахарози. Редукуючі цукри, крім запобігання зацукрюванню карамелі, сприяють збереженню вологості та підвищують її гігроскопічність. Зменшення частки глюкози в патоці підвищує стійкість карамелі при зберіганні.



Рисунок 6.1 – Узагальнена схема виробництва карамелі

Тому найбільш цінною для виробництва карамелі є низькоцукрена патока кислотного-ферментативного гідролізу крохмалю. Небажаними в патоці є азотисті сполуки, які внаслідок неферментативних реакцій підвищують кольоровість карамелі. Підвищена кислотність патоки сприяє інверсії сахарози у процесі варіння карамельної маси. Висока зольність патоки несприятливо впливає на якість готової карамелі при зберіганні.

При виробництві карамелі можна повністю або частково замінити патоку інвертним сиропом, тобто сумішшю однакової кількості глюкози і фруктози, яку отримують шляхом гідролітичного розпаду сахарози. Цукро-патоковий сироп готують шляхом швидкого уварювання до вологості 13-16 %. Уварений сироп фільтрують і направляють на варіння карамельної маси.

Варіння карамельної маси. Уварювання карамельної маси відбувається при температурі 125-130 С з прикінцевим тиском 0,086... 0,093 мПа до вмісту сухих речовин 96-99 %. Наведені умови приготування

створюють умови для швидкого видалення вологи при більш низьких температурах, таким чином карамельна маса виходить світлою, стійкою під час зберігання.

Карамельна маса в гарячому стані - рідина високої в'язкості. Такий фізичний стан обумовлено патокою, яка завдяки вмісту декстринів є добрим антикристалізатором. За наявності патоки, навіть при високих концентраціях цукру в продукті, отримують аморфну карамельну масу. Антикристалізаційні властивості має і інвертний цукор, який підвищує розчинність сахарози. Для карамельної маси характерно змінювати свою консистенцію залежно від температури: при температурі більше 100 °С карамельна маса являє собою в'язку прозору рідину, при 70-90 °С - вона набуває пластичності, легко формується, при 50 °С - маса стає твердою і склоподібною.

Карамельна маса гігроскопічна, адже вміст вологи в ній досить невисокий 1-4 %. Гігроскопічність також обумовлена вмістом редуруючих цукрів, результатом цього є липкість і нестійкість виробів під час зберігання.

При виготовленні карамелі з молочною оболонкою цукро-патоковий сироп уварюють з молоком. За рахунок цукроамінних реакцій маса набуває молочного смаку та аромату і кремового кольору. При виготовленні карамельної маси доцільно використовувати молочну сироватку. Заміна 1,5 % цукру в рецептурі на молочну сироватку сприяє отриманню прозорої, світлої карамельної маси. Завдяки вмісту лактози готова карамель стає більш стійкою під час зберігання.

Охолодження карамельної маси. Для запобігання кристалізації сахарози (зацукрювання) зварену карамельну масу швидко охолоджують до температури 80-90°С. Маса переходить у в'язко-пластичний стан. Одночасно карамельну масу забарвлюють, підкислюють і ароматизують. Серед кислот кращою вважають лимонну, яка має невисоку температуру плавлення (70-75 С), добре розподіляється у масі, відрізняється слабкою інверсійною властивістю, нелетка, добре розчинна у воді. Залежно від кількості доданої лимонної кислоти вміст інвертного цукру у карамельній масі збільшується на 0,5-1 %.

Проминка карамельної маси (для прозорих видів карамелі). Карамельну масу проминають з метою рівномірного розподілу в ній смакових, ароматичних речовин і барвників; видалення з маси великих пухирців повітря; вирівнювання температури по всій масі. Якщо в масі залишаються бульбашки повітря, то вони утворюють в готовій продукції пухирці та раковини. При нерівномірній температурі маса нерівно витягується в джгут, а карамель виходить неоднакової форми і з нерівномірним розподілом начинки. Процес проминки полягає в багатократному перевертанні карамельного пласта і розминанні його таким чином, щоб нижні шари маси загорталися всередину.

Витягування карамельної маси (для карамелі з тягучою оболонкою). Карамельну масу обробляють багаторазовим витягуванням і складанням.

Тривалість витягування маси для звичайної карамелі не може перевищувати 7 хв, оскільки більш тривалий процес може стати причиною підвищення густини і погіршення її зовнішнього вигляду. В процесі обробки на тягнущій машині маса додатково охолоджується на 3-5 °С.

Під час витягування в карамельну масу потрапляє повітря, яке утворює в ній повітряні прошарки і тоненькі капіляри, заповнені повітрям. Маса втрачає прозорість, стає більш крихкою, набуває шовковистості. Капілярно-пориста структура сприяє підвищенню гігроскопічності маси, адже створюються умови для міграції вологи у внутрішні шари. Поверхня карамелі вкривається кірочкою із мікроскопічних кристалів цукру, які захищають її від подальшого намокання. Внаслідок рівномірного розподілу вологи по всій масі тягучої карамелі кристали поступово утворюються у всіх її шарах. Здатність до кристалізації у тягнутої карамелі значно вища, ніж у нетягнутої. Під час витягування в карамельній масі рівномірно розподіляються всі внесені добавки.

3. Виробництво карамелі має наступні фази виробництва: приготування карамельної маси, приготування начинки, виготовлення карамелі, упаковка. Апаратурно-технологічна схема виробництва карамелі з начинкою зображена на рис. 6.2

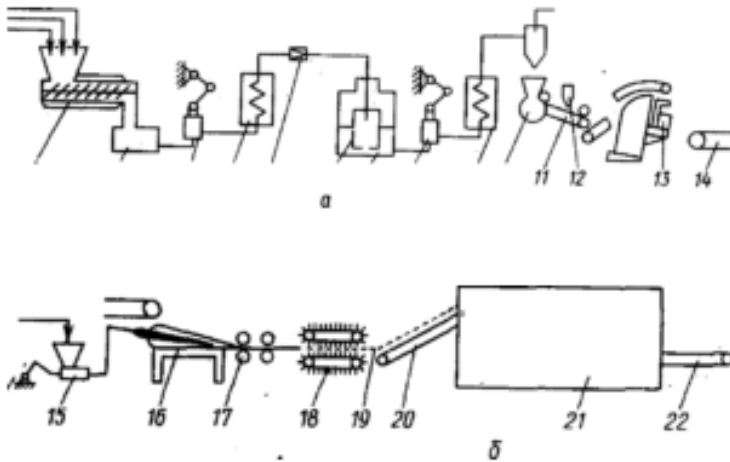


Рисунок 6.2 – Апаратурно-технологічна схема виробництва карамелі з начинкою: а – стадія отримання карамельної маси; б – стадія формування карамелі

У змішувач 1 (рис. 6.2) дозаторами подаються очищений від домішок цукровий пісок, водопровідна вода і підігріта карамельна патока в половинному кількості від цукру. У ньому складові частини перемішуються,

підігріваються, і цукор частково розчиняється. У результаті виходить суспензія (кристали цукру в цукрово-водно-паточном розчині), вона збирається в збірнику 2.

Насосом 3 суспензія подається в обігривається змійовик 4. За час руху по змійовику кристали цукру повністю розчиняються, і виходить висококонцентрованою розчин цукру у водно-паточном розчиннику. Розчинення цукру відбувається під тиском, оскільки на кінці змійовика є редуктор 5. Потім сироп через фільтр 6 надходить у збірник 7. Для підвищення концентрації сироп насосом 8 подається на уварювання змійовиковим або плівковому апараті 9 до вмісту сухих речовин більше 97%. Точна частка сухих речовин залежить від призначення маси, її складу і способу отримання з маси виробу. Температура увареного сиропу 125-135 ° С.

За час перебування у вигляді тонкої стрічки на барабані 10 і похилій плиті 11 сироп охолоджується і перетворюється в пластичну, карамельну масу при температурі 90 ° С. На всьому шляху, переробки цукор не кристалізується через великої кількості патоки, яка грає роль антикристалізатором. Під час її охолодження до ще рідкої масі додаються за допомогою дозаторів 12 барвники, ароматизатори та кислота. Ці добавки вельми незначні, і їх перемішування з пластичною карамельною масою проводиться при обробці маси на тянущої машині 13 або на спеціальній промінальної машині, а іноді і вручну. Готова карамельна маса стрічковим конвеєром 14 подається: на формування виробів.

Підготовка начинок для карамелі з начинками. Залежно від виду начинок для їх приготування використовують різноманітну сировину.

Фруктово-ягідна – однорідна маса з протертих плодів і ягід, уварена з цукром, патокою і різними добавками.

Лікерна – уварений сироп з використанням алкогольних напоїв і інших добавок.

Желейна – уварений сироп з додаванням фруктово-ягідного пюре.

Медова – уварений сироп з використанням натурального і штучного меду і різних добавок.

Молочна – сироп уварений з молоком і різними добавками.

Помадна – дрібнокристалічна маса, одержувана шляхом збивання увареного сиропу з різними добавками.

Збивна – сироп, збитий з яєчним білком або з іншими піноутворювальними речовинами.

Кремково-збивна – маса, збита з яєчним білком або з іншими піноутворювальними речовинами, з додаванням вершкового масла, фруктово-ягідної і іншої сировини.

Марципанова – однорідна маса з сирого горіха або олійного насіння, розтерта з цукровою пудрою або цукровим сиропом.

Масляно-цукрова (прохолодна) – маса з цукрової пудри, змішаної з кокосовим маслом, що зумовлює відчуття прохолоди.

Горіхова – однорідна маса з розтертого обсмаженого горіхового ядра, змішана з цукром.

Шоколадна – маса з какао-продуктів, цукру і іншої сировини.

Начинка із злакових, бобових і олійних культур – однорідна маса з борошна або крупи із злакових, бобів і олійних культур з додаванням цукру, жиру, какао-продуктів і інших інгредієнтів.

Отримання карамельного батону і калібрування джгута. Для отримання джгута застосовують льодяниковий карамельний батон з вмістом вологи 1-1,5 %. Спочатку на карамелепідкачувальній машині масі надають форму урізаного конуса, а потім за допомогою калібрувальної машини витягують джгут круглого чи квадратного перетину визначеного діаметру.

Для утворення карамельного батону і калібрування джгута для карамелі з начинкою використовують спеціальну карамелепідкачувальну машину, у центрі якої розміщена трубка начинконаповнювача. Кількість начинки, що подається, залежить від виду карамелі і регулюється ходом плунжерного насосу. Відповідного перетину карамельного джгута досягають на джгутовитягувальній калібрувальній машині.

Карамель з шоколадною, пралиноюю, масляно-цукровою, а також з іншими начинками виготовляють з перешаровуванням карамельною масою. Оброблену карамельну масу ділять на дві частини: для зовнішньої оболонки беруть близько 60 %, а для внутрішньої - 40 %. Внутрішню оболонку використовують для приготування начинки, їй надають циліндричної форми, розтягують і складають по ширині. Далі витягують і складають 6-7 разів для утворення 64-128 складок, що забезпечує одержання тонкостінної рівномірної карамельної соломки, яка при вживанні розсипається.

Формування карамельних виробів. Формування забезпечує одержання карамельних виробів відповідної форми, розмірів і малюнка. Формування здійснюється переважно на ланцюгових ріжучих, штампувальних і гравітаційних машинах.

На ланцюгових машинах одержують в основному вироби прямокутної форми. Якщо швидкість руху ланцюгів і стрічки транспортера не збігаються, порушуються форма і розмір готової карамелі.

Карамелештампувальна машина формує вироби різної форми (кулястої, овальної), різних розмірів і відповідного малюнку. При формуванні дуже важливо підтримувати відповідну температуру карамельної маси (близько 80 °C) і начинки (60-68 °C). Переохолоджена карамельна маса погано формується, на її поверхні утворюються тріщини, а переохолоджена начинка перешкоджає плавленню карамельної маси у місцях надрізу карамельного джгута, внаслідок чого отримують карамель з відкритим швом, з якого витікає начинка. Використання недостатньо охолодженої карамельної

маси і гарячої начинки призводить до деформації карамелі при переході її на охолоджувальний транспортер.

Відформована карамель має температуру 65-70 °С, при якій вона зберігає пластичні властивості та може деформуватись. Тому її обдувають охолодженим повітрям з відносною вологістю повітря не вище 60 %. При охолодженні до температури 35 °С карамель стає твердою і крихкою. При температурі охолодженого повітря нижче 10 °С поверхневий шар карамелі переохолоджується і на ньому з'являються тріщини. Готова карамель є гігроскопічним продуктом і тому для збереження її якості протягом тривалого часу застосовують загортання або обробку поверхні для захисту від зволоження.

Обробка поверхні карамелі без загортання. Застосовують наступні способи обробки поверхні карамелі:

- обсіпання – поверхню карамелі покривають цукровим піском або цукровим піском в суміші з какао-порошком;
- глясування – на поверхню карамелі наносять тонкий шар із воску, парафіну, жиру і тальку;
- глазурування – покриття карамелі тонким шаром шоколадної маси;
- дражирування – поверхню карамелі обливають гарячим цукровим сиропом, обсіпають цукровою пудрою або цукровою пудрою в суміші з какао-порошком, а потім глясують;
- кондирування – поверхню карамелі покривають тонкою дрібнокристалічною цукровою кірочкою.

4. Загортання карамелі. Загортають карамель для надання виробам привабливого товарного вигляду, захисту від забруднень і підвищення стійкості під час зберігання.

Карамель загортають у підгортку та етикетку. Підгорткою служить парафінований папір, а для кращих видів інколи використовують фольгу. Загортання карамелі здійснюють кількома способами: «у перегортку», «у носок», «у затяжку», «у саше», «в обтяжку», «із загортанням кінців етикетки в кутики», «із загортанням кінців етикетки зі зрізаними кутиками на торцях», «у конверт», «термосклеюванням», «бандероллю».

На рис. 6.2 приведена схема механізованої потокової лінії виробництва загорнутої карамелі з начинкою, починаючи від вакуум-апарату для уварювання карамельної маси.

Карамельний сироп, приготовлений на сиропній станції, подається у видатковий бак 7, з якого він відкачується плунжерним насосом 2 і нагнітається останнім в змішувик карамелеварильного вакуум-апарату 3.

Уварений сироп із змішувика надходить в випарну частина 5 вакуум-апарату, де відбувається відділення вторинної пари. Вторинна пара надходить в конденсатор змішування 6, звідки суміш конденсату, що утворився, і охолоджуючої води відкачується мокроповітряним насосом 7.

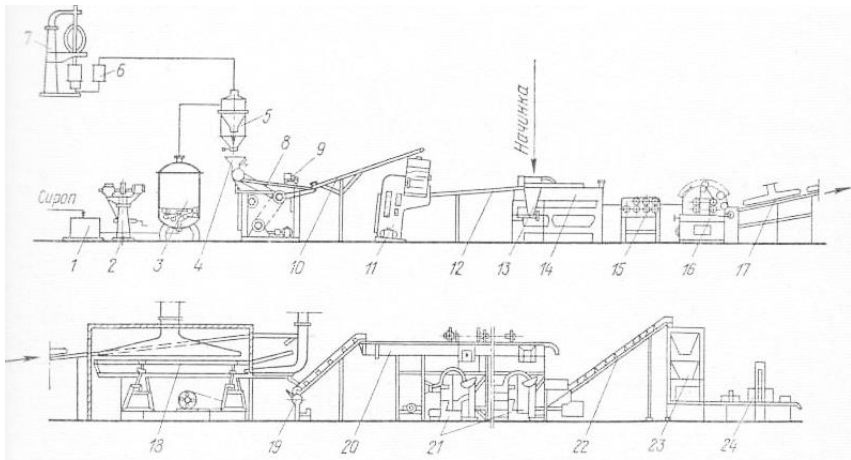


Рисунок 6.2 – Схема механізованої потокової лінії виробництва загорнутої карамелі з начинкою

Карамельна маса періодично випускається з камери 5 в завантажувальну воронку 4 охолоджувальної машини 8, в якій вона рухається у вигляді тонкого шару по похилій плиті, яка охолоджується зсередини, при цьому на рухомий пласт карамельної маси з дозаторів 9 безперервно подаються есенція, лимонна кислота і барвники.

Охолоджена до 90...95 ° С карамельна маса стрічковим транспортером 10 передається на безперервно діючу витягувальну машину 11 з похилими планетарно рухомими витягувальними пальцями і пазовим знімачем. На витягувальній машині карамельна маса безперервно витягується з метою перемішування її з фарбувальними добавками і ароматизуючими речовинами, для насичення повітрям і додання їй шовковистого вигляду.

Витягнута маса безперервно подається стрічковим транспортером 12 в карамелеобкочувальну машину 14 з наповнювачем начинки 13, в який трубопроводом подається начинка.

Наповнювач начинки нагнітає начинку по гнучкому шлангу і розташованій в карамелеобкочувальній машині нагнітаючій трубці всередину карамельного батона. У міру обкачування карамельний батон перетворюється в джгут.

Виходить з карамелеобкочувальної машини карамельний джгут з прожилком начинки усередині проходить через джгутовитягувач 15, який витягує і калібрує його до потрібного діаметра. Відкалібрований карамельний джгут безперервно надходить на ланцюгову карамелештампувальну машину 16, яка формує і розрізає його на окремі вироби відповідної форми з малюнком на поверхні.

Відформована карамель з температурою 60...65 °С безперервним ланцюжком з тонкими перемичками надходить на вузький стрічковий охолоджуючий транспортер 17, на якому відбувається охолодження перемичок і попереднє охолодження поверхні карамелі (утворення скоринки) з одночасною подачею її на подальше охолодження в охолоджуючий двоярусний інерційний транспортер 18, розміщений в закритій шафі. На вузький охолоджуючий транспортер і в шафу охолоджуючого транспортера вентилятором повітропроводами безперервно подається охолоджуюче повітря з температурою 15...16 °С.

Повітря для охолоджуючих апаратів доцільно готувати в спеціальних кондиціонерах, в яких регулюється не тільки його температура, а й відносна вологість.

На охолоджуючому транспортері карамельний ланцюжок за допомогою рухомого жолобка розбивається на окремі карамельки і, проходячи послідовно по двох хитких лотках, охолоджується до температури 40...45 °С. Охолоджена карамель надходить через спускний лоток і похилий транспортер 19 на розподільчий конвеєр 20. Уздовж розподільного конвеєра встановлені карамелезагортальні автомати 21 з автоматичними живильниками. Під розподільним конвеєром розташований стрічковий транспортер для збору загорнутої продукції.

Карамель, рухаючись розподільчим конвеєром, подається по похилих жолобках з регульованими затворами в автоматичні живильники загортання автоматів 21. Загорнута карамель надходить на збірний транспортер, на якому в кінці проводиться контроль якості готових виробів і відбір бракованої продукції. Загорнута карамель за допомогою проміжного транспортера 22 або спуску подається на автоматичні або інші ваги 23, зважується і упаковується в гофровані коробки, які потім закриваються і заклеюються вручну або на обклеювальному автоматі 24.

Контрольні питання.

1. Які основні технологічні етапи виробництва карамелі?
2. За якими ознаками класифікують карамель?
3. Які основні види карамелі виділяють залежно від наявності начинки?
4. Які різновиди начинок використовують у виробництві карамелі?
5. Що таке льодяникова карамель та які її особливості?
6. Які інгредієнти входять до складу карамельної маси?
7. Які основні етапи технологічного процесу виробництва льодяникової карамелі?
8. Які режими варіння карамельної маси застосовують у виробництві?
9. Які способи формування льодяникової карамелі використовують на підприємствах?

10. Які особливості підготовки карамельної маси для карамелі з начинкою?

11. Які етапи технологічного процесу виготовлення карамелі з начинкою?

12. Які вимоги висуваються до консистенції та якості начинки?

13. Яке значення має загортання карамелі у технологічному процесі виробництва?

14. Які способи загортання карамелі застосовують у кондитерському виробництві?

Тема 7. ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА МАРМЕЛАДУ ТА ЗЕФІРУ

1. Загальна характеристика виробництва мармеладу

2. Технологічна схема виробництва мармеладу

3. Особливості виробництва різних видів мармеладу

4. Технологічне обладнання для виробництва пастили та зефіру.

(матеріал укладено на основі джерел [1, 2, 7])

1. Мармелад і пастила входять до групи фруктових-ягідних кондитерських виробів.

Основною сировиною для приготування мармеладу і пастили є яблучне пюре або сульфитовані плоди і цукор. Мармелад і пастила мають приємний смак і добре зберігаються завдяки тому, що містять менше вологи і велику кількість цукру (не менше 65%) у порівнянні зі свіжими плодами. Вміст вологи в мармеладі – не більше 24%, а в пастилі її міститься не більше 20%.

Мармелад – це кондитерські вироби, що мають драгелеподібну структуру, виготовлені з желюваного пюре (фруктово-ягідний мармелад) і цукру або водного розчину агару або пектину, увареного з цукром і патокою (желейний мармелад). Основним видом фруктових-ягідного мармеладу є яблучний мармелад, виготовлений з пюре зимових сортів яблук. В якості смакових добавок застосовуються інші види фруктових-ягідного пюре, добавки, а також смакові, ароматичні і фарбувальні речовини.

Кондитерська промисловість випускає наступні види мармеладно-пастильних виробів:

Фруктово-ягідний мармелад:

– формовий – виготовляють у вигляді окремих виробів різної конфігурації розливанням мармеладної маси в жорсткі форми;

– різьблений – виготовляють розрізанням мармеладного пласта на окремі бруски;

– пласт – отримують заливкою мармеладної маси в ящики, застелені пергаментом, або в бляшані і картонні коробки;

– фруктовий пат – виробляють з абрикосового, дернового, сливового і інших видів пюре відливанням увареної маси в цукор або цукрову пудру.

Желейний мармелад:

– формовий – виготовляють у вигляді окремих виробів різної конфігурації відливанням мармеладної маси в жорсткі форми;

– тришаровий – виробляють розрізанням тришарового мармеладного пласта на окремі бруски прямокутної або ромбоподібної форми. Верхній і нижній шари пласта отримують з мармеладної маси, середній – з желе, збитого на білках;

– лимонні і апельсинові часточки виготовляють у формі напівкруглих скибочок лимона і апельсина розрізанням напівциліндрових мармеладних батонів із скориночкою на окремі часточки.

Пастильні вироби:

– різьблена пастила – випускають у вигляді виробів прямокутної форми, що отримуються розрізанням пастильного пласта;

– зефір (відливна клейова пастила) – випускають у вигляді виробів кулястої або овальної форми, формованих відсадженням половинок з подальшим їх склеюванням.

На відміну від яблучного мармеладу желейний мармелад готується в основному без додавання фруктових пюре і тому іноді називається штучним мармеладом. На відміну від яблучного желейний мармелад прозорий, але при додаванні в рецептуру фруктових добавок або пюре прозорість втрачається. Смак і аромат желейного мармеладу досягається введенням в рецептуру кислот і фруктових есенцій.

Мармеладний холодець (драгли) утворюється в результаті переходу пектину в гель. Його одержують із водних розчинів пектину за умови, що в розчині міститься певна кількість пектину, цукру, кислоти при рН (2,8...3,2). Для утворення драглів необхідні такі співвідношення: пектину (0,8...1,2) %, кислоти – (0,6...1,0) %, цукру – (6...10) %; води – приблизно (85 ... 90)%. Пектину і кислоти в яблучному пюре міститься достатньо для утворення мармеладних драглів, цукру не вистачає, вода міститься у надлишку. Тому при виробництві яблучного мармеладу в пюре додають цукор у кількості, яка залежить від вмісту в пюре пектину та кислоти. З метою затримання процесу желювання в яблучно-цукрову суміш додають розчин молочно-кислого натрію. Дозування солей визначається кислотністю пюре та необхідною вологістю мармеладної маси. Залежно від кількості цих солей додають інвертний сироп.

2. Технологічна схема виробництва яблучного мармеладу зображена на рис. 7.1. Технологічний процес виробництва мармеладу розпочинається з підготовки сировини. Цукор, що використовують для виробництва мармеладу, просівають крізь сита з діаметром отворів не більше 3 мм. Для просіювання можуть застосовуватися плоскі сита з зворотньо-поступальним рухом. Для видалення металевих домішок цукор пропускають через магнітні сепаратори.

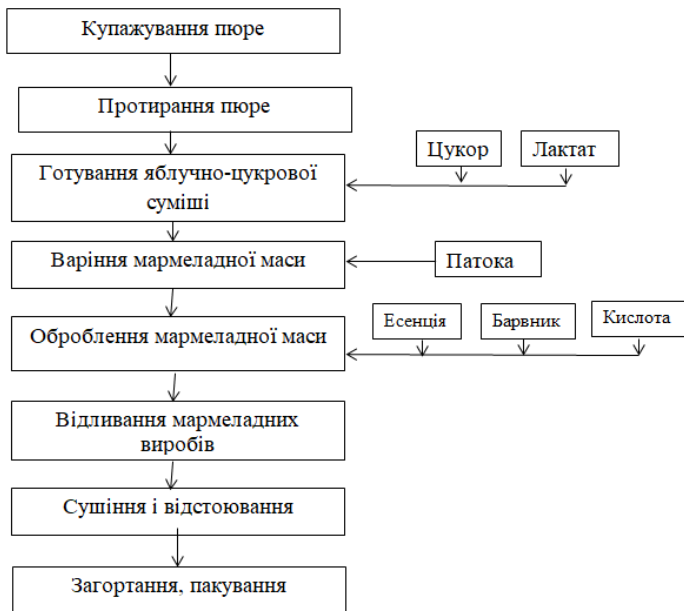


Рисунок 7.1 – Технологічна схема виробництва яблучного мармеладу

Патоку, що застосовується для приготування мармеладу, фільтрують через сито з діаметром отворів не більше 2 мм. Яблучне пюре, яке надходить на виробництво, має різний вміст пектину і кислоти. Правильний режим варіння мармеладу створюється при постійному складі яблучного пюре, що дає нормальний мармеладний холодець (драглі). Це досягається складанням для варіння сумішей з пюре різних партій – змішуванням (купажуванням) пюре, що має велику желюючу здатність, з пюре, зі слабо желюючими властивостями, а також кислого пюре з менш кислим.

Рецептура сумішей складається на основі результатів аналізів хімічної лабораторії. Суміш яблучного пюре готують не менше ніж на одну зміну. Змішування пюре виробляється в спеціальних змішувачах, які мають вигляд резервуарів з нержавіючої сталі з мішалками.

Готова суміш надходить на вторинне протирання. Вторинне протирання необхідне для видалення домішок, які могли потрапити в пюре, а також для отримання більш тонкого пюре, в результаті чого пюре легко змішується з цукром і дає мармеладний холодець ніжної структури.

Протирання проводиться на протиральній машині з діаметром отворів сітки не більше 1 мм. Протерте пюре перекачується шестеренним насосом у варильний цех. У невеликих цехах пюре підвозиться до вакуум-апаратів в спеціальних ємностях з нержавіючої сталі.

Мармеладний холодець має одночасно властивості твердого та рідкого тіла. При розрізуванні ножем утворює гладкі поверхні, які не склеюються. У практиці мармеладного виробництва до яблучного пюре додається цукор, який має дегідратуючі властивості, у кількості 1:1. Цукор руйнує сольватні оболонки пектинових молекул, що сприяє зближенню незахищених цими оболонками гідрофобних ділянок молекул пектину і утворенню пектинового гелю – холодцю.

При завантаженні 100 частин пюре і 100 частин цукру і вмісті пектину і кислоти в пюре по 1%, вміст пектину в рецептурній суміші складе 0,5%, кислотність – 0,5%. Ці кількості пектину і кислоти недостатні, але при уварюванні суміші до вмісту вологи 30% замість наявних 45% кількість пектину в мармеладному холодці зростає до 0,8% і кислоти до 0,8%, що є цілком достатнім для утворення желе.

Деякий вплив на рецептуру надає вміст в пюре дубильних речовин, золи та інших речовин. Зазвичай поряд з визначенням вмісту пектину в пюре роблять в лабораторії мармеладну пробу і на підставі цього встановлюють рецептуру.

За новою схемою мармеладного виробництва, розробленою на кондитерських підприємствах, в пюре до додавання цукру вводиться лактат натрію $\text{NaC}_3\text{H}_5\text{O}_3$ або цитрат натрію $\text{Na}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7$. Зазначені солі виходять нейтралізацією молочної або лимонної кислоти содою NaHCO_3 або кальцинованою содою Na_2CO_3 .

Застосування лактату натрію або цитрату натрію дає можливість зрушити початок утворення холодцю в бік меншої залишкової вологості, а також зменшити наростання інвертного цукру в процесі варіння. Без застосування лактату натрію масу доводилося уварювати до вологості 38...40%. Кількість лактату натрію, що додається, залежить від кислотності яблучного пюре, а також від потрібної тривалості утворення холодцю. Із збільшенням кислотності пюре та тривалості утворення холодцю, зростає кількість лактату натрію, що потрібно вводити.

3. Апаратурно-технологічна схема виробництва желеино-формового мармеладу на агарі представлена на рис. 7.2. Приготування рецептурної суміші проводиться в змішувачах з механічною мішалкою. Купажоване пюре насосом подається в змішувач, туди ж подається цукровий пісок, відважений на автовагах. У змішувач також додається 40% -ний розчин лактату натрію в кількості від 0,4 до 1,2% до маси суміші. При необхідності додається також інвертний цукор. Рецептурна суміш перемішується в змішувачі і подається насосами до збірників, що знаходяться біля змішувачів. У рецептурну суміш додають 5...10% патоки до маси цукру. Патока сприяє утворенню блискучої скоринки на поверхні мармеладу і запобігає зацукрінню мармеладу при недостатній кислотності пюре.

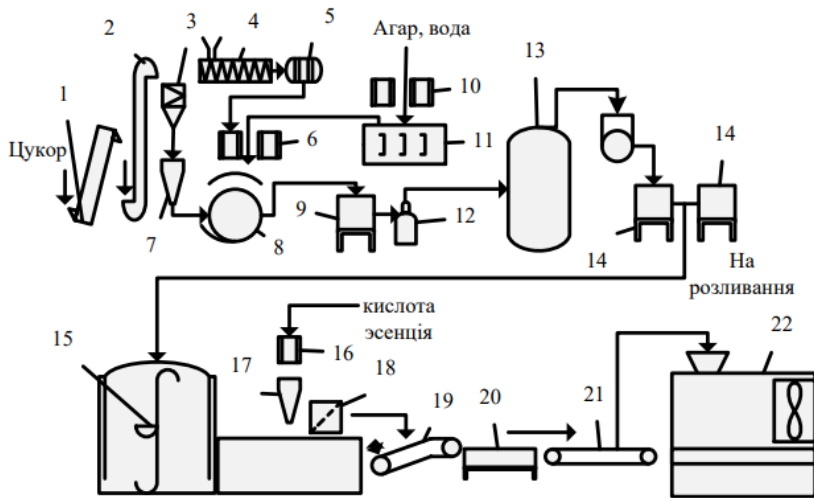


Рисунок 7.2 – Апаративно-технологічна схема виробництва желеино-формового мармеладу на агарі: 1 – просіювач; 2 – норія; 3 – збірник-накопичувач; 4 – подрібнювач; 5 – сито; 6, 10, 16 – дозатори об'ємні; 7 – ваги автоматичні; 8 – котел із мішалкою; 9, 14 – ємності проміжні; 11 – пектинорозчиняльник; 12 – плунжерний насос дозатор; 13 – апарат змієвиковий варильний; 15 – апарат для відливання; 17 – змішувач; 18 – бункер відливальної машини; 19 – система конвеєрів; 20 – барабан; 21 – конвеєр; 22 – автомат для охолодження

Мармеладну масу варять в змієвикових апаратах. Можна також варити масу в вакуум-апаратах періодичної дії (сферичних апаратах), а також в універсальних варильних апаратах.

Змієвиковий варильний апарат складається зі сталевого циліндричного корпусу, всередині якого розташований мідний змієвик. Всередину корпусу подається пара тиском 2...2,5 атм. Рецептурна суміш з вологістю 43...45% плунжерним насосом безперервно подається в змієвик варильної колонки, де відбувається уварювання. Зварена маса з температурою 106...107 °С з змієвика потрапляє в паровіддільник, де відбувається відділення сокової пари. Готова маса з вологістю 30...33% самопливом надходить до збірника-змішувача, куди додаються смакові і ароматичні речовини: кислота, добавки, есенція і барвники. Потім маса подається на розливання.

Технологічну схему виробництва пастили зображено на рис. 6.6.

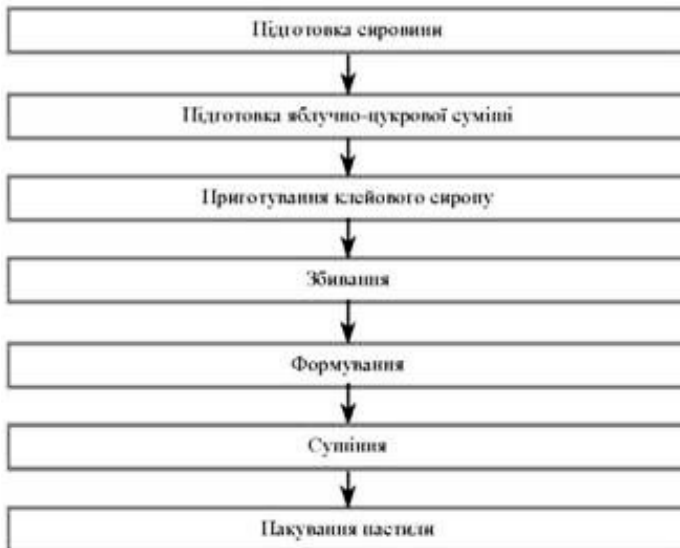


Рисунок 7.3– Технологічна схема виробництва пастили

Яблучне пюре для виробництва пастили повинне мати високі драглеутворюючі властивості, містити не менше 12...14 % сухих речовин та достатню кількість пектинових речовин. Оскільки таке пюре надходить дуже рідко, застосовують уварювання отриманих напівфабрикатів під вакуумом до вмісту сухих речовин 15...17 %. Потім пюре різних партій купажують. Іншу сировину готують аналогічно сировині для виробництва мармеладу. Для виробництва зефіру використовують яблучне пюре з вмістом сухих речовин близько 15 % і вмістом пектину 1,2 %.

Апаратурно-технологічна схема виробництва зефіру на агарі зображена на рис. 7.4.

Приготування яблучно-цукрової суміші. Готують суміш у спеціальних агрегатах. Масова частка сухих речовин в отриманій суміші повинна бути 57...59 %. В деякі сорти пастили разом з яблучним пюре додають інші види – абрикосове, горобинове, журавлинове.

Приготування клейового сиропу. Агар, який попередньо набрякав у воді розчиняють під час нагрівання. В отриманий розчин додають цукор, а після його розчинення – патоку. Отриманий сироп фільтрують і уварюють до масової частки сухих речовин 79...78 %. Для зефіру використовують сироп з концентрацією сухих речовин 84...85 %, його додають в змішувач при температурі 85...90⁰ С.

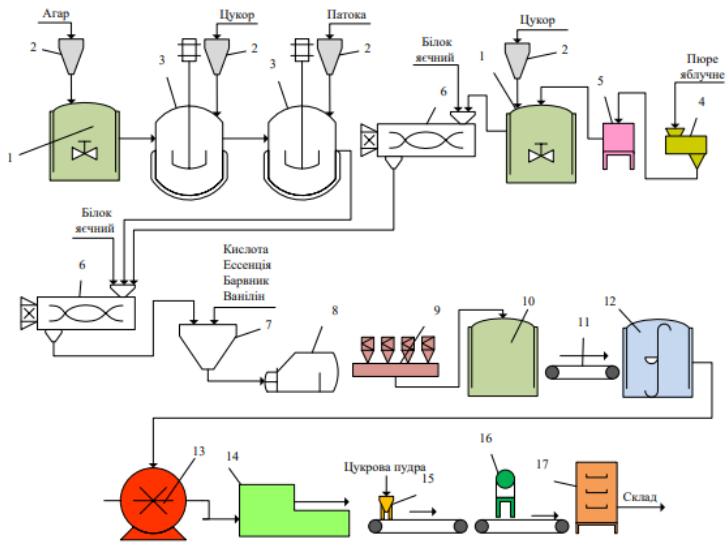


Рисунок 7.4– Апаратурно-технологічна схема виробництва зефіру на агарі: 1 – ємність з мішалкою; 2 – об’ємний дозатор, 3 – варильний котел з мішалкою; 4 – протиральна машина, 5 – проміжна ємність, 6 – агрегат для збивання зефірних мас під тиском типу ШЗД, 7 – приймальний бункер, 8 – збивальна камера, 9 – відсадочна машина, 10 – апарат для охолодження, 11 – конвеєр, 12 – апарат для структуроутворення, 13 – апарат для підсушування, 14 – апарат для акліматизації, 15 – машина для обсіпання, 16 – ваги, 17 – візки стелажні.

Збивання. Збивають пастильну масу в спеціальних агрегатах. Спочатку яблучне пюре і цукор енергійно перемішують до повного розчинення цукру в першому змішувачі, потім масу переміщують в збивальні апарати, додають яєчний білок і проводять процес збивання. Під час збивання маса насичується киснем, її об’єм збільшується майже вдвічі. Густина відповідно знижується і маса набуває вигляду піни, насиченої дрібними пухирцями повітря. В’язкість маси збільшується.

Збита маса надходить до другого змішувача, куди через спеціальні дозатори надходить агаро-цукро-патоковий сироп, який має температуру 80...85 °С. За потреби до змішувача вводять харчові кислоти, барвники, ароматизатори. Основна роль клейового сиропу – зафіксувати пінисту структуру пастильної маси, надати їй такої механічної міцності, щоб можна було полегшити процес формування. Рецепт збивання зефіру передбачає додавання більшої кількості яєчного білка – біля 60 кг на 1 т готового зефіру порівняно з 23...26 кг для різаної пастили. Яблучно-цукрову суміш збивають з яєчним білком більше 25 хв, завдяки чому вона стає більш пухкою.

Збита маса для зефіру містить більше повітря і має меншу густину і більшу в'язкість, ніж у різаної пастили. Сушіння зефіру проводять при температурі 35...40 °С протягом 56 год. Замість сушіння допускається вистоювання в приміщенні цеху протягом 24 год. Потім половинки зефіру обсипають цукровою пудрою і склеюють плоскими поверхнями. Після цього додатково вистоюють в цеху протягом 2-3 год і направляють на фасування і пакування.

Формування. Для формування пастильна маса надходить до спеціальної воронки. Температура маси – 40 °С, міцність 630...650 кг/ м, масова частка сухих речовин 66...70 %.

Масу для різаної пастили формують розмазуванням з наступним нарізанням, а формування відливної пастили (зефір) здійснюють відсаджуванням. Якщо пласт пастильної маси для різаної пастили знаходиться на стрічці транспортера, то його охолоджують в спеціальній шафі за допомогою холодного повітря, яке має температуру 8...10 С. При цьому відбувається процес драглеутворення. Потім для підсушування і утворення скоринки пастильний пласт проходить через камеру з інфрачервоним обігрівом. Скоринка утворюється в результаті кристалізації сахарози на поверхні пласта, вона складається із найдрібніших її кристалів. Якщо масу розливають у спеціальні лотки, то її направляють на вистоювання в камерах при температурі 38...40 °С протягом 2...2,5 год або в приміщенні цеху при температурі 20...25 °С протягом 6...8 год.

Пласти посипають цукровою пудрою і ріжуть на бруски розміром 70x21x20 мм. Після нарізання бруски посипають цукровою пудрою і розкладають таким чином, щоб забезпечити вільну циркуляцію повітря між ними.

Відсаджування зефіру проводять у спеціальні лотки у формі окремих половинок напівсферичної чи продовгуватої форми з рельєфним рисунком на поверхні. Драглеутворення і підсушування зефіру проводять в приміщенні цеху протягом 3...4 год. Пастильну масу формують відразу після виготовлення, адже маса навіть при нетривалому зберіганні зменшується в об'ємі, що є результатом втрати частини повітря.

Сушіння. Для сушіння пастили використовують безперервно діючі або камерні сушарки. Мета сушіння – видалення зайвої вологи з утворенням на поверхні пастили тонкої кристалічної скоринки. Сушіння проводять так, щоб волога видалялась рівномірно по всій товщині пастильного бруска. Сушіння не можна прискорювати, тому що це може призвести до утворення твердої скоринки при ще вологій середині і до деформації бруска. Процес проводять в два періоди з різними режимами сушіння. Під час першого періоду, який триває 2,5...3 год, підтримують температуру 50...55 °С. Тривалість другого періоду біля 2 год, температура 40...45 °С. Пастилу охолоджують в приміщенні цеху при температурі 20...25 С протягом 1...2 год, знову

обсипають цукровою пудрою і направляють на фасування і пакування. Масова частка сухих речовин в готовій пастилі 80...86 %.

Завдяки введенню «другого цукру» в кінці або після варіння знижується температура кипіння і цим зменшується наростання інвертного цукру. У разі передчасного утворення холодцю наприкінці чи відразу після варіння, такий холодець непридатний для подальшої обробки і може бути використаний для приготування підварки або повидла.

Температура повітря приміщення повинна бути в межах 15...20 °С, причому циркуляція повітря сприяє кращому охолодженню маси і прискорює застигання. При неправильно складеній рецептурі і тривалому варінні утворення холодцю може не відбутися. Після застигання мармелад вибирають з форм і укладають на решета.

Решета для укладання мармеладу виготовляються з листового алюмінію з отворами діаметром близько 15 мм. Крім алюмінієвих, іноді застосовують решета з нитяної сітки, яка натягнута на дерев'яні рамки. Ці решета менш міцні і менш гігієнічні, так як важче піддаються миттю.

Вибраний із форм мармелад має вологість 29...30%, пухку консистенцію і вологу липку поверхню.

Для отримання штучного мармеладу в готовому товарному вигляді, який є стійким, транспортабельним і має гарний зовнішній вигляд, необхідно сирий напівфабрикат піддати сушінню. При цьому вологість мармеладу доводиться до 22...24%. В результаті сушіння на поверхні мармеладу утворюється тонка кристалічна скоринка, що складається з кристаликів цукру. Скоринка надає мармеладу хороший вигляд і є захисним покриттям, що охороняє мармелад від намокання. Мармелад важко сохне, так як значна кількість вологи, що міститься в мармеладі, знаходиться в зв'язаному вигляді.

В якості теплоносія при сушінні мармеладу використовується гаряче повітря. Сушіння мармеладу проводять в камерних або шафових сушарках, в яких є стелажі, на які встановлюються решета з мармеладом. Вологе повітря виводиться за допомогою вентилятора. Свіже повітря подається через повітроводи.

Мармелад з лактатом натрію, що надходить в сушарку, має меншу початкову вологість, внаслідок чого відпадає необхідність ступеневого підвищення температури і прискорення процесу сушіння. Температура в сушильній камері підтримується на рівні 55...65 °С. Тривалість сушіння коливається в межах 10...12 год. На тривалість сушіння впливає початкова вологість мармеладу, вміст редуруючих речовин в мармеладі і структура холодцю. При підвищеному вмісті пектину в мармеладній масі процес видалення вологи утруднюється. Якщо маса містить більше цукру, процес сушіння прискорюється. При великій кількості редууючих речовин може утворюватися кристалічна скоринка на поверхні мармеладу.

Висушений мармелад має температуру в межах 55...60 °С. Якщо теплий мармелад укласти в коробки або лотки, то в результаті випаровування

вологи на поверхні паперу, яким перестеляють мармелад, буде конденсуватися волога, яка може потім частково розчинити скоринку, що утворилася. Тому після виходу з сушарки мармелад вистоюється в цеху при температурі 20...25 °С і відносній вологості повітря 50...75 %. Так як мармелад має погану теплопровідність, то остигання триває 4 год. Після вистоювання формовий мармелад вкладають у картонні коробки вагою від 100 до 500 г не більше, ніж у два ряди і в фанерні або дощаті лотки вагою не більше 3 кг, а також в лотки з гофрованого картону вагою до 5 кг – не більше ніж в три ряди.

Для запобігання мармеладу від зволоження дно коробок, дерев'яних лотків і коробів вистилають парафінованим папером або пергаментом. Таким самим папером перестеляють ряди мармеладу і покривають верхній його ряд.

Зберігати мармелад необхідно при температурі не вище 20 °С і відносній вологості повітря 75...80%. Правильно приготовлений мармелад може зберігатися не менше 2 місяців. У разі порушення технологічного режиму виробництва і при неправильно складеній рецептурі мармелад в процесі зберігання може намокнути або зацукритися. Намокання мармеладу може статися внаслідок втрати пектиновим холодцем здатності утримувати вологу. В результаті цього відбувається виділення рідкої фази (насиченого розчину цукрів). Це явище носить назву синерезису. Слабка здатність пектину утримувати рідку фазу може бути обумовлена поганою якістю яблучного пюре, а також ослабленням пектину при варінні чи сушінні внаслідок високої кислотності пюре. В результаті застосування лактату натрію явище синерезису в мармеладі майже не спостерігається.

4. Технологічне обладнання для виробництва пастили та зефіру.

Для виготовлення пастильних і зефірових мас застосовуються агрегати неперервної дії і збивальні машини періодичної дії. Для формування зефіру застосовуються зефіровідсаджувальні машини. Пастилу формують на машинах для розливання пастильної маси, готові пласти ріжуть на заготовки виробів на пастилорізальних машинах. Після формування пастилу і зефір сушать в спеціальних сушарках.

Сферичні апарати при варінні мармеладної маси застосовуються з мішалкою і без мішалки. Їх корисна ємність не повинна перевищувати 150 л. У рецептурну суміш, призначену для варіння в сферичному апараті, вводиться 95 % цукру від передбаченого рецептурою, а решту додається в кінці варіння або після її закінчення.

За варінням стежать через оглядове скло, періодично відбираючи проби маси. Готовність звареної маси визначається за вологістю рефрактометром, а також пробую (визначення якості желе). Для цього невелику кількість маси розливають в кілька чарунок мармеладної форми, визначають швидкість утворення желе і його міцність.

Тривалість уварювання залежить від величини завантаження і вологості рецептурної суміші і становить у середньому 15...20 хв. Зварену масу вивантажують з вакуум-апарата в змішувачі або мідні казани, куди додають смакові і ароматичні речовини, а також 5...10% цукрового піску, який був виключений при складанні рецептурної суміші (так званий «другий цукор»).

Такий метод дає можливість керувати процесом утворення холодцю, так як при цьому усувається випадання пектинового холодцю з мармеладної маси. Передчасне утворення пектинового холодцю можливе при сприятливому для цього співвідношенні цукру, пектину і кислоти в мармеладній масі.

Мармеладну масу можна варити також в універсальному варильному апараті, який складається з двох котлів, розташованих один над одним. Верхній котел має мішалку і парову сорочку. У нижній частині котла є отвір, що з'єднує верхній котел з нижнім і закривається клапаном.

Нижній котел не має парового обігріву і з'єднаний з конденсаційною установкою. Рецептурну суміш завантажують у верхній котел і уварюють протягом 6...8 хв при тиску пара 4...5 атм і безперервному перемішуванні до вологості 31-...%, а потім відкривають клапан і перепускають масу в нижній котел. При розрідженні маса додатково концентрується. Сюди ж додаються смакові і ароматичні речовини і, якщо потрібно, цукор. Готова мармеладна маса містить 30...32% вологи і 14...16% редуруючих речовин.

Для розливання мармеладу застосовується мармеладорозливна машина (рис. 7.5), яка виробляє виливання мармеладу в форми і вибирання його із форм після застигання. На деяких підприємствах застосовується ще ручне розливання. Мармелад розливають з воронки в форми, які являють собою плитку з білої глини, покритої глазур'ю. Застосовуються також металеві форми. Після розливання мармелад в формах вистояється для желювання. Утворення мармеладного холодцю відбувається при температурі 70 °С. При застосуванні лактату натрію температура утворення холодцю знижується до 65 °С. Тривалість застигання коливається в межах 15...30 хв і залежить від кількості лактату натрію, який додається, і температури навколишнього повітря.



Рисунок 7.5 – Мармеладорозливна машина

Лінія виробництва мармеладу представлена на рис. 7.6. До її складу входить вакуумна варильна установка, нагрівання в якій здійснюється через

подвійну сорочку. Для утворення мармеладної маси використовують якірну мішалку та шнековий змішувач.



Рисунок 7.6 – Лінія виробництва мармеладу

Для відсаджування зефіру на агарі використовується відсаджувальна машина, зображена на рис. 7.7.



Рисунок 7.7 – Загальний вигляд та робота відсаджувальної машини для зефіру

Контрольні питання

1. Яку основну сировину використовують для виробництва мармеладу та зефіру?
2. Які основні вимоги висуваються до якості мармеладу та зефіру?
3. Які желюючі речовини використовують для виробництва мармеладу?

4. Які фізико-хімічні процеси відбуваються під час виготовлення мармеладу?
5. Які основні етапи технологічного процесу виробництва мармеладу?
6. Як здійснюється підготовка сировини для виробництва мармеладу?
7. Які операції входять до процесу приготування мармеладної маси?
8. Які режими формування та охолодження мармеладу застосовують у виробництві?
9. Які етапи включає процес сушіння та пакування мармеладу?
10. У чому полягають особливості виробництва фруктово-ягідного мармеладу?
11. Які особливості технології виробництва желейного мармеладу?
12. Чим відрізняється виробництво пластового мармеладу від формового?
13. Яке основне обладнання використовують для виробництва пастили та зефіру?
14. Яку роль відіграють збивальні машини у технологічному процесі?
15. Яке обладнання застосовують для формування зефіру?

Тема 8. ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА ЦУКЕРОК

1. Класифікація цукерок.
2. Підготовка сировини до виробництва.
3. Технологічні лінії виробництва цукерок.
(матеріал укладено на основі джерел [1, 5, 9])

1. **Цукерки** – це кондитерські вироби, виготовлені на цукровій основі, які мають різноманітний склад, форму, смак, проходять різну обробку та отримані з однієї або декількох цукеркових мас.

Класифікувати цукерки можна за різними ознаками.

Залежно від способу виготовлення і рецептури цукерки поділяють на:

- неглазуровані;
- глазуровані – повністю або частково покриті глазур'ю;
- шоколадні цукерки з начинками;
- цукерки відформовані з шоколадної чи кондитерської маси для формування з начинками або без начинок різної форми і рельєфними малюнками на поверхні;
- в цукровій пудрі.

За способом оздоблення поверхні цукерки може бути повністю або частково оздоблені різними оздоблювальними напівфабрикатами (какао-порошком, цукровою пудрою, горіховою або вафельною крихтою, шоколадною крупкою, цукерковими масами, фруктами тощо).

За зовнішнім оформленням цукерки є:

- загорнуті;

- частково загорнуті;
- не загорнуті;
- у капсулах або філейчиках, у корексах з полімерних та інших матеріалів;

- відформовані у фольгу або полімерні матеріали.

За видом сировини і складом їх поділяють:

- на цукерки з однієї цукеркової маси (помадна, фруктовая, молочна, пралинова, желейна, кремова, збивна, лікерна, грильязна, типу нуги та ін.);

- двох або більше (з комбінованими корпусами) цукеркових мас, перешарованих або покритих вафельними листами;

- виробу з наповнювачами: шоколадними кульками, із заспиртованими плодами, ягодами, горіхами, цукатами тощо.

За рецептурним складом і стійкістю під час зберігання:

- масового попиту;

- десертні або роздрібні.

За розміром:

- великі – до 30 шт. в 1 кг;

- середні – до 90 шт. в 1 кг;

- дрібні - понад 90 шт. в 1кг.

За особливістю реалізації :

- штучні;

- вагові;

- фасовані в коробки або пакети.

За формою:

- прямокутні;

- куполоподібні;

- кулеподібні;

- фігурні різної тематики: морських раковин, морських коників тощо.

Сировиною для приготування цукеркових мас є: цукор-пісок, патока, бджолиний мед, молочні продукти (молоко коров'яче незбиране, молоко незбиране згущене з цукром, молоко незбиране згущене з цукром, молоко коров'яче сухе незбиране, молоко коров'яче сухе знежирене, вершки згущені з цукром, вершки сухі), фруктовоягідна сировина (пюре, пульпа тощо), горіхи (мигдаль, кеш'ю, фундук, арахіс, волосський, абрикосова кісточка), олійне насіння (кунжут, соняшник, соя), какао-боби, жири (какао-масло, кокосове і вершкове масло, кондитерський жир), білок курячого яйця, драглетуворювачі (агар, агароїд, пектин, фурцелларан), смакові й ароматичні речовини (харчові кислоти, есенції, ванілін, кава тощо), нетрадиційні види сировини.

Усі цукерки випускають згідно з чинними державними стандартами України (ДСТУ). Корпуси цукерок (напівфабрикати, що надходять на глазурування або обсіпання після формування) виготовляються відповідно до уніфікованих рецептур і технологічних інструкцій на певний сорт цукерок

і мають відповідати нормам, передбаченим у ДСТУ. У складі корпусів цукерок також зазначаються припустима масова частка вологи (не більше) та для окремих видів деяких цукерок – норми масової частки загального цукру (у %), масової частки жиру (у %), масової частки редуруючих речовин (у %). Цукерки за органолептичним оцінюванням (смак, запах, форма, зовнішній вигляд) мають бути яскраво виражені і відповідати даному сорту.

2. Технологічна схема виробництва для всіх видів цукерок складається з основних стадій:

- підготовки і дозування сировини;
- приготування цукеркових мас;
- формування корпусів; глазурування корпусів або обробка поверхні корпусів;
- загортання і пакування виробів.

Підготовка сировини до виробництва є однією з основних технологічних стадій виробництва цукерок і складається з таких операцій:

- звільнення сировини від тари;
- просіювання або фільтрування інгредієнтів;
- складання сумішей із різних партій сировини;
- підгрівання;
- первинна переробка (приготування цукрової пудри, паленки, фруктовো-ягідного пюре тощо);
- санітарна обробка окремих видів сировини;
- зважування та відмірювання сировини.

Приготування цукеркових мас – це процес, в результаті якого з сировини або сиропу і добавок шляхом певної переробки отримують напівфабрикати для формування. Сиropи є початковими напівфабрикатами для багатьох цукеркових мас.

Формування – це процес отримання з цукеркових мас виробів або корпусів певної форми і розмірів.

Глазурування або обробка поверхні – це процес покриття поверхні корпусів глазуру або цукровою пудрою, вафельної крихтою та ін.

Загортання і пакування – завершальні технологічні операції, після яких цукерки можуть бути відправлені до торгової мережі.

Масові сорти цукерок виготовляють на потокових автоматизованих лініях. Формування корпусів помадних, фруктових, молочних, лікерних цукерок може проводитись відливанням у крохмальні або жорсткі форми. Помадні цукеркові маси, які отримуються «холодним способом», формують методом випресування джгутів, які потім нарізають на окремі корпуси. Може також використовуватись ротаційний метод формування. Для виробництва багатошарових цукерок та цукерок на вафельній основ використовують машини з валковими формуючими механізмами. Схема автоматизованої лінії виготовлення помадних цукеркових мас зображена на рис. 8.1.

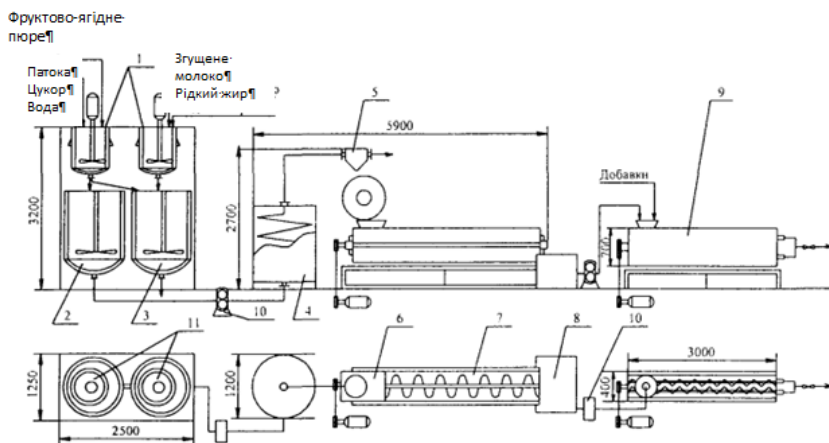


Рисунок 8.1 – Автоматизована лінія виготовлення помадних цукеркових мас:
 1 – бак з паровою сорочкою; 2 – бак зі змішувальним пристроєм; 3 – бак для отримання молочної основи; 4 – колонка варильна із змійовиком; 5 – паровіддільник; 6 – охолоджуючий барабан; 7 – помадозбивальний гвинтовий конвеєр; 8 – збірник для помадної маси; 9 – змішувачий і дозуючий автомат для приготування цукеркових мас; 10 – живильний насос; 11 – електродвигун

Лінія з виробництва глазурованих цукерок методом відливання (рис. 8.2) призначена для виготовлення і автоматичного загортання відливних глазурованих цукерок з помадними, помадно-молочними, фруктово-желейними та іншими корпусами. На лінії здійснюються процеси механізованого приготування різних цукеркових мас, формування корпусів цукерок відливанням в крохмаль, прискореного вистоювання відлитих корпусів цукерок в потоці, очищення їх від крохмалю, глазуровані шоколадною або жировою глазур'ю, автоматичного загортання глазурованих цукерок в потоці, механізованого скидання і транспортування загорнутих цукерок, автоматичного зважування і пакування їх в торгову тару.

Лінія включає технологічний комплекс для приготування цукеркових мас, відливний агрегат з установкою прискореного вистоювання корпусів, агрегати глазурувальний і автоматичного загортання, пакування цукерок.

У видаткових баках 1 знаходяться цукровий розчин, патока і згущене молоко. Складові частини рецептурної суміші перекачуються плунжерними насосами 2 в змішувач 3 безперервної дії. Далі нагріта до температури кипіння рецептурна суміш проходить фільтр 4 і нагнітається насосом 5 в колонку 6, де вона уварюється до концентрації сухих речовин 88...90%.

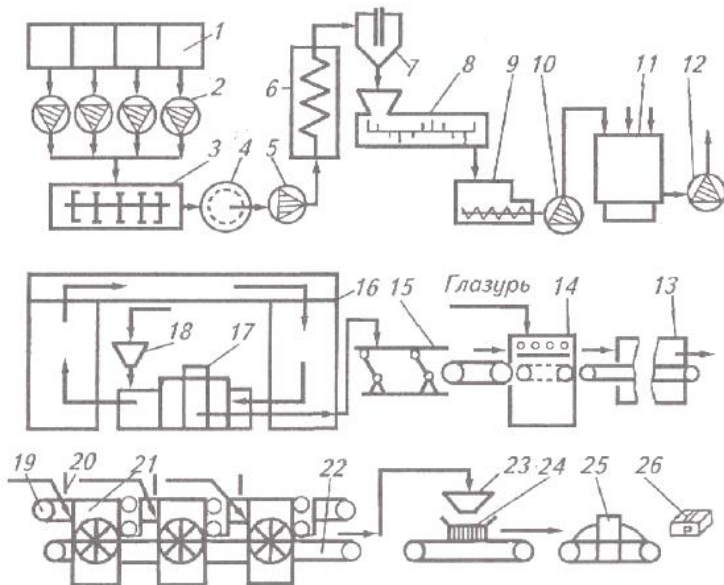


Рисунок 8.2 – Лінія з виробництва глазурованих цукерок методом відливання

Уварений сироп відділяється від вторинної пари в циклоні 7 і надходить в помадозбивальну машину 8, де охолоджується і кристалізується, перетворюючись в помаду. Готова помада надходить до збірника 9, а потім насосом 10 перекачується в збірник 11 з мішалкою, де в неї вводять фарбувальні і ароматизуючі речовини. Підігріта до необхідної температури помада насосом 12 подається в воронку 18 цукерки-відливальної машини 17, яка розливає помаду в комірки, утворені в формувальному матеріалі, що знаходиться в лотках.

Лотки з помадою надходять в шафу 16, де вони обдуваються повітрям (напрямок руху повітря вказано стрілками). У шафі помада твердне. Лотки з затверділими корпусами з шафи знову надходять в машину з відливання цукерок і тут звільняються від корпусів. Очищені від формувального матеріалу корпусу транспортером направляються на транспортуючий пристрій 15 глазурувальної машини 14, де вони покриваються глазур'ю. При проходженні цукерок через холодильну камеру 13 глазур застигає.

Цукерки з холодильної камери паралельними рядами надходять на конвеєр 19. Необхідна кількість цукерок перегородкою 20 орієнтується в один ряд і надходить в машину для загортання 21. Аналогічно відбувається загортання цукерок іншими машинами.

Загорнуті цукерки з допомогою поперечних транспортерів збираються на транспортері 22, потім надходять в бункер 23 автоматичних ваг, де короби

24 заповнюються цукерками і подаються до машини 25, яка закриває верхні клапани, заклеює, обандеролюються і маркує короби. Упаковані короба 26 направляються в експедицію.

Багатошарові (дво- або тришарові) цукерки виготовляються в основному з помадних кондитерських мас без глазурування корпусів.

Для змішування інгредієнтів при приготуванні помадної маси призначений апарат, зображений на рис. 8.3.



Рисунок 8.3 – Апарат для змішування інгредієнтів помадних мас

Формування корпусів цукерок проводять з використанням певних машин. Розглянемо деякі схеми формуючих машин.

Схема машини з одним відливальною механізмом приведена на (рис. 6.4) На початку процесу виробництва порожні дерев'яні лотки або лотки з затверділими корпусами цукерок, відлитими раніше, встановлюють вручну в штабель 1. При наявності установки прискореного вистоювання штабель не потрібен. Конвеєр для подачі лотків 2 всуває лоток своїми перегонами (виступами в ланцюзі) в каретку 3. Після цього каретка повертається на кут 360° і зупиняється. Під час повороту вміст лотка (крохмаль і корпуси цукерок) висипається на поверхню сита 27, що здійснює зворотно-поступальний рух уздовж осі напівавтомата. Звільнився лоток висувається з каретки наступним лотком на конвеєр 4, що здійснює періодичний рух. Для правильного і повного переходу лотка на конвеєр є довідник, важіль 5 якого впирається з внутрішньої сторони лотка в його передній борт і кілька просуває його вперед. Далі лоток входить в механізм для заповнення

крохмалем, який складається з дволанцюгового елеватора 7. Ківш 6 елеватора забирає крохмаль знизу, піднімає його і на верхній горизонтальній вітті висипає в лоток.

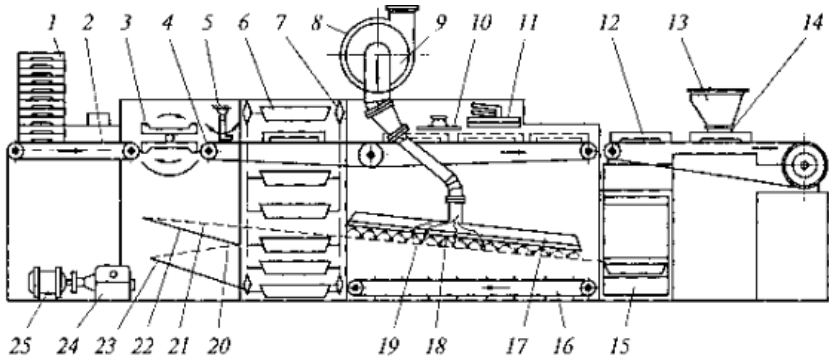


Рисунок 8.4 – Схема машини з одним відливальним механізмом

При подальшому русі лотка поверхню крохмалю вирівнюють пристосуванням 10. Після цього лоток проходить повз нерухомі щітки, які очищають його поздовжні бортики. Поперечні бортики лотка очищаються щіткою, яка обертається. Потім лоток зупиняється під штампом 11. При опусканні штампа в крохмалі відштамповують комірки залежно від форми корпусів цукерок. Штмп забезпечений пристосуванням для вистукування, під час якого поверхню комірок злегка підпресовують і крохмаль відділяється від пуансонів. Конвеєр, здійснюючи періодичний рух, переміщується кожен раз на відстань, рівну кроку між сусідніми лотками.

Лоток з відштампованими комірками переходить на ланцюговий конвеєр 12, що подає його під дозуючий пристрій 14 відливного механізму, забезпеченого завантажувальною воронкою 13. Конвеєр 12 періодично переміщується на відстань, рівну кроку між рядами комірок в лотку. Після заливки всіх рядів лотка конвеєр отримує прискорений рух від механізму обгону і просувається на відстань, рівну кроку між крайніми рядами сусідніх лотків. Лотки знімають з конвеєра 12 і встановлюють на стелажі для вистоювання або направляють в установку прискореної вистоювання. На ситі 21 відбувається відділення корпусів цукерок від крохмалю. З верхні сита корпуси цукерок сходять на коритоподібну щітку 19, закріплену на спільній з ситом 21 рамі і яка здійснює разом з ним зворотно-поступальний рух уздовж осі напівавтомата. Над цією щіткою здійснює поперечний рух щітка 18, що очищає поверхню корпусів від крохмалю. З щітки 19 корпуси цукерок сходять на поперечний стрічковий конвеєр 15, з якого вони зсипаються у тару і надходять до глазурувальної машини.

Для кращого очищення корпусів встановлено вентилятор 9, що нагнітає повітря в поздовжній короб 17 хитної щітки 18. Крохмаль, відокремлений щітками від корпусів цукерок, скребковим конвеєром 16 відводиться до ковшів наповнювального елеватора. Крохмаль з крихтами цукеркової маси, пройшовши через отвори сита 21, рухається по його піддону 22 і надходить на поверхню сита 20. Крихти сходять з сита до збірника, розташованого в хвостовій частині машини, а чистий крохмаль збирається на піддоні 23 і сходять з нього під ковші наповнюючого елеватора.

При заповненні лотків крохмалем, штампуванні комірок і очищенні корпусів утворюється багато крохмального пилу. Для його відсмоктування встановлений вентилятор 8, який направляє запилене повітря в рукавний фільтр. Привід машини здійснюється від електродвигуна 25 і коробки передач 24.

На рис. 8.5 представлений агрегат для формування цукеркових мас відливанням в силіконові форми, дно яких можна згинати і тим самим легко витягувати цукерки з комірок.

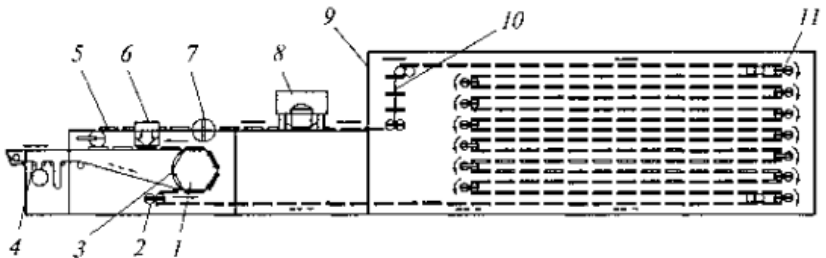


Рисунок 8.5 – Агрегат для формування цукеркових мас відливанням в силіконові форми

Технологічний процес формування цукерок відбувається наступним чином. У порожні форми 5, встановлені поворотним пристроєм 7 комітками вгору, з відливальної головки 8 дозується гаряча рідка помадна цукеркова маса. Потім форми конвеєром 10 транспортуються в охолоджуючу шафу 9. Поворотні пристрої 11 забезпечують постійне положення форм в процесі охолодження.

Зниження температури призводить до випадання кристалів цукру з насиченого розчину (рідкої фази). Вони утворюють міцний каркас і призводять до затвердіння цукерок. Поворотний пристрій 2 конвеєра 10 орієнтує форми таким чином, що вони комітками притискалися до шестигранника 1 ротора 3 і рухалися над конвеєром 4 в перевернутому стані. Тому коли форми піддаються прогину в механізмі 6, затверділі цукерки витягуються з комірок, падають на стрічку конвеєра 4 і виводяться для

подальшої обробки. У поворотному пристрої 7 форми знову займають нормальне положення, тобто розташовуються комірками вгору.

Значна кількість цукеркових мас (пралінові, кремові і т.п.) має високу в'язкість, тому з них неможливо формувати вироби методом відливання. Вироби з таких мас формуються випресовуванням, відсаджуванням і нарізанням.

За типом нагнітача випресовуючі машини, що застосовуються в цукерковому виробництві, поділяються на шнекові, шестеренні і ін.

До шнековим випресовуючих машин відноситься машина МФБ-1, призначена для формування батончиків і корпусів цукерок (прямокутного перетину) з пралінових мас шляхом випресування джгутів. Ця машина застосовується переважно на кондитерських підприємствах середньої і малої потужності.

Машина МФБ-1 зі шнековим нагнітачем (рис. 8.6) складається з станини 1 з кронштейном 13, змонтованої на чавунній основі.

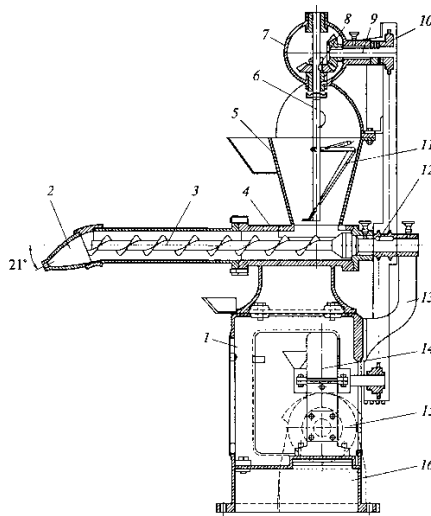


Рисунок 8.6 – Схема машини МФБ-1 зі шнековим нагнітачем

Розташований усередині чавунного корпусу 4 сталевий зварений шнек 3 з'єднаний із середнім приводним горизонтальним валом. Усередині головки 7 обертається верхній горизонтальний вал 9 з конічною шестернею і зірочкою 10, а також вертикальний вал 6 з конічною шестернею і спіраллю 11. Остання служить для подачі цукеркової маси в корпус машини 4 і безперервного перемішування її в завантажувальній воронці 5.

Цукеркова маса надходить в завантажувальну воронку 5, з якої спіраллю 11 подається в корпус 4. Шнек 3, який обертається, переміщує масу

і випресовує її через формуючу матрицю 2 у вигляді п'яти нескінченних джгутів.

3. Шоколадна глазур, яку використовують для виготовлення глазурованих цукерок, має характерний блиск поверхні і на зломі – достатню твердість та водночас легкоплавкість, приємний смак й аромат.

Помадні цукеркові маси готують уварюванням рецептурної суміші з наступним збиванням, темперуванням і формуванням. Новим і перспективним напрямком у технології виробництва помадних цукерок вважається використання порошкоподібних цукрових напівфабрикатів, які можуть мати різний склад: цукрово-патокові, цукрово-молочні, цукрово-глюкозні, суха патока та інші. Залежно від хімічного складу і способів отримання порошкоподібні напівфабрикати можуть мати кристалічну, аморфно-кристалічну і аморфну структуру частин, розмір яких не перевищує 20 мкм. Виробництво цукерок на основі порошкоподібних цукрових напівфабрикатів передбачає змішування цукрової пудри з іншими рецептурними компонентами, попередньо підготовленими у вигляді рідкої фази за температури 20...40 °С з отриманням помадної маси, яку потім формують методом випресовування, глазурують, загортають і упаковують.

Помада – це однорідна дрібнокристалічна пластична гетерогенна маса, що складається із твердої і рідкої фаз. У помаді також є дрібненькі пухирці повітря, які надають їй певної пухкості, а цукровій помаді – білого забарвлення.

Цукрова помада готується з цукру (83,7 %) і патоки, а для відповідних цукерок використовують певні поліпшувачі: цукати терті, морквяний сік, смажений подрібнений арахіс, какао-порошок, сливова настоянка, ванілін, коньяк, лікери. Масова частка глазури становить 25 %.

На процес кристалізації цукрози впливає дозування Р-циклодекстрину. Внесення 0,5-0,75 % Р-циклодекстрину до маси цукру скорочує латентний період кристалізації, тоді як 1 %, навпроти, збільшує тривалість цього періоду і кристалізації. Використання Р-циклодекстрину дозволяє поліпшити дисперсність помадної маси, виготовленої за традиційною технологією і виявляє стабілізуючий вплив на процес рекристалізації цукрози під час темперування помадних мас.

Глюкозну помаду готують з додаванням для затравки кристалів глюкози, а в якості антикристалізатора використовують пектиновий концентрат (20-30 % від маси сухих речовин сиропу). Він прискорює процес загущення виробу і підвищує його фізіологічну цінність.

Розроблені цукерки, збагачені тригалозою (вище 60 %), із додаванням інших цукрів (глюкоза, фруктоза, мед, мальтоза, цукроза, лактоза або мальтотріоза). Додатково вносять какао продукти, чай, каву, лікарські рослини тощо.

Молочну помаду виготовляють з додаванням згущеного молока, завдяки чому вона має підвищену харчову цінність і кремовий колір. Масло вершкове поліпшує споживні властивості цукерок. Для створення поліпшеного смаку у молочну помаду відповідно до рецептури виробів додають какао-порошку, ягідної настойки у спиртї та спирту і вершкового масла.

Помадка з медом являють собою молочну однорідну масу з натуральним медом. Вони мають кремовий колір і приємні гармонійний смак та аромат.

Розроблені цукерки, що включають додатково молоко згущене, підварку морквяну, коньяк і кислоту лимонну. Завдяки використанню морквяної підварки підвищується харчова цінність і органолептичні властивості цукерок.

Розроблені цукерки з помадним корпусом, у складі якого використовується сухий плавлений сир (10...20 %), отриманий розпилювальним сушінням. Завдяки цьому цукерки характеризуються підвищеною біологічною цінністю.

Помаду крем-брюле виробляють з молочного сиропу, який піддають томління, за якого внаслідок цукро-аміних реакцій маса набуває коричневого відтінку і специфічного приємного смаку та аромату.

Фруктова помадна маса характеризується значною концентрацією вуглеводів, але за рахунок внесених фруктових напівфабрикатів має приємний смак. З нетрадиційних видів сировини до складу корпусу цукерок входить порошок яблучний. Частка шоколадної глазурі у більшості видів цукерок - 24 або 25 %. У цукерках помада може вироблятися з додаванням арахісу, какао-порошку, пюре яблучного, маргарину молочного, спирту, ароматизаторів "арахісового", "ванільного", підварку мандаринову.

Для помадних цукерок розроблені ферментовані оцукрені зернові продукти, які характеризуються поліпшеними дієтичними і органолептичними властивостями. Цукерки з використанням фруктової підварки, згущеного молока, патоки, вершкового масла містять переважно зв'язану вологу, втрата якої під час зберігання цукерок сповільнюється, і вони довго зберігають приємну консистенцію.

До складу цукерок можуть вводити інжир у вигляді частинок дрібного чи великого розмірів або пасти.

Розглянемо спосіб виробництва глазурованих цукерок із сушених фруктів та ягід. Варіння фруктів здійснюють одночасно з просочуванням у 70...80 %-му цукровому сиропі за температури 105...15°C протягом 10...20 хв. Після відділення від сиропу плоди підсушують до вмісту вологи 20...30 % і подрібнюють до розміру 1...11 мм. Одночасно з формуванням всередину корпусу вводять смакові добавки. Корпусам надають форму циліндричних таблеток. До вистоювання корпуси піддають бактерицидному обробітку кварцевою лампою протягом 10...20 хв. Вистоювання здійснюють на повітрі

12...36 год. за температури 14... 25 С і відносної вологості повітря не вище 75 % до вмісту залишкової вологи 11...28 %. Готові цукерки включають формований корпус із сухофруктів, очищене ядро горіха і шар глазури.

Цукерки з фруктово-желейними корпусами готуються на желюючих речовинах з додаванням фруктово-ягідних напівфабрикатів, а для багатьох видів – й алкогольних напоїв. Желюючими речовинами, які використовують, є агар, на агароїд, пектин яблучний, цитрусовий, желатин. В рецептурі деяких цукерок, збагачених харчовими волокнами, мінеральними речовинами, органічними кислотами, видів виробів передбачена нетрадиційна сировина: вакуум-сусло або екстракт виноградний концентрований. Вологість фруктово-желейних корпусів досягає 18...28 %. Для виготовлення цукерки збільшеної форми (Ріпка) використовують збиту на білках желейну масу з вмістом полуничного припасу.

Желейні маси можуть виготовлятися з використанням комплексу драглеутворювачів: желейного крохмалю і агару. Технологічний процес проводять так. Спочатку змішують желюючий крохмаль з цукром-піском, розчиняють у воді і залишають до повного набухання і клейстеризації. Потім у сироп вводять агар і нагрівають до температури 108...110°C із постійним перемішуванням. Під кінець – за 2...3 хв. додають патоку. Далі масу продовжують виварювати за температури 114...115°C до вмісту сухих речовин 76...78 %. Потім масу охолоджують до температури 80...85°C. Такі вироби характеризуються високою якістю і подовженим терміном придатності.

На основі очищеного порошку із обліпихового шроту розроблена рецептура фруктово-желейних цукерок, яка передбачає використання до 25 % цього порошку замість яблучного пюре.

Фруктові і овочеві порошки не тільки збагачують кондитерські вироби вітамінами, але й дозволяють знизити енергетичну цінність готової продукції, а також можуть використовуватись як біологічно активні добавки.

Використання желатину у виробництві жувальних цукерок базується на його здатності утворювати і стабілізувати піноподібну структуру. Завдяки желатину можна насичувати масу повітрям внаслідок формування оболонки навколо його пухирців, рівномірно розподіляти їх у масі і отримувати продукт м'якої текстури. Завдяки гідрофільній природі желатин зв'яже воду у напівжорстку структуру, попереджуючи синерезис у готовій продукції, і в той же час забезпечує їй необхідну вологість. Високі емульгуючі властивості желатину сприяють рівномірному розподілу жиру у цукровому сиропі. Дозування желатину можна регулювати від 0,1 до 2 % залежно від прогнозованих м'якості і жувальних властивостей готового продукту. В основному використовують желатин з низькою желюючою міцністю (80...180 г по Блему).

Молочні маси виробляють із цукру-піску, патоки, молока згущеного з додаванням для деяких видів масла вершкового, фруктово-ягідних

напівфабрикатів, какао-порошку, спирту і вина. Вологість корпусу становить 10...16 %.

Лікерні корпуси складаються з оболонки, що являє собою дрібні кристали цукрози, всередині якої знаходиться насичений розчин цукру з включенням алкогольних напоїв і різних наповнювачів. Вони мають приємний смак і аромат, привабливу консистенцію. Багато видів цукерок включають фруктові-ягідні напівфабрикати. Частка шоколадної глазури у цукерок 30...37,5 %, а масова частка вологи – 19...25 %.

Цукерки з кремовими корпусами. Кремові маси одержують збиванням або змішуванням шоколадних, пралінових чи помадних мас з жирами і смаковими добавками. Деякі з них мають ніжну, пухку консистенцію, зумовлену насиченням маси під час збивання дрібними пухирцями повітря, які рівномірно розподілені у вигляді дрібнодисперсних включень. Завдяки вдалому складу і структурі цукерки з кремовими корпусами характеризуються високою енергетичною цінністю, легким засвоєнням і відносяться до десертних (вищих сортів). До рецептури більшості виробів входять какао продукти.

Цукерки із збивним корпусом одержують збиванням цукрово-патокових сиропів, що містять желюючі речовини, з яєчним білком і наступним введенням у суміш смакових, ароматичних компонентів. Кількість яєчного білка для різних мас коливається від 21,5 до 73 кг/т. Більшість корпусів цукерок включають фруктові-ягідні напівфабрикати. Корпуси цукерок високої вологості (21 ± 2) % і не стійкі під час транспортування та зберігання. Більшість видів цукерок випускають типового розміру.

Цукерки з марципановими корпусами. Марципан (від нім. Marzipan, від італ. - marzapane). Марципанові маси одержують змішуванням підсушених або сирих ядер горіхів з цукровою пудрою і різними поліпшувачами до однорідної маси. Споживні властивості цукерок визначаються часткою шоколадної глазури, видом і часткою горіхів, наявністю інших поліпшувачів.

Цукерки з корпусами на основі праліне. Пралінові цукеркові маси являють собою тонкоподрібнену суміш смажених ядер горіхів, насіння олійних культур з цукром, жирами та іншими компонентами рецептури. Вони містять близько третини жиру, 50... 60 % цукру і мають високу енергетичну цінність. Тому актуальним є пошук сировини для зниження цих показників. Прикладом можуть служити порошкоподібні напівфабрикати дикорослих плодів для збагачення мас біологічно активними речовинами. Вони надають цукеркам нову смакову гаму, що виключає потребу у використанні ароматизаторів. Заміна частини цукрової пудри на порошкоподібний напівфабрикат дозволяє знизити собівартість виробів.

Багато нових видів цукерок з праліновим корпусом, для виготовлення яких використовують кондитерський жир, і включають різноманітні

нетрадиційні добавки. Поширеними добавками цукерок є горіхова крупка, екструдований рис і кукурудза, кокосова стружка.

Батончики Мюслі включають екструдований продукт, пластівці вівсяні, сушені ананаси, апельсинову цедру, ізюм, горіхи і шоколадну глазур. Виготовляють вироби у вигляді рулетів із халви, глазурованих шоколадом.

Цукерки з начинками між шарами вафель. Характеризуються гармонійним смаком, своєрідною консистенцією і мають стабільний попит. Між вафельними листами і глазурю часто зустрічається недостатнє з'єднання, в зв'язку з чим виникають тріщини глазури, особливо у разі порушення умов транспортування і зберігання. Асортимент цукерок формується за рахунок використаних начинок, частки вафельних листів і шоколадної глазури, розміру тощо.

Найбільш широкий асортимент цукерок з праліновими начинками. Вони характеризуються значним вмістом шоколадної глазури. Частка вафельних листів становить 10...12 % і тільки для цукерок Гулівер – 22 %. Більшість начинок включають какао продукти і їх можна вважати шоколадно-праліновими. Споживні властивості виробів зумовлені кількістю какао продуктів, видом і кількістю горіхів, а також внесеними поліпшувачами.

Серед інших видів начинок найпростішою є кремova на кондитерському жирі. Вона являє собою змішану цукрову пудру з кондитерським жиром (40 %) з додаванням лимонної кислоти і ананасного ароматизатору.

Цукерки з грильяжними корпусами. Грильяжні маси для більшості цукерок представляють суміш плавленого цукру-піску, подрібнених смажених ядер горіхів з додаванням жирів, для деяких – фруктово-ягідних напівфабрикатів, меду тощо. В основному їх формують прокатуванням і різанням. За складом вони можуть бути з твердим, напівтвердим і м'яким корпусами.

Цукерки з комбінованими корпусами. Випуск таких цукерок дає змогу поліпшувати споживні властивості багатьох мас. Значна частина асортименту формується за рахунок поєднання лікерної маси з іншими: фруктовою, фруктово-желейною, молочно-помадною, помадно-горіховою, цукрово-помадною. Для виготовлення багатьох корпусів використовують різні види помади, у тому числі цукрову, вершкову.

Формування цукерок, глазурованих кондитерською, молочною або йогуртовою глазурю. Для виготовлення м'якої глазури і деяких корпусів використовують жир харчовий загального призначення, головним компонентом якого є переетерифікований жир на основі рослинних олій, тобто в його складі відсутні трансізомери жирних кислот. Він має однорідну пластичну консистенцію і стійкий до автоокислення.

Асортимент цукерок формується залежно від виду глазури і корпусу. Кращі види кондитерської глазури містять: № 1 – какао терте 10 % і борошно соєве смажене 10,9 %; №2 – какао-масло і какао-масло (оболонки какао-бобів)

10,8 %; № 3 – какао-порошок 2 %, какао-велу 11,1 % і борошно соєве дезодороване 5 %. Крім того, буває глазур молочно-жирова з додаванням розмеленої смаженої пшениці, борошна соняшника тощо. Залежно від складу кондитерська глазур може мати колір від кремового до коричневого. Вона відрізняється від шоколадної глазури своєрідним смаком кондитерських жирів, недостатньо привабливим ароматом, а та, що має коричневий колір, - відсутністю характерного блиску.

Цукерки з помадним корпусом випускаються різноманітного асортименту, у тому числі з додаванням подрібненого арахісу, какао-порошку і молока згущеного; з додаванням настою із спиртованих ягід, підварки цитрусової, арахісу тертого; з додаванням бананового порошку настою із спиртованих ягід, молока згущеного; з додаванням ананасового порошку, молока згущеного, настою із спиртованих ягід. Наведені цукерки ароматизуються відповідно ароматизатором Капучіно, Апельсиновим, Банановим, Ананасовим. Для частини помадних цукерок використовують, крім молока згущеного і какао-порошку, підварку цитрусову, масло вершкове або молоко згущене і спирт, цукат тертий і спирт, кондитерський жир і підварка яблучна, молоко згущене і какао-порошок, молоко згущене, маргарин і какао-порошок.

Для поліпшення споживних властивостей цукерок до помадного корпусу додають згущене молоко, лісовий горіх і какао- крем-брюле, з порошок. Такі цукерки можуть виготовлятися із желейним корпусом. У склад цукерок може включатися жир рослинний, вафлі листові і мелені, какао-порошок, молоко сухе, ароматизатори.

Цукерки неглазуровані випускають тільки з деяких цукеркових мас: пралінової, типу праліне, на кондитерському жирі, помадної, молочної.

Цукерки неглазуровані помадні виробляються на основі цукрової, молочної, вершкової і помади крем-брюле. В рецептурі цукерок може бути молоко згущене і яблучна підварка, підварка аличева і сік аличевий спиртований, Кальміус – фруктові помадки з додаванням какао-порошку, Фруктово-ягідний цукор – варення фруктово-ягідне.

Цукерки шаровані складаються із молочно-помадного і шоколадно-помадного шарів. До складу останнього, крім молочної помади, входить по 3,1 % какао тертого, горіха смаженого тертого і коньяк.

Цукерки неглазуровані молочні. Харчова цінність цих цукерок в основному залежить від частки в їх рецептурі молока згущеного і масла вершкового.

Поліпшувачами цукерок можуть бути молоко сухе, мед, мальтодекстрин, какао продукти, горіхи тощо.

Жувальні цукерки отримують із маси, яку виварюють за більш низької температури, ніж карамель. Вони містять 6...10 % вологи. Завдяки наявності в їх складі гідроколідів і значної кількості води, вони мають жувальну текстуру.

Цукерки гуммі, що не містять желатину. До їх складу включають камедь геллан і ню або ню/йота-карагенан з метою отримання твердої, пружної желатиноподібної текстури виробів. Частка камеді геллан у складі цукерок складає 0,25...0,75 %, а карагенану – 2...3 %. У рецептурі гуммі також передбачені цукор, глюкозний сироп, кукурудзяна патока, високофруктозний сироп, концентрати соків.

Цукерки шоколадні близькі за рецептурою до шоколаду з начинкою і характеризуються високою часткою шоколаду. В числі традиційних відомі цукерки Асорті, до складу більшості яких входить 59 % шоколаду, цукерок з праліною – 56 % і з молочно-кремовою начинкою - 63 %. Вони мають різнорідну форму з рельєфним малюнком на поверхні. Випускаються з однією начинкою або набором цукерок, що містять не менш як три різні види начинок.

Цукерки Асорті можуть бути з праліною, шоколадною, помадно-шоколадною, помадно-фруктовою, вершково-помадною і молочно-помадною начинками. Для формування витрачається залежно від виду начинок шоколаду від 56 (праліне) до 59 % (інші види). Для приготування шоколадної начинки використовують відходи цукерок Асорті і шоколаду з різними начинками, які змішують із згущеним молоком, цукрово-патоковим сиропом, додаючи спирт і коньяк. В 1 кг передбачено 80 шт. незагорнутих цукерок Асорті.

Цукерки типу Асорті можуть мати шоколадні оболонки різних форм, у тому числі стаканчиків. Висоту оболонки регулюють глибиною занурення штампів, охолоджених до – 12...14°C. Начинку цукеркових мас розміщують шарами, нижній шар начинки виготовлений із ядра горіха фісташки смаженого тертого. На поверхню начинки наносять шоколад або цукристу оболонку. Оздоблення поверхні часто виконане бланшованим ядром фісташки, кавовим зерном, крупкою какао-бобів, сухофруктами тощо.

Цукерки типу Асорті включають: шоколадну глазур (57- 60 %), цукор-пісок (10-12 %), ядро мигдалю смажене (10- 12 %), олію кокосову (2,6-3,5 %), молоко сухе знежирене (2 %), ядро мигдалю терте (12-14 %).

Контрольні питання

1. Яку основну сировину використовують для виготовлення цукерок?
2. Які вимоги висуваються до якості готових цукеркових виробів?
3. За якими ознаками класифікують цукерки?
4. Які основні види цукерок виділяють залежно від складу та структури корпусу?
5. Які цукерки розрізняють за способом обробки та оздоблення?
6. Які види начинок використовують у виробництві цукерок?
7. Які вимоги висуваються до форми, смаку та зовнішнього вигляду цукерок?

8. Які технологічні операції виконують під час підготовки сировини до виробництва?
9. Яким чином здійснюється підготовка цукру, патоки та інших компонентів?
10. Які вимоги висуваються до якості сировини для виробництва цукерок?
11. Які основні етапи технологічного процесу виробництва цукерок?
12. Яке обладнання застосовують у виробництві цукерок?
13. Які способи формування корпусів цукерок використовують на підприємствах?
14. Які операції входять до процесу глазурування цукерок?

Тема 9. ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА ШОКОЛАДУ

1. Асортимент шоколадних виробів. Характеристика сировини для виробництва шоколаду
2. Основні технологічні операції при виробництві шоколаду
3. Машино-апаратурна схема виробництва шоколаду
(матеріал укладено на основі джерел [2, 11, 12])

1. Основною сировиною для виробництва шоколаду і какао-порошку, яка надає їм специфічних смакових і ароматичних властивостей, є какао-боби. Какао боби складаються із твердого ядра, що утворене двома сім'ядолями, зародка (ростка) і оболонки – какаоелли, що становить 12...17%. Какао боби насіння плодів тропічного дерева какао. Основну кількість какао бобів виробляють у країнах Західної Африки, Південної і Центральної Америки, менше Азії й Океанії. Ядро є найбільш цінною складовою частиною какао бобів завдяки значному вмісту какао масла (48...54%), а також наявності білкових (11,8...15,2%), дубильних речовин (3,2...5,8%), теоброміну (0,8...2,1%), кофеїну (0,05...0,34%) тощо. У процесі технологічного оброблення із какао-бобів одержують основні напівфабрикати: какао терте, какао-олію і какао-макуху. Какао терте і какао-олію разом із цукровою пудрою використовуються для виготовлення шоколаду, а із какаової макухи отримують какао-порошок.

Залежно від складу є шоколад без добавок, із добавками, із начинкою і діабетичний. За способом оброблення шоколад поділяється на десертний, звичайний, пористий, у порошок і шоколадні фігури.

Шоколад без добавок виготовляється із какао тертого, цукрової пудри і какао-олії. Такий шоколад має специфічні яскраво виражені властивості, які притаманні какао-бобам. Змінюючи співвідношення цукру і какао тертого, можна змінити смакові особливості шоколаду – від гіркого до солодкого. Чим більше в шоколаді какао тертого, тим гіркіший смак та яскравий аромат має

шоколад і тим більшу він має цінність. Вміст какао тертого в шоколаді без добавок змінюється в досить широких межах – 57...25 %.

Шоколад з добавками виготовляється із какао тертого, цукрової пудри і какао-олії. Найчастіше використовуються такі добавки: сухе молоко, сухі вершки, ядра горіхів, вафлі, цукати, спирт, коньяк, ванілін, есенції тощо. Добавки вводяться двома способами: сухе молоко, сухі вершки, кофе, горіхи – одночасно з основними компонентами на початку процесу виготовлення шоколадної маси і подрібнюються разом із цукровою пудрою і какао тертим; такі, як крупка або цілі ядра горіхів, вафлі, цукати, грильяжна або карамельна крупка та ін. – у вигляді великих включень.

Співвідношення перелічених складових частин шоколаду надає особливої поживності та смаку і змінюється в широких межах. Так, вміст цукру може становити 25...53 %, какао тертого – 7...56, сухого молока – 10...30 %. Інші добавки вводяться в різних співвідношеннях. Проте загальний вміст жиру в усіх видах шоколаду повинен бути однаковим – 32...36 %.

Шоколад з начинкою виготовляється із шоколадної маси без добавок та із шоколадної маси з добавками молока у вигляді плиток, батонів, черепашок і інших фігур із різними начинками: горіховими, помадними, шоколадними, фруктовими-желейними, кремовими, молочними, вершковими. Кількість начинки змінюється в межах 25...50 %.

Шоколад діабетичний призначається для хворих на цукровий діабет. До складу шоколаду замість цукру вводиться фруктоза, порошок стевії, сорбіт або ксиліт, а також какао терте, сухе молоко та какао-олія. Шоколад звичайний виробляється в більших кількостях як шоколад із добавками.

Пористий шоколад виготовляється як десертний з добавками та без добавок і в процесі виробництва підлягає додатковому обробленню під вакуумом.

Шоколад у порошку виробляється із цукрової пудри і какао тертого, шоколадні фігури без начинки – із десертної шоколадної маси у вигляді різних порожнистих предметів і фігурок тварин.

Шоколад десертний, звичайний, пористий, без добавок і з добавками в основній масі виробляється у вигляді прямокутних плиток з рисунком та без рисунка на поверхні по 100, 50, 25, 20, 18 і 5 г.

2. Технологічна схема виробництва шоколаду показано на рис. 9.1. **Сортування** какао-бобів проводять з метою їх очищення від сторонніх домішок і відокремлення пошкоджених зерен. **Подрібнення** бобів здійснюється на дробарках, очищення і сортування – на очисно-сортувальних машинах із сепараційними та ситовими пристроями й відбірковим транспортером. В очисно-сортувальних машинах какао-боби щітковими пристроями або струменем повітря очищуються від зайвих домішок, які збираються в циклонах. Очищені боби надходять до системи сит із отворами різних розмірів, на яких спочатку відокремлюються здвоєні боби, потім

поламани і подрібнені. Очищені та розсортовані какао-боби виводять із машини транспортером.

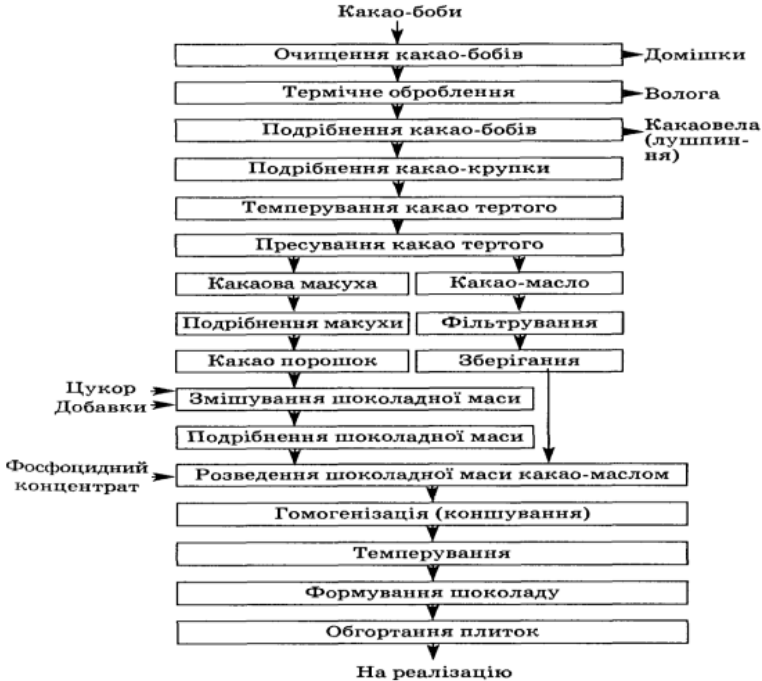


Рисунок 9.1 – Технологічна схема виробництва шоколаду

Однією з основних операцій, що впливають на якість шоколадних виробів, є *термічне оброблення* какао-бобів, у процесі якого в них відбувається низка фізико-хімічних змін. Перш за все, під час термічного оброблення вміст вологи зменшується із 6...8 % до 2...3 %. Унаслідок зменшення вологості какаовела стає крихкою і добре відокремлюється від ядра, а саме ядро легко подрібнюється. Під впливом високої температури боби стерилізуються, поліпшується їх смак і розвивається характерний аромат. Специфічний аромат какао виникає вже під час ферментації, а потім покращується і розвивається під час термічного оброблення в результаті утворення нових ароматичних сполук. Присутні в какао-бобах леткі органічні кислоти відокремлюються, вміст розчинених дубильних речовин знижується, зменшується кислий та в'язкий присмак, характерний для необроблених какао-бобів.

Макуха какао, отримана після пресування, в гарячому стані транспортером подається на грубе подрібнення в макуходробарку. Потім макуха охолоджується і подається в проміжні бункери для збереження.

Подрібнення какаої макухи в порошокоподібний стан проводиться на різних видах какао розтиральних приладів, де здійснюються такі технологічні операції: подрібнення макухи, охолодження порошокоподібного продукту, відокремлення дрібних фракцій і повернення грубих фракцій на повторне подрібнення. Для цього використовують установки двох типів: із ситовими пристроями для розподілу продукту за розмірами та з повітряною сепарацією – за швидкістю завислих частинок у повітряному потоці. Шматочки макухи з температурою 35...40 °С потрапляють на подрібнення в дезінтегратор, звідки потоком повітря надходять у систему охолодження, де завдяки низькій температурі продукт миттєво охолоджується. Суміш какао-порошку і повітря, яке виходить із системи охолодження, потрапляє в сепаратор, в якому відокремлюються великі частинки, які спрямовують на повторне подрібнення. Дрібні частинки какао-порошку потоком повітря спрямовуються до циклону, де від повітря відокремлюється продукт.

Какао-порошок являє собою високодисперсний продукт, головна маса частинок якого (до 80 %) має розміри, менші 35 мкм. Вологість какао-порошку – близько 5%. Відрізняють товарний (для продажу) і виробничий (що використовується для добавок) какао-порошок.

Приготування шоколадної маси. Шоколадна маса є основним напівфабрикатом, із якого отримують шоколад шляхом відливанням у різні форми з наступним охолодженням. Шоколадна маса, що призначена для глазурування цукерок, карамелі, мармеладу, тортів та інших виробів, називається шоколадною глазур'ю (поливою).

Шоколадна маса в розігрітому стані являє собою гомогенну однорідну масу з визначеною в'язкістю і складається із суміші дрібних частинок ядер какао-бобів, цукру та інших добавок, рівномірно розподілених у какао-олії.

Основними компонентами шоколадної маси є какао терте, какао-олія та цукрова пудра. Крім цих основних компонентів, у шоколадну масу входять різні добавки, передбачені рецептурами для різноманітності смакових і поживних властивостей шоколаду. Шоколадна маса в розігрітому стані за фізико-хімічними властивостями являє собою високо структуровану дисперсну систему, яка складається з двох фаз: дисперсійної – какао-олії і дисперсної – мікрокристаліків цукрової пудри, частинок ядер какао-бобів, сухого молока, горіхів, кави тощо.

Для приготування шоколаду переробляється значна кількість цукру-піску, який задалегідь подрібнюється до стану цукрової пудри. Вологість цукру-піску не повинна перевищувати 0,15 %. При безтатному зберіганні його на кондитерських фабриках вологість повинна становити 0,02...0,04 %. Цукор-пісок просіюють, а потім подрібнюють на різних типах молоткових дробарок або дезінтеграторах. Іноді цукрову пудру одержують безпосередньо на рецептурно-змішувальній станції.

Виготовлення шоколадної маси починають зі **змішування** какао тертого з цукровою пудрою, какаовою олією та іншими компонентами,

передбаченими рецептурою. Основним призначенням процесу змішування є ретельне рівномірне перемішування всіх складових частин з метою одержання однорідної пластичної тістоподібної маси. Змішування значно впливає на наступний процес подрібнення шоколадної маси. Рівномірно перемішана шоколадна маса значно краще подрібнюється.

Процесу змішування передуює дозування компонентів рецептури. В першу чергу надходить до змішувача какао терте, потім цукрова пудра та інші добавки, а в останню чергу завантажується какао-олія, але в такій пропорції, щоб загальний вміст жиру в шоколадній масі становив 26...29 %.

Змішування здійснюється в змішувачах (міксерах, меланжерах) періодичної дії протягом 30 хв. або в змішувачах безперервної дії з механізованим завантаженням компонентів та з безперервним вивантаженням вимішаної маси.

Подрібнення шоколадної маси. Основним призначенням процесу подрібнення шоколадної маси є подрібнення твердої фази – цукру, какао тертого, горіхів, сухого молока та ін. розтиранням і роздушуванням до частинок необхідного розміру. Шоколадну масу подрібнюють на швидкохідних багатовалкових млинах. Валки млинів мають однакові розміри як за діаметром, так і за довжиною, але обертаються з різними швидкостями. Шоколадна маса з валка на валок передається знизу догори. Нижній, перший, валок має частоту обертання $20...30 \text{ хв}^{-1}$, а останній, п'ятий, – 206 хв^{-1} . Частота обертання останнього валка звужених млинів становить $300...350 \text{ хв}^{-1}$.

Подрібнена шоколадна маса під час нагрівання і ретельного перемішування розводиться какао-олією для того, щоб вона перейшла із порошкоподібного стану в рідкий.

У процесі вимішування вводиться *соевий фосфатидний концентрат*, що являє собою поверхнево-активну речовину, здатну утворювати рідку малов'язку шоколадну масу.

Гомогенізація шоколадної маси полягає в одержанні однорідної маси шляхом безперервного оброблення її на вимішувальному обладнанні, результатом якого є руйнування структури мас, рівномірний розподіл твердих найдрібніших частинок у какао-олії і зменшення в'язкості. Гомогенізація маси може здійснюватися на тому самому устаткуванні, в якому проходило розведення шоколадної маси олією, або в коншмашинах, а також в емульгаторах безперервної дії. Цей процес здійснюють при температурі $60...70^\circ \text{C}$ для маси без добавок і для шоколадної глазури і при температурі $45...50^\circ \text{C}$ для маси з добавками молока, горіхів тощо.

Шоколадну масу, призначену для приготування десертного шоколаду, піддають тривалому процесу **коншування – механічному обробленню** в спеціальних млинах. Процес триває для різних видів шоколадної маси від 24 до 72 год. за безперервної механічної і теплової дії.

Коншування шоколадної маси викликає складні фізико-хімічні зміни – значною мірою покращується смак і аромат за рахунок перетворення дубильних і ароматичних речовин, зменшується вологість і в'язкість маси. Якість шоколаду в цілому значно покращується.

Виготовлені шоколадні маси всіх видів після оброблення перекачуються в місткості для **збереження**, в яких температура маси постійно витримується до 42...45° С. З них шоколадну масу вибирають для подальших виробничих операцій.

Формування, обгортання та пакування шоколаду. Шоколад з шоколадної маси одержують наливанням шоколадної маси в різні форми з наступним охолодженням, в результаті чого шоколад у готовому вигляді має тверду, ламку, специфічну структуру, що характерна тільки для шоколаду.

Така структура утворюється за рахунок кристалізації какао-олії, яка при кімнатній температурі має певну твердість. У той же час какао олія має температуру плавлення порядку 33...34 °С, тобто нижче температури тіла людини. Тому шоколад легко плавиться в роті людини. Какао-олія досить чутлива до найменших змін температури, тому процес підготовки шоколадної маси до формування, сам процес формування і охолодження повинен здійснюватися у суворо визначених температурних режимах. Виготовлена шоколадна маса потрапляє в темперувальну машину для **темперування**. **Процес темперування** полягає в охолодженні шоколадної маси до температури 29...31 ° С і для молочного шоколаду – до 28 ° С за безперервного ревізування. При цьому шоколадна маса повинна подаватися частково охолодженою до температури 40...45 ° С. Доведення температури шоколадної маси до 29...30 ° С не повинно проводитись дуже різко при низьких температурах охолодження, оскільки кристалізація какао-олії повинна пройти з утворенням стабільної форми кристалів.

Темперування шоколадної маси здійснюється в автоматичних шнекових машинах безперервної дії. До одержання необхідної температури машина працює за замкненим циклом, після досягнення потрібної температури шоколадна маса подається на формування. Перед формуванням шоколадна маса повинна бути профільрована через спеціальні фільтрувальні пристрої.

Формування шоколаду. Плитковий шоколад без начинки формують на автоматах безперервної дії, на яких здійснюються всі операції. Автомати складаються з ряду сполучених посудин та з синхронно працюючих машин, які заповнюють форми шоколадною масою, розподіляють і розривають її, охолоджують, виймають шоколад з форм і подають на обгортання.

Процес здійснюється в такій послідовності. Відтеперована шоколадна маса із темперувальної машини потрапляє у лійку відливної машини, із якої дозується в форми. Форми, закріплені та злегка підігріті, на ланцюговому транспортері подаються до відливної машини, заповнюються шоколадною масою, обробляються на вібротранспортері для розподілу маси по формі і

надходять до охолоджувальної шафи. Процес охолодження триває 20...25 хв. За цей час відбувається кристалізація какаоової олії і затвердіння шоколадної маси. При виході із охолоджувальної шафи форми перевертаються, плитки виймаються на транспортер і подаються на загортання.

Формування пористого шоколаду доповнюється операцією оброблення шоколадної маси під вакуумом після розподілу її по формі з одночасним незначним охолодженням. **Формування шоколаду** з начинкою складається з утворення шкірочки, введення в неї начинки із суворо визначеною температурою і утворення дна плитки. Шоколад з начинкою формується на спеціально призначених для цього автоматах. Шоколадна маса заливається у форми, які обробляються на вібротранспортері, потім перевертаються і частина маси з них витікає, залишаючись на стінках форми.

Потім форми знову перевертаються і потрапляють в охолоджувальну шафу. Загусла на поверхні форми шоколадна маса є обгорткою, в яку заливаються дозувальними пристроями різні начинки. Форми проходять через другу шафу для охолодження начинки і потрапляють під пристрій, який заповнює форму шоколадною масою для утворення дна плитки. Після цього форми проходять через третю охолоджувальну шафу і готові плитки з начинкою виймаються із форм. Всі плитки шоколаду загортаються на машинах в алюмінієву фольгу та етикетку. Загорнені плитки складають в картонні футляри або ящики з гофрованого картону. Шоколад є продуктом тривалого зберігання. Шоколад без добавок має гарантійний термін зберігання 6 місяців при температурі $(18 \pm 3)^{\circ} \text{C}$, а шоколад з добавками – 3 міс. Термін зберігання какао-порошку за цих самих умов – 6 міс. У процесі зберігання шоколад особливо чутливий до дій тепла. Тому підтримання необхідної температури зберігання суворо обов'язкове.

3. Машинно-апаратурна схема виробництва шоколаду і какао-порошку. Какао-боби з силосів або з мішків завантажують в приймальну воронку ковшового норії 1 (рис. 8. 2). Шнеком 2 вони подаються на зважування на ваги 3 ковшового типу, а потім стрічковим конвеєром 4 через норію – в очисно-сортувальну машину 5, де очищаються від механічних домішок.

Після очищення через конвеєри і норію какао-боби подаються для термічного оброблення в шахтну сушарку 6. Термічна обробка відбувається протягом 45...60 хв при температурі 140...180 °С. При цьому вологість какао-бобів з 7 % зменшується до 2 %, оболонка бобів стає крихкою і легко відділяється від ядра. В процесі обсмажування в бобах відбувається утворення смаку і аромату какао.

Сушарка крім зони обсмажування має зону охолодження, після якої температура бобів знижується до 35...40 °С. З проміжного бункера 7 обсмажені і охоложені какао-боби надходять в дробильно-сортувальну машину 8. У ній вони роздушуються і поділяються на какао-крупку і оболонку, яка називається какаовела.

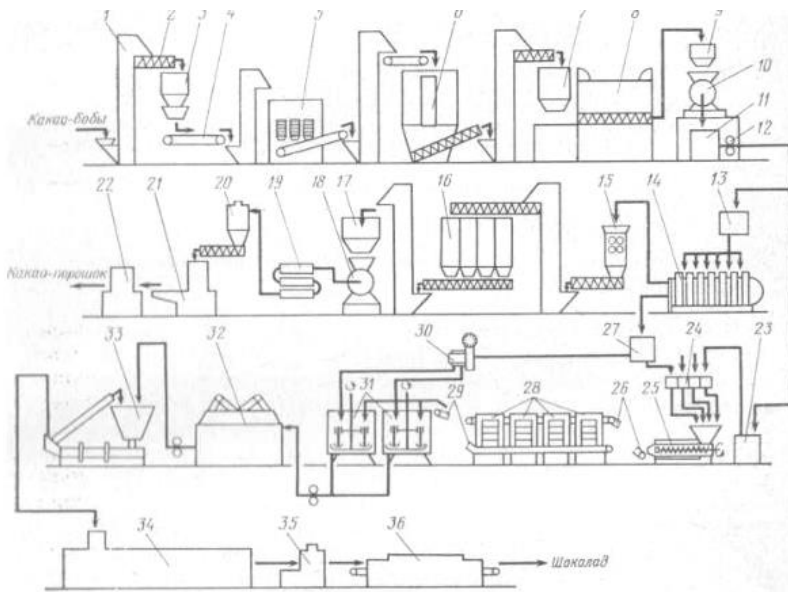


Рисунок 9.2 – Машино-апаратна схема виробництва шоколаду

Вихід какао-крупки після дроблення повинен становити не менше 87% обсмажених бобів. Зміст крупки в какаовелі не повинно перевищувати 0,5%. Для відділення металевих домішок крупка проходить через магнітний сепаратор.

З дробильно-сортувальної машини какао-крупка пневматично подається в бункер 9, розташований над розмельних агрегатом 10.

При подрібненні відбувається розрив клітин какао-бобу, з яких виділяється какао-олія. Отримана суспензія надходить в приймальний збірник 11 і шестеренчастим насосом 12 перекачується в збірники 13 і 23 на дві лінії: лінію для отримання какао-олії і лінію для отримання шоколаду.

Какао-олію отримують на гідропресовій установці 14 шляхом пресування какао тертого. Пресування відбувається при температурі 90...96⁰ С. Гідравлічний прес установки має 6...12 робочих камер, розташованих послідовно. Кожна камера з торців має фільтруючі елементи, що дозволяє прискорити процес віджимання какао-олії. З преса диски какао макухи направляються на попереднє грубе подрібнення в дробарку макухи 15. Отримані гранули макухи складуються в бункери 16, де вони охолоджуються до температури цеху. Охолоджені гранули макухи потім передаються в проміжний бункер 17 розмельювального агрегату 18. Отриманий какао-порошок охолоджується в теплообміннику 19, відділяється від повітря в циклоні 20 і подається на фасувально-пакувальний автомат 21. У цьому

автоматі порошок фасується в картонні коробки, які потім обклеюють целофаном в машині 22. Какао-олія з преса збирається в збірнику 27.

Какао терте, яке було подано до збірника 23 на лінію приготування шоколаду, спочатку надходить на рецептурно-змішувальну станцію. Станція оснащена дозаторами 24 і змішувачем 25. Через дозатори в змішувач крім какао тертого подаються какао-олія, сухе молоко (або сухі вершки), цукрова пудра та інші добавки. Отримана суміш конвеєром з металевою стрічкою 26 транспортується до п'ятивалкових млинів 28. Після вальцювання отримана суміш конвеєром 29 подається в шоколадообробні машини 31, в яких її розводять какао-олією, що надходить з дозатора 30. На цій же стадії в шоколадну масу додається розчинник, який розчинений у какао-олії в співвідношенні 1:1. Тривалість перемішування маси 15...20 хв при температурі 40...45 °С. Потім шоколадну масу обробляють 3...5 год для звичайного шоколаду і до 72 год для десертних сортів шоколаду (в цьому випадку температура обробки 60...70 °С). Десертні сорти обробляються в горизонтальній коншмашині 32.

Отриману шоколадну масу перед формуванням з неї виробів необхідно темперувати. Темперування виконується на автоматичній машині неперервної дії 33. Температура готової шоколадної маси після темперування повинна бути 30...31 °С.

Шоколадну масу відливають на автоматичному формувальному автоматі 34 в металеві форми. Форми, що подаються для відливання шоколаду, нагрівають до 33...35 °С.

Температура шоколаду, звільненого від форм, становить 12...15 °С. Готовий шоколад подають на упаковку в загортальну машину 35. Упаковані вироби укладаються в гофровані коробки, клапани яких заклеюються на машині 36. В отриманому шоколаді міститься: цукру – 55...65 %, тертого какао і какао-олії – 20...45 %, вологи – 1,2...5 %, клітковини – не більше 3...4 %. Ступінь подрібнення (за методом Реутова) 92...96% частинок розміром менш 30 мкм.

Виробництво шоколаду здійснюється на обладнанні, яке можна об'єднати в такі групи:

- обладнання для підготовки та первинної обробки какао-бобів; обладнання для приготування шоколадних мас; обладнання для формування (відливання) шоколадних виробів; обладнання для пресування какао тертого і виробництва какао-порошку;

- обладнання для загортання шоколадних виробів та фасування какао-порошку.

Контрольні питання

1. Яке значення має шоколад у сучасному кондитерському виробництві?

2. Які основні вимоги висуваються до якості шоколадних виробів?

3. Які основні види шоколаду виділяють залежно від складу та рецептури?
4. Яку основну сировину використовують для виробництва шоколаду?
5. Яку роль відіграють какао-боби у виробництві шоколаду?
6. Які основні етапи технологічного процесу виробництва шоколаду?
7. Яким чином здійснюється підготовка какао-бобів до переробки?
8. Що таке обсмажування какао-бобів і яке його значення у виробництві шоколаду?
9. Які процеси відбуваються під час подрібнення та перетирання какао-бобів?
10. Що таке коншування шоколадної маси та яке його значення?
11. Яку роль відіграє темперування у виробництві шоколаду?
12. Яке основне обладнання використовують у виробництві шоколаду?
13. Які машини застосовують для подрібнення какао-бобів?
14. Яке обладнання використовують для коншування та темперування шоколадної маси?
15. Які машини використовують для формування та охолодження шоколадних виробів?

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Максимець О.Б., Максимець В.Л. Технології кондитерських виробів (торти, тістечка, цукерки). Каравела. 2023. 168 с.
2. Орлова О. Мандрівка шоколаду. Львів: Видавництво Старого Лева. 2023. 64 с.
3. Павлов О. В. Збірник рецептур борошняних кондитерських і здобних булочних виробів: навчально-практичний посібник / О. В. Павлов. 2-ге видання, доповнене. К.: ПрофКнига, 2019. 340 с.
4. Сирохман І.В., Лебединець В.Т. Асортимент і якість кондитерських виробів. К.: Центр учбової літератури. 2022. 634 с.
5. Сучасні технології кондитерського виробництва: підручник / [Гайдук О. В., Герлянд Т. М., Дрозіч І. А., Кулалаєва Н. В., Романова Г. М.]. Житомир: «Полісся», 2020. 514 с.
6. Технологія борошняних кондитерських і хлібобулочних виробів: навч. пос. / за заг. ред. Г.М. Лисюк. К.: Університетська книга. 2023. 466.
7. Панасюк С.Г., Мисковець М.В. (2023) Інноваційна технологія виробництва діабетичного желеино-фруктового мармеладу. Товарознавчий вісник 1 (16), с. 73-84.
8. Солодке печиво львівських господинь. Львів: Свічадо. 2020. 102 с.
9. Тараймович І. В., Панасюк С.Г., Шевчук О.О. (2023) Технологія виробництва крафтових цукерок з оздоровчими властивостями із плодів калини звичайної. Товарознавчий вісник 1 (16), с. 85-97
10. Технологія виробництва карамелі. URL: <https://foodtechnology.pro/tehnologiya-vyrobnystva-karameli> (дата звернення 10.01.2026)
11. Packaged for Life. Chocolate. Packaging design for everyday objects. Victionary. 2023. 256 с.
12. Sarah Ford. How to Eat Chocolate. Thames and Hudson. 2023. 128 с.
13. Liberty Mendez. I'll Bake! Pavilion. 2023. 192 с.

ЗМІСТ

Передмова.....	3
Тема 1. Особливості кондитерського виробництва.....	4
Тема 2. Сировина кондитерського виробництва.....	10
Тема 3. Технології виробництва печива, крекерів та галет.....	21
Тема 4. Технології борошняних кондитерських виробів.....	32
Тема 5. Технологія оздоблювальних напівфабрикатів.....	45
Тема 6. Технологія виробництва карамелі.....	62
Тема 7. Технологія виробництва мармеладу та зефіру.....	73
Тема 8. Технологія виробництва цукерок.....	85
Тема 9. Технологія виробництва шоколаду.....	101
Список використаних джерел.....	111

Технологія кондитерського виробництва [Текст]: конспект лекцій для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти освітньої програми «Харчові технології» галузі знань 6 Інженерія, виробництво та будівництво спеціальності 613 Харчові технології денної та заочної форм навчання / уклад. С. Г. Панасюк. Луцьк : ЛНТУ, 2026. 112 с.

Комп'ютерний набір та верстка:

С.Г. Панасюк

Луцький національний технічний університет
43018 м. Луцьк, вул. Львівська, 75