

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ
ВСП «БЕРДЯНСЬКИЙ КОЛЕДЖ ТАВРІЙСЬКОГО ДЕРЖАВНОГО
АГРОТЕХНОЛОГІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ»

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДЛЯ САМОСТІЙНОГО ВИВЧЕННЯ

з дисципліни «Технологія переробки плодів і овочів»

*для студентів спеціальності 5.05170108
«Зберігання, консервування та переробка плодів і овочів»*

Укладач: Попова О.І. - викладач вищої категорії технологічних дисциплін
ВСП «Бердянський коледж Таврійського
державного агротехнологічного університету»

Рецензент: Нестерова Ю.В - голова циклової комісії хіміко-технологічних
дисциплін ВСП «Бердянський коледж Таврійського
державного агротехнологічного університету»

.

ЗМІСТ

Вступ.....	4
1. Загальні питання промислової переробки плодів і овочів.....	6
1.1 Плодоовочева сировина, причини її псування і способи переробки	6
1.2 Консервна тара, її підготовка.....	11
1.3 Транспортування, приймання та зберігання сировини.....	16
1.4 Процеси попередньої підготовки сировини (миття, сортування, калібрування, очищення, різання та подрібнення).....	18
1.5.Теплова обробка сировини.....	25
1.6 Процеси фасування та герметизації тари.....	32
1.7 Процеси стерилізації та пастеризації консервів.....	35
2. Основні методи переробки плодів і овочів.....	37
2.1 Соління і квашення овочів. Мочіння плодів і ягід.....	37
2.2 Маринування овочів і фруктів.....	46
2.3 Виробництво натуральних овочевих консервів.....	50
2.4 Виробництво овочевих закусочних консервів.....	56
2.5 Виробництво овочевих соків.....	65
2.6 Виробництво концентрованих томат-продуктів.....	67
2.7 Виробництво фруктових компотів.....	73
2.8 Виробництво фруктових соків.....	79
2.9 Виробництво солодкої продукції.....	87
2.10 Консервування хімічними засобами.....	96
2.11 Сушіння овочів та фруктів.....	102
2.12 Виробництво швидко замороженої продукції.....	110
Список літератури.....	113

ВСТУП

Методична розробка «Навчально-методичний посібник для студентів-заочників з дисципліни «Технологія зберігання, консервування та переробки плодів і овочів» розділу «Технологія переробка плодів і овочів» дозволить розкрити значення процесів переробки та зберігання плодоовочевої сировини в сучасних умовах, довести можливості використання різноманітних способів і методів консервування та зберігання сільськогосподарської сировини на підприємствах різних форм власності, вивчити конкретні технології переробки та зберігання плодів і овочів, а також навчити методиці проведення технологічних розрахунків.

Структура навчально-методичного посібника дозволяє отримати теоретичні відомості, ознайомитись з основними визначеннями, вивчити основні способи консервування, процеси переробки плодів і овочів, технологію виготовлення окремих видів консервів, вимоги до сировини і готової продукції, оволодіти навичками розрахунків норм витрат сировини і матеріалів, а питання для самоконтролю допоможуть студентам виявити ступінь засвоєння пройденого матеріалу.

Мета вивчення дисципліни «Технологія зберігання, консервування та переробки плодів і овочів» - підготовка сучасних фахівців з питань промислової переробки та зберігання плодів і овочів.

Матеріал тісно пов'язаний з дисциплінами «Технологічне обладнання галузі», «Основи охорони праці», «Технічна мікробіологія», «Економіка підприємств», «Організація, планування і управління», «Промислова санітарія», «Основи стандартизації і метрології».

У процесі вивчення студенти повинні **знати**:

- сільськогосподарську сировину і причини її псування;
- види тари і таропакувальних матеріалів;
- характеристику основних процесів консервного виробництва;
- класифікацію плодоовочевих консервів і технологію виробництва окремих видів консервів;

- сутність і технологію традиційних і сучасних методів переробки.

Вміти:

- користуватися технічною та довідковою літературою;
- виконувати різні технологічні розрахунки;
- готувати заливальні рідини;
- підбирати необхідне обладнання; приймати самостійні рішення в окремих виробничих ситуаціях.

Тема № ____ Підбір сортів сировини для переробки. Сутність і характеристика основних способів консервування

♦ Інформація

До сировини для виробництва ставляться певні вимоги. З урахуванням цих вимог виводять кращі сорти плодів та овочів. Особливості сортів і придатність до переробки значно залежать від умов і агротехнічних засобів їх вирощування. Агробіологічні властивості плодів та овочів – це урожайність, товарність сировини (вихід стандартних плодів), імунність (несприйнятливність до захворювань), засухо- і морозостійкість, швидко стиглість, одночасність досягання і придатність до механізованого збирання. До хіміко-технологічних показників якості сировини належать колір і форма плодів, індекс форми (відношення висоти плоду до його середнього діаметру), внутрішня будова і співвідношення частин плоду (шкірка, м'якоть, насіння), середня маса, стійкість проти механічного впливу, лежкість, а також хімічний склад. Наряду з сортовідбором дуже важливо мати в сировинній зоні правильне співвідношення різних плодових і овочевих культур, яке б забезпечувало ритмічну роботу заводу протягом року з використанням як свіжої сировини, так і напівфабрикатів.

Стадії стиглості плодів і овочів. З досяганням у більшості плодів і овочів переважають процеси новоутворення речовин, змінюється будова рослинної тканини та її хімічний склад, збільшуються розміри та маса плоду. При перестиганні плодів починаються незворотні зміни: припиняється біосинтез, посилюється розпад речовин. Плоди розм'якшуються, погіршується їх смак, вони стають непридатні для консервування.

! Запам'ятайте

Розрізняють такі стадії плодів: **фізіологічна** стиглість характеризується наявністю у плодах дозрілого насіння; **споживча** стиглість свідчить про готовність плодів до використання у свіжому вигляді; **технічна** стиглість характеризує готовність плодів до закладання на зберігання або приготування з них консервованих продуктів високої якості.

Ступінь стиглості сировини може бути визначений за такими характерними ознаками, як розміри плоду, аромат, консистенція, стиглість насіння. Ці показники в основному визначають органолептично, але є і об'єктивні показники ступеня стиглості плодів, наприклад вміст етилену, який збільшується з досяганням плодів і зменшується при перестиганні їх.

▲ Зверніть увагу

Якість консервованої продукції залежить від якості сировини (ботанічного і товарного сорту, ступеня стиглості, однорідності), якості спецій та всіх складових рецептури; якості підготовки сировини (миття, очищення, різання, подрібнення, теплова обробка та інші); наявності відповідного обладнання, тари та їх підготовки; дотримання технології обробки, переробки, закупорювання; режиму зберігання консервованої продукції.

◆ Інформація

Технологія попередньої обробки та переробки продукції має враховувати фізико-хімічні властивості об'єктів переробки та який кінцевий продукт хочуть отримати. Плоди, овочі, ягоди — це продукція вегетативного і репродуктивного походження. Плоди вегетативного походження (бульби, частини стебла тощо) мають тканини, до складу яких входять недорозвинені паренхімні клітини первинної меристеми, що не мають міжклітинних ходів, не містять повітря і нестійкі проти механічної дії.

Дозрілі плоди та листкові овочі мають добре розвинені клітини з вакуолями та міжклітинними ходами. Клітини плодів великі, майже округлої форми з тонкою пластичною оболонкою. Якщо у стінках клітин покривних тканин відкладається лігнін, то це викликає здерев'яніння тканин. У плодів зерняткових та кісточкових міцності покривній меристемі надає кутин, який одночасно підвищує стійкість плодів проти дії мікроорганізмів.

Важливою частиною клітини є протоплазма. У молодій клітині вона має вигляд гелю і заповнює всю клітину. Коли клітини мають більш виражений стан тургору, плід легше ріжеться і подрібнюється. У дозрілій клітині протоплазма розміщується попід оболонкою або у вигляді тяжів (ниток), пересікаючи клітину, тому стан тургору слабшає. Жива клітина є напівпроникною.

Пропускаючи крізь себе воду, вона затримує розчинені в ній речовини, тому осмотичний тиск у клітині вищий, ніж у міжклітинниках, і становить 0,49 - 0,98 МПа. Отже, в живих клітинах протоплазма щільно притиснута до оболонок, тому в них постійно підтримується тургор. Останній порушується лише при створенні в міжклітинниках концентрованого розчину солі або цукру. У цьому разі клітина віддає воду, а сама переходить у стан плазмолізу. Цей стан може бути тимчасовим, а процес зворотним, якщо концентрація розчину, яким подіяли на тканину, невисока. Дія на тканину температури 50 - 60 °С також викликає явище плазмолізу, у цьому разі білки денатурують. Явища тургору і плазмолізу є основою багатьох способів консервування, і їх треба враховувати при виборі режиму технологічного процесу.

Тканини плодів бувають різними за міцністю. Клітини з'єднуються між собою мембранами, що складаються з клітковини, пектинових речовин, солей кальцію і разом з клітинними оболонками є основою паренхімної тканини. З урахуванням міцності покривних та паренхімної тканин та видів сировини розроблено конструкції мийних, різальних, подрібнювальних машин та певний набір машин для підготовки сировини та її переробки для виробництва консервованої продукції.

! Запам'ятайте

Псування харчових продуктів відбувається внаслідок діяльності мікроорганізмів та під дією ферментів, які є каталізаторами хімічних реакцій. **Завдання** консервування - зупинити діяльність мікроорганізмів і інактивувати ферментну систему і таким чином попередити небажані зміни в продуктах харчування. Існує багато методів консервування. Вибір того чи іншого з них залежить від виду і властивостей сировини, а також від призначення готового продукту. Важливо не тільки зберегти сировину від псування, але й отримати продукт високої харчової цінності.

♦ Інформація

За класифікацією Я.Я. Нікітінського різні методи консервування поділяються за наступними принципами:

1. Підтримання життєвих процесів, які відбуваються в сировині і перешкоджання розвитку мікроорганізмів (принцип біозу);
2. Призупинення життєдіяльності мікроорганізмів за рахунок впливу різних фізичних або хімічних факторів (принцип анабіозу);
3. Повна зупинка життєдіяльності мікроорганізмів, яка супроводжується зупинкою життєвих процесів в сировині (принцип абіозу).

Розрізняють мікробіологічні, фізичні та хімічні способи консервування.

Мікробіологічний спосіб (квашення капусти, соління помідорів та огірків, мочіння яблук,) ґрунтується на використанні консерванту, нагромадженого природним шляхом, тобто створенням сприятливих умов для життєдіяльності молочнокислих бактерій, які й нагромаджують консервант — молочну кислоту.

Фізичний спосіб — це консервування дією високих або низьких температур, високого осмотичного тиску. Так, основою одержання пастеризованих чи стерилізованих продуктів є різна стійкість мікрофлори до високих температур. При 60°C більшість вегетативних форм мікроорганізмів гине протягом 1-10 хв. Термофільні бактерії зберігають життєздатність при 80 °C. Кип'ятіння протягом кількох хвилин призводить до загибелі всіх видів мікроорганізмів. Стійкі спори (ботулімум) потребують 5-6 - годинного кип'ятіння. Тому для загибелі таких мікроорганізмів потрібна температура 120 °C, якої досягають в автоклавах.

Пастеризація може бути низькотемпературною (не вище 85 °C) і високотемпературною (85 — 90 °C). Продукти, консервовані із застосуванням пастеризації, зберігають природні властивості, якщо вони герметично закупорені.

Консервування **заморожуванням** — це доведення мікрофлори до недіяльного стану внаслідок перетворення вільної вологи у кристалічний стан.

Консервування **підвищенням осмотичного тиску** за допомогою цукру або кухонної солі викликає порушення обміну мікрофлори з середовищем: протоплазма мікробів зневоднюється і вони гинуть. Так, 12 - 13 %-й розчин солі створює осмотичний тиск 5 - 7,4 Па, а 70 %-й розчин цукру — понад 20 МПа.

До фізичних способів консервування відносять **сушіння**. Сушені консервовані продукти тривалий час зберігаються тому, що у них немає вільної вологи, без якої неможлива життєдіяльність мікрофлори.

! Запам'ятайте

Хімічний спосіб консервування ґрунтується на використанні антисептиків – хімічних речовин, які в малих концентраціях подавляють розвиток мікроорганізмів або знешкоджують їх.

При зміні величини кислотності порушується дисперсність протоплазми мікробних клітин і їх життєдіяльність припиняється. Серед хімічних консервантів найчастіше застосовують оцет та сірчистий ангідрид. Якщо для загибелі мікрофлори сірчистого ангідриду досить 0,02 -0,2 %, то оцту для такої самої дії 3 - 6 %. Однак обидва консерванти в таких концентраціях для виготовлення консервів не застосовують, а використовують лише для консервування напівфабрикатів. Широке використання отримали антисептики такі, як собінова кислота та її солі (сорбат натрію або сорбат калію) і бензойна кислота та її солі (бензоат натрію або бензоат калію).

▲ Зверніть увагу

Більшість антисептиків ядовиті не тільки для мікроорганізмів, але й для організму людини, тому їх використання для консервування повинно бути суворо обмежено.

? Питання для самоконтролю

- 1.Які вимоги до ставляться сировини для виготовлення консервів?
- 2.Назвіть стадії стиглості плодів і овочів та як їх визначають?
- 3.За якими ознаками здійснюють сортовідбір плодів і овочів для консервування?
- 4.Які причини псування всіх харчових продуктів1.?
- 5.Від чого залежить вибір методів консервування?
- 6.Як поділяються всі методи консервування?
- 7.В чому суть консервування мікробіологічним способом?
- 8.Які методи консервування відносяться до фізичних способів?
- 9.На чому ґрунтується хімічний спосіб консервування?

Тема № __ Характеристика окремих видів консервної тари.

Підготовка тари до фасування

◆ Інформація

В консервній промисловості використовують наступні види тари : металеву (жерстяну, алюмінієву), скляну, тару з полімерних матеріалів, дерев'яну (бочки, ящики), картонні коробки, комбіновану тару. Металева, скляна та полімерна тара призначена для продуктів, які вимагають герметичності. В дерев'яні бочки розфасовують фруктові вироби (повидло, джем та ін.), овочі квашенні та солоні, плодові напівфабрикати. Ящики використовують для фасування повидла, пастили, цукатів, сушених плодів і овочів, а також для замороженої продукції.

▲ Зверніть увагу

Полімерна тара використовується для фасування джему, повидла, томат-продуктів гарячого розливання. Бочки з пропілену міцні, витримують багаторушне укладання. З плівкових матеріалів виготовляють пакети для пакування фруктів та овочів, заморожених і сушених плодів та овочів. Вони бувають одно- і багат шарові. У такій тарі можна стерилізувати консерви. Для зручності транспортування пакети вкладають у картонні коробки. Тверду полімерну тару роблять з термостійкої плівки з поліхлорвініл хлориду або полістиролу.

◆ Інформація

Для фасування соків і напоїв застосовують комбіновані матеріали на основі щільного паперу чи картону. З цією метою комбінують фольгований картон з нанесенням з обох боків термопластичного матеріалу, наприклад поліетилену. Продукцію у таку тару фасують в асептичних умовах або з добавкою консервуючих речовин — сорбінової кислоти чи її солей. Із полімерних матеріалів методом лиття виготовляють багато видів ящикової тари, стійкої проти агресивних середовищ.

▲ Зверніть увагу

Дерев'яна і картонна тара. Для виготовлення бочок місткістю 50 - 100 л найкращими є осикові, липові, букові та чинарові дошки. У бочки фасують

повидло, варення, пюре, джеми, томатну пасту, сульфітовані плоди та ягоди, солоні й квашені овочі. Бочки мають шпунтовий отвір. Вони повинні бути відремонтованими, замоченими, продезінфікованими. Бочки замочують у воді на 10 - 20 діб, змінюючи воду 5-6 разів. Потім їх ошпарюють окропом чи парою і обробляють лугом, кальцинованою або каустичною содою.

◆ Інформація

Для герметичності при фасуванні в сухотарну бочку вкладають поліетиленовий мішок з плівки завтовшки 0,2 мм. Фанерні барабани виготовляють з тришарової березової, осикової або соснової фанери, в які при фасуванні вкладають також поліетиленові мішки.

Дерев'яні ящики роблять тесовими (для транспортування продукції) та фанерними (для фасування мармеладу, повидла, цукатів, сушених овочів, плодів, халви та ін.). Ящики виготовляють суцільними для транспортування консервів на великі відстані та решітчастими — для перевезення порожньої тари. Консерви й сушену продукцію пакують у картонну тару з гофрованого або щільного картону. Для замороженої продукції використовують коробки з водостійкого картону, просякнутого парафіном, інколи — паперові мішки, виготовлені з багат шарового паперу — крафт-мішки.

! Запам'ятайте

Металева тара виготовляється переважно з білої або хромованої жерсті, а також алюмінієвих та алюмінієво-магнієвих сплавів. Для консервування використовують також тару з холоднокатаної жерсті завтовшки 0,18 — 0,36 мм, на поверхню якої наносять шар олова гарячим чи електролітичним способом завтовшки 0,6 - 0,8 мкм з обох боків. Однак така жерсть має високі корозійні властивості, що вимагає якісного лакованого покриття.

▲ Зверніть увагу

Металеві банки бувають **збірними** та **цільноштампованими**. Збірні банки мають корпус, дно і кришку. Корпус герметизується паяним чи поздовжнім швом, а дно і кришка з'єднуються з корпусом поперечним швом. Для

герметизації застосовують спеціальні пасти. Цільноштамповані банки виготовляють без поздовжнього та нижнього закривального швів.

! Запам'ятайте

Розміри банок регламентуються стандартом та позначаються номерами.

На банках не повинно бути зморщок та тріщин, а внутрішнє лакове покриття банок та кришок має бути стійким при стерилізації в модельних розчинах: дистильованій воді, 2 %-му розчині винної та 3 %-му розчині оцтової кислот, 3 %-му розчині кухонної солі.

Металеву тару перед наповненням вибірково перевіряють на герметичність, шприцюють гарячого водою з температурою 70 — 80 °С, прошпарюють паром під тиском 0,1 — 0,15 МПа.

♦ Інформація

Скляна тара (банки, пляшки) випускається місткістю від 0,2 до 10 л. Банки мають бути прозорими.

Способи закупорювання їх різні, але найпоширеніший спосіб СКО (скляна, консервна, обтискна) — це жерстяними лакованими кришками з гумовими кільцями для ущільнення. Цей спосіб закупорювання надійний, однак продуктивність закривальних машин низька.

Спосіб закупорювання СКН (скляна, консервна, натискна) поєднується із створенням вакууму, внаслідок чого гумове кільце затискається між кришкою та банкою.

Спосіб СКГ (скляна, консервна, гвинтова) передбачає наявність гвинтоподібних виступів на банці та гвинтоподібних канавок на кришці. Використовують для закривання консервів, які стерилізуються при температурі до 100 °С.

Підготовка тари до консервування складається з її інспектування, за якого вибраковують банки з будь-якими дефектами — напливами, деформовані, з тріщинами. Потім тару перевертають догори дном, щоб видалити рештки скла. Тару нову і повторного використання не слід змішувати. Якщо тара зберігалася у холодному приміщенні, перед миттям її обігрівають, витримуючи при температурі 15 - 20 °С.

Тару миють в окремому приміщенні, ізольованому від виробничого цеху, але яке знаходиться поряд з відділенням для фасування продукції. Скляні банки миють на банкомийних машинах різних типів (СП-60М, СП-70, СП-72). Усі банкомийні машини працюють приблизно в такому режимі: відмочування забруднень у воді при 45 °С, відмочування забруднень у розчині лугу при 80 °С, шприцювання лужним розчином з температурою 80 °С, шприцювання зворотною водою з температурою 85 °С, шприцювання чистою водою. Тривалість окремих процесів залежить від марки машини та місткості банок.

Технологічний процес починається з подавання банок конвеєром на стіл завантаження, а потім у гнізда носіїв (тримачів). Тримачі основного конвеєра з банками переміщуються в першу водяну (відмочувальну) ванну. Перебуваючи на петлі переходу з першої ванни до другої, вода з банок виливається у першу ванну, а потім банка занурюється у мийний розчин другої ванни. Далі тримачі з банками рухаються вгору по похилій і двічі шприцюються мийним розчином. На верхній ділянці тримача тара знову шприцюється з трьох позицій: всередину та з двох боків зовні водою з температурою 40 - 45 °С, а потім двічі всередину та зовні чистою водою з температурою 50 - 55 °С. Під час руху до виштовхувачів вода стікає з банок, а потім виштовхувачі ставлять їх на конвеєр.

▲ Зверніть увагу

Вимоги до якості миття. Для видалення різних плям із скляної тари використовують мийні засоби. Так, для зняття нежирних плям банки миють 6,5 %-м розчином їдкого натру, 3 %-м — тринатрійфосфату, 0,5 %-м — їдкого скла, а для зняття жирних плям — відповідно 30 %, 15 % та 2 %-м розчинами. Мийна суміш має 7 номерів.

! Запам'ятайте

Якщо миття не забезпечує бактеріальної чистоти, то проводять дезинфекцію вимитої тари розчинами хлорного вапна або хлораміну, нагрітих до 50 °С. Витримка 1 — 2 хв. Після дезинфекції банки шприцюють чистою водою. Вимиту тару обробляють парою.

◆ Інформація

Після ошпарювання температура банки має бути не нижче 80°, а різниця температур склотари і продукції — не більше 30 °С.

Після миття й ошпарювання проводять візуальне інспектування тари, під час якого виявляють погано помиту тару, банки з щербинками та іншими дефектами, непомітними на брудній тарі. Крім інспектування вибірково контролюють якість санітарної обробки тари..

Бактеріальну забрудненість банок встановлюють після бактеріологічного аналізу. Кількість бактерій не повинна перевищувати 500 клітин на одну банку.

▲ Зверніть увагу

Підготовка кришок. Металеві кришки з гумовими кільцями розбраковують, укладають урозкид у металеві сітки зовнішнім боком догори, промивають теплою водою і кип'ятять у воді 2-3 хв. Кришки, призначені для закупорювання консервів, що фасуються гарячим розливанням, миють у гарячій воді або обробляють паром при 100 °С протягом 1-2 хв.

? Питання для самоконтролю

1. Які види тари використовують для фасування консервованих продуктів?
2. Чим відрізняються збірні і цільноштамповані металеві банки?
3. Які способи герметизації існують для скляної тари?
4. Як готують тару перед фасуванням?
5. Які мийні розчини використовують для миття тари ?
6. Для яких видів продукції використовують дерев'яну тару?
7. Як підготовлюють кришки перед використанням?

Тема №___ Поняття про сировинну зону, способи транспортування, види транспорту. Приймання сировини.

◆ Інформація

Залежно від виду сировини урожай збирають уручну або механізованим способом. При ручному збиранні сировина зберігається краще, але надмірно великі витрати праці потребують упровадження механізації. Машини для цієї мети працюють за принципом струшування, скошування або викопування. Усі ці способи призводять до пошкодження і забруднення сировини. Пошкодженні плоди швидко псуються. Виникає потреба у створенні спеціальних сортів, які б мали певну стійкість проти механічного впливу. Механізованим способом збирають томати, зелений горошок, огірки, виноград, картоплю, цибулю, капусту та ін.

Флодоовочеву сировину на консервні заводи транспортують в основному автомобільним транспортом, а також залізничним і водним транспортом. Для цього використовують різну тару – ящики, контейнери, корзини, ящикові піддони, цистерни.

▲ Зверніть увагу

Вибір типу тари і транспорту визначається видом сировини і відстанню до місця переробки. Найпоширеніший вид тари – дерев'яні решітчасті ящики місткістю 8 - 25 кг. Ефективним є застосування контейнерів – багатооборотних стандартних місткостей універсального або спеціального призначення від 250 до 600 кг. Овочі, які мають грубу тканину чи захисний покрив, перевозять у самоскидах навалом із захистом від атмосферних опадів.

Крім цілих плодів на консервні заводи із пунктів первинної переробки доставляють також напівфабрикати (подрібнена томатна маса, виноградна мезга). Для їх перевезення використовують охолоджувальні і звичайні автоцистерни.

Тара і транспортні засоби після перевезення сировини підлягають санітарній обробці.

! Запам'ятайте

Плоди, овочі та напівфабрикати, які надійшли на переробку підлягають вхідному контролю, який здійснюється працівниками заводської лабораторії. Мета вхідного контролю полягає у встановленні відповідності якісного стану сировини вимогам стандартів.

◆ Інформація

Сировину, яка надійшла зважують і піддають технічному аналізу за такими показниками: зовнішній вигляд, запах і смак, розмір плодів, форма, колір м'якоті, масова частка крохмалю, внутрішня будова плодів, наявність пошкоджень, масова частка розчинених сухих речовин у соці за рефрактометром. Для визначення якості плодів і овочів відбирають разові або точкові проби загальною масою не менше 10 % плодів у вибірці. Контроль за залишковою кількістю пестицидів і вмістом нітратів здійснюють відповідно до затверджених норм.

▲ Зверніть увагу

Плоди та овочі на сировинному майданчику зберігають недовго. Строки зберігання визначаються видом плодів і овочів, ступенем стиглості їх, типом тари та її місткістю. Граничний строк зберігання більшості видів плодів і овочів не перевищує 2-3 діб. Разом з тим окремі види плодів можуть зберігатися порівняно короткий час (5-10 год.). Перевищення встановленого строку зберігання призводить до різкого зниження якості сировини і збільшення втрат.

◆ Інформація

Тривалість зберігання в охолоджувальних складах визначається температурою зберігання і відносною вологістю повітря. Граничний строк зберігання в таких складах при температурі 0-1 °С і відносній вологості повітря 85-95 % для більшості видів плодів і овочів коливається від 5 до 25 діб.

Після збирання і при наступному зберіганні в плодах і овочах продовжуються життєві процеси – дихання, досягання, випаровування вологи, тобто їм властивий постійний обмін з навколишнім середовищем. З перестиганням плодів якісні показники їх погіршуються, знижується імунітет, тому вони здатні до мікробіологічного псування і фізіологічних захворювань. З

метою зниження цих процесів плоди і овочі одразу після збирання попередньо охолоджують. Щоб уникнути псування сировини необхідно суворо дотримуватись черговість її переробки, яка встановлюється з врахуванням часу надходження і якісного стану.

? Питання для самоконтролю

1. В чому особливості збирання і транспортування рослинної сировини на консервні заводи?
2. Якими видами тари та транспорту користуються для транспортування сировини і напівфабрикатів на завод?
3. Які вимоги ставляться до умов і строків зберігання плодів і овочів на сировинному майданчику?
4. За якими показниками проводять аналіз сировини при прийманні?
5. Чому необхідно дотримуватись черговості переробки сировини?

Тема № ____ Значення процесів миття, інспектування та калібрування сировини для забезпечення високої якості готової продукції.

♦ Інформація

До процесів попередньої обробки сировини відноситься інспектування, калібрування, миття, очищення, різання та подрібнення.

Інспектування полягає у видаленні сировини, яка може негативно вплинути на якість готової продукції (підгнилих, механічно пошкоджених, деформованих, перезрілих чи недозрілих плодів тощо). Його проводять до і після миття, часто і після калібрування плодів на рухомому конвеєрі. Місце проведення інспекції повинно бути добре освітленим. Якщо під час інспекції плоди розділяють також за кольором і ступенем стиглості, процес називається **сорткуванням**. Стрічкові або роликові конвеєри та лінії сорткування рухаються із швидкістю 0,05 - 0,1 м/с.

При використанні електронних сортувалок продукцію розділяють за відтінком кольору (помідори) і за масою (маслини).

! Запам'ятайте

Сорткування продукції за розміром називається **калібруванням**. Продукцію калібрують для того, щоб мати однорідну сировину, що є необхідною умовою для подальшого її механізованого очищення, різання, фарширування та підтримання теплового режиму.

♦ Інформація

Найчастіше використовують такі калібрувальні машини: барабанні (для картоплі, зеленого горошку та інших плодів округлої форми), тросові (для кісточкових, огірків, моркви), валико-стрічкові (для яблук, огірків, цибулі, помідорів), а також пластинчасто-скребкові.

У барабанної машини кількість отворів на барабані з певним розміром отворів дорівнює кількості фракцій відкаліброваної продукції.

У тросовій калібрувальній машині троси натягнуті на два горизонтальні барабани, відстань між якими по ходу продукції збільшується. Під тросами розміщені лотки, кількість яких відповідає кількості фракцій (їх зазвичай 4-6).

Валико-стрічковий калібрувач розділяє сировину на фракції ступінчастим валом, на якому містяться плоди, і транспортує їх конвеєром з похилою стрічкою. На початку калібрування відстань між ступінчастим валом і поверхнею похилої стрічки мінімальна, а потім збільшується. Кількість ступенів на валу відповідає кількості фракцій. Переміщаючись на похилій стрічці та опираючись на ступінчастий вал, плоди рухаються до зазору між валом і стрічкою певного діаметра і провалюються у відповідний збірник.

У пластинчасто-скребковому калібрувачі сировина розділяється на фракції переміщенням по пластинах, які мають щілини, що поступово розширюються. Плоди переміщуються скребком, який прикріплений до двох тяглових ланцюгів.

▲ Зверніть увагу

Миття сировини. Сировину миють для видалення механічних забруднень(грунту, піску) і мікроорганізмів в холодній проточній воді.

Миють як до, так і після інспектування та калібрування, а при використанні на останній стадії миття дезінфікуючих засобів ще й споліскують. Для миття використовують чисту питну воду без запахів та наявності мікрофлори: якщо вода м'яка, то сировина її легше вбирає і втрачає свою міцність (ягоди розвалюються); якщо жорстка, то шкірка плодів грубіє, що утруднює їх стерилізацію, а при уварюванні сировини в котлах утворюється багато накипу; якщо містить солі заліза, то в продукції світлого кольору вони викликають потемніння.

▲ Зверніть увагу

В середньому на 1 кг сировини витрачається 0,7 л води. Щоб полегшити видалення забруднень сировини замочують і промивають потоком води під напором. Створюють також циркуляцію води або для посилення тертя механічно перемішують. Вода для миття використовується тільки питна, яка

відповідає ГОСТу. Нормується вміст домішок (свинцю, миш'яку, фтору, міді, цинку), загальна жорсткість, не допускається вміст аміаку та сірководню.

◆ Інформація

Залежно від стійкості плодів проти механічної дії використовують різні машини для миття: лопатеві, вентиляторні, струшувальні та ін.

Лопатеву машину застосовують для миття коренеплодів, бульб, тобто тих овочів які мають тверду консистенцію. Робочими органами її є вал з лопастями, що розміщені гвинтоподібно, і ванна, яка розділена на три відсіки й заповнена на 2/3 водою. Із завантажувального лотка коренеплоди чи бульби картоплі потрапляють у перший відсік. Вал рухається повільно, переміщуючи лопастями сировину до другого відсіку. Завдяки тертю земля з домішками відділяється і провалюється крізь отвори в піддон, звідки її періодично вибирають. На виході з машини сировину споліскують чистою водою.

Вентиляторна мийна машина має металевий каркас ванни, сітчастий або роликовий конвеєр, вентилятор і душовий пристрій. З приймальної частини сировина подається на похилу решітку, під якою розміщений колектор барботера, звідки подається повітря для перемішування продукції, що миється. Після миття продукція надходить під душовий пристрій для споліскування. Земля й домішки з під решітки видаляються клапаном за допомогою педалі під час роботи машини.

Мийно-струшувальна машина призначена для миття дрібних плодів і ягід та для охолодження продукції, яка пройшла теплову обробку. Основний її робочий орган — вібраційна рама, що здійснює зворотно-поступальний рух. На рамі встановлено решітне полотно, виготовлене з металевих прутків, розміщених перпендикулярно до руху продукції. Решітне полотно складається з ділянок, кут нахилу яких 3° у бік руху сировини, які чергуються з ділянками, що мають підйом від 6 до 15° до горизонту для повного відділення води. Тобто решітне полотно має чотири зони: замочування, дворазового миття та споліскування. Кути нахилу решіт можна змінювати залежно від виду продукції та регулювати висоту падіння води у душовому пристрої.

Тема № ____ Поняття і призначення процесів очищення, нарізання, подрібнення та протирання. Сутність процесу гомогенізації.

Очищення сировини проводять від неїстівної частини, а саме: шкірки, плодоніжки, кісточки, насіння або насінневої камери і т. п. . Для очищення від шкірки застосовують механічний, хімічний та термічний спосіб.

♦ Інформація

Механічного очищення потребують бульби і коренеплоди. Робочим органом при цьому є або терткова поверхня або абразивні елементи (карборунд + магнетит) з подальшим ручним доочищенням. Загальна кількість відходів (очисток) — не більше 20 %. Очистки потім переробляють у крохмальному цеху на крохмаль (з бульб). Якщо робочим органом є диск, то коренеплоди і бульби, падаючи на нього, відцентровою силою відкидаються на внутрішні стінки барабана, потім знову падають на диск. Під час очищення подається вода, яка змиває шкірку, а очищені плоди вивантажуються через люк.

Картоплечистка КНА-600 має робочий орган, що складається з 20 валиків з абразивною поверхнею, встановлених упоперек руху сировини. Камера очищувальної машини поділена на чотири секції, над кожною з яких є душ. Сировина, яка надходить, переміщує бульби до другої секції, потім вони рухаються у зворотному напрямку по ширині машини до другої секції, далі до третьої, четвертої, а потім до вивантажувального вікна. Продуктивність і ступінь очищення бульб регулюються зміною ширини перевантажувальних вікон, висотою підйому заслінки біля розвантажувального вікна та кутом нахилу машини до горизонту. Кількість відходів при використанні таких безперервно діючих машин удвічі менша, ніж у періодично діючих.

Для відокремлення від плодоніжки використовують машини лінійного типу. Машина для очищення вишень, черешень має гумові валки, які обертаються назустріч один одному. Відстань між ними менша за найменші розміри плодів, тому вони не провалюються, а плодоніжки захоплюються

валками і відриваються. Для очищення абрикосів і персиків від кісточки машина має робочий орган — пластинчасту чи гумову стрічку з гніздами. Стрічка рухається з інтервалами і в момент зупинки на гнізда з плодами опускаються пуансони, що виштовхують кісточки з плодів у піддони, з яких вони видаляються конвеєром. Для видалення кісточок з дрібних плодів використовують кісточковибивну машину барабанного типу. Щоб видалити серцевини з яблук та розрізати їх на частинки, застосовують машину з різальним органом. Спочатку плоди потрапляють на орієнтувальні воронки, а потім на ножі (центральный трубчастий та дво- чи чотиріпелюсткові).

Хімічне очищення ґрунтується на властивості протопектину швидко розкладатися в розчині лугу, завдяки цьому зв'язки між клітинами порушуються і шкірка легко відокремлюється від м'якоті. Для очищення картоплі використовують 6-12 %-й розчин лугу з температурою 90 — 95 °С (тривалість обробки 5 — 6 хв); помідорів 15 - 20 %-й розчин каустичної соди з температурою 90 - 100 °С; батату 10 — 15 %-й розчин лугу з температурою 92 — 95 °С; яблук 8 — 10 %-й, груш 3 — 5 %-й, айви — 5 %-й, персиків, фейхоа 3 %-й розчин лугу. Температура води для персиків та фейхоа має становити 100 °С, а для інших плодів 80 - 90 °С. Після хімічного очищення плоди обов'язково споліскують водою для видалення лугу та інактивації оксидази.

Теплового очищення потребують томати, перець, морква та ін. Для очищення помідорів використовують пару протягом 10 - 20 с або киплячу воду протягом 1-2 хв, після чого плоди легко очищаються від шкірочки. Картоплю, перець і цибулю очищають обпалюванням у спеціальних газо- чи електропечах, що нагріті до температури вище 400 °С. При такій високій температурі шкірка згорає і видаляється під час наступного промивання водою, при цьому тканини під шкіркою не пошкоджуються.

◆ Інформація

Нарізання та дроблення сировини відрізняється між собою тим, що в першому випадку отримують шматочки визначеної форми та розміру, тоді як в другому – утворюється безформена маса, яка не потребує чітких розмірів. На-

приклад капусту шаткують, яблука ріжуть на частинки, моркву на кубики або кружечки. Причому для кожного виду продукції повинен бути певний розмір частинок, по можливості однаковий, що важливо для процесу теплової обробки, використання відповідної концентрації розчину та для надання гарного зовнішнього вигляду готової продукції.

Для **нарізання** продукції у вигляді брусочків використовують комбіновані овочерізальні машини типу «Ритм», які плоскими ножами зрізають пластинку, а дисковими — ріжуть на брусочки. Щоб розрізати овочі чи фрукти на кубики, брусочки або на локшину, використовують різальний блок з механізмами поздовжнього та поперечного різання. Капусту, цибулю й інші овочі ріжуть на дискових овочерізках (шинкувальних машинах), на дисках, які обертаються, встановлено серповидні ножі.

▲ Зверніть увагу

Для **подрібнення** використовують машини, основою роботи яких прикладання зовнішніх сил для подолання міцності клітин. У цих машинах закладено різні принципи прикладання сили: удару, роздавлювання, розколювання, протирання. За допомогою різальних машин можна отримати шматочки правильної форми. На сировину діє розривна, стискаюча та згинаюча сили. Залежно від виду сировини ефективність сил прикладання різна.

◆ Інформація

Технологічний результат роботи оцінюють за трьома показниками: однаковістю, певними розмірами та формою частинок. Наявність дуже малих частинок небажана, оскільки при пресуванні (виготовленні соків) вони забивають фільтри.

Для подрібнення винограду, кісточкових, інколи помідорів використовують вальцові (з рифленими вальцями) дробарки типу ВГД. Різні щільність нарізування та швидкість обертання вальців дають потрібний ефект при подрібненні. Ці дробарки, залежно від виду перероблюваної продукції, агрегатуються з певним набором машин. Так, при подрібненні томатів за валковим станком встановлена барабанна установка, на якій виділяють сік та насіння, а м'якоть подається на ножову дробарку. Цей агрегат називається

дробаркою-насіннєвідділювачем. Ножова дробарка зроблена у вигляді барабана з ножами, всередині якого обертається багатолопатекий ротор, що відкидає м'якоть на ножі барабана, після чого вона виводиться через отвори в барабані. В результаті подрібнення одержують частинки від 1 до 7 мм, серед яких до 50 % мають розмір 3-5 мм. При виготовленні соків найкращий вихід його тоді, коли розмір частинок складає 3-5 мм, тобто ступінь подрібнення впливає на вихід соку.

! Запам'ятайте

Гомогенізація – це процес тонкого подрібнення, який проводиться з метою надання однорідності продукту і для попередження розшарування соків з м'якоттю.

Проводиться на гомогенізаторах чи дезінтеграторах (колоїдних млинах). Принцип роботи плунжерного гомогенізатора полягає у продавлюванні маси, що подається насосом через гомогенізуючу головку, під тиском 15 - 20 МПа із швидкістю 150 - 200 м/с. при цьому утворюється тонкоподрібнена дисперсна маса.

? Питання для самоконтролю

1. З якою метою проводять інспектування сировини ?
2. Як проводять калібрування та сортування?
3. Які вимоги до процесу миття та які мийні машини використовують?
4. Які способи очищення сировини від шкірки вам відомі?
5. Як відбувається відокремлення плодоніжки та кісточки в вишні та черешні?
6. Чим відрізняються процеси подрібнення та нарізання?
7. Що таке гомогенізація?

Тема № __ Поняття процесів бланшування, підігрівання та обсмажування. Зміни, що відбуваються в сировині під час теплової обробки.

◆ Інформація

Більшість видів сировини перед фасуванням в тару піддаються попередній тепловій обробці: бланшуванню, обсмажуванню, уварюванню, підігріванню..

В результаті теплової обробки інактивуються ферменти, підвищується харчова цінність, поліпшуються органолептичні показники продукції, змінюються її структурно-механічні властивості (розм'якшуються тканини, збільшуються чи зменшуються об'єм і маса, збільшується проникність клітин).

! Запам'ятайте

Бланшування – це короткочасна тепла обробка сировини паром або водою. Цей термін походить від французького «бланшир» — відбілювати, мити, поливати окропом.

Основна мета бланшування — руйнування ферментів, збільшення проникності протоплазми клітин, що необхідно для варіння варення та поліпшення смаку, зменшення кількості мікрофлори, часткового видалення із сировини повітря, а з ним і кисню.

◆ Інформація

Однак процес інактивації ферментів залежить від вмісту у плодах білків, для чого достатньо прогріти плоди до 70 - 75 °С. Інактивація ферментів впливає на колір продукту, що важливо для світлозабарвлених зерняткових плодів, у яких окислювальні ферменти викликають потемніння м'якоті при їх очищенні та різанні. Інактивація ферментів краще відбувається у кислому середовищі (0,1 - 0,2 %-му розчині лимонної чи винної кислоти).

У дуже кислих плодів (деяких сортів яблук) частина протопектину може перетворюватися на розчинний пектин, і тоді плоди дуже розварюються. Для запобігання цьому плоди бланшують у 35 %-му розчині цукрового сиропу з температурою 80 — 90 °С протягом 4-5 хв. Потім сироп використовують для приготування заливки. Вода для бланшування повинна мати нормальну

твердість і не містити хлору. Для бланшування зеленого горошку потрібна м'яка вода. Режими обробки різних плодів неоднакові. Наприклад, плоди з ніжною шкіркою бланшують при температурі 80 °С, яблука 80 - 95 °С при експозиції 2 - 3 хв., огірки, персики 1-2 хв., айву, груші 10 - 15 хв.

Бланшуванням столових буряків досягають розм'якшення тканин та збереження їх кольору. Для цього треба зруйнувати фермент тирозиназу, оскільки при його дії (окисленні) утворюються меланоїди, що викликає побуріння м'якоті буряків. Буряки бланшують водяною парою в автоклаві при 120 °С або в безперервнодіючих ошпарювачах протягом 15 - 20 хв. Після обробки буряків шкірочка легко відокремлюється, при різанні поверхня зрізу рівна, шматочки зберігають свою форму.

Забарвлення зелених, білих і червоно-фіолетових овочів змінюється, оскільки відбувається взаємодія хлорофілу з органічними кислотами або солями кислот, які є в клітинному соці, з утворенням феофітину, що призводить до побуріння. Зелені овочі краще бланшувати жорсткою водою, тому що її солі кальцію і магнію нейтралізують частину органічних кислот клітинного соку.

▲ Зверніть увагу

Бланшування проводять в бланшувачах різних типів. Найпоширенішим є ковшовий бланшував БК, який призначений для бланшування цілих або нарізаних плодів і овочів, як парою так і водою, тривалістю процесу від 3 до 25 хв. Тривалість бланшування регулюють швидкістю руху ковшового конвеєра через тунель, в якому знаходиться ванна, заповнена гарячою водою.

Схему ковшового бланшувала подано на рис.1.

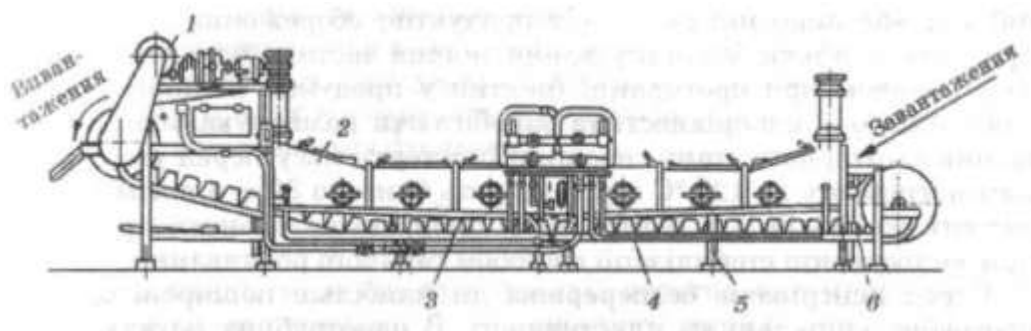


Рис. 1. Бланшував ковшовий БК:

1 — привод; 2 — тунель; 3 — водопровід; 4 — паропровід; 5 — каркас; 6 — ковшовий конвеєр

Бланшувачі карусельного шнекового типу випускають з горизонтальним шнеком для бланшування водою чи з вертикальним або похилим шнеком — для бланшування парою. Пара подається пустотілим шнеком.

Для зруйнування структури тканин і полегшення протирання плодовоовочевої сировини при виготовленні пюре, соків з м'якоттю, повидла, консервів для дитячого харчування її розварюють за допомогою ошпарювачів різних типів.

Шнекові шпарувачі використовують для розварювання кісточкових і зерняткових плодів. Недоліком їх є розрідження продукту внаслідок змішування з конденсатом.

Шахтні ошпарювачі мають вигляд шахти висотою до 3 м з вертикальними барботерами всередині, парою з яких обробляють сировину, що надходить у шахту. Трубні ошпарювачі виготовлені у вигляді безперервно діючої установки УРС: спочатку в трубі обробляється продукція, що подається насосом, а далі вона надходить у розширювальну місткість, в якій втримується 4-6 хв., після чого через переливну трубу потрапляє на протиральну машину.

При виробництві консервів для дитячого харчування використовують дигестори — закриті ошпарювачі періодичної дії, в які одночасно завантажуються до 2 т сировини. В них спочатку подають пару для розм'якшення сировини, а потім вмикають мішалку. Тривалість розварювання при 100 - 120 °С залежно від виду продукції становить 15 - 25 хв.

♦ Інформація

Підігріванням чи прогріванням продукту мають на меті: видалення повітря; інактивацію ферментів; розм'якшення тканин і полегшення видалення неїстівних частин сировини (шкірки, насіння) під час виробництва томат-продуктів; збереження пектину в продукті, оскільки без підігрівання значна частина його видаляється з шкіркою при протиранні (пектин у продукції поліпшує її вигляд, надаючи однорідності та запобігаючи розшаруванню); поліпшення санітарного стану сировини (протерту масу перед уварюванням

нагрівають до 125 °С і витримують близько 30 с, а потім охолоджують до 75 — 80 °С); підігрівання соків, соусів та іншої продукції при застосуванні стерилізації способом гарячого розливання.

▲ Зверніть увагу

Серед підігрівачів безперервної дії найбільш поширені одно- і двотрубні, спіральні та пластинчасті. В однострубних (кожухотрубних) підігрівачах нагрівають подрібнену масу при виробництві пюре та соків. Односекційний трубний вакуум-підігрівач — це трубчастий багатоходовий теплообмінник, на виході якого температура готових продуктів (соків, томат-продуктів) становить 90 °С. Нормальна робота всіх підігрівачів забезпечується швидким проходженням продукції по трубах при постійному їх завантаженні.

◆ Інформація

Для виготовлення варення, джемів, повидла використовують вакуум-апарати та варильні котли різних конструкцій (рис. 2, 3).

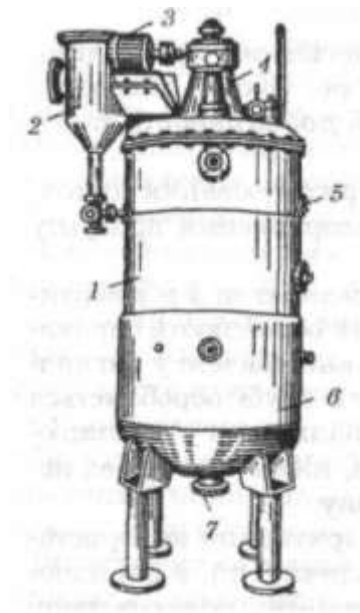


Рис. 2. Вакуум-апарат МЗС-320М:

1 — корпус; 2 — уловлювач; 3 — електродвигун; 4 — мішалка; 5—завантажувальний штуцер; 6— парова камера; 7—розвантажувальний патрубок

Перевагами варіння в вакуум-апараті є збереження харчової цінності, уникнення втрат вітамінів, покращення кольору готового продукту, відсутність

підгоряння за рахунок низької температури кипіння і відсутності контакту з киснем повітря.

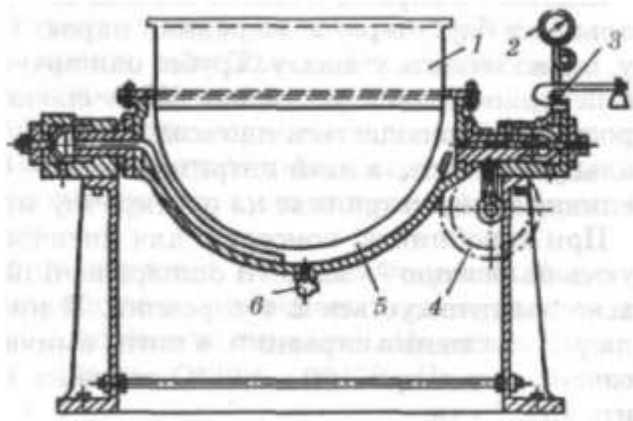


Рис.3. Двотільний варильний котел:

1— чаша; 2— манометр; 3 — запобіжний клапан; 4 — штурвал; 5 — парова камера;
6— краник

Використання відкритих варильних котлів має свої переваги. Найчастіше їх використовують для приготування сиропів, заливок, розсолів. Для зручності розвантаження готової заливки чи сиропу передбачено штурвал, який полегшує перевертання варильного котла.

◆ Інформація

Обжарювання і пасерування. Обжарювання — це теплова обробка сировини в рослинній олії з метою доведення її до готовності. При цьому продукт набуває певних смакових якостей, зменшується маса більш як на 30 %, підвищується поживна цінність. Пасерування — це різновид обжарювання овочів у жирах при зменшенні маси менш як на 30 %. Для обжарювання чи пасерування використовують обжарювальні печі або плити Крапивіна. Тваринний жир чи олія у процесі обжарювання виконують роль як складових рецептури, так і теплоносія.

▲ Зверніть увагу

Тривалість обжарювання (в кожному випадку визначають дослідно) залежить від виду овочів, ступеня їх подрібнення, температури активного шару жиру і становить 5 -16 хв. Для обжарювання застосовують рафіновані рослинні олії чи тваринні жири. Останні повинні мати певні температуру плавлення і

тверднення, коефіцієнт заломлення, в'язкість, густину, йодне і кислотне число та число омилення, органолептичні показники.

Процес обжарювання складається з технологічних, хімічних та фізичних явищ: випаровування вологи; виділення газів; підвищення осмотичного тиску всередині продукції; зміни об'єму, теплоємності, хімічного складу (крохмаль частково перетворюється на декстрин, цукри карамелізуються, кількість пектину збільшується за рахунок протопектину), денатурації окремих клітин.

! Запам'ятайте

Температуру обсмажування вибирають так, щоб швидкість випаровування вологи з поверхневих шарів трохи випереджала швидкість надходження вологи з внутрішніх шарів. При цій умові утворюється золотиста кірочка, приємний аромат, та необхідна зміна консистенції. Готовність і якість обсмажених овочів визначають за зовнішнім виглядом, смаком, ароматом, а також за дійсним і видимим відсотком усмажування.

◆ Інформація

При порушенні режиму якість продукту погіршується (підгорання верхньої шкірочки, тоді як внутрішні частини продукції залишаються сирими). За низької температури процеси випаровування й дифузії врівноважуються, шкірочка не утворюється, а внутрішні шари стають пухкими й перевареними. Так, для обжарювання баклажанів потрібна температура 135 — 140 °С; кабачків 125 - 135; коренеплодів 120 - 125; цибулі 140 °С. Для обжарювання використовують лише рафіновану олію, йодне число якої - 116. Найрівномірніше обжарюються овочі, коли вони повністю занурені в олію.

В автоматичних пароолійних печах (АПМП-1, М-8) теплоносієм є водяна пара. Технологічний процес включає заповнення ванни водою, а нагрівальної камери — олією. Олію попередньо прожарюють одну годину для видалення вологи, оскільки вона з повітряними бульбашками утворює стійку піну. Після розігрівання олії овочі, завантажені в сітки, розміщують у печі для обжарювання.

▲ Зверніть увагу

У процесі обжарювання змінюється якість олії: внаслідок гідролізу жиру збільшується кислотне число, утворюються вільні жирні кислоти — олеїнова, пальмітинова та гліцерин, який надає олії гіркоти. У свою чергу, гліцерин розкладається на речовини, однією з яких є акролеїн, що легко звітрюється, викликаючи сльозовиділення. З утворенням альдокислот та кетонів посилюється згіркнення олії. Для визначення моменту заміни олії враховують кілька показників: кислотне число, яке для свіжої олії дорівнює 0,4; нормальним при обжарюванні вважається ще число 3, а при 4,5 — її замінюють. Змішувати стару олію із свіжою не рекомендується. Існує коефіцієнт змінюваності олії: відношення добової витрати олії до кількості, що залишилася в печі. Він повинен бути не нижче 1,2 (чим він вищий, тим якість продукції краща).

? Питання для самоконтролю

1. Що таке бланшування і з якою метою воно проводиться?
2. Які апарати використовують для проведення бланшування?
3. Чим відрізняється обсмажування і пасерування?
4. Як вибирають температуру обсмажування?
5. За якими показниками визначають готовність обсмаженого продукту?
6. Як змінюється якість олії в процесі обсмажування?
7. Які апарати використовують для підігрівання?

Тема № ____ Процеси фасування та герметизації тари.
Способи проведення ексгаустування.

Фасування рідких продуктів мас здійснюється на автоматичних та напівавтоматичних машинах, а густих — вручну. Для наповнення циліндричних консервних банок рідкими харчовими продуктами застосовують наповнювальні та дозувально-наповнювальні автомати. Вони бувають трьох типів: ДН1 — для заповнення вільного об'єму банок продуктами в'язкістю до 0,4 Пас (соки, напої, заливка); ДН2 — для об'ємного дозування та наповнення банок продуктами в'язкістю до 4 Пас (пюре, соки з м'якоттю та ін.); ДН3 — для об'ємного дозування і наповнення банок продуктами в'язкістю 3-8 Пас (паста, повидло, джем)

При наповненні банок автоматами ДН1 різниця в рівні продукту в них не повинна перевищувати 3 мм, автоматами ДН2 та ДН3 — $\pm 3 \%$ для доз від 100 до 1000 мл та $\pm 2 \%$ для доз від 1000 до 10 000 мл. Точність дозування за рівнем маси визначають замірюванням різниці між максимальними та мінімальними відстанями від торця горловини банки до дзеркала продукту.

! Запам'ятайте

Процес видалення повітря з банки перед герметизацією називається **ексгаустуванням**., яке проводять тепловим або механічним способом.

♦ Інформація

Для збереження від псування виготовленого продукту має значення видалення з нього повітря. Багато повітря надходить у банку разом з продуктом та при заповненні заливкою. Чим нижча температура фасування, тим більше повітря потрапляє у продукт. Кисень повітря, взаємодіючи з різними речовинами, зумовлює зміну забарвлення, смаку та аромату продукту, утворення шкідливих речовин. Так, наявність кисню викликає корозію металевої тари й металевих кришок через наявність у лаковому чи олов'яному покритті оголених ділянок жерсті. Органічні кислоти, що реагують з металом, виділяють іони водню, які взаємодіють з киснем повітря. Процес корозії триває до нагромадження в банках значної кількості водню. Крім того, кисень може сприяти

розвитку залишкової мікрофлори. При стерилізації наявність повітря викликає підвищення тиску в банках. Все це вимагає зменшення повітря в банках з продукцією. Цього досягають **тепловим** чи **механічним ексаустиванням**: банки з продуктом та незакритими кришками пропускають через ексаустери протягом 8-10 хв., обробляють парою, після чого закупорюють. Перспективним для проведення **ексаустивання** є використання інфрачервоного випромінювання.

▲ Зверніть увагу

Різновид **теплого ексаустивання** - попереднє підігрівання продукту (томатної пасти, овочевої ікри) перед фасуванням або заповненням продукту гарячою заливкою (сиропом, соусом, розсолем), внаслідок чого після остаточного охолодження продукту в банці створюється вакуум. Механічне ексаустивання проводять створенням вакууму при закупорюванні на вакуум-зкатних машинах.

◆ Інформація

Відповідальним технологічним процесом є закупорювання банок. Тільки повна герметичність дає змогу провести подальші стерилізацію і тривале зберігання. Металеві банки герметизують подвійним зкатним швом. Банки з продуктом герметизують автоматичними або напіваавтоматичними зкатними (для металевих та для скляних банок типу I) й закупорювальними (для скляних банок типу II, III,) машинами.

▲ Зверніть увагу

Після закупорювання банки миють, щоб видалити рештки жиру та інші забруднення. Якщо на банках жиру немає, то їх обмивають гарячою водою під душем. Якщо жир не видалити з поверхні банок при стерилізації, він розкладається, виділяючи вільні кислоти, які, реагуючи з солями заліза, кальцію, магнію, утворюють нерозчинні сполуки - мила, які міцно утримуються на поверхні жесті.

Для видалення жиру банки миють у машинах типу МЖУ-125 або МЖУ-250 0,5-м розчином лугу, до якого інколи додають рідке калієве мило. Мийний

розчин підігрівають до 70 - 80 °С. Після миття лугом банки промивають чистою водою.

♦ Інформація

Маркування. На готовій продукції роблять маркування у вигляді тексту на тарі чи етикетці, де вказано підприємство-виготовлювач, його товарний знак, назву продукту й нормативно-технічної документації, масу нетто чи об'єм, сорт, умови зберігання тощо. На дно металевих банок наносять символ з цифр та букв, у якому зашифровано галузь (К — харчова, М — м'ясомолочна, Р — рибна), номер заводу, остання цифра — рік виготовлення, у другій стрічці ставлять семизначний індекс, у якому вказується номер зміни (один знак), число (два знаки), місяць (один знак букви алфавіту: січень — А, лютий — Б, березень — В, квітень — Г, травень — Д, червень — Е, липень — Ж, серпень — І, вересень — К, жовтень — Л, листопад — М, грудень — Н). Останні три знаки означають асортиментний номер консерви.

? Питання для самоконтролю

1. Як проводять фасування рідких та густих продуктів?
2. Що таке ексгаукування?
3. За чим слідкують під час фасування?
4. Які типи наповнювачів використовують для фасування?
5. Яке значення укупорювання?
6. Як проводиться процес герметизації?

Тема № __ Поняття процесів стерилізації та пастеризації консервів. Формула стерилізації, її розшифровка.

! Запам'ятайте

Стерилізація - це теплова обробка консервів, фасованих в герметичну тару, при температурі 100 °С і вище з метою знищення мікроорганізмів, які можуть викликати псування продукту або захворювання організму людини.

♦ Інформація

Ще в 60-х роках XIX ст. французький вчений Луї Пастер науково обґрунтував процеси стерилізації і вказав, що життєдіяльність мікрофлори є причиною псування харчових продуктів.

Режим стерилізації визначається температурою, до якої необхідно нагріти консерви та часом, протягом якого необхідно витримати при цій температурі. Температуру стерилізації вибирають в залежності від кислотності продукту. Основна мікрофлора продуктів з рН нижче 4,5 – плісенні та дріжджі гине при порівняно невеликому нагріванні. Тому кислотні продукти (плодові консерви) стерилізують при температурі не вище 100 °С. Цей процес має назву – **пастеризація**.

Час стерилізації залежить від кількох показників: початкової температури продукту, матеріалу і об'єму тари, виду продукту і стану банки в процесі стерилізації.

Для кожного виду консервованої продукції розроблено режими обробки, які виражаються формулою

$$P = \frac{a - b - v}{t} \Pi,$$

де a — тривалість нагрівання, протягом якого необхідно нагріти до температури стерилізації чи пастеризації; b — тривалість власне стерилізації чи пастеризації; v — тривалість охолодження продукту до 35 - 40 °С; Π — протиск, t — температура стерилізації чи пастеризації.

▲ Зверніть увагу

Ефективність стерилізації залежить не тільки від правильного проведення цього процесу, але й від санітарного стану сировини і виробництва в цілому, від режимів технологічних процесів і відсутності простою в роботі лінії.

Процес стерилізації проводять в спеціальних апаратах - стерилізаторах періодичної дії – автоклавах і безперервної дії типу «Хуністер».

Автоклав — це циліндрична місткість, у яку в металевих сітках опускають герметично укупорену продукцію. Знизу автоклава подається пара круговим барботером і знаходиться патрубок для зливання води. Затаровану продукцію опускають у воду, нагріту до температури не вище різниці між температурою продукту і води на 10 — 12 °С. У верхній кришці автоклава встановлено кран для продування — видалення повітря та попереджувальний клапан. Після розміщення банок в автоклаві кришку його закривають, за допомогою поясного зажиму герметизують, паром доводять тиск до потрібного рівня і підтримують його при нагріванні (стерилізації) й охолодженні продукції.

Стерилізація в автоклаві дає змогу вести процес при температурі близько 120 °С і тиску понад 100 кПа, внаслідок чого спори мікроорганізмів гинуть.

? Питання для самоконтролю

1. Що таке стерилізація консервів?
2. Як вибирають режим стерилізації?
3. Чим відрізняється проце пастеризації?
4. Від чого залежить температура стерилізації?
5. Які апарати використовують для проведення процесів стерилізації та пастеризації?

Тема № ____ Схеми складської обробки консервів. Реквізити етикеток і маркування. Спосіб пакування в термоусадкову плівку

Тема № ____ Сутність процесу молочнокислого бродіння.
Особливості технології квашеної капусти, солоних огірків
та мочених яблук.

Мікробіологічні способи консервування (соління, квашення капусти, мочіння плодів) ґрунтуються на утворенні **консерванту — молочної кислоти** природним шляхом. Для успішного проходження процесу нагромадження кислоти створюються оптимальні умови для розвитку молочнокислих бактерій: наявність цукрів та в невеликій кількості азотистих, мінеральних та інших речовин, що необхідні для нормального розвитку бактерій; наявність осмотичного тиску для виходу з клітини поживних речовин разом з клітинним соком (створюється 1,5 - 4 %-м розчином кухонної солі); створення анаеробних умов, температура 15 - 18 °С.

У результаті складного процесу молочнокислого бродіння утворюється багато проміжних продуктів. Кінцевим його продуктом є молочна кислота. З її нагромадженням призупиняється розвиток багатьох мікроорганізмів, а також самих молочнокислих бактерій. Так, гнильні бактерії гинуть при $\text{pH} = 4 - 4,5$. Отже, при нагромадженні 1,2 - 1,5 % молочної кислоти ($\text{pH} = 3 - 4,4$) вже не відбуваються гнильні та маслянокислі процеси. Однак плісєневі гриби можуть розвиватись як за низьких температур, так і при високій кислотності. Єдиним обмеженням для них є створення анаеробних умов.

При зброджуванні пентоз утворюються оцтова й лимонна кислоти, бутиловий спирт та інші сполуки, які забезпечують специфічний аромат та смак квашеної продукції.

Одночасно з **молочнокислим бродінням** у солоній чи квашеній продукції відбувається спиртове бродіння з утворенням спирту та вуглекислого газу. На поверхні квашеного продукту при наявності кисню можуть відбуватися й інші процеси з утворенням пропіонової кислоти та інших речовин, що погіршують якість продукції. При розвитку плісєневих грибів продукція набуває неприємного запаху. Крім того, плісєні розкладають молочну кислоту.

Найкраще процес молочнокислого бродіння відбувається при температурі 20 - 23 °С, а при вищій температурі інтенсивно розвиваються маслянокислі бактерії та кишкова паличка. Молочнокисле бродіння може повільно відбуватися навіть при 4 — 6 °С, тоді як інші бактерії вже гинуть.

Квашення капусти. Одним із способів переробки, при застосуванні якого готова продукція має добрий смак і зберігає високу С-вітамінну активність, є **квашення**. Квасять переважно капусту середніх і пізніх сортів, які мають високий вміст цукру (4 - 5 %), білі, не грубі листки (пошкоджені хворобами та підморожені головки непридатні). До моменту використання капусту бажано зберігати при температурі ± 1 °С, оскільки при більш високих температурах вона швидко втрачає цукри.

Заквашують капусту у дерев'яних дошниках, бочках, контейнерах, скляних бутлях та бетонних чанах, покритих парафіном. Чим більша місткість тари, тим вища економічність. Дошник — це розширена до низу бетонована яма у підлозі сховища місткістю 18 - 25 т, глибина й діаметр якої 3 м. Верхня частина його просмолена. Цегляні та бетонні чани — це місткості прямокутної форми, заглиблені у підлогу на 0,5 м. Після ремонту та висушування перед використанням дошники й чани парафінують, для чого паяльною лампою прогрівають стіну й наносять щіткою розплавлений парафін. У сучасних умовах для будь-якої тари використовують поліетиленові вкладки.

Технологія квашення складається з процесів підготовки складових рецептури: капусти, моркви та ін. Капусту зачищають до щільно прилеглих білих листків і шаткують шаткувальною машиною на частинки завширшки 5 мм або січуть на шматочки розміром 12 x 12 мм.

Моркву добавляють у капусту з розрахунку 3 — 5 %. Її попередньо миють, очищають і ріжуть на шматочки у вигляді кілець або стовпчиків. Яблука (до 8 %) в капусту можна класти різними або цілими, журавлину, брусницю, лавровий лист миють. Сіль (1,5 — 1,7 %) просівають крізь сита і магнітні вловлювачі. Кмин (0,5 кг/т капусти) змішують із сіллю.

Дошники заповнюють порційно: капусту та інші складові рецептури перемішують, щільно вкладають і трамбують гвинтовими пресами чи

трамбовками. Нашинкованою капустою дошник заповнюють вище країв на 0,5 м, наросшуючи борти із поліетиленового мішка. Накладають гніт (15 % від маси капусти) або створюють вакуум, добиваючись видалення максимальної кількості кисню. Контейнери із вкладками також герметизують за допомогою вакууму. Потім у цих самих контейнерах квашена капуста надходить безпосередньо до місць реалізації.

▲ Зверніть увагу

Кваситься капуста, як правило, 7-20 днів залежно від температури. Дуже швидке сквашування при високій температурі (30 °С) призводить до перекисання капусти, а при температурі близько 10 °С вона кваситься близько 1 міс і також втрачає якість.

Контроль за процесом бродіння полягає в регулярному видаленні піни та перевірці концентрації молочної кислоти. Після досягнення концентрації 0,7 % капусту розфасовують у дрібну тару і зберігають при температурі 1-2 °С.

◆ Інформація

Для виготовлення капусти Провансаль заквашують цілі головки, їх закладають у дошники й перекладають шаткованою капустою або заливають 4 %-м розчином солі. Маринад, цукор, гірчицю, рослинну олію, мариновані плоди та ягоди додають відповідно до рецептури.

Втрати при зачищенні головок становлять близько 8 %, але їх треба визначати контрольними зважуваннями. Втрати при бродінні сягають 12 %. Для одержання 1 т квашеної капусти витрачають 1089 кг шаткованої свіжої капусти, 30 кг моркви та 17 кг солі. Кінець бродіння визначають за зникненням газів, освітленням розсолу та появою нормального (за кислотністю) смаку. Якість квашення перевіряють лабораторним методом: солі 1,5 — 2 %, молочної кислоти 0,7 - 1,3 % для капусти 1-го сорту.

▲ Зверніть увагу

Технологія приготування квашеної капусти починається з наповнення контейнера капустою, установки його в контейнероперекидач, який вивантажує головки на стрічковий конвеєр для зачищення, після чого головки потрапляють у дозатор, а звідси в шаткувальну машину. Потім по похилому конвеєру капуста

подається на реверсивний конвеєр та в контейнер для наповнення компонентами. Паралельно працює лінія підготовки моркви: її миють, очищають, доочищають, подають у дозатор, а потім в овочерізку, яка розміщена над конвеєром подавання шаткованої капусти. Із овочерізки подрібнена морква потрапляє на шатковану капусту і разом з нею переміщується на реверсивний конвеєр, з якого надходить в один з контейнерів. Сіль рівномірно скидається по площині контейнера за допомогою дозатора й розпилювача солі разом з іншими компонентами.

У вигляді тонкої аерозольної суміші одночасно подається закваска з чистих культур молочнокислих бактерій. Для виготовлення закваски вода подається в кип'ятильник, а з нього далі в приймальний бак, де охолоджується до 35°C та переливається у змішувальний бак з мішалкою. Потім вносять концентровану закваску з чистих культур молочнокислих бактерій лактобактеріум плантарум і далі готову закваску перекачують по трубопроводу до форсунки.

Для виготовлення і зберігання капусти застосовують контейнер КМ-450, підставку для нього, поліетиленову вкладку, фільтр, внутрішній підпресувальний пристрій, затискний пристрій для вкладки. Надставка потрібна для повного наповнення контейнера. Використовується одна надставка для всіх контейнерів, яка звільняється після наповнення чергового контейнера, яке триває 4 хв. Після вакуумування контейнер перемішують у камеру ферментації, де формують штабелі в 3 - 4 яруси. Температуру повітря в камері (26 - 28 °C) підтримують автоматично. За три доби в капусті нагромаджується 0,7 % молочної кислоти, і контейнери переміщують у холодильник з температурою від 1 до мінус 3 °C У разі потреби капусту фасують у пакети місткістю 0,5-5 кг.

Під час зберігання квашеної капусти можливе її псування: розм'якшення; гниття й ослизнення при високій температурі ведення процесу; потемніння — за високої концентрації солі та доступу кисню або використання нових бочок; порожевіння та побуріння — при розвитку грибів роду *Торула*.

◆ Інформація

Для соління придатні огірки, вирощені у відкритому ґрунті, з щільною м'якоттю, негрубою шкіркою, малою насінною камерою, правильної форми, високим вмістом цукру, темно-зеленим забарвленням. Перед солінням плоди калібрують: пікулі та корнішони використовують переважно для консервування, а на соління — зеленці двох розмірів: 11 — 12 та 14 см завдовжки. Пошкоджені механічно та уражені хворобами вибраковуюють. Переробку огірків здійснюють у день збирання, бо навіть нетривале їх зберігання пов'язане із втратами цукру.

Як зазначалося, для життєдіяльності всіх видів бактерій і грибів вирішальне значення має активна реакція середовища. Для молочнокислих бактерій оптимальною є $\text{pH} = 3,6 - 3,9$. Застосування 1 %-ї закваски підвищує якість продукції. Для соління найкраще використовувати воду з твердістю 20 — 25 мг-екв/л. Якщо вода м'яка, до неї додають кристалічний кальцію хлорид.

Для соління використовують бочки місткістю 150 - 200 л. На 100-літрову бочку треба 53 кг огірків, 1,5 кг кропу, 150 г часнику, 50 г червоного перцю, по 250 г селери, петрушки, хрону. Підготовка пряностей полягає в їх інспектуванні, митті, подрібненні (кріп, листя естрагону та хрону ріжуть на шматочки не більше 8 см, часник очищають і подрібнюють або залишають зубки цілими).

Завчасно (за добу) готують 5 — 8 %-ї концентрації розсіл залежно від розміру плодів. Сіль розчиняють, фільтрують і перевіряють концентрацію розчину ареометром.

Огірки насипають у бочки шарами, розміщуючи внизу, посередині та зверху бочки шар спецій. Розсіл наливають через шпунтовий отвір і залишають не закупореними доти, поки не почнеться бродіння і не нагромадиться 0,3-0,4% молочної кислоти. Як правило, це триває 1-3 доби.

Для отримання 1 т солоних огірків потрібно 1042 кг свіжих, 30 кг кропу, 5 кг листя хрону, 4 кг часнику, 1,5 кг перцю гіркого, до 17 кг листків смородини, естрагону, селери та інших пряних рослин.

▲ Зверніть увагу

При дуже високій температурі ($> 25\text{ }^{\circ}\text{C}$) процес бродіння відбувається інтенсивно, консистенція тканин розм'якшується, у плодах утворюються порожнини, розсіл мутніє. Через 1-3 дні після початку бродіння бочки доливають розсолом, закупорюють і відправляють на зберігання при температурі $0-1\text{ }^{\circ}\text{C}$. Через 2 міс зберігання огірки готові до реалізації. Готові солоні огірки повинні мати добру хрусткість, містити солі 2 %, молочної кислоти не більше 1,2%.

Соління помідорів.

◆ Інформація

Відомо, що в солоних помідорах добре зберігається каротин, тому що у воді він не розчиняється. Вітамін С, як і інші водорозчинні вітаміни, майже наполовину переходять у розсіл, тому при використанні солоних плодів бажано вживати також розсіл. Для соління найкраще брати плоди помідорів невеликого розміру з щільною пружною м'якоттю, бурі та рожеві плоди за стиглістю з максимальним вмістом цукру солять у день збирання. Спочатку сортують, інспектують та видаляють пошкоджені плоди. Червоні і зелені помідори малопридатні для соління (перші розпливаються, другі мають грубу консистенцію). Насипати помідори в бочки, як огірки, не можна, їх треба вкладати. Бродіння починається (через наявність соланіну) пізніше, ніж в огірків. Використовують кріп свіжий або сушений, не здерев'янілі корені хрону, перець гіркий свіжий або сухий, всі інші спеції — свіжі, зелені, не запарені (листя смородини, дуба, петрушки, селери, майоран, чабер, базилік та ін.).

▲ Зверніть увагу

Помідори солять у бочках місткістю 50 — 100 л (для червоних — не більше 50 л) і скляних бутлях. Краще бочки дубові, осикові, липові, чинарові.

Для виготовлення маточного розсолу використовують чисту питну воду із вмістом заліза не більше 0,04 - 0,05 мг/л води. Беруть 1 частину солі на 5 частин води. Розчин фільтрують, а потім доводять до потрібної концентрації.

Помідори сортують за ступенем стиглості і кожену групу стиглості солять окремо, попередньо помивши. Спеції миють і ріжуть. Корені хрену нарізають локшиною або кільцями. У часнику обрізують денце, миють та подрібнюють його. У підготовлені бочки пошарово вкладають прянощі і помідори, Помідори щільно вкладають, струшуючи бочку при вкладанні. Верхній шар прянощів укладають так, щоб укупорювальне дно міцно натискало на них. Наповнені бочки зразу заливають розсолом.

Заповнену тару залишають для ферментації в неохолоджених складах на 24 - 48 год. За цей час у розсолі нагромаджується 0,3 - 0,4 % молочної кислоти. Потім бочки доливають розсолом і закупорюють, забиваючи шпунтовий отвір дерев'яною пробкою. Процес ферментації триває в охолоджених складах 60 днів, неохолоджених — 30, після чого помідори готові до використання. Оптимальна температура зберігання близько 0 °С. При солінні помідори втрачають 6 % маси.

Соління кавунів, динь та інших овочів і плодів

◆ Інформація

Соління та мочіння кавунів. Для мочіння використовують 2-4 %-й розчин солі, а для соління 8-12 %-й. Не слід допускати бурхливого бродіння, процес ферментації має відбуватися за низьких температур. Відбирають невеликі (діаметром до 15 см) тонкошкірі кавуни, які перешаровують м'якоттю дозрілих кавунів. На 100 кг кавунів потрібно 50 кг м'якоті.

Соління динь. Відбирають плоди діаметром 15 см з щільною м'якоттю. Миють, ріжуть надвоє, видаляють насінне гніздо, вкладають у бочки і заливають 5 %-м розчином солі. Бродіння триває одну добу. Бочки перевіряють на щільність, підтягують обручі, доливають розсіл і ставлять на доброджування. В готових солоних динях вміст молочної кислоти 0,6— 1,2 %, солі — 3 %, розсіл прозорий. Недозрілі дині солять у власному соці і зберігають при 2-5 °С.

Перець, баклажани, моркву, буряки, цибулю солять із спеціями, заливаючи 4 — 6 %-м розсолом. Інколи солять суміші капусти, моркви, перцю та інших овочів.

Баклажани солять пізніх сортів із щільною тканиною та фіолетовим забарвленням. Їх сортують за ступенем стиглості та за розмірами і бланшують у

З %-у розчині солі, охолоджують, щільно вкладають у бочки, пересипаючи кожен ряд дрібною сіллю з розрахунку 10 кг/ т. Через кожні три ряди кладуть спеції (селеру, петрушку, часник, перець стручковий гіркий). Бочки закупорюють, заливають 4 —5 %-м розчином солі через шпунтовий отвір. Ферментація триває 5-6 днів, потім доливають ще розчину, закривають шпунтовий отвір і ставлять бочки у підвал для продовження ферментації. Солоні баклажани взимку є добрими напівфабрикатами для виготовлення ікри.

◆ Інформація

Мочіння яблук — спосіб зберігання нележких сортів яблук, які набувають виннокислого смаку та аромату внаслідок спиртового та молочнокислого бродіння. Мають освіжаючу дію внаслідок вмісту вуглекислого газу. Використовуються в холодному вигляді. Кращими сортами яблук для мочіння є Антонівка звичайна, Пепінка литовська та Пепін шафранний. Плоди беруть дозрілі без пошкоджень.

Використовують бочки місткістю 50 — 150 кг, на дно яких кладуть 1 - 2 см попередньо промитої й прошпареної житньої чи пшеничної соломи, яка запобігає деформації готової продукції та надає їй смаку, аромату й кольору. Якщо яблука малоароматні, то додають прянощі: естрагон, селеру, листя смородини (0,5 - 1 %). Склад заливки для яблук такий: цукру 1 - 4 %, солі — 1 %, солоду — 4 %. Замість солоду можна взяти півтори норми житнього борошна грубого помелу (борошно розмішують у холодній воді, потім заварюють окропом і вливають у заливку), а замість цукру — мед. У заливку рекомендується додавати порошок гірчиці (150 - 200 г на 100 л).

▲ Зверніть увагу

Яблука вкладають, перешаровуючи соломою. Бочки доверху заповнюють заливкою і залишають на бродильному майданчику на 3 — 6 діб при 18 — 20 °С до початку бродіння — появи піни (при цьому в заливці вже утворилося 0,4 % молочної кислоти). Потім доливають бочки заливкою, забивають у них шпунтові отвори і відправляють на зберігання. У мочених яблуках містяться до 2 % спирту, 1 — 1,5 молочної кислоти, 0,5 — 1 % солі, вуглекислий газ. Реалізують мочені яблука з бочок.

◆ Інформація

Для підвищення ступеня механізації процесу квашення та соління слід застосовувати нові технології, які передбачають використання контейнерів відповідного розміру. Оптимальна висота контейнерів для соління, см: огірків — 130, помідорів — 90, перцю — 70, кавунів — 100, баклажанів — 80, моркви та буряків — 180, цибулі і часнику — 140, яблук — 90, кабачків та патисонів — 110. Останнім часом з цією метою використовують контейнери ЕС-200, в яких забезпечуються необхідні умови для одержання якісних продуктів соління.

Висококонцентровані розсоли негативно впливають на смак ферментованих овочів, збільшують втрату їх маси, затримують розвиток молочнокислих бактерій, нейтралізують кислоти, викликають розвиток пліснявих грибів.

Велике значення має сорт овочів. Для соління та квашення можна рекомендувати такі сорти: капусти — Амагер 611, Білосніжка; моркви — Нантська харківська, Вітамінна 6; перцю — Ротунда, Новогогошари, Консервний круглий, Ювілейний 307, Восток; буряків — Бордо 23; кабачків — Грибівські; огірків — Ніжинський 12, Молдавський 12, Харківський (огірки сортів Конкурент, Кущовий, Космос, Успіх 221, Сигнал 235 придатні для ферментації та зберігання протягом 4 міс). Для поліпшення смакових якостей засолених овочів використовувати прянощі обов'язково треба подрібнювати або робити з них екстракт.

? Питання для самоконтролю

1. Які основні умови одержання якісних ферментованих овочів?
2. Яка мікрофлора переважає при квашенні капусти?
3. Яка рецептура соління огірків?
4. Яка технологія соління помідорів?
5. Які компоненти обов'язкові для мочіння яблук?
6. Які особливості соління баклажанів та кавунів?

**Тема № _____ Сутність маринування , як методу
консервування. Роль оцтової кислоти. Особливості
технології овочевих маринадів**

Мариновані овочі готують з огірків, помідорів, патисонів, перцю, цвітної, біло- та червоноголової капусти, цибулі, часнику, моркви, квасолі та ін. Підготовлену продукцію закладають у банки і заливають маринадною заливкою, до складу якої входить сіль, цукор, оцет та прянощі. З прянощів готують витяжку за одним з рецептів:

Рецепт № 1. Кориця — 0,3 г; гвоздика — 0,2г; перець запашний— 0,2г; перець гіркий чорний або червоний — 0,15г; лавровий лист — 0,4 г/кг; зелень кропу — 8,5 г; насіння кропу — 0,16г; зелень селери й петрушки — 3,75г або подрібнений корінь петрушки — 1,8 г.

Рецепт № 2. Перець стручковий червоний— 0,2 г; лавровий лист — 0,18г; часник — 1,6г; естрагон — 0,6г або насіння анісу — 0,16 г. У рецепті можливі заміни: взаємні заміни зелені селери, петрушки, естрагону; лаврового листя 0,18 г на 4 г свіжих листків смородини; естрагон такою самою кількістю базиліку; насіння анісу 0,16 г та 0,6 г подрібнених коренів петрушки.

Підготовлені прянощі кладуть в емальований посуд і додають на 100 г прянощів 0,8 —1л води, кип'ятять 1 — 2 хв, витримують закритими 12 — 24 год і потім нагрівають до кипіння. Екстракт зливають, фільтрують і після охолодження до 80 °С додають (за рецептом) для даного виду овочів.

Рецепт № 3. Суміш прянощів настоюють 10 днів у '20 %-му розчині оцтової кислоти, який фільтрують і додають до заливки наприкінці варіння. Для заливки готують розсіл, спочатку розчинивши сіль і цукор, через 5 — 10 хв кипіння фільтрують, охолоджують до 80 °С і додають оцтову кислоту або витяжку з прянощів, яка приготовлена з використанням оцтової кислоти.

▲ Зверніть увагу

Технологія виготовлення овочів маринованих передбачає підготовку сировини за такими процесами: миття, інспектування, калібрування, в разі потреби короткочасне бланшування.

При виготовленні «Огірків маринованих» сировину, яка надійшла на переробку калібрують на 6 фракцій. Після миття на двох послідовно встановлених мийних машинах огірки інспектують, видаляючи некондиційну сировину, а саме гнилі, пошкоджені шкідниками, перестиглі, неправильної форми та механічно пошкоджені. Далі огірки направляють на бланшування, метою якого є видалення повітря, зняття воскового нальоту, часткове знищення мікроорганізмів та надання хрусткості. Після бланшування обов'язковим є процес охолодження. Після ще одного інспектування огірки направляють на фасування в тару.

За зовнішнім виглядом мариновані огірки повинні мати прозору заливку, цілі, не зморщені плоди, однорідні за забарвленням з кислуватим смаком, із запахом прянощів, злегка гіркуваті від перцю, з щільною консистенцією; за фізико-хімічними показниками містити цукру не менше 1 %; кухонної солі 1,5-2%; мати загальну кислотність у перерахунку на оцтову кислоту для малоокислих маринадів 0,4 - 0,6; для кислих 0,6 - 0,9; містити важких металів не більше 200 мг/кг у перерахунку на олово.

◆ Інформація

При маринуванні моркви її спочатку бланшують 10 - 15 хв, потім бланшовані корені подрібнюють на шматочки завтовшки 3-4 мм. Буряки відварюють 30 - 40 хв або протягом 10 хв обробляють парою, ріжуть на шматочки, а дрібні маринують цілими. У перцю солодкого видаляють насінну камеру. Плодові та ягідні маринади готують із груш, слив, вишень, черешень, винограду, чорної смородини, яблук, агрусу та ін. Як і для овочів, плодові маринади бувають слабо-кислі 0,2 - 0,3 % (для агрусу, кизилу, вишні, винограду, смородини); кислі 0,6 - 0,8 (для винограду, сливи, гарбузів) та середньоокислі 0,4 - 0,5 % (для груш, черешні, яблук).

Якість маринадів залежить як від складових рецептури (сировини, прянощів), так і від виду оцту. Останній містить 4 - 8 % оцтової кислоти і буває біохімічний (винний) або спиртовий. Біохімічний оцет має кращі аромат і смак. Оцтова есенція містить 80 % оцтової кислоти, має різко пекучий смак, без аромату. Інколи для маринадів у заливці використовують до 50 % молочної

кислоти. Такі маринади мають приємніший смак, ніж приготовлені з використанням есенції.

▲ Зверніть увагу

До вживання мариновані фрукти та овочі готові через 25 - 30 днів. За цей час рівномірно по всій масі продукту розподіляються ефірні речовини прянощів, сіль, цукор та кислота. У плодових маринадів заливка прозора, плоди цілі, смак кисло-солодкий із властивим для плодів смаком та ароматом прянощів.

? Питання для самоконтролю

1. Як готують сировину для виробництва маринадів?
2. Що входить до складу маринадів?
3. Які особливості виготовлення консервів "Огірки мариновані"?
4. Як готують витяжку з прянощів?
5. Які вимоги до готової продукції при виробництві маринадів?

Тема № ____ *Характеристика натуральних овочевих консервів, їх асортимент, харчова цінність і значення*

Овочеві натуральні консерви – це продукти, виготовленні з підготовлених овочів в цілому або нарізаному вигляді, залитих заливою, до складу якої входить сіль та цукор в невеликій кількості для збереження натуральних властивостей сировини.

▲ Зверніть увагу

Консервований зелений горошок виробляють з мозкових сортів гороху. Збирати горох починають тоді, коли зерна його ніжні за консистенцією і вміст цукру в них становить 5 - 8 %. Збирають протягом 2-4 днів. Після обмолоту горох перевозять в автоцистернах з холодною водою, яка уповільнює процес його дозрівання (за якого цукри перетворюються на крохмаль, а консистенція зерна грубіє). Зерно гороху можна зберігати 3 — 4 год, а бобів — до 12 год. Його калібрують на п'ять розмірів: 5, 6, 7, 8, 9 мм (дуже великі зерна для консервування не використовують). Зерна мозкового гороху сортують за густиною, застосовуючи розчини кухонної солі різної концентрації. Після калібрування (сортування) горох бланшують водою (температура 75 - 90 °С) протягом 2 - 5 хв. При цьому із зерен змивається крохмаль, і заливка не мутніє. У банки його розфасовують апаратами з одночасним дозуванням заливки (температура 80 °С), в якій 3 % солі та 3 % цукру. Закупорюють банки на вакуумзакочувальних машинах, стерилізують при 116— 125 °С. Протитиск при стерилізації й охолодженні 215 — 245 кПа.

◆ Інформація

Квасолію стручкову (спаржеву) консервують молоду, коли стручки її ніжні, м'ясисті, а перетинка боба не волокниста, зерна недорозвинені, розміром не більше пшеничного зерна. В стручках міститься 3 - 4 % цукру, 3 % білкових речовин, 20 мг % вітаміну С. Підготовку до консервування починають із зрізування гострих кінців стручків, потім стручки розрізають упоперек боборізками на однакові за довжиною (25 мм) шматочки, бланшують 2 - 5 хв

при 80 -95 °С. Квасоллю фасують у банки і заливають 3 %-м розсолем. Банки місткістю 0,5 л закупорюють і стерилізують за схемою 25 - 20 - 25 при температурі 120 °С і протитиску 215 кПа.

Консервовану цвітну капусту готують з головок з добре розвиненими зачатками квіток. Бланшують у киплячій воді 3 хв, потім занурюють у холодний 3 %-й розчин кухонної солі для стабілізації забарвлення та поліпшення смаку. Можна також бланшувати капусту в розчині лимонної кислоти, тоді вона набуває білого кольору. Потім протягом 15 - 20 хв охолоджують у розсолі, промивають, розкладають у банки, заливають 2 %-м гарячим розсолем, закупорюють, стерилізують при 115 °С (0,5 л банки — 20 хв, 1 л — 30 хв, 3 л — 55 хв).

Консервовані огірки готують кількох сортів, залежно від виду сировини: з пікулів, корнішонів — вищого сорту, із зеленців — першого товарного сорту. Після сортування й калібрування огірки замочують у холодній проточній воді на 15 — 30 хв або бланшують водою (температура 50 - 60 °С) 3 - 5 хв і переносять у холодну воду. Вкладають у банки, рівномірно пересипаючи прянощами (всього 2,5 — 3 %, в тому числі 1 % кропу, 0,25 петрушки, 0,6 селери, 0,6 листків хрону, 0,25 часнику, 0,07 перцю гіркого, 0,04 перцю чорного, 0,02 % лаврових листків). Заливка містить 5 — 6 % солі й 1 % оцту, температура розсолу — не нижче 70°С. Банки місткістю 3 л стерилізують 20 хв при температурі 90 °С та протитиску 150 - 180 кПа, місткістю 1 л — упродовж 8 хв при такому самому протитиску й температурі 100 °С.

▲ Зверніть увагу

Гарнірні консерви з моркви, столового буряка виготовляють з очищених та нарізаних моркви, буряків (ріжуть кубиками з розміром граней 8-10 мм чи брусочками з поперечним перерізом 5х5 мм). Дрібні коренеплоди буряків (діаметром менше 70 мм) можна консервувати цілими. Різану моркву бланшують у киплячій воді або парою і швидко охолоджують у холодній воді. Заливку у варильному котлі (5 % цукру; 0,5 солі; 0,25 лимонної кислоти, для

буряків - 0,3 %) кип'ятять 3 хв, заливають у банки і закупорюють. Режим стерилізації банок місткістю 0,5 л 25 — 25 — 25 при температурі 120 °С та протиску 245 кПа.

? Питання для самоконтролю

1. Дайте визначення, що таке овочеві натуральні консерви. Який асортимент в цих видах консервів.
2. Чим характеризується харчова цінність зеленого горошку, стручкової квасолі?
3. Як обчищають томати, буряк і моркву від шкіри?
4. Охарактеризуйте основні технологічні процеси виготовлення цвітної капусти.
5. Як виготовляють «Перець солодкий натуральний»?
6. Особливості виготовлення «Кукурудзи цукрової»?
7. Що входить до складу заливки для виготовлення натуральних овочевих консервів?

**Тема № ____ Харчова цінність та груповий асортимент
закусочних консервів. Особливості технології виробництва.**

Овочеві закусові консерви поділяються на три групи: овочі фаршировані, з рисом або без нього, в томатному соусі; овочі нарізані з фаршем; овочева ікра.

▲ Зверніть увагу

Помідори, фаршировані овочами. Консерви виготовляють із свіжих помідорів, фаршированих овочами та обжарених в олії. Готовий продукт містить близько 20 % сухих речовин, з яких 1,4 % — білки, 6,5 — жири, 8,4 — вуглеводи, 0,4 — органічні кислоти, 2 % — зола, в тому 1,2 % числі натрію хлорид, 6,5 мг% вітаміну С.

Законсервовані плоди мають цілу поверхню, смак і запах, властиві обжареним овочам, бурий або світло-коричневий відтінок.

Технологія виготовлення включає підготовку помідорів та приготування фаршу. Відбирають яскраво-червоні плоди пружної консистенції, округлої форми, діаметром 40 - 60 мм. їх двічі миють, споліскують, зрізають у них верхівку з боку плодоніжки і загостреним кінцем ножа видаляють частину насінної камери. Співвідношення складових рецептури, %: основна сировина 32-38; фарш 27-33; томатний соус 29 — 35; рослинна олія — 3. Фарш роблять з коренеплодів та інших овочів, %: морква обжарена — 78; корені обжарені білі — 8; цибуля обжарена — 11; зелені прянощі — 4; сіль — 2. Томат-соус готують із томат-пюре 12 %-ї концентрації: беруть 60 % пюре; 32 — води; 5 — цукру; 2,5-3 солі; 0,1 — гіркого перцю; 0,02 % перцю запашного.

◆ Інформація

Підготовка додаткової сировини. Використовують моркву столових сортів з яскравим червоно-оранжевим забарвленням та невеликою серцевиною. Помиту моркву ріжуть на шматочки завдовжки 30 — 40 мм з розміром граней від 3 до 7 мм. Обжарюють на розжареній олії при 135 - 140 °С, після чого вони стають м'якими, але пружними. Ступінь ужарювання становить 45 - 50 %. Біле коріння відбирають за розміром: діаметр кореня селери — не менше 30 мм, кореня

петрушки й пастернаку — не менше 15 мм. Його миють, очищають, ріжуть на шматочки, обжарюють в олії (ужарювання — 43 %). Можна також використовувати сухе коріння. Свіжу цибулю сортують, очищають, миють, ріжуть на кільця завтовшки 3-5 мм, обжарюють до золотистого кольору (ужарювання — 63 %). Із зелені видаляють грубі частинки, миють її, подрібнюють на м'ясорубці з діаметром отворів у решітці 3-4 мм за 30 хв до використання. Після підготовки складових рецептури їх дозують і добре перемішують, фарш вкладають у підготовлені плоди. У банки місткістю 0,5 л вливають порцію томатного соусу, вкладають фаршировані плоди, доливають решту соусу, закупорюють і стерилізують при 120 °С протягом 40 хв. Температура продукції при фасуванні не повинна бути нижче 60°C.

Консервовані продукти з баклажанів бувають різних видів: фаршировані овочами, овочами та рисом; нарізані кільцями і обжарені; нарізані кільцями та обжарені з овочевим фаршем; баклажанна ікра.

Баклажани, нарізані кільцями, з овочевим фаршем у томатному соусі містять 29,9 % сухих речовин, у тому числі 1,6 % білка; 15,4 % жиру; 9,1 % вуглеводів, в яких 8,4 % — моно- та дисахариди; 0,3 % органічних кислот; 2 % золи; 3 мг% каротину; 4 мг% вітаміну С.

♦ Інформація

Підготовка основної і додаткової сировини. Баклажани калібрують за розмірами, бракуючи уражені хворобами та перезрілі: молоді плоди (з блискучою фіолетовою шкіркою) діаметром не більше 70 мм використовують для консервування; округлої форми та завдовжки до 100 мм — для фарширування; плоди з меншим діаметром — для приготування баклажанів, нарізаних кільцями чи шматочками; для баклажанів по-болгарськи беруть плоди завдовжки не менше 120 мм і діаметром 40 мм. Плоди округлої форми використовують переважно для приготування ікри.

Баклажани миють у мийних машинах із щітково-мийними пристроями або вручну за допомогою щіток, очищають, обрізуючи плодоніжки та чашолистки з частиною м'якоті, але не більше 10 мм.

Плоди для фарширування нарізають уздовж. На кільця завтовшки 15 - 20 мм баклажани ріжуть на машині або вручну, а для ікри — ріжуть на кільця завтовшки 40 — 50 мм або розрізають плоди уздовж на 2 — 4 частини. Для виготовлення консервів із нарізаних овочів баклажани ріжуть шматочками розміром не більше 25 мм за кожним з трьох вимірів, а для виготовлення консервів «Рагу овочеве» бланшовані баклажани ріжуть шматочками розміром не більше 20 мм.

Після нарізання видаляють менші шматочки, використовуючи їх для виготовлення ікри, а шматочки відповідної форми бланшують.

▲ Зверніть увагу

При виготовленні консервів «Баклажани по-болгарськи» кільця ви-гримують 5 хв у 12 %-му розчині кухонної солі до вмісту в них 0,8 - 1 % солі та видалення гіркоти.

◆ Інформація

Для виготовлення баклажанної ікри шматочки обжарюють у прожареній олії при 130 - 140 °С, а для фарширування — при 135 -140 °С. Тривалість обжарювання залежить від розмірів шматочків та якості сировини. Обжарювання вважається закінченим тоді, коли шматочки набувають золотисто-жовтого забарвлення з коричневим відтінком. Ступінь обжарювання баклажанів для фарширування становить 30 - 35 %, для ікри з обжарених овочів — 30-32 %.

Після обжарювання баклажани охолоджують до 30 - 40 °С, при цьому зайва олія стікає. Для приготування баклажанів, фаршированих овочами, потрібно 37 — 43 % баклажанів; 22 — 28 % фаршу; 30 - 36 % томатного соусу; 1,6 % олії, а для приготування баклажанів кільцями беруть 57 — 63 % баклажанів і 37 — 43 % томатного соусу.

▲ Зверніть увагу

Рецепт томатного соусу для баклажанів, фаршированих і нарізаних кільцями з фаршем такий, %: томатної маси — 89 із вмістом сухої речовини 8 %; цукру — 7; солі — 3; перцю гіркого — 0,02; перцю запашного — 0,03; а для баклажанів, нарізаних кільцями без фаршу: томатної маси— 90 із вмістом сухої речовини 8 %; цукру — 6; цибулі обжареної — 3; перцю гіркого — 0,02; перцю

запашного — 0,03 %. Для виготовлення соусу в киплячу томатну масу кладуть подрібнені на м'ясорубці зелень і цибулю, потім цукор і сіль, а за 5 хв до кінця кип'ятіння — молоті прянощі. Температура соусу при розливанні має бути не нижче 70 °С.

Виготовлення ікри з обжарених баклажанів. Обжарені баклажани подрібнюють на м'ясорубці або протиральній машині з отворами решіток діаметром 10 і 3,5 мм. Потім дозують усі складові рецептури (зелень, обжарені овочі, прянощі, томат-пюре, цукор, сіль, прожарену олію), ретельно перемішують до однорідної консистенції. Суміш підігрівають до 70 °С і розфасовують.

Баклажани, нарізані кільцями. Спочатку вливають дозу томатного соусу, потім щільно вкладають кільця баклажанів, а зверху наливають другу порцію соусу. Температура маси не нижче 70 °С. Її закупорюють у банки місткістю 0,5 л і стерилізують 50 хв при 120 °С.

Виготовлення консервів з інших овочів. Фарширований перець. Після миття і сортування у плодів вирізають плодоніжку з насінниками. Бланшують 1 - 2 хв у парових бланшувачах. Фарш готують, обжарюючи очищені та подрібнені овочі. На 1 кг готової продукції беруть 320 г перцю свіжого та 717 г моркви.

? Питання для самоконтролю

1. На які групи поділяються овочеві закусочні консерви?
2. Які способи виготовлення ікри овочевої?
3. Які вимоги ставляться до готової продукції при виготовленні овочевих закусочних консервів?
4. Як виготовляють овочі нарізані з овочевим фаршем залиті томатним соусом?
5. Як здійснюється контроль за якістю готового продукту і олії при обсмажуванні?
6. Що необхідно знати для розрахунку норм витрат сировини і матеріалів при виробництві овочевих закусочних консервів?

Тема № ____ Харчове значення овочевих соків, їх асортимент.
Особливості технології виробництва томатного соку

Томатний сік містить 5,5 - 6 % сухих речовин, 1 — білка, 3,3 — вуглеводів, 0,5 — органічних кислот, до 10 мг% — вітаміну С, 0,5 мг% — каротину. Особливість виготовлення — його одержують не пресуванням, а екстрактуванням. Використовують повністю дозрілі, здорові плоди консервного призначення. Миють у проточній питній воді, попередньо замочивши на 2 - 5 хв. Інспектування проводять на добре освітленому роликовому конвеєрі, розміщуючи помідори в один шар. Видаляють гнилі, недозрілі й пошкоджені хворобами плоди. Після подрібнення, видалення насіння масу нагрівають до 75 — 80 °С і протирають на здвоєних або строєних ситах. Сік підігрівають до 95 - 100°С, розливають у банки і закупорюють.

▲ Зверніть увагу

Для поліпшення якості соку - масу гомогенізують під тиском 7,8 — 9,8 МПа, деаерують при розрідженні 66,6 - 86,6 кПа. Після деаератора сік нагрівають до 90 °С в теплообмінниках, фасують, закупорюють.

◆ Інформація

Стерилізують банки місткістю 1л за схемою 20 — 30 — 25 при температурі 90 °С й протитиску 245 кПа. Початкова температура води в автоклаві має бути вищою за температуру банки з соком. Охолодження закінчують при температурі води в автоклаві 35 — 40 °С. Стандартом регламентуються органолептичні (однорідна рідина червоного кольору з тонкоподрібненими частинками, приємна на смак і запах) та фізико-хімічні показники: вміст сухих речовин — не менше 4,5 %, солі — 0,6 — 1 %, солей важких металів від соку: не більше 200 мг олова та 5 мг міді.

▲ Зверніть увагу

Особливості виробництва овочевих соків

Найпоширеніші серед натуральних соків, які надходять у продаж, томатний і морквяний. За хімічним складом вони різні. Сухих речовин у морквяному та буряковому соках 12 — 13 %; у томатному 5,5 — 6; білка — до 1;

вуглеводів 3 —12 %. Томатний сік містить близько 10 мг% аскорбінової кислоти та 2 мг% каротину. Для збереження каротину в томатному соці використовують механічне екстрагування на шнекових екстракторах, тобто сік виробляють з м'якоттю. Безперервно діючий екстрактор забезпечує підігрівання до 90 °С соку, який потім фасують, закупорюють у півлітрові банки і стерилізують у режимі 20 — 20 — 25 при протитиску 250 кПа.

▲ Зверніть увагу

Морквяний сік також виробляють з м'якоттю. Подрібнену масу (частинки до 0,7 мм) прошпарюють парою або уварюють протягом 10 - 20 хв, а потім протирають у протиральних машинах на ситах з діаметром отворів 0,7 та 0,4 мм, змішують з 10 %-м цукровим сиропом у співвідношенні 1 : 1, добавляють лимонну й аскорбінову кислоти, гомогенізують, фасують і стерилізують.

◆ Інформація

Для отримання **бурякового соку** беруть коренеплоди з інтенсивним забарвленням. Їх нарізають шматочками і проварюють 30 - 50 хв при 100 — 105 °С. Буряковий сік одержують також з подрібненої сирієї маси коренеплодів. Пресування триває 40 — 50 хв при максимальному тиску 15 МПа. Сік фільтрують крізь капронове сито № 18 або з нержавіючої сталі з діаметром отворів 0,5 - 0,8 мм. У першому випадку буде сік з м'якоттю. Буряковий сік без м'якоти стерилізують у півлітрових банках за режиму 20 - 25 - 20 при температурі 116 °С і протитиску 250 кПа. Соки з м'якоттю (морквяний і буряковий) стерилізують у півлітрових банках за формулою 20 — 40 — 20 при температурі 120 °С і протитиску 250 кПа.

? Питання для самоконтролю

1. Який асортимент овочевих соків випускає промисловість?
2. Чому томатний сік натуральний виготовляють тільки з м'якоттю?
3. Назвіть способи отримання томатного соку.
4. Яка технологія виробництва морквяного соку?
5. Для чого проводять гомогенізацію овочевих соків з м'якоттю?
6. Як отримують буряковий сік?

Тема № ____ Характеристика і значення виробництва томат-продуктів. Вимоги до якості сировини, способи транспортування.
Характеристика томатних соусів та кетчупів

Томат-продукти виготовляють в такому асортименті: пюре, яке може містити 12, 15 або 20 % сухих речовин (за показами рефрактометра), томат-пасту — 25, 30, 35, 40 %, солону томат-пасту — 27, 33, 37%, томатні соуси та кетчупи.

▲ Зверніть увагу

Протерту масу перед уварюванням підігрівають. Під час уварювання при атмосферному тиску температура становить 95 - 98 °С, а при уварюванні під вакуумом — на 5 °С вища за температуру кипіння томатної пасти у вакуум-апараті. Підігрівають у трубчастих теплообмінниках або в апаратах періодичної дії з мішалками, а в домашніх умовах — помішуванням. Томатну масу уварюють тричі. Томат-пюре та томат-пасту фасують у невелику скляну чи велику металеву тару. При фасуванні у невелику тару її стерилізують при 100 °С за формулою 15 - 30 - 20, а в металеву — нагрівають на безперервно діючих підігрівниках.

Томат-пюре й томат-пасту випускають вищого та 1-го сорту, солону пасту — лише 1-го сорту.

▲ Зверніть увагу

За зовнішнім виглядом томат-пюре і томат-паста повинні мати однорідну консистенцію, без залишків шкірки, насіння та інших частинок. Смак і запах їх натуральні, властиві томатній масі, без гіркоти й пригару. Колір червоний, інтенсивний, рівномірний, характерний для помідорів. У продукту 1-го сорту допускається коричневий відтінок. З фізико-хімічних показників крім сухих речовин нормується вміст важких металів, мг/кг продукту, не більше: міді в пюре із вмістом сухих речовин 12, 15, 20 % — відповідно 12, 15, 20 мг; в томатній пасті міді залежно від вмісту сухих речовин може бути не більше 40 —

60 мг, олова — не більше 200 мг, вміст свинцю та інших побічних домішок не допускається.

♦ Інформація

Томатні соуси виробляють у широкому асортименті: гострий, кубанський, чорноморський, грузинський, делікатесний, літній, апетитний, астраханський, херсонський, їх хімічний склад приблизно такий, %: сухих речовин 17 — 19, солі 2 — 2,5, кислот — 1,9, спеції, цукор, оцет. Томатні соуси готують або із зрілих помідорів, або з пюре чи пасти.

? Питання для самоконтролю

1. Яка мета і технологія проведення нормалізації томатної пульпи?
2. За якими показниками контролюють якість томатної пасти?
3. У чому переваги варіння томатної пасти у вакуум-випарних установках?
4. Які особливості технології виготовлення томатних соусів?
5. Назвіть правила проведення асептичного консервування концентрованих томат-продуктів.

Тема № ____ Характеристика та асортимент плодово-ягідних компотів, поняття компотів-асорті. Правила приготування цукрового сиропу.

Плодово-ягідні компоти містять вітамін С та Р-вітамінні речовини, особливо якщо сировина відповідає вимогам до сортів та строків збирання.

Плоди відбирають з малою кількістю насіння та невеликою кісточкою, добре забарвлені. Кісточкові плоди краще брати з твердою консистенцією, щоб не розварювались, зібрані за один-два дні до настання технічної стиглості.

▲ Зверніть увагу

Готова продукція має бути однорідною за розмірами, забарвленням, стиглістю. Плоди зерняткових використовують цілими з невеликою насінною камерою або шматочками, а кісточкових — цілими чи половинками (особливо для асорті).

◆ Інформація

Груші мають бути без кам'янистих включень, з ніжною м'якоттю, добрим ароматом; яблука — пізньостиглих сортів з щільною м'якоттю; персики — з гладенькою поверхнею; чорниця — дозрілою; суниці — пізніх сортів, добре дозрілі; плоди смородини — недозрілі (початок набуття чорного забарвлення), тому що в цей час вони мають найбільшу С- та Р-вітамінність.

Для приготування цукрового сиропу просіюють цукор-пісок. Нагрівають воду до кипіння (воду використовують лише питну) і засинають у неї цукор, помішуючи для кращого його розчинення. Сироп освітлюють харчовим альбуміном (4 г альбуміну або білок чотирьох яєць на 100 л сиропу). Спочатку його розчинюють у холодній воді, а потім вливають у гарячий сироп. Білок, що коагулює, адсорбує дрібні домішки. Потім сироп фільтрують крізь щільну тканину. При використанні некислих продуктів до них додають лимонну або винно-кам'яну кислоти, щоб кислотність готового продукту була в межах 0,2 - 0,3 %.

▲ Зверніть увагу

Концентрацію цукрового сиропу визначають, враховуючи кислотність та цукристість плодів. Приємний кисло-солодкий смак продукт має при співвідношенні цукру й кислоти 14 : 15. Відомо, що цукор є стабілізатором вмісту вітаміну С, однак за високої концентрації він негативно впливає на збереженість Р-активних речовин. Так, у ягідних компотах з суниць та смородини при концентрації цукру в заливці вище 30 % збереженість вітаміну С не поліпшується, а Р-вітамінність знижується.

◆ Інформація

Підготовлені плоди фасують у дрібні банки за допомогою механізмів, а у великі — вручну. Приготовлені для закладання плоди розміщують у місткості з сітчастим дном для стікання води. Концентрація сиропу для слив, дрібних абрикос, винограду — 30 %; яблук, груш, черешень — 35; айви, сливи-ренклед, мандаринів, персиків, абрикосів — 40; малини — 55; суниць — 50; вишні, смородини 30 — 40 %. Сироп перед наповненням підігрівають до 45 - 80 °С (для винограду — 40, вишень, черешень, слив — 60 °С), для решти плодів 70 - 80 °С. Банки закупорюють і стерилізують при 100 °С або пастеризують при 85 - 90 °С. Тривалість стерилізації залежить від виду продукції, місткості тари, розміру плодів. Тому у формулі стерилізації цифру власне стерилізації дають подвійною. Наприклад, для півлітрових банок формула стерилізації сливових компотів така:

$$T_{\text{ст}} = \frac{25 - (10 - 15) - 25}{100} 118 \text{ хПа.}$$

Компоти-асорті часто виготовляють з набору плодів, які дозрівають в один календарний строк. У цьому разі часто регулюють кислотність (груш яблуками), поліпшують зовнішній вигляд (вишнями ранніх яблук) і т.д. Із заморожених плодів різного строку дозрівання також виготовляють асорті.

▲ Зверніть увагу

Стандартами регулюються вміст у компотах твердої частини та заливки, зовнішній вигляд, смак, консистенція, аромат плодів, якість сиропу.

♦ Інформація

Для виготовлення компотів з черешків ревеню їх рівномірно нарізають завдовжки 15-25 см. На 1 кг компоту потрібно 610 г черешків та 395 г цукрового сиропу 50 %-ї концентрації. До особливостей підготовки належить замочування на 20 - 30 хв при підвищеній забрудненості, а також замочування нарізаних черешків протягом 12 год у воді. Залежно від зрілості черешків їх бланшують 1-5 хв. Температура заливки 80 - 85 °С. Банку зразу закупорюють і стерилізують при 100 °С. Тривалість стерилізації 0,5-літрової банки 20 хв.

Для консервування плодів у власному соці використовують, крім стандартних, плоди з відхиленнями за формою і травмовані (для заливки). Заливку підігрівають, фасують продукт, закупорюють, стерилізують. Вміст сухих речовин у компотах 11 — 13 %.

? Питання для самоконтролю

1. Які способи застосовують для очищення плодів від шкірочки, їх особливості?
2. Як укріпити тканину плодів, які легко розварюються і зберегти їх колір?
3. До яких видів мікробіологічного псування здатні компоти і які заходи запобігання псуванню?
4. Особливості виробництва компотів із напівфабрикатів?
5. У чому відмінність маринадів від компотів?

Тема № ____ Харчова цінність та класифікація фруктових соків. Способи збільшення виходу соків. Особливості технології виробництва виноградного та яблучного соку.

Плодоягідні та овочеві соки — поширений продукт харчування, особливо дієтичного та дитячого. Вони добре засвоюються організмом і сприяють засвоєнню жирів, білків, вуглеводів. Бувають соки освітлені (лише клітинний сік вакуолей), неосвітлені (містять дрібні компоненти клітинної структури) та з м'якоттю. Щоб вихід соків був максимальним, використовують плоди з певним ступенем стиглості (вони не повинні бути ні недозрілими, ні перезрілими). В останні роки для підвищення виходу соку деякі плоди заморожують або обробляють електрострумом. Плоди смородини прошпарюють і заливають гарячою водою.

Основна вимога до якості соків — їх натуральність, вміст певної кількості сухих розчинних речовин. Крім натуральних виготовляють також соки купажовані (змішані), з цукром, цукровим сиропом, концентровані (для виготовлення різних напоїв).

▲ Зверніть увагу

Сік з недозрілих плодів містить недостатню кількість сухих розчинних речовин, а з перезрілих чи тонкоподрібнених плодів виходить маса, яка погано фільтрується, забиваючи фільтрувальний матеріал, та освітлюється і залишається каламутною. Якість соків погіршується внаслідок застосування високих доз мінеральних добрив при вирощуванні плодів, надмірних поливів або якщо плоди зібрані в дощову погоду. Тому на заводах сировину для виробництва соків приймають за такими показниками вмісту сухих розчинних речовин, %, не менше: малини, суниць, чорної смородини, чорниці — 7; терену, ожини, брусниці — 8; яблук — 9,5; слив, смородини — 10; вишні — 11; аличі, агрусу — 12; винограду — 15. При меншому або більшому вмісті в сировині сухих розчинних речовин встановлюється відповідна знижка або надбавка на масу.

В усіх видах сировини не повинно бути гнилих плодів, оскільки гниль надає готовому продукту неприємних смаку і запаху. Більш багатий на сухі речовини сік одержують з плодів і ягід середньо- та пізньостиглих сортів. Деякі сорти яблук дають високий вихід соку при технічній стиглості, а деякі — при повній. Плоди ягідних і кісточкових культур повинні бути дозрілими, але не перезрілими.

▲ Зверніть увагу

Вихід соку залежить і від ступеня подрібнення сировини, стану полідисперсної системи (великі частинки, дрібні, колоїдні системи — з молекул пектинових та білкових речовин і молекул розчинених речовин). З великих частинок легше відділяється сік, ніж від колоїдних.

Подрібнюють сировину машиною КДП-4М продуктивністю 8 т/год. Зазор між барабаном і притискними колодками регулюють залежно від виду сировини. Під час обробки вишень стежать, щоб кількість подрібнених кісточок не перевищувала 15 % (навіть якщо під час обробки та зберігання соку відбувається гідроліз амігдаліну, концентрація продуктів розкладання не перевищуватиме небезпечні значення). Використовують також плодорізки КПИ-4, дробарки ВДВ-5 та ДДС-5.

◆ Інформація

Плоди смородини, малини, суниць не подрібнюють. Без додаткової обробки пресують плоди вишні, яблук, суниць, обліпихи, ожини, а решту сировини обробляють електроплазмолізатором для руйнування колоїдів, які утруднюють вихід соку та підвищують в'язкість подрібненої сировини, або обробляють подрібнену сировину електричними імпульсами високої частоти безпосередньо у пакетах преса після перших 10 хв пресування. Плоди кісточкових (слив, кизилу) перед пресуванням прошпарюють водяною парою. Щоб збільшити вихід соку, до мезги додають ферменти.

Основними сокоутримуючими речовинами є пектини, тому їх обробляють пектолітичними ферментами, які розщеплюють пектинові речовини. Ферментів додають у кількості 0,03 % від маси мезги (або роблять пробну обробку ферментами, щоб перевірити їх активність). Для пробної обробки сік нагрівають

до 30 — 40 °С, змішують з ферментами у співвідношенні 5 : 1 і залишають на 20 хв. Потім у підігріту до 40 — 45 °С мезгу вносять визначену кількість ферменту і витримують від 3 до 6 год залежно від сировини, а потім пресують.

▲ Зверніть увагу

Збільшити вихід соку можна також короткочасним заморожуванням сировини при температурі мінус 2-10 °С. Заморожування здійснюють не миттєво, а так, щоб утворились великі кристали, які розривають клітини, і при розморожуванні з клітин легко витікає сік. Якщо плоди замерзли на деревах, їх треба швидко дефростувати й виготовити з них сік.

◆ Інформація

Пресують плоди на гідравлічних пакпресах чи гвинтових корзинових пресах. При використанні останніх після першого пресування у вижимки додають у співвідношенні 1 : 1 воду, перелопачують масу і знову пресують. Соки першого і другого вижимання змішують. Гранати пресують на безперервнодіючих пресах ВПНД-5. Після пресування соки проціджують крізь сито з отворами 0,7-0,8 мм. Неосвітлені соки після проціджування нагрівають до 80 - 90 °С, а потім різко охолоджують до 35 - 40 °С. При цьому коагулюють колоїди і осідають суспендовані часточки. Така сама дія 1 — 2-годинного відстоювання соку після проціджування. Для більш повного виділення колоїдних та суспендованих часточок використовують будь-який спосіб освітлення.

Центрифугуванням, виділяють лише великі частинки, а дрібні залишаються і роблять сік каламутним. Для виготовлення яблучного, сливового та інших освітлених соків із сировини, багатой на пектинові речовини, застосовують **танін і желатин**. Сік нагрівають до 40 °С і додають до нього 0,02 - 0,03 % очищеного пектолitiчного ферменту (дозують пробою). Спочатку в сік вносять танін, а після розмішування — желатиновий розчин і витримують 6-10 год. Молекули желатину взаємодіють з молекулами пектинових речовин і випадають в осад. Інколи освітлюють сік купажуванням. Для цього підбирають соки з підвищеним вмістом білків, інші — із вмістом дубильних речовин,

наприклад, яблучний та грушевий, при їх змішуванні випадає осад і сік освітлюється.

▲ Зверніть увагу

Термічний спосіб освітлення полягає у швидкому (за 1-3 хв) нагріванні до 80 — 90 °С й охолодженні, після чого колоїди коагулюють. Добитись коагуляції можна також заморожуванням.

◆ Інформація

Для освітлення соків у сучасних технологічних процесах використовують бентонітові глини, які мають високі адсорбуючі властивості. Із них виготовляють оксид кремнію (IV), який додають з розрахунку 0,5 г/л, одночасно додаючи 50 мг/л желатину. Після двохвилинної обробки соку його центрифугують.

Бентоніт — природний алюмосилікат, кристалічна решітка якого набрякає, чим і пояснюються його іонообмінні та колоїдно-сорбційні властивості. Він містить 50 — 65 % кремнію оксиду (IV); 15 — 20 — алюмінію оксиду; до 3 — заліза; до 6 — кальцію; до 3 — натрію; до 1 % — калію та інших оксидів, які впливають на укрупнення колоїдних комплексів в осаді. Залежно від родовища властивості, бентонітів бувають різними, тому перед їх використанням проводять пробне осаджування в пробірках.

Негативно заряджені частинки бентоніту в соці взаємодіють з позитивно зарядженими колоїдами білка й пектинів. Проте навіть висока доза бентоніту (до 110 г/л) не повністю зв'язує білки й вуглеводи. Якщо вміст білка в яблуках високий, особливо в посушливі роки, то велика доза бентоніту погіршує якість соку та адсорбцію аскорбінової кислоти, яка випадає в осад. Тому бентоніт попередньо очищають, видаляючи іони алюмінію, заліза та інших елементів. Останнім часом почали використовувати кремнію оксид (IV) в поєднанні із желатином. Процес освітлення кремнію оксидом (IV) разом із желатином триває 1 — 2 год замість кількох днів для відстоювання до такого самого ступеня освітлення без цього поєднання.

▲ Зверніть увагу

Освітлені соки, підігріті до 40 — 60 °С при постійному перепаді тиску, фільтрують крізь фільтр-картон марки Т. Неосвітлені соки фільтрувати важко, але при одночасному використанні фільтр-картону марки Т та К-10 вдається освітлювати соки від великих і малих домішок.

◆ Інформація

У безперервному виробництві яблучного соку після проціджування та центрифугування, за яких видаляються 80 — 98 % часточок розміром понад 45 нм та 40 — 90 % розміром менше 45 нм, його пропускають крізь фільтр-картон марки Т, який затримує 75 — 80 % суспендованих часточок. Ультрафільтрація такого соку дає змогу отримати продукт, який зберігається 24 міс.

Більш повноцінними у харчовому та біологічному відношеннях є соки з м'якоттю. Із плодів видаляють лише неїстівні частинки. Певної консистенції сік набуває після тонкого подрібнення тканин до розміру 30 мк. Такі соки не розшаровуються, оскільки їх маса є гомогенною. Вони містять не тільки білкові, пектинові й поліфенольні речовини, а й клітковину, подрібнену до такого стану, що вона легко перетравлюється організмом людини. Для розрідження соків до них додають (до 50 %) 15-50 %-й розчин цукрового сиропу, що гальмує окислення вітамінів та сприяє збереженню аскорбінової кислоти.

Технологія виготовлення соку полягає в подрібненні помитих і прошпарених плодів на протиральних машинах, подальшому змішуванні з гарячим цукровим сиропом та гомогенізацією. У плунжерному гомогенізаторі створюється високий тиск (до 20 МПа), завдяки якому маса продавлюється крізь гомогенізуючий вентиль з отворами малого розміру. Далі маса деаерується вакуумуванням при температурі 35 °С та вакуумі 95 кПа, підігрівається до 60 - 70 °С при розливанні в тару з подальшою пастеризацією або підігрівається до 90 - 95 °С при гарячому розфасовуванні без пастеризації. Для банок місткістю 0,5 л формула пастеризації 6—15 — 20 при температурі 85 °С та протитиску в автоклаві 120 кПа.

▲ Зверніть увагу

Основні вимоги до якості соків такі: вміст сухих речовин (за показами рефрактометра), наприклад, для яблучного соку вищого сорту — не менше 11,5 %; 1-го — 9,5 %; вміст спирту — не більше, відповідно, 0,3 й 0,5 %; загальна кислотність (у перерахунку на яблучну кислоту) для вищого та 1-го сорту натурального яблучного соку 0,3 — 1,2 %; вміст солей важких металів — міді не більше 5 мг/л, олова 100 мг/л.

◆ Інформація

Для економії тари соки згущують. Є кілька способів одержання концентрованих, освітлених та неосвітлених соків. Технологія виробництва соків починається з виконання загальних технологічних процесів. Потім освітлені соки уварюють в емальованих або з нержавіючої сталі вакуум-апаратах при розрідженні 85 кПа і температурі 50 — 65 °С до вмісту 70 % сухих речовин, а неосвітлені — до 55 %. Концентровані соки фасують у лаковану жерстяну та скляну тару місткістю до 0,6 л або в алюмінієві лаковані туби місткістю 0,2 л. Соки для громадського харчування фасують у лаковану жерстяну чи скляну тару місткістю до 10 л або в дерев'яні бочки з поліетиленовою вкладкою.

При гарячому розливанні концентрований сік нагрівають до 85 -87 °С у трубчастому пастеризаторі, розливають у гарячі бутлі чи банки і закупорюють. Після охолодження їх відправляють на зберігання. Сік пастеризують при тиску 130 кПа і температурі 90 °С за формулою 20 - 25 - 20 для банок місткістю 0,5 л.

▲ Зверніть увагу

Зовнішній вигляд і хімічний склад соків під час зберігання можуть змінюватися внаслідок: 1) зміни хімічного складу пектинових речовин під дією пектолітичних ферментів, що характерно для соків, виготовлених з продукції, яка мала значний вміст гнилих плодів. Такий сік дипектинізується спонтанно; 2) потемніння черешневого, суничного та яблучного соків у зв'язку із зміною складу цукрів та поступовою карамелізацією глюкози й фруктози. Карамелізація полягає в дегідратації (відщепленні 1 — 2 молекул води), що призводить до утворення складних сполук — ангідридів з гірким смаком і темно-коричневим забарвленням; 3) відсутності кислот у водних розчинах, через що цукри

змінюються за більш низької температури (80 °C) і відбувається їх карамелізація; 4) недостатнього освітлення при взаємодії цукрів з амінокислотами (реакція Майяра), утворення в гарячих розчинах меланоїдинів (особливо швидко реагують гліцин, аланін, аспарагін), які викликають потемніння соку; 5) зневоднення цукрів під час нагрівання в кислому середовищі й утворення гідрооксиметилфурфуролу, який каталізується амінокислотами (гальмується сірчанним ангідридом); 6) окислення дубильних речовин: феноли перетворюються на хіноїдні сполуки темного кольору. Ці реакції найчастіше відбуваються в темнозabarвлених соках при підвищених температурах зберігання консервованої продукції.

? Питання для самоконтролю

1. Які види фруктових соків виробляють і в чому відмінність їх?
2. Які фактори впливають на вихід соку із плодів?
3. Які способи застосування для освітлення соків?
4. Охарактеризуйте основні технологічні процеси для виробництва виноградного соку.
5. Які способи використовують для концентрування соків?
6. У чому полягають особливості технології газованих соків?
7. Як виготовляють соки з м'якоттю?

Тема № _____ Сутність консервування цукром.

Характеристика варення, повидла та джему. Вимоги технологічної інструкції

Консервування цукром ґрунтується на створенні високого осмотичного тиску в консервованому середовищі — 35-55 МПа (при концентрації цукру 68 - 70 %). У такому середовищі життєдіяльність мікроорганізмів неможлива: з їх клітин швидко видаляється полога, і вони гинуть.

Виготовлення варення

Варення готують майже з усіх плодів кісточкових, зерняткових та ягідних культур. У готовому варенні плоди мають зберігатися цілими певної форми, насичені цукровим сиропом, з відповідними ароматом і смаком. Сироп у варенні повинен бути прозорим.

▲ Зверніть увагу

Для виготовлення варення беруть дозрілі плоди (перезрілі розварюються, варення з недозрілих плодів неароматне, містить грубі частинки). Процес приготування варення здійснюється так, щоб дифузія, забезпечуючи високу концентрацію цукру в плодах, не призводила до їх зморщування чи до розривання тканин. Потрібно щоб сировина була однорідною за розмірами, ступенем зрілості, кольором плодів та вмістом кислот.

◆ Інформація

Абрикоси перед варінням наколюють або, якщо плоди мають розмір більше 35 мм, розрізають на половинки і видаляють кісточку; ананаси ріжуть на шматочки 10— 12 мм. Виноград відокремлюють від гребенів і сортують за розмірами ягід; плоди зерняткових очищають від плодоніжок, чашечок та насінного гнізда, нарізають шматочками завтовшки 15-25 мм і завдовжки не більше 30 мм. Кісточкові звільняють від плодоніжок, дрібні сливи й аличу варять цілими, а великі або розділяють на половинки і викидають кісточку, або надрізають з одного боку до кісточки. Дрібноплідні персики розрізають на половинки, а крупноплідні — на 4-8 шматочків. І Глоди брусниці, буяхів,

журавлини, чорниці очищають від плодоніжок (журавлину, брусницю бланшують). Дині очищають від шкірочки, насіння та м'якоті, ріжуть на шматочки до 50 мм, бланшують не більше 10 хв у киплячій воді або 5 - 7 хв у 5 - 10 %-му цукровому сиропі при 90- 100°C. Волоські горіхи кип'ятять 3 - 5 хв у 5 %-му розчині каустичної соди, потім миють і витримують 2 доби у холодній воді, міняючи її через кожні 6 год доти, поки вона перестане забарвлюватись. Після цього горіхи обробляють протягом 24 год в 7 — 10 %-му розчині вапна (вони набувають темно-фіолетового забарвлення і твердості), промивають холодною водою доти, поки вода перестане забарвлюватись, наколюють, бланшують 20-25 хв в 1 -6 %-му киплячому розчині алюмокалієвих галунів (на 100 кг плодів 800 г галунів), витримують у холодній воді, бланшують 20 — 30 хв у 5 %-му цукровому сиропі або гарячій воді. Плоди ягідних культур переробляють у день збирання. Цитрусові можна довше зберігати, але в невеликій тарі.

▲ Зверніть увагу

Концентрація цукрового сиропу: для варення з винограду, дині, пелюсток троянд, інжиру — до 40 %, для абрикос, персиків, черешні, манго 40 - 55; гуаяви, лимонів, манго 75 - 80; айви, груш, яблук, слив-ренклодів 40 — 55; винограду, черешні, ткемалі, мандаринів 50 — 55; брусниці, буяхів, дині, суниць, полуниць, журавлини, чорниці, смородини 70 - 75 %.

◆ Інформація

Перед варінням плоди заливають гарячим цукровим сиропом і витримують 3-4 год для поступової дифузії цукру в плоди. Виноград, вишні, смородину варять зразу, поступово доводячи до кипіння, оскільки при високій температурі сік закипає всередині плода, що утруднює проникнення в нього сиропу. Тому фрукти варять при слабкому кипінні, чергуючи охолодження й нагрівання. При охолодженні знижується пружність водяної пари у тканинах плодів, утворюється вакуум, що поліпшує проникнення в них сиропу. Варення варять у двостінних котлах невеликої місткості (до 12 кг), щоб уникнути деформації плодів.

▲ Зверніть увагу

Варіння буває одно- чи багаторазовим. Плоди, які не розварюються і добре просочуються сиропом (малина, журавлина, суниця, ожина), варять за один раз протягом не більше 40 хв, попередньо витримавши їх 8 - 10 год у цукрі. Інші плоди варять багаторазово, доводять до слабкого кипіння і варять кілька хвилин, потім виливають у мілку тару і залишають на 15 - 20 год. Інколи уварюють лише сироп без плодів, а останній раз — з плодами. Для вишень, черешень, смородини достатньо дворазового варіння. Виноград, абрикос, персики (половинками), сливи, дині варять тричі. Плоди зерняткових, сливи, абрикоси, агрус — чотири; мандарини — п'ять разів. Тривалість варіння не повинна перевищувати 30 хв. Закінчення варіння визначають за допомогою рефрактометра: для непастеризованого варення 70 % СР в охолодженій краплі сиропу, для пастеризованого (крапля не розпливається) — 68 %.

Найдосконалішим є виготовлення варення у вакуум-апаратах. Спочатку створюється вакуум у порожньому котлі, потім подається сироп, який доводиться до кипіння. Через люк у верхній частині завантажують попередньо витримані в гарячому сиропі плоди. Дрібні плоди надходять одночасно з сиропом. Після завантаження подається пара, створюється вакуум. Готовий продукт фасують, закупорюють, стерилізують при 100 °С. Вміст сухих речовин у ньому становить 60 - 70 %.

▲ Зверніть увагу

Причини зацукрювання варення: при охолодженні розчинність цукрів знижується і сироп стає перенасиченим; механічні переміщення; тривале варіння. Кислотність варення повинна становити 0,5 %. Якщо вміст кислот недостатній, додають лимонну кислоту. При великій кількості кислот сахароза повністю інвертується, відбувається глюкозне зацукрювання з утворенням довгастих кристалів. Щоб запобігти цьому, треба зменшити тривалість варіння.

◆ Інформація

Виготовлення джемів, повидла, мармеладу, желе

Готовий продукт має вигляд желеподібної маси, в якій містяться шматочки проварених у сиропі плодів. Виготовляють з додаванням чи без додавання желеутворюючих соків або пектинових концентратів.

Технологічна схема складається з підготовки сировини та сиропу, варіння, регулювання вмісту інвертного цукру, фасування, закупорювання, стерилізації продукції.

▲ Зверніть увагу

Важливим при варінні джему та повидла є визначення желеутворюючої здатності плодів. Кількість пектину в сировині визначають як хімічним способом, так і за пробою згустку. Із сировини віджимають 5—10 мл соку, додають 15 — 30 мл 6 %-го етилового (метилового) спирту чи ацетону, інтенсивно збовтують та аналізують згусток (осад). Якщо осад має вигляд суцільної компактної маси, то пектину в сировині понад 1 % і його додатково додавати не треба, а якщо осад має вигляд розрізнених пластівців, то вміст пектину недостатній.

◆ Інформація

Джем. Найкращою для виготовлення джему є сировина, яка містить близько 1 % кислот та 1 % пектинових речовин. Якщо цих речовин у сировині недостатньо, то додають лимонну кислоту, пектиновий порошок чи плоди. Перезріла чи недозріла сировина для виготовлення джему непридатна. Сировину готують так само, як і для варення.

▲ Зверніть увагу

Джем варять у вакуум-апаратах або двостінних котлах один раз до вмісту сухих речовин 73 % (за показами рефрактометра для джему без стерилізації). Сировину або засипають цукром, або заливають 70 %-м його розчином і за 5 - 10 хв до готовності (при потребі) додають желеутворюючі продукти.

У джемі інвертного цукру має бути не більше 40 %. Якщо треба підвищити його вміст у плодів з невисокою кислотністю, додають лимонну чи виннокам'яну кислоту (кількість визначають дослідно) або наприкінці варіння —

крохмальну патоку (до 15 %). Фасують у скляні банки місткістю до 1 л, закупорюючи лакованими кришками, в лаковані жерстяні банки місткістю 5 — 10 л, у дерев'яні бочки з поліетиленовими вкладками місткістю не більше 50 л.

◆ Інформація

Повидло. Виготовляють уварюванням плодоягідного пюре або соку з цукром до желеподібної консистенції. Використовують один чи два види продукції. Основної сировини, за якою дають назву повидлу, має бути не менше 60 %. Складові рецептури готують так, як і для джему. Пюре роблять з плодів технічної стиглості. Після миття та інспектування їх пропарюють, бланшують, протирають. Якщо пюре сульфітоване, його попередньо десульфітують до вмісту сірчистого ангідриду не більше 0,025 %. Пектиновий розчин (при потребі) готують за добу до варіння повидла: порошок замочують у холодній воді, для чого беруть 5 частин пектину і 95 частин води. Цей розчин додають наприкінці уварювання.

▲ Зверніть увагу

Повидло варять у двостінних котлах при перемішуванні чи у вакуум-апаратах з мішалками. Уварювання здійснюють різними способами: упарюванням пюре до вмісту сухих речовин 16 % з наступним уварюванням з цукром до готовності; уварюванням пюре з половиною цукру до вмісту сухих речовин 45 %, а потім уварювання з рештою цукру до готовності; одночасне уварювання пюре та цукру відповідно до рецептури.

Готове повидло повинно містити не менше 67 % сухих речовин за показами рефрактометра. Як правило, для одержання густого повидла на 1 частину цукру беруть 1,8 частини пюре. Таке повидло фасують і транспортують в ящиках.

◆ Інформація

Мармелад. Для виготовлення мармеладу беруть однакові кількості цукру й пюре. Масу уварюють до 68 %-го вмісту сухих речовин, а потім підсушують до вологості 29 - 33 %. Вологість фасованого мармеладу 23 - 24 %.

Желе. З освітлених плодоягідних соків виготовляють желе: на 1 частину соку беруть 0,9 частини цукру й уварюють до вмісту сухих речовин 65 — 70 %. Фасують гарячим.

? Питання для самоконтролю

1. Яка концентрація цукрового сиропу має консервувальну дію?
2. Чим відрізняється технологія виготовлення варення від технології отримання джему?
3. Поясніть консервуючу дію цукру у фруктових консервах.
4. Які фактори зумовлюють міцність і стійкість драглів?
5. Як розраховувати рецептуру повидла?
6. Яким вимогам має відповідати сировина для виробництва джему?
7. Які ви знаєте способи підготовки плодів для варіння варення?
8. Охарактеризуйте основні технологічні процеси при виробництві цукатів?

Тема № ____ Вимоги до антисептиків. Консервування бензойною та сорбіною кислотами. Поняття сульфитації.

Для консервування плодоовочевих продуктів крім основних консервуючих речовин (солі, цукру, оцтової кислоти) використовують хімічні речовини — антисептики, які мають антимікробну дію: сірчисту, сорбінову та бензойну кислоти.

Найбільша потреба у використанні антисептиків буває у літній період, коли збирають урожай плодоягідної продукції, що швидко псується, а використання інших способів консервування обмежене. За допомогою антисептиків можна швидко законсервувати багато видів продукції, яка потім є сировиною для виготовлення інших видів консервів.

▲ Зверніть увагу

Найдавніший спосіб використання **антисептиків** — це **сульфитація**, за якого використовують сірчисту кислоту, її солі та сірки оксид. На мікрофлору найбільш згубно діє сірчиста кислота, а на дріжджі вона впливає менше. Сірки оксидом обробляють сухі або свіжі плоди, а також застосовують його для консервування напівфабрикатів. Значна отруйна дія його потребує обов'язкової десульфитації продуктів.

◆ Інформація

У місцях сульфитації, наприклад у сховищі, де розмішена сировина чи продукція, спалюють сірку або використовують стиснений у балонах сірки оксид. Оскільки він удвічі важчий за повітря, при температурі мінус 10 °С та при тиску 400 - 600 кПа він перебуває в рідкому стані, а при низькій позитивній температурі легко розчиняється у воді, утворюючи сірчисту кислоту. Якщо температура підвищується, розчинність зменшується і при 60 °С він повністю видаляється з розчинів. Це й покладено в основу десульфитації обробленої 80г продукції.

Позитивними властивостями сірчистої кислоти є блокування та руйнування пектинових речовин — активних груп окисно-відновлювальних

ферментів плодоягідної продукції — в результаті чого стабілізується вміст як аскорбінової кислоти та каротину, так і ферментів мікрофлори.

▲ Зверніть увагу

Негативна дія сірчистої кислоти полягає в тому, що в продуктах руйнуються вітаміни групи В, зокрема тіамін зв'язується з моносахаридами сировини, швидко взаємодіє із залізом, що ускладнює його використання. Крім того, сірчиста кислота швидко розкладається з виділенням сірки оксиду і при порушенні герметичності під час зберігання отруєє повітря. Балони з CO_2 треба тримати при температурі не вище $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ і перевозити без різких поштовхів. Залишкова концентрація CO_2 в готових продуктах не повинна перевищувати 0,002. Виготовляти продукти для дітей з сульфітованої сировини не дозволяється.

◆ Інформація

Розрізняють мокру і суху сульфітацію. На консервуючу дію CO_2 впливає кислотність плодів і ягід. Чим вона вища, тим більша консервуюча дія CO_2 . У нейтральному середовищі сірчистий ангідрид утворює стійкі комплекси і при десульфітації не виділяється.

Рідкий сірчистий ангідрид подається безпосередньо в підготовлену сировину. Його кількість дозується сульфітометром. Інтенсивно випаровуючись, він утворює пробки замерзлої речовини. Робочий розчин ангідриду готують так: по шлангу з балона повільно випускають ангідрид у герметичну місткість з холодною водою. Кількість CO_2 визначають за зменшенням маси балона, який стоїть на вагах. Концентрацію контролюють за густиною розчину, яку визначають ареометром. Як правило, готують 5-6 %-й розчин. Робочого розчину в сировину вносять стільки, щоб концентрація сірчистого ангідриду становила не більше 0,2 %. Приготовлений розчин сірчистої кислоти тримають герметично закритим, оскільки при потраплянні в нього кисню вона перетворюється на сірчану кислоту.

▲ Зверніть увагу

Сульфітація є основним способом консервування плодоягідного пюре. Для виготовлення пюре використовуються переважно нестандартні плоди і ягоди.

Після відповідної підготовки сировини (одержання пюре) сірки оксид подають у змішувач-сульфітатор з механічною мішалкою (температура пюре не вище 30 — 40 °С) або охолоджувач-сульфітатор КС-3 після наповнення їх пюре на 20 — 25 %. При перемішуванні пюре обробляється консервантом. Для пюре з кислих плодів (яблук, слив) концентрація консерванту 0,1 — 0,25 %, для пюре з менш кислих плодів (персики, абрикоси) 0,15 — 0,18%.

◆ Інформація

Сульфітований продукт зразу фасують у дерев'яну з поліетиленовою вкладкою тару — бочки, чани або поліетиленові бочки. Інколи неподрібнені плоди слив, вишень, черешень консервують у дерев'яних бочках, заливаючи сульфітованим пюре. Концентрація сірки оксиду в пюре у цьому разі збільшується до 0,4 — 0,45 %.

Для сульфитації цілими використовують плоди дозрілі, технічної стиглості, проінспектовані, відкалібровані, помиті. Далі, залежно від виду продукції, здійснюють індивідуальну підготовку: у зерняткових видаляють насінну камеру, плодоніжки, при потребі їх ріжуть; у кісточкових видаляють плодоніжки та кісточки (дрібноплідні консервують, як і яблука та груші, цілими). У ягід видаляють чашолистки, плодоніжки, різні домішки. Сульфітують плоди у бочках з бука, дуба, осики, заповнюючи тару не більш як на 90 %. Після забивання верхнього дна через шпунтовий отвір наливають розчин сірчистої кислоти з відповідною концентрацією сірки оксиду: для яблук — 2 %; вишень, слив — 1,5; агрусу, смородини, груш, чорниці — 5 %. Потім шпунтовий отвір закривають.

▲ Зверніть увагу

Сірки оксид, як консервант, застосовують для обкурювання плодів із щільною консистенцією (груш, яблук, айви) та висушеної плодоягідної продукції. Свіжі плоди укладають у ящики з проміжками 2-3 см. Ящики штабелюють на висоту 1,5 м, потім ставлять у шаховому порядку, а ряди їх, у свою чергу, ставлять на рейки так, щоб за рахунок пасивного руху повітря концентрація $8C_{\text{в}} \gg 2$ в повітрі була рівномірною. Відстань від стін і між

штабелями 0,4 - 0,8 м. Біля оглядового вікна залишають відкритий ящик з плодами.

◆ Інформація

При використанні сірки витрата її становить близько 2 кг на 1 т плодів. Сірка розподіляється рівномірно по різних місцях сховища, її спалюють на розжареному вугіллі. Для герметизації сховища і дверей використовують різні ущільнювальні матеріали з подальшим замазуванням глиною. Краще подавати у сховище 80г із балонів або спалювати сірку в каскадній печі і по трубах подавати 80г в сховище. Суха сульфітація триває 16 - 20 год. У плодах має бути 0,06 — 0,12 % CO_2 . Закінчення сульфітації визначають за контрольними плодами — вони знебарвлюються.

▲ Зверніть увагу

Десульфітацію проводять перед використанням сульфітованих плодів, для чого плоди або пюре завантажують у двостінний котел або дерев'яний чан і по барботерах подають пару (в денний час) чи підігрівають котли. Десульфітовані продукти відновлюють своє забарвлення, в них не повинно відчуватися запаху сірки оксиду.

Консервування іншими антисептиками

◆ Інформація

Бензойна кислота розчиняється у воді погано: при кімнатній температурі можна отримати лише 0,2 %-й розчин її. Кінцева концентрація не повинна бути вище 0,12%. Консервувальна дія бензойної кислоти виявляється тільки в кислому середовищі з $\text{pH} = 2,5 - 3,5$. Тому її використовують при консервуванні кислих продуктів з кислотністю не менше 0,4 %. Як консервант використовують переважно бензойнокислий натрій — сильний антисептик щодо дріжджів та плісневих грибів. Використовують 5 %-й розчин бензойнокислого натрію. Для консервування пюре його розчиняють у гарячій воді, а для консервування соку — в соці. В цих продуктах консерванту має бути не більше 0,1 %. Перемішуванням його рівномірно розподіляють по масі. Інколи цей консервант використовують при виготовленні джемів і повидла, коли не

впевнені в ефективності розчину цукру як консерванту. В джеми і повидло бензойнокислий натрій вносять у процесі варіння, оскільки він не леткий (вміст не повинен перевищувати 0,07 %) і надає специфічного присмаку готовим продуктам.

Сорбінова кислота, як і бензойна, погано розчиняється у воді. Тому використовують її солі — натрію та калію, які не надають консервам поганого присмаку, не змінюють їх природного смаку й кольору. В організмі людини сорбінова кислота повністю окислюється до вуглекислого газу й води. Бензойна ж кислота взаємодіє в нирках з гліцином і у вигляді гіпурової кислоти виводиться з організму.

▲ Зверніть увагу

Сильна окислювальна дія сорбінової кислоти виявляється щодо плісень і дріжджів, слабка — до бактеріальної флори. Консервувальну дію має 0,05 - 0,1 %-й розчин. Ця кислота менш токсична, ніж оцтова. Зберігають сорбінову кислоту в темряві, оскільки на світлі вона розкладається, перетворюючись на жовтозabarвлену масу.

В холодній воді сорбінова кислота розчиняється слабо, тому для її розчинення використовують гарячу воду (до 85 °C) або розчиняють у підігрітому (до цієї температури) продукті, який треба консервувати. Для консервації пюре беруть 10 частин пюре й 1 частину кислоти і нагрівають до розчинення. Розчин використовують для консервування основної партії продукції.

При тривалому варінні кислота частково звітрюється, тому її вносять наприкінці варіння. Використовують її також для консервування плодово-ягідних соків, плодів і ягід, протертих з цукром, варення, соусів. Кислоту поєднують із цукром, спиртом або нагріванням і герметизацією продукції, що дає змогу знижувати температуру і тривалість нагрівання, а також забезпечити більш тривале зберігання консервів після розкривання тари.

? Питання для самоконтролю

1. Яка концентрація сірчистого ангідриду й оцту має консервуючу дію?
2. Які є способи сульфитації? Що таке десульфитація?
3. Для яких продуктів передбачено використання сірчистого ангідриду?
4. Які вимоги ставляться до використання антисептиків?
5. Які особливості використання сорбінової та бензойної кислоти?

Тема № ____ *Способи сушіння плодів та овочів. Конвективні, контактні, сублімаційні методи сушіння. Асортимент і технологія виробництва окремих видів сушених овочів та плодів*

До фізичних способів консервування належить **сушіння овочів, фруктів та картоплі**. Після видалення з плодів вільної вологи в них залишається зв'язана волога, при якій розвиток мікрофлори неможливий, а ферменти інактивовані, тобто продукт законсервований. Перевагами сушіння є те, що сушену продукцію неважко зберігати— вона займає менший об'єм. Крім того, багато сушеної плодоягідної продукції отримують, використовуючи природне тепло. Сушені картопля, овочі повинні мати вологість 12 %, фрукти, ягоди 20 - 25 %.

Плоди містять багато вільної вологи, яка легко випаровується, особливо з міжклітинників. Великі плоди ріжуть (чим менший розмір шматочків, тим більша швидкість сушіння).

▲ Зверніть увагу

Процес сушіння складається з окремих фізичних процесів, зокрема термодифузії, в результаті якої тепло від менш нагрітих частинок передається до більш нагрітих завдяки високій теплопровідності нарізаних шматочків. Вони містять дуже багато води, що й зумовлює швидку теплопередачу, тобто випаровування вологи здійснюється внаслідок того, що нагріта всередині тканин волога розширяється і підвищується тиск. Гаряче повітря теплоносія вологоємне і відбирає вологу, яка випаровується. Процес набуває постійності, чого й добиваються не допускаючи пересушування, за якого на поверхні шкірочки утворюються тріщини, що призводить до зміни якості продукції (змінюється хімічний склад, виявляються темнозабарвлені продукти, погіршується смак і аромат, руйнуються вітаміни). Тверда шкірочка на поверхні плодів знижує швидкість випаровування вологи. Щоб запобігти цим явищам, необхідно суворо додержувати режиму сушіння.

◆ Інформація

У сировині, призначеній для сушіння, не повинно бути підморожених, зіпсованих хворобами або шкідниками плодів. У ній має бути високий вміст сухих речовин. Так, для сушіння картоплі відбирають великі бульби, без глибоких вічок, із вмістом сухих речовин не менше 20 - 25 %, а моносахаридів — не більше 0,25 %. Виноград має бути високоцукристим, з тугою м'якоттю, невеликою кількістю насіння, тонкою, але міцною шкіркою.

▲ Зверніть увагу

Плоди для сушіння беруть з набором хімічних речовин, які становлять харчову та біологічну цінність, тому ступінь зрілості кожного виду продукції підбирають якнайкращий. Для різання беруть плоди з добрим станом тургору. Продукція, яка не подрібнюватиметься, може бути трохи підв'яленою (до 5 %). Кісточкові сушать у стадії їстівної стиглості, банани та манго — недозрілими, інжир — у споживчій стиглості з ніжною консистенцією.

◆ Інформація

Підготовка сировини до сушіння полягає у митті, сортуванні, калібруванні, видаленні неїстівних частин. Бланшують її до або після різання, однак після різання спостерігаються втрати сухих речовин. Внаслідок бланшування у клітині відбуваються коагуляція білків, гідроліз геміцелюлоз та протопектину, що прискорює сушіння, оскільки волога крізь шар коагульованих білків дифундує швидше. Цибулю, часник, зелень не бланшують, щоб запобігти втратам ефірних масел. Абрикоси, персики, яблука, груші, виноград замість бланшування обробляють сірчистим ангідридом, який одночасно інактивує ферменти, завдяки чому плоди під час сушіння не темніють. Картоплю, моркву, буряки, капусту бланшують майже до готовності, тобто для сушіння беруть трохи недоварену продукцію, яка потребує мінімальної кулінарної обробки. Цибулини обпалюють у печах і миють.

Великі плоди ріжуть: яблука — на шматочки, кільця, груші — на пластинки; картоплю, моркву — кубиками; буряки подрібнюють на відповідних машинах. Якщо продукція не бланшована, то її бланшують після різання: об'єм

продукції збільшується, шкірка набуває тріщинуватості у формі сітки, що прискорює процес сушіння.

Для гальмування побуріння продукції використовують 0,1 %-й розчин аскорбінової або лимонної кислоти.

◆ Інформація

Відомі різні способи сушіння овочів та плодів: сонячно-повітряне, штучне в сушарках, сублімацією, інфрачервоним випромінюванням.

Сонячно-повітряне сушіння дешевше, але триває довше і висушені продукти забруднені атмосферними пилоподібними часточками. При штучному сушінні використовують підігріте повітря. Сушіння інфрачервоним випромінюванням потребує значних затрат енергії, хоч процес відбувається швидше і висушена продукція має вищу якість.

▲ Зверніть увагу

Сонячно-повітряне сушіння застосовують при температурі навколишнього повітря не менше 30 °С. Майданчики для сушіння влаштовують далі від доріг, обладнують сортувальними столами та вагами. Крім того, тут повинні бути відкриті й закриті навіси, складські приміщення, м'яка та ящикова тара, мішкозашивна машина. Висушену продукцію обробляють у заводських умовах (дезінсекція та очищення). Плоди плодоягідних культур сушать у саду. Стелажі або підноси роблять заввишки 0,3 - 0,4 м, краще із сітки, щоб продукція продувалася з усіх боків. Як правило, майданчики роблять механізованими, щоб стелажі по рейках вивозити з камер сульфитації для сушіння спочатку на сонці, потім — у тіні. Сушіння триває 1-2 тижні.

◆ Інформація

Сушіння абрикос. Висушені дрібноплідні абрикоси з кісточкою називають урюком, без кісточки (видалена після сушіння) — кайсою, а половинки крупноплідних абрикосів — курагою. Абрикоси сушать 7-8 днів, після чого на 10-12 днів складають у купи для вирівнювання вологості. Кінець сушіння визначають органолептично: при стисканні в руці висушені плоди легко

розділяються, відновлюючи свою форму. Вихід кураги 15 - 30 %, кайси 12 - 25, урюку 30 - 50 % від маси сирих плодів. Вологість 16 - 19 %. Хімічний склад урюку: цукру 40 - 80 %; кислот 1-6; втрати каротину — до 16 %.

Сушіння винограду. Безкісточкові сорти висушеного винограду називаються кишмишем, а кісточкові — родзинками (ізіюмом). Залежно від місця сушіння розрізняють такі види виноградної сировини: бедона (висушений на сонці), сояги (висушений у тіні), сабза (перед сушінням оброблений 0,5 %-м розчином лугу та висушений на сонці). В кишмишних сортах винограду 20 — 25 % сухих речовин, ізіюмних 20 -22 %. Перед сушінням виноград обкурюють сірчистим ангідридом (30 - 40 г/м³) і обробляють 0,3 - 0,4 %-м киплячим розчином лугу, що зумовлює утворення на плодах тріщин у вигляді сітки і прискорює процес сушіння. Великі грона розрізають на частини. Через 6-8 діб, коли ягоди потемніють, їх перевертають і залишають ще на 6 - 8 діб. Сушать до вологості 18 %. Вихід становить 27 — 32 % кишмишних та 26 — 27 % ізіюмних сортів від мас сировини.

▲ Зверніть увагу

Штучне сушіння картоплі, овочів та плодоягідних культур проводиться гарячим теплоносієм (повітрям, інфрачервоним випромінюванням) або при пониженому тиску, у вакуумі в розпилювальних сушарках (сушена продукція має крупнопористу структуру, що полегшує її відновлення при одержанні сухого овочевого пюре, яке використовується як компонент для дитячого чи дієтичного харчування). Сушіння може бути контактним (зневоднення на валкових сушарках) та сублімаційним (заморожування у вакуумі з подальшим видаленням льоду).

◆ Інформація

Сушильні камери, у яких використовується гаряче повітря чи підігріта пара, бувають шафного, тунельного, каналного, стрічкового типів.

Шафні сушарки обладнані примусовою вентиляцією, за якої повітря подається із швидкістю 0,4 - 0,6 м/с. Продукцію вміщують на ситах, натягнутих на дерев'яні рами. Повітря подається знизу, проходить крізь сита і виходить у

витажну трубу. На нижніх ситах температура завжди нижча, тому їх періодично міняють місцями.

Тунельні сушарки зроблені з цегли у вигляді каналу, в який надходить теплоносій (повітря з топковими газами) і по якому переміщуються візки з установленими на них ситами з різаною продукцією. Тривалість сушіння 12 — 24 год.

Найпоширеніші стрічкові сушарки, всередині металевому корпусу яких є 4 - 5 сітчастих конвеєрних стрічок з корозійностійкої сталі. Чотири стрічки завантажують тільки з торцевого боку, а п'яту — з різних боків. Під кожною стрічкою встановлено калорифер, індивідуальний привод та варіатор швидкостей. Найшвидше волога видаляється на тих стрічках, на яких сировина свіжа, тому швидкість руху їх найбільша. Перша стрічка рухається від місця навантаження, друга — в зворотний бік і на неї перевантажується сировина з першої стрічки і т.д. Сировина розпушуються ворушилками. Машина ПКС-20 має чотири стрічки загальною поверхнею 20 м² і продуктивністю 1 т за добу. Парові п'ятистрічкові сушарки СПЛ-4Г мають різну продуктивність і площу сітчастих стрічок. Цикл сушіння 200 хв, продуктивність за добу при сушінні яблук — 400 кг, абрикос без кісточок — 200 кг.

У сушарки СПГ-4Г-90 калорифери розміщені під кожною стрічкою, обладнані регулювальними вентилями подачі пари та конденсатовідвідниками, що дає змогу змінювати температуру сушіння продукції на кожній стрічці. Вологе повітря в сушарках СПГ-4Г-90, СПК-ІГ-45 та КСА-80 (чотиристрічкова) видаляється вентиляторами, тоді як в інших типах сушарок — припливно-витажною вентиляцією.

Стрічки сушарок мають індивідуальні приводи і варіатори швидкостей. У п'ятистрічкових сушарках при потребі нижню стрічку використовують для охолодження сушеної продукції.

▲ Зверніть увагу

Для сушіння **абрикосів, винограду, яблук і груш** застосовують конвеєрні стрічкові сушарки СКО-90, ЗКО-90М, які працюють за принципом конвективного сушіння, мають примусову циркуляцію повітря (атмосферне

повітря змішується з топковими газами), періодично завантажуються й розвантажуються.

На тунельних сушарках «Чачак» (Молдова) встановлено калорифери, тому, на відміну від сушарки югославської фірми ЦЕР, продукти висушування в них не контактують з топковими газами.

◆ Інформація

Останнім часом для сушіння продукції почали використовувати теплоту інфрачервоного випромінювання, джерелом якого є лампи КГ220 В-100 Вт або трубчасті випромінювачі. Порізані на шматочки або цілі дрібні плоди, розміщені у будь-якій місткості, опромінюють лампами або випромінювачами, що розміщені на відстані 35 - 50 см під плодів. Продуктивність установок — до 1 т за зміну, тому раціональне їх використання можливе в умовах невеликих фермерських господарств. Якість продукції, висушеної інфрачервоним випромінюванням, краща, ніж висушеної у сушарках інших типів. Потужність освітлення — близько 6 кВт на 1 м² поверхні. Промислова установка продуктивністю 760 кг за зміну має таку характеристику: потужність — 92 кВт/год; площа листів — 6,6 м²; довжина — 7 м; ширина — їм; кількість ламп потужністю 1000 Вт — 39 шт., тривалість сушіння із завантажуванням і розвантажуванням — 1 год.

▲ Зверніть увагу

Сублімаційне, або молекулярне, сушіння полягає у видаленні із плодів вологи, яка переходить у кристалічний стан після заморожування продукції під вакуумом, а потім набуває газоподібного стану. Пориста структура висушених сублімаційним сушінням продуктів пояснюється тим, що завдяки швидкому заморожуванню в плодах утворюються дуже дрібні кристали льоду, які не порушують цілісності колоїдної структури клітини. Розрізняють три стадії сублімаційного сушіння: 1) заморожування продукту в камері при мінус 15 °С та різкому зниженні тиску; 2) власне період сублімації, перехід льоду у газоподібний стан; 3) видалення пари за допомогою теплоти. Процес сублімації, залежно від виду продукту, триває 15 - 30 год.

◆ Інформація

Бувають сублімаційні установки періодичної та безперервної дії. До їх складу входять обладнання для нагрівання води і подавання її у порожнини полиць субліматора (температура води 40 °С); сушильна камера (субліматор), де на ситах тонким шаром розміщена продукція; конденсатор, до якого підводиться охолоджений розсіл; форвакуумний насос (для створення та підтримування вакууму); холодильний компресор (рис. 28).

Для сублімаційного сушіння відбирають плоди невеликих розмірів та округлої форми (за іншої форми сушіння відбувається нерівномірно). Висушені після сублімації плоди досить гігроскопічні через високопористу структуру, яка збільшує їх сорбційну поверхню. Тому висушену продукцію зберігають у світлозахисній, герметичній тарі, заповненій азотом.

▲ Зверніть увагу

Інтенсифікувати процеси сушіння плодовоовочевої продукції можна шляхом використання гарячого потоку повітря, яким підсушувана маса обдувається з усіх боків. За таким принципом працюють сушарки фірми «Комплекс» (Угорщина). Підготовлена продукція (шматочки або цілі плоди розміром близько 1 см) швидко нагрівається повітрям з температурою 100 — 120 °С, яке інактивує ферменти. Далі нагрівання продовжується за нижчої температури, а наприкінці її доводять до 60 - 70 °С. Швидкість подачі повітря становить 5 м/с. Тривалість сушіння 2-3 год залежно від виду продукції.

Перспективним є спосіб висушування продукції при температурі 50 - 70 °С до вологості 45 - 55 % з наступним вміщенням її в апарат, де вона нагрівається і всередині неї створюється високий тиск. Після відкриття кришки апарата внаслідок перепаду тиску всередині і зовні продукції вона «вибухає» зсередини, набуваючи високо-пористої структуру, яка потім легко досушується на сушарках до потрібної вологості. Така продукція при кулінарній обробці швидко відновлює свою структуру (за 6 - 10 хв замість 18 - 25 при звичайних способах сушіння).

◆ Інформація

У розпилювальних сушарках тонкодиспергований продукт потрапляє в потік гарячого повітря (120 - 180 °С) і майже миттєво висушується. Такі сушарки використовують для сушіння плодоягідних і томатного соків з отриманням порошків. Томатний порошок містить 90 — 96 % сухих речовин, у тому числі 12 % білка, 55 — вуглеводів; 9 % кислот (у перерахунку на яблучну кислоту); до 100 мг% вітаміну С. Енергетична цінність 1,1 МДж в 100 г. Використовується після розбавлення водою.

▲ Зверніть увагу

Усі сушені продукти гігроскопічні, тому їх герметично запаковують у паперову або поліетиленову тару, фанерні, картонні чи дощаті ящики, чотиришарові крафт-мішки. Зберігають у прохолодних, сухих, добре провітрюваних без доступу світла приміщеннях.

? Питання для самоконтролю

1. В чому суть консервування сушінням?
2. Які вимоги до сировини для виробництва сушеної продукції?
3. Які особливості сушіння винограду? Як називають сушений виноград?
4. Які процеси підготовки сировини необхідні для проведення сушіння абрикос?
5. Що називають кайсою, урюком та курагою?
6. Які типи сушарок використовують для різних видів сировини?
7. Яким чином отримують сушені плодови та овочеві соки?
8. Що таке сублімаційне сушіння?

Тема № ____ Сутність швидкого заморожування харчових продуктів, значення та перспективи її виробництва.

Різновидом використання холодильної техніки є заморожування продукції в морозильних камерах. Швидке заморожування при мінус 18 — 20 °С сприяє повному консервуванню продукції, а подальше витримування при температурі не нижче мінус 15 °С забезпечує зберігання її протягом багатьох місяців. Однак при розморожуванні продукти текли внаслідок розривання клітин великими кристалами льоду. Для зменшення розмірів кристалів почали застосовувати температуру нижче мінус 33°С, у результаті чого при розморожуванні клітини тканин рослинних об'єктів залишались цілими і продукція мала належний товарний вигляд.

▲ Зверніть увагу

Мікрофлора з моменту замерзання води стає недіяльною, а тривале витримування при низьких температурах згубно діє майже на всі види мікрофлори, і продукція зберігається більше року. Заморожені плоди стають твердими, у них зберігаються природне забарвлення, щільність та ін.

◆ Інформація

Способи заморожування продукції ґрунтуються на передачі теплоти продуктом завдяки явищам теплопровідності, конвекції, радіації та теплообміну при фазових перетвореннях.

Охолоджуючим середовищем є зазвичай повітря з різною швидкістю руху і температурою мінус 30 — 40 °С. Продукти заморожують у морозильниках камерного типу, де повітря рухається із швидкістю 1 - 2 м/с. Для прискорення заморожування джерело холоду розміщують у таких камерах поряд з об'єктом, що заморожується.

▲ Зверніть увагу

Найкраще заморожувати фасовані продукти. Заморожування відбувається швидше при інтенсивному тепло- і вологообміні та невеликих розмірах упаковки. Оптимальний результат дає заморожування розсипної продукції, яка перебуває в несправжньоозріджені стані (спосіб флюїдизації).

◆ Інформація

У деяких морозильних апаратах заморожувану продукцію розміщують на металевій пластині, яка інтенсивно охолоджується, — так зване заморожування з одного боку. Більш швидким є заморожування з двох боків, при цьому швидкість заморожування лімітується переважно товщиною шару заморожуваного продукту. Заморожування за допомогою рідкого холодоносія, який подається форсункою, здійснюють у вертикальному чи горизонтальному положенні.

Для рівномірного заморожування продукції в банках потрібно, щоб вони стояли в горизонтальному положенні і повільно обертались.

▲ Зверніть увагу

Надшвидкіснішим вважається заморожування у киплячих холодоносіях — рідкому азоті, фреоні та ін. При цьому в теплообміні бере участь вся поверхня продукту, а дуже низькі температури забезпечують заморожування за кілька хвилин.

Плоди для заморожування беруть високоякісні й відповідно підготовлені. Щоб поліпшити якість плодоягідних продуктів, їх часто зміщують з цукром.

◆ Інформація

Заморожують усі види плодоягідної продукції, деякі овочі, суміші овочів. За кордоном виробляють близько 55 % заморожених продуктів з картоплі. З'ясовано, що витрати на заморожування менші за вартість втрат при зберіганні продукції різними способами. Морозильні машини флюїдизаційного типу ОФАР-800 — найпрогресивніші. Широко використовуються морозильні машини роторного (МАР, АРСА, УРМА), барабанного й тунельного типів. Дрібні плоди і ягоди заморожують цілими, а великі — різними. Заморожену продукцію зберігають при температурі не вище мінус 17 °С.

▲ Зверніть увагу

Розморожування швидкозаморожених продуктів у дрібній упаковці поєднують з кулінарною їх обробкою. Розморожують кількома способами:

теплим повітрям, пароповітряною сумішшю, гарячою рідиною, електричним полем, інфрачервоним випромінюванням.

◆ Інформація

Розморожування теплим повітрям здійснюють у спеціальних камерах або апаратах, для чого їх обладнують кондиціонерами або калориферами. Продукти в упаковці вкладають рядами у шаховому порядку, перекладаючи ряди рейками, а якщо продукція без упаковки, підвішують або розмішують на стелажах. Теплий потік повітря подається зверху вниз.

При розморожуванні електрострумом продукт нагрівається одночасно по всій товщині. Більшість харчових продуктів є напівпровідниками, що складаються з суміші речовин, які по-різному реагують на дію електромагнітного поля. Мікрочасточки цих речовин мають певний заряд. Заряди першої групи легко переміщуються під дією зовнішнього електричного поля і називаються вільними, а другої — мають зв'язані заряди.

Переміщення зарядів першої групи і створює струм провідності. При проходженні струму високої частоти через продукт електрична енергія перетворюється на теплову, тобто відбувається нагрівання всієї маси з великою швидкістю. З цією метою використовують лампові генератори. Плодоягідну продукцію найчастіше розморожують за допомогою струму високої частоти.

? Питання для самоконтролю

1. В чому суть консервування заморожуванням?
2. Які вимоги до сировини, призначеної для заморожування?
3. Які способи заморожування вам відомі?
4. Як правильно проводити розморожування?
5. При якій температурі проводять швидке заморожування?
6. Назвіть особливості зберігання замороженої продукції.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Гореньков Е.С., Бибергал В.Л. - Оборудование консервного производства: переработка плодов и овощей. Справочник. - М. - Агропомиздат. - 1989.
2. Ильченко С.Г., Марх А.Т. - Технология и технoхимический контроль консервирования. - М. - Пищевая промышленность. - 1974.
3. Сборник технологических инструкций по производству консервов. – Том IV. - М. - Пищевая промышленность. - 1971.
4. Ситников Е.Д. - Дипломное проектирование заводов по переработке плодов и овощей. - М. - Агропромиздат. - 1990.
5. Фан-Юнг А.Ф. - Проектирование консервных заводов. - М. – Пищевая промышленность. - 1976.
6. Фан-Юнг А.Ф., Назарова А.И - Технология плодовоовощных консервов. - М. - Пищепром. -1981.
7. Флауменбаум Б. Л. - Технологія консервування плодів, овочів, м'яса і риби. - К. - Вища школа. - 1995.
8. Усачёва Г.Г., Гореньков Э.С. - Технология консервирования. - М. - Агропромиздат. - 1987.
9. Хилевич В. С., Сеньков А. М. - Зберігання і переробка продукції рослинництва. - К. - Мета. - 2002.
10. Ялпачик Ф.Ю., Доштин О.В. - Механізація переробки і зберігання плодовоовочевої продукції. - К. - Мета. - 2003.
11. Ястребов А.В. – Технологические расчеты консервного производства. – М.- Пищевая промышленность. – 1976.