

## ТЕМА №7

### Особливості роботи кондитерського цеху в умовах міні-виробництв.

#### 7.1. Класифікація борошняних кондитерських виробів.

Борошняні кондитерські вироби являють групу різноманітних, переважно здобних виробів з високим вмістом цукру, жиру, яєць.

В залежності від технології виробництва і сировини, яку застосовують, борошняні кондитерські вироби ділять на слідуючі групи і підгрупи.

Печиво-затяжне, цукрове, здобне (пісочно-виймальне, пісочно-відсадне, збивне, мигдально-горіхове, сухарики).

Галети – прості, покращені з жиром, дієтичні з жиром і цукром.

Крекери – на дріжджах, на хімічних розпушувачах, з жиром і смаковими додатками.

Пряники – сирцеві, заварні.

Вафлі.

Торти – пісочні, бісквітні, шарові, мигдально-горіхові, білково-збивні, вафельні, комбіновані.

Тістечка - пісочні, бісквітні, шарові, мигдально-горіхові, білково-збивні, корзиночки, заварні, цукрові та ін.

Кекси – на дріжджах, на хімічних розпушувачах.

#### 7.2. Особливості приготування тіста для різних груп виробів.

Борошняні кондитерські вироби відрізняються від цукрових тим, що до їхньої рецептури входить борошно. Виготовляються вони з напівфабрикату, випеченого тіста за температури, що значно перевищує 100° С. Крім борошна основними видами сировини у виробництві борошняних кондитерських виробів є цукор, жири, яєчні та молочні продукти, ароматизуючі речовини й хімічні розпушувачі тіста. У виробництві цих виробів переважно використовують пшеничне борошно вищого і першого ґатунку, яке виробляють із м'яких сортів пшениці з невеликою домішкою борошна із пшениці твердих сортів. Білки борошна становлять 75% усієї кількості білків. Під час замочування у воді вони набухають, утворюючи пружну масу — клейковину.

Поряд із пшеничним використовують кукурудзяне та соєве дезодороване борошно. Цукрова пудра теж широко застосовується у виробництві борошняних кондитерських виробів. Крупність її повинна відповідати проходу крізь сито № 43 не менше 60%.

У виробництві борошняних кондитерських виробів для розпушування тіста частіше використовують хімічні розпушувачі, ніж дріжджі. Найбільшого поширення набули вуглекислий амоній і двовуглекислий натрій. Як кислотний компонент може застосовуватися однозаміщений фосфорнокислий кальцій та кислий виннокислий калій.

Печиво виробляють двох видів: цукрове і зтяжне. Вони розрізняються за вмістом у рецептурі цукру та жиру, що й визначає технологічну схему режиму оброблення та випікання.

**Цукрове печиво** містить більше цукру і жиру, його одержують із пластичного тіста із дотриманням умов, які перешкоджають набуханням клейковини. Це досягається низькою вологістю тіста та короткочасним (10—25 хв) замішуванням за низької температури. На вітчизняних підприємствах цукрове тісто замішують безперервним способом з попереднім приготуванням емульсії.

Емульсія становить однорідну масу, одержану з усіх видів сировини, передбачених рецептурою, за винятком борошна і крохмалю. Під час готування емульсії ставиться мета одержати якнайдрібніші й однорідні кульки жиру. Рівномірно розподілений у тісті жир у вигляді плівки обволікає частинки борошна, що сприяє одержанню найбільш пластичного тіста, яке легко піддається формуванню.

Спочатку готують суміш сировини в агрегаті, який являє собою горизонтальний циліндричний апарат, усередині якого розміщено вал із насадженими на нього лопатями у вигляді прямих пластин або Т-подібної форми зі швидкістю мішалки до 120 хв<sup>1</sup>.

Для темперування суміші апарат має нагрівальну оболонку (сорочку). Потім суміш збивається в емульгаторі безперервної дії і готова емульсія надходить для замішування в тістомісильну машину безперервної дії. Перемішування суміші триває 5-10 хв, потім завантажують жир у розтопленому стані і далі відбувається більш тривале перемішування. Цукрове тісто повинно відповідати таким вимогам: вологість у межах 15—17,5% температура — не вище 28° С.

Безперервний спосіб замішування дає змогу забезпечити стабільність режиму та високу якість виробів. За цим способом виробляють печиво «Ювілейне», «Сунічне» тощо. Формується тісто на ротаційних машинах, які складаються з рифленого барабана і ротора, на поверхні якого є різні заглибини, що відповідають контуру і профілю виробу. Тісто надходить до воронки машини, а при обертанні барабана і ротора ними зачеплюється і запресовується в чарунки ротора. Із чарунок ротора тістові заготовки відокремлюються стискувальним барабаном приймального полотна і передаються на транспортерну стрічку, а потім у пекарську камеру печі.

У процесі випікання відбуваються фізико-хімічні зміни тіста. Особливо великих змін зазнають білки і крохмаль. На початку випікання під час прогрівання тіста до 50...70° С білкові речовини денатуруються і коагулюють, звільняючи водночас воду, а крохмаль набухає і частково клейстеризується звільненою водою. Білки клейковини і крохмаль утворюють поруватий скелет, на поверхні якого адсорбується жир у вигляді тонкої плівки.

За цих же температур розкладаються розпушувачі і значно збільшується об'єм тістових заготовок. При досягненні виробами температури вище 100°

С відбувається утворення скоринки, що також сприяє розпушуванню тіста. Температура середовища пекарської камери під час випікання цукрового печива повинна бути (°C): на початку — 180...200, по середині процесу — 350, наприкінці — 250. Температура на поверхні печива в кінці випікання досягає 140—160° C, і тому до обгортання його необхідно охолодити до 35-40° C. Спочатку печиво охолоджується на частині пічного транспортера, що виступає із пекарської камери до 50...70° C, а далі — в охолоджувальному агрегаті, в якому циркулює охолоджене повітря.

**Затяжне печиво** виготовляється з еластично-пружного достатньо пластичного тіста, яке готують вологістю 22—27,5% за більш високої температури — 49° C протягом 30-60 хв. Для виробництва затяжного печива тісто готують у періодично діючих місильних машинах, після чого його попередньо прокатують на вальцювальній машині, дають вилежатися, потім багаторазово прокатують на лицьовій вальцювальній машині і формують.

Після замішування тісто подають до підготовчої двовальцю- вальної машини для одержання тістової смужки. Тісто прокатують багаторазово з обов'язковим поворотом на 90°. Прокатування тіста в одному напрямку без повороту пласта призводить до виникнення поздовжніх напруг. Під час формування такого пласта тістові заготовки зменшуються за довжиною форми печива.

Прокатування сприяє зниженню в'язкості та зменшенню пластичності тіста. Після прокатування на двовальцювальній машині і відлежування тісто надходить на перше лицьове прокатування штампувальної машини, де прокатується п'ять разів. Перший раз прокатують зі зменшенням зазору до 30 мм, після чого на поверхню пласта тіста рівномірно насипають обрізки тіста (після формування) і пропускають через вальці двічі з поступовим зменшенням зазору. Перед четвертим прокатуванням тісто складають удвоє і пропускають двічі в тому самому напрямку зі зменшенням зазору між валками. Загальна кількість прокатувань тіста з борошна вищого сорту — 14, із першого сорту — 8. Прокатане тісто проходить через першу пару шліфувальних валків штамп-машини із зазором близько 10 мм, ДРУГУ — із зазором близько 3—4 мм, а тоді системою полотен тістова смужка переміщується під штампувальний механізм ударного типу. Під час формування затяжного тіста потрібно зробити надрізування штампом по контуру рисунків, а для того, щоб воно не було здутим, — поколотити шпильками. Для формування затяжного тіста застосовують ротаційні машини, на яких формування здійснюється із підготовленої смужки після багаторазового прокатування. Формування затяжного тіста зі шматка неможливе через його пружні властивості. Після деформації шматок має властивість повністю відновлюватися. Вирублені тістові заготовки автоматично розкладаються правильними рядами на стрічку пічного конвеєра, температура середовища пекарської камери трохи нижча, ніж для випікання цукрового печива. Тривалість процесу більша через більш високу вологість тістових заготовок.

**Здобне печиво** відрізняється від заготовок інших видів печива тим, що жир використовується вершкове масло. Здобне печиво поділяється на підгрупи: пісочне, бісквітно-збивне, білково-збивне і медальне, за формуванням — на виїмне і відсадне. Перше формується переважно ротаційними машинами, друге — методом екструзії. Це печиво виробляють, як правило, ручним способом.

**Галети** — це борошняні вироби, які являють собою сухий консервованій хліб, призначений для безпосереднього вживання з чаєм і першими стравами. Галети можуть виготовлятися без цукру і жиру та з різним умістом. Особливістю схеми виробництва галет є те, що під час замішування тіста застосовується дріжджове бродіння для утворення вуглекислого газу, здатного розпушувати тісто. У зв'язку з цим, технологічною схемою передбачено операцію приготування опари.

На приготування опари витрачається  $1/8$ — $1/4$  частина всієї кількості борошна за рецептурою. Оптимальна кількість дріжджів на опару становить 2,5% по відношенню до всього борошна за рецептурою. Для замішування тіста в періодичні місильні машини спочатку завантажують опару, а тоді всю сировину і в останню чергу — борошно. Тривалість замішування тіста змінюється в межах 25—60 хв. Температура тіста наприкінці замішування —  $32$ — $37^{\circ}$  С, вологість змінюється в межах 26-36% залежно від виду галет і сорту борошна. Після замішування тісто вимішується, а тоді прокатується на вальцювальній, після чого формується на штампувальній машині ударної дії. Решта операцій здійснюється так само, як і під час формування цукрового і затяжного печива.

**Пряники** — борошняні кондитерські вироби різноманітної форми, переважно круглої з випуклою поверхнею, які містять значну кількість жиру. Залежно від технології їх поділяють на заварні і сирцеві. Процес готування заварних пряників відрізняється від готування сирцевих тим, що під час замішування тіста борошно заварюється в цукровому чи цукро-патоковому сиропі. Заварне пряничне тісто готується за три фази: заварювання борошна, охолодження заварки і замішування. Технологія заварювання полягає в тому, що в гарячий розчин зв температури  $65^{\circ}$  С додається, а потім перемішується борошно. Заварку охолоджують до температури  $25$ — $27^{\circ}$  С протягом кількох днів. Процес готування тіста складається з того, що в місильну машину завантажують заварку і всю сировину відповідно до рецептури. На заключній стадії додають розчинені у воді розпушувачі. Час замішування 30 хв, вологість — 20—22%, температура —  $29$ — $30^{\circ}$  С. Замишування сирцевих пряників триває 12-14 хв, вологість тіста становить 23,5—25,5%, температура не повинна перевищувати  $22^{\circ}$  С. Формують пряничне тісто на відсаджувальних машинах. При цьому тісто з воронки захоплюється двома рифленими валками, які обертаються назустріч один одному, і нагнітається через матриці різного контуру. Тісто відсікається струною, закріпленою в струнотримачі, і укладається на стрічку пічного конвеєра. Пряники

випікають за змінного температурного режиму. Максимальна температура підтримується на рівні 210-240° С.

**Вафлі** — вироби, виготовлені з тонкопоруватого листа з різноманітними начинками. Технологічний процес готування вафель включає дві стадії: готування вафельного листа та начинки. Для готування вафельного листа використовують віброзмішувачі безперервної дії. В агрегат безперервно подається борошно та концентрована емульсія, яка готується в емульгаторі з меланжу харчових фосфатів, олії, кухонної солі, двовуглекислої соди і води. У віброзмішувачі одночасно забезпечується горизонтальне і вертикальне переміщення сировини. Корпус машини вібрує за допомогою дебалансного пристрою. Усередині корпусу обертаються два вали в протилежних напрямках. Готування вафельної начинки здійснюється аналогічно, але за інших параметрів.

**Торти та тістечка** займають особливе місце в кондитерській промисловості. Вони відрізняються від інших виробів тим, що є продуктами з нетривалим терміном зберігання. Термін зберігання тортів і тістечок здебільшого 36 год. Готуються вони з великим умістом жиру, цукру, яєць і мають різнобарвне оздоблення. Залежно від виду випечених напівфабрикатів торти поділяють на бісквітні, листкові, шарові, фруктові та вафельні, тістечка — на бісквітні, пісочні, шарові, мигдалево-горіхові, крихтові, повітряні, кошикові, заварні та цукрові. Випечені напівфабрикати прошаровують і прикрашають їх поверхню оздоблювальними напівфабрикатами. Для цього використовують креми, помади, желе, горіхи, фруктові-ягідні заготовки. Технологія і техніка готування різних тортів і тістечок значно відрізняються між собою. Багато операцій здійснюються вручну, хоча є й сучасні потоково-механізовані лінії виробництва тістечок еклер, безперервно діюча станція готування бісквітного тіста тощо.

### 7.3. Технологія карамелі

Асортимент карамелі дуже різноманітний і налічує сотні найменувань. Карамель одержують виварюванням сиропу до карамельної маси вологістю 1...4% із подальшим додаванням ароматичних і смакових речовин перед формуванням. Таку карамель називають льодяниковою. Карамель може бути із фруктові-ягідною, помадною, лікерною, медовою, молочною, марципановою, горіховою, шоколадною, збивною та прохолодною начинками. Оболонка, або сорочка карамелі, залежно від умов оброблення карамельної маси перед формуванням, може бути тягнутою або нетягнутою (льодяниковою). Різновидом тягнутої карамелі з начинкою є карамель, виготовлена складанням у кілька шарів (типу «Ракова шийка», «Гусячі лапки» тощо). За хімічними властивостями вона становить пересичений розчин цукрози та інших цукрів. Ці характеристики карамельної маси мають важливе значення для технології виробництва карамелі. Для підтримання аморфного стану карамельної маси протягом тривалого часу до цукерного сиропу необхідно додавати речовини, що перешкоджають процесу

кристалізації цукрози. Для запобігання кристалізації цукрози у виробництві карамелі використовують патоку. Співвідношення за масою у цьому разі становить: на 100 частин цукру 50 частин патоки, тобто основною сировиною для виробництва карамельної маси є цукровий пісок і крохмальна патока.

Цукровий пісок є основною сировиною і для виробництва всіх інших кондитерських виробів. Цукор використовують як складний багатокомпонентний розчин також у виробництві цукерок, мармеладу, пастили тощо. Насичений розчин після охолодження стає перенасиченим, що створює умови для кристалізації цукрози. Це явище використовується для виготовлення помади та інших цукерок, а також у виробництві начинки для карамелі. Якість і стійкість карамелі, помади та інших виробів залежать від складу вуглеводів, крохмальної патоки, від співвідношення в ній глюкози, мальтози та декстринів. Для виготовлення карамелі, що легко поглинає вологу із навколишнього середовища, потрібна патока зі зниженою кількістю глюкози, низькоцукрова патока з декстрозним еквівалентом (ДЕ) 28—36, а для виготовлення помадних цукерок, що дуже швидко висихають під час зберігання, використовують патоку з підвищеною кількістю глюкози (ДЕ більше 60).

Принципово-технологічна схема виробництва карамелі показана на рис. 7.1. Цукровий пісок до надходження на виробництво просіюється та очищується від механічних домішок і подається до змішувача, куди після дозатора зливається патока та вода. За браком патоки карамель готують зі зниженою кількістю (менше 50%) або на інвертному сиропі, який її зменшує швидкість кристалізації цукрози із пересичених розчинів. У цьому разі до цукрового сиропу додають певну кількість заздалегідь підготовленого нейтралізованого й охолодженого інвертного сиропу. Карамельний сироп вологістю 13—16% готується різними способами. Найбільшого поширення набув спосіб розчинення цукру у водно-патоковому розчині під тиском. Підвищений тиск створюється насосом у змішувачу апарата задля нагрівання суміші до більш високих температур, ніж за атмосферного тиску. Цим досягається скорочення тривалості процесу розчинення. Особливістю цього способу є попереднє приготування за температури 65—70° С кашоподібної суміші з цукру, патоки та води вологістю 17—20% від маси цукру. У зв'язку з тим, що розчинність цукрози змінюється залежно від розміру частинок, температура сиропу на виході зі змішувача змінюється у межах 125-150° С. Тривалість процесу становить 5 хв, із яких 3-3,5 хв маса перебуває у змішувачі та 1,5-2,0 хв — у змішувачу під час розчинення й уварювання сиропу.

Така технологія приготування сиропу скорочує тривалість процесу і тому глибокого розкладання цукрів не виникає. Збільшення редуруючих цукрів перебуває у межах 2—3 %.

**Приготування карамельної маси.** Для уварювання карамельного сиропу до карамельної маси застосовують вакуум- апарати безперервної дії з виносною вакуум-камерою й автоматичним вивантаженням. Станція підготовки карамельної маси складається з витратного сиропного бака, в який карамельний сироп подається насосом, плунжерного насоса для безперервного регулювання витрат карамельного сиропу на уварювання, змійовикового вакуум-апарата з вакуум-камерою та поршневого мокроповітряного вакуум-насоса із конденсатором зміщування. У змійовику сироп нагрівається, кипить та разом із паром надходить у верхню частину вакуум-камери, в якій за допомогою мокроповітряного насоса підтримується розрідження. У зв'язку зі зміною тиску у вакуум-камері пара надходить до конденсатора. Сконденсована, змішана з водою пара відкачується мокроповітряним насосом.

Карамельна маса з верхньої камери через патрубок збирається у нижній камері. Накопичену масу вивантажують через клапан нижньої камери. Весь процес триває протягом 1,5-2,0 хв за тиску нагрівної пари до 490 кПа та розрідження 8-15 кПа. Температура карамельної маси під час вивантаження становить 110-120° С і кількість редукуючих речовин — 14-18%

Для зменшення тривалості процесу уварювання карамельної маси широко використовують плівкові апарати. Вони характеризуються високою інтенсивністю теплообміну в тонкому шарі стічної рідини, компактністю та короткочасністю перебування в них підігріваної карамельної маси.



Рис. 7.1. Принципово-технологічна схема виготовлення карамелі

**Переминання і витягання карамельної маси.** При виготовленні льодяникової прозорої карамелі або сорочки для карамелі з начинкою перед формуванням здійснюють процес переминання, метою якого є отримання пласту карамельної маси з рівномірним розподілом температури, барвника, кислоти, есенції, а також усунення неоднорідності через потрапляння у карамельну масу повітря. Цей процес здійснюється напівмеханізованим способом. Температура карамельної маси після переминання стає 75—80° С. Для виготовлення прозорої карамелі масу витягують на спеціальних витягувальних машинах.

**Формування карамелі.** Утворення батона та калібрування джгута як льодяникової карамелі, так і карамелі з начинкою здійснюється механізованим способом. Машини для цих процесів із застосуванням автоматів для формування часто об'єднують в один агрегат.

У карамельній машині відбувається формування батона з начинкою або без неї. Для подавання начинки на машині встановлюють начинконаповнювач — поршневий насос, усмоктувальний патрубок якого з'єднаний із воронкою, а нагнітальний — гнучким шлангом із трубкою, яка проходить по осі карамелепідково-чувальної машини. У воронку машини через сітку подають начинку за певної температури. Для подавання густих начинок застосовують шнекові насоси.

Для формування карамельок застосовують ланцюгові карамелерізальні та штампувальні машини. Формувальними органами в обох випадках є два ланцюги. Під час проходження джгута між ланцюгами леза ножів продавлюють джгут і розрізають його на окремі карамельки. Відформована карамель повинна бути охолоджена до 30—35° С, щоб не втратила форму і перейшла із пластичного стану в твердий. Після цього сипка маса карамелі надходить до загорткових автоматів для загортання у паперові обгортки