

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет технології виробництва і переробки продукції
тваринництва, стандартизації та біотехнології

Кафедра переробки продукції тваринництва та харчових технологій

ТЕХНОЛОГІЯ КОНСЕРВУВАННЯ ПЛОДІВ ТА ОВОЧІВ

Конспект лекцій

для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
ОПП «Харчові технології» спеціальності 181 – «Харчові технології»
денної та заочної форми навчання

МИКОЛАЇВ
2025

Друкується за рішенням науково-методичної комісії факультету технології виробництва і переробки продукції тваринництва, стандартизації та біотехнології Миколаївського національного аграрного університету від 15.10.2025 р., протокол № 2.

Укладачі:

О. І. Петрова – кандидатка с.-г. наук, доцентка, завідувачка кафедри переробки продукції тваринництва та харчових технологій Миколаївського національного аграрного університету;

А. В. Зюзько – кандидатка технічних наук, старша викладачка кафедри переробки продукції тваринництва та харчових технологій Миколаївського національного аграрного університету;

Н. П. Шевчук – доктор філософії, доцентка кафедри переробки продукції тваринництва та харчових технологій Миколаївського національного аграрного університету

Рецензенти:

Р. О. Трибрат – кандидат с.-г. наук, доцент, доцент кафедри переробки продукції тваринництва та харчових технологій Миколаївського національного аграрного університету;

Г. І. Калиниченко – канд. с.-г. наук, доцент, доцент кафедри технології виробництва продукції тваринництва Миколаївського національного аграрного університету.

ЗМІСТ

Лекція 1 Класифікація та асортимент плодовоовочевих консервів	4
Лекція 2. Соління, квашення, мочіння	9
Лекція 3. Маринування овочів і фруктів	28
Лекція 4. Виробництво овочевих соків та напоїв	42
Лекція 5. Виробництво фруктових соків	52
Лекція 6. Виробництво солодкої продукції	71
Лекція 7. Консервування хімічними засобами	84
Лекція 8. Напрями удосконалення технології та впровадження нових методів переробки плодів і овочів	91
Список рекомендованої літератури	100

Лекція 1

Класифікація та асортимент плодоовочевих консервів

План

1. Класифікація консервної продукції
2. Класифікація овочевих консервів
3. Класифікація фруктових консервів

1. Класифікація консервної продукції

Консерви – харчові продукти тваринного або рослинного походження, які були піддані спеціальній обробці й упакуванню для тривалого зберігання без псування.

Плодоовочеві консерви поділяють на три класи: овочеві, плодові, для дієтичного і дитячого харчування. Класи поділяють на групи: перших два – залежно від технології виробництва, третій – також і від цільового призначення.

Таблиця 1

Класифікація і асортимент консервів

Овочеві	Плодові	Для дієтичного і дитячого харчування
Натуральні	Натуральні	Для здорових дітей: пюреподібні
Закусочні	Компоти	Соки
Обідні	Соки і напої	Грубоподрібнені
Соки і напої	Пюреподібні	Для дієтичного і лікувального
Концентровані томатопродукти	Протерті з цукром	Харчування дітей
Солені і квашені	Варення, повидло, джем	Для дієтичного харчування
Мариновані	Маринади	дорослих

Групи консервів поділяють також на типи і види залежно від виду сировини. Для більшості груп характерні два типи консервів: однокомпонентні, які складаються з одного виду сировини з добавками, і багатокомпонентні – з декількох видів плодоовочевої

сировини, а для продуктів дитячого і дієтичного харчування властивий третій тип: багатокомпонентні консерви з декількох видів плодоовочевої сировини з добавками молочних, круп'яних, м'ясних продуктів, настоїв трав.

2. Класифікація овочевих консервів

Класифікація – система розподілення консервів по групах відповідно до наперед визначених ознак.

Група овочевих консервів поділяють на такі підгрупи і види:

Класифікація овочевих консервів



1. Консерви натуральні: кукурудза цукрова консервована; горошок зелений консервований, з зеленню і гарнірний; квасоля стручкова консервована; томати консервовані; баклажани консервовані; огірки консервовані, різані і столові; кабачки і кавуни

та інші овочі консервовані; пюре з солодкого перцю і перець солодкий у заливі; зелень консервована кухонною сіллю, напівфабрикати для зеленого борщу і щавель різаний чи рублений; гарбуз різаний з цукром.

2. Консерви закусочні, салати: овочі фаршировані в томатному соусі; овочі різані в томатному соусі; овочі різані у фруктовому або овочево-фруктовому соусі, ікра овочева; салати і вінегрети; закуски; рагу і суміші овочеві.

Кожна з перелічених підгруп включає декілька видів закусочних консервів. Наприклад, закусочні консерви "Ікра овочева" залежно від виду сировини можуть мати назву: ікра з кабачків (патисонів); ікра кабачкова вітамінізована; ікра з баклажанів; ікра з буряків; ікра баклажанна подільська; ікра з цибулі.

3. Консерви обідні: перші обідні страви; другі обідні страви; концентрати харчові, перші і другі обідні страви – квасоля чи горох з шпиком чи свинячим жиром в томатному соусі; капуста тушкована; голубці лінівні овочеві; каша гречана з жиром; голубці фаршировані в томатному соусі; куліші та капустянки українські; морква, обсмажена в свинячому жиру чи соняшниковій олії (напівфабрикат).

До цієї групи відноситься хрін столовий, гірчиця харчова і приправи з часнику; напівфабрикати: фарш овочевий і цибуля та часник, консервовані сіллю.

4. Маринади овочеві: томати мариновані; огірки мариновані; патисони мариновані; буряки мариновані; капуста маринована; часник маринований; цибуля маринована; інші овочі мариновані (перець, ротунда закарпатська, баклажани, гогошари, кабачки, портулак, гарбуз); асорті з маринованих овочів та овочева "подільське"; закуска любительська і перець смажений в маринаді, капуста в буряковому соку.

5. Консерви з томатів: продукти томатні концентровані (томатна паста і пюре); сік томатний; соуси томатні; кетчупи томатні; аджика.

6. Соки і напої овочеві: соки натуральні без м'якоті; соки купажовані без м'якоті з цукром; соки з м'якоттю і цукром; соки купажовані з м'якоттю; соки купажовані з м'якоттю і цукром; напої овочеві; сиропи овочеві; барвники з бурякового соку; сік яблучно-буряковий з цукром; сік огірковий консервований саліциловою кислотою.

7. Консерви з квашених і солоних овочів: капуста квашена; огірки солоні.

3. Класифікація фруктових консервів



Консерви фруктові (плодоягідні) їх асортимент.

1. Консерви фруктові натуральні – плоди і ягоди в натуральному соку; плоди і ягоди у вині; плоди і ягоди в сиропі; плоди і ягоди в пульпі або пюре; яблука консервовані; груші цілі консервовані.

2. Компоти плодоягідні – компоти (з аличі, айви, абрикос, вишні тощо); компот-асорті з сушених фруктів; компоти-асорті українські; компоти фруктові домашні.

3. Консерви фруктові концентровані – повидло, повидло домашнє, цитрусове і яблучно-цитрусове; джеми; варення; екстракти плодові і ягідні; припаси плодоягідні; начинки сливові для пирогів; галерет з червоної смородини; фруктове желе з м'якоттю; пасти десертні плодоягідні; конфітюри, желе, цукати, сиропи.

4. Соки фруктові – соки плодові і ягідні натуральні; соки плодові і ягідні з цукром; соки плодові і ягідні з м'якоттю; соки плодові і ягідні концентровані; соки з цитрусових плодів; сік виноградний натуральний; соки фруктові; соки березові натуральні та березові купажовані з цукром; сік яблучний "яблучко" (з концентрованого

соку).

5. Плоди і ягоди протерті або подрібнені з цукром – соуси фруктові; плоди і ягоди протерті чи подрібнені з цукром; яблука в подрібненій журавлині з цукром.

6. Маринади плодові і ягідні (фруктові) та інші фруктові консерви – маринади плодові і ягідні; яблука з перцем мариновані; фрукти мариновані; напої з сухофруктів; напій з шипшини; напої фруктові і ягідні; напої фруктові з медом; консерви "узвари"; мед натуральний; мед штучний.

Питання для самоконтролю

1. Назвіть класи плодоовочевих консервів.
2. Класифікація овочевих консервів.
3. На які групи класифікують фруктові консерви?

Лекція 2

Соління, квашення, мочіння

План

1. Сутність процесу молочнокислого бродіння
2. Фактори, які впливають на якість солоно-квашеної продукції
3. Квашення капусти
4. Соління огірків, томатів та інших овочів
5. Мочіння яблук, груш, ягід, оливок

1. Сутність процесу молочнокислого бродіння

Найпоширенішими і найефективнішими способами консервування і тривалого зберігання плодів і овочів є квашення, соління і мочіння.

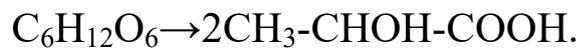
Квашення – вид переробки овочів, простий і ефективний спосіб збільшити термін зберігання певних продуктів, біохімічний процес консервування овочів, що ґрунтується на молочнокислому бродінні, під час якого утворюється молочна кислота, що є консервантом овочевої продукції.

Соління – спосіб консервування овочів за допомогою засолювальних речовин: солі, цукру, нітриту натрію, харчових фосфатів і аскорбату натрію.

Мочіння – спосіб консервування плодів, що ґрунтується на молочнокислому бродінні, під час якого утворюється молочна кислота.

Принципової відмінності між квашенням, солінням і мочінням немає. Залежно від виду сировини, яку консервують, процес називають квашенням капусти, солінням огірків, томатів, кавунів тощо або мочінням яблук, брусниці, журавлини. В основу цих процесів покладено зброджування (ферментування) цукрів сировини під впливом молочнокислих мікроорганізмів. Молочнокислі бактерії виробляють ферменти, які зумовлюють зміни речовин в овочах і плодах. Молочнокисле бродіння під час квашення капусти і соління овочів звичайно починається спонтанно (довільно) внаслідок діяльності молочнокислих бактерій, які знаходяться на поверхні сировини. Епіфітна мікрофлора овочів дуже різноманітна за кількісним і якісним складом. Внаслідок цього спонтанне бродіння набуває складного характеру, оскільки при цьому утворюються

кінцеві продукти життєдіяльності всіх мікроорганізмів, які беруть участь у бродінні. Внаслідок переважаючої діяльності молочнокислих бактерій глюкоза і фруктоза овочів і плодів перетворюється на молочну кислоту за такою схемою:



При цьому виділяється 75 Дж теплоти.

Молочна кислота, яка утворюється, надаючи продукту специфічних смакових якостей, уже в концентрації 0,5% гальмує розвиток багатьох шкідливих мікроорганізмів, а при вмісті вище 1% припиняється дія і молочнокислих бактерій.

Зброджування цукрів плодів і овочів може відбуватися і за іншою схемою:



Спирт у кількості 0,5-0,7% і вуглекислота, які утворюються при цьому, з'єднуючись з кислотами, дають ефіри, що помітно поліпшує смак і аромат готового продукту.

Під час квашення й соління слід урахувувати і можливість розвитку сторонньої мікрофлори, яка зумовлює небажані явища: маслянокисле і оцтовокисле бродіння, гниття та ін. Внаслідок діяльності маслянокислих бактерій розпад цукрів відбувається за схемою



При цьому смак квашених овочів різко погіршується.

Умови розвитку «сторонньої» мікрофлори та її вплив на якість ферментованої продукції

Соління і квашення мають проходити в умовах, стимулюючих дію корисної мікрофлори і пригнічують діяльність шкідливих мікроорганізмів (маслянокислих, оцтовокислих). Найнебезпечніше для якості продукції масляно-кисле бродіння, яке викликають *Bact. amylobacter*. У результаті перетворення вуглеводів під дією маслянокислих бактерій утворюється масляна кислота, що надає продукту неприємний прогірклий присмак. Низка бактерій призводить до утворення оцтової та мурашиної кислот, пропіонового альдегіду, метану та ін.

У верхніх шарах продукту, який має контакт з повітрям, створюються сприятливі умови для розвитку плісені з роду *Aspergillus*, *Oidium*. Це аеробні мікроорганізми, які розкладають

молочну кислоту і сприяють подальшому розвитку сторонньої мікрофлори і псуванню продукції у верхньому шарі. Звідси впливає, що під час квашіння, соління, мочіння необхідно створювати анаеробні умови.

Під час мікробіологічного консервування продукції важливе значення має застосування кухонної солі. Вона в концентраціях близько 2% послаблює дію маслянокислих бактерій, але на діяльність молочнокислих бактерій діє слабо. При концентраціях 5-6% маслянокислі бактерії абсолютно припиняють свою діяльність.

Найінтенсивніше молочнокисле бродіння відбувається за температури вище 30-35°C, проте в цьому інтервалі успішно розвивається і стороння мікрофлора – маслянокислі бактерії, кишкова паличка. Тому бродіння проводять за температури не вище 22-24°C, під час якої молочнокисле бродіння протікає достатньо інтенсивно, а розвиток сторонніх термофільних бактерій пригнічується.

Необхідно враховувати, що у великій тарі, в якій здійснюють соління і квашення, температура тримається значно вища, ніж у навколишньому середовищі, за рахунок тепла, що виділяється при мікробіологічних процесах. Молочнокисле бродіння не повністю припиняється навіть при 4-5°C, у той час як розвиток інших мікроорганізмів повністю загальмований.

Стадії процесу молочнокислого бродіння

Молочнокисле бродіння – процес анаеробного окиснення вуглеводів, кінцевим продуктом при якому виступає молочна кислота. Назва отримана за характерним продуктом – молочної кислоти.

За сприятливої температури ферментація капусти починається вже на другу добу, що помітно за утворенням піни і бульбашок газів. Піну слід знімати, тому що в ній можливий розвиток сторонньої мікрофлори, дошки і підгнітний круг – протирати чистою тканиною. Через 2-3 дні бродіння посилюється, оскільки до цього часу молочнокислі бактерії пригнічують всю іншу мікрофлору. Процес ферментації закінчується через 7-10 діб при температурі 18-24 °C і через 2-3 тижні при 10-12 °C. Під час бродіння в капусті накопичується до 0,7 % молочної кислоти, яка запобігає псуванню її, і залишається ще достатня кількість цукру.

2. Фактори, які впливають на якість солоно-квашеної продукції

Характер мікробіологічних і біохімічних змін, які відбуваються у рослинній сировині під час квашення, соління та мочіння, залежить від умов, за яких здійснюються ці процеси. Під час зброджування важливо створити сприятливі умови для молочнокислих бактерій і несприятливі для шкідливих мікроорганізмів.

Фактори, які впливають на якість солоно-квашеної продукції: кухонна сіль у концентрації 2-3%, розсіл концентрацією 1,5-7%, сорти сировини, анаеробні умови.

Багатосторонньо впливає на процес квашення і соління овочів кухонна сіль. Вона надає продукту своєрідних смакових якостей, має консервуючу дію, регулює розвиток мікроорганізмів і основне зумовлює плазмоліз рослинних клітин у початковій стадії процесу. При цьому виділяється сік, який міститься в клітинах, багатий на поживні речовини. Сік, який виділяється, переходячи в сольовий розчин, є субстратом для росту мікроорганізмів. Плазмоліз клітин і наступне виділення з них соку прямо залежать від концентрації розсолу. Кухонну сіль використовують у невеликих концентраціях (2-3 %). У такій кількості сіль пригнічує розвиток багатьох видів мікроорганізмів, а на діяльність молочнокислих бактерій впливу не виявляє.

Концентрація розсолу впливає на вихід продукції, зменшення маси і якість ферментованих овочів. Залежно від хімічного складу й анатомічної будови різних видів овочів концентрації розсолу при їх ферментуванні неоднакові, %: для шаткованої капусти – 1,5, буряку – 2, моркви – 4-5, солодкого перцю – 5, кавунів – 5, огірків і кабачків – 6-7, томатів і баклажанів – 7. Ферментовані в таких сольових розчинах овочі мають високі смакові властивості і під час зберігання високий вихід товарної продукції.

Важливим фактором, що визначає якість ферментованої продукції, є сортова належність овочів і плодів. Оскільки джерелом накопичення молочної кислоти є цукор сировини, слід добирати високоцукристі сорти овочів і плодів. Характер змін під час квашення, соління багато у чому залежить від температури і умов зберігання овочів і плодів. Оптимальна температура для молочнокислих бактерій перебуває у межах 30-40 °С. Проте за таких умов, по-перше, розвивається і багато шкідливих мікроорганізмів, по-друге, відбуваються глибокі зміни тканини солоних овочів. На основі

досліджень установлені оптимальні температурні умови ферментації для кожного виду овочів і плодів з урахуванням їх анатомічної будови, хімічного складу, фізичних властивостей, мікробного обсіменіння: огірків, томатів, кабачків, баклажанів, патисонів, перцю солодкого, моркви, буряку 20-25 °С, квашеної шаткованої капусти 18-24, кавунів і мочених яблук 12-15 °С. За таких температурних умов діяльність молочнокислих бактерій сповільнюється, ніж при 30-40 °С, а сторонньої мікрофлори може й зовсім не бути. Органолептичні властивості і вихід товарної продукції будуть високими.

Молочнокисле бродіння здійснюють в анаеробних умовах, оскільки молочнокислі бактерії належать до групи факультативних анаеробів, які не потребують для своєї життєдіяльності наявності кисню повітря. Більшість же шкідливих мікроорганізмів, які можуть погіршувати якість продукції, є суворими аеробами і без повітря не розвиваються. Тому під час квашення, соління та мочіння рослинної сировини передбачають такі технологічні засоби, як ущільнення овочів у тарі, щільне закривання бродильних чанів та ін.

Якість готової продукції значною мірою визначає якісний і кількісний склад спонтанної мікрофлори під час ферментування овочів і плодів. Спонтанна ферментація овочів і фруктів залежить від багатьох факторів, які не завжди можна врахувати. Тому для поліпшення якості ферментованої сировини і забезпечення спрямованого здійснення молочнокислого бродіння застосовують чисті культури молочнокислих бактерій. Тепер випробовують вітчизняні й імпорتنі сухі закваски молочнокислих бактерій.

3. Квашення капусти

Квашена капуста з давніх часів є одним з основних овочевих продуктів харчування майже в усіх географічних зонах нашої країни, до того ж одним з основних джерел вітаміну С, мінеральних і низку інших фізіологічно активних компонентів раціонів харчування. За способом приготування розрізняють такі види квашеної капусти: шаткована, січена, суцільноголова, суцільноголова з шаткованою чи січеною. Виготовляють широкий асортимент шаткованої чи січеної квашеної капусти: без компонентів, з додаванням моркви (3 або 5 %), яблук, брусниці, журавлини, кмину, солодкого перцю, буряку, пастернаку, маринованих грибів та ін.

Рекомендовані сорти капусти для квашення: Білосніжка, Амагер,

Слава, Південна 31, Харківська зимова, Подарунок, Женева F1.

Підготовка сировини. Для квашення використовують білоголову капусту господарсько-ботанічних пізніх і середніх строків досягання з умістом цукру не менше 4 %. Квасять не тільки білоголову, а й червоноголову капусту, яка менш калорійна, проте за харчовою цінністю набагато переважає білоголову. У Грузії солять капусту кольрабі з додаванням зерен кукурудзи і прянощів.

Свіжу білоголову капусту, яка надійшла на переробку, обчищають від покривного, забрудненого і пошкодженого листя, обрізують частину осердя, яке виступає над качаном і має жорстку консистенцію. Внутрішнє осердя качанів має більш високу харчову цінність, ніж капустяне листя, тому його рекомендується використовувати для квашення. Внутрішнє осердя подрібнюють усередині качана на спеціальних свердлильних машинах або висвердлюють з качана, потім подрібнюють і додають у шатковану капусту в кількості 10-13 % до загальної маси.

Квашення капусти в контейнерах за допомогою вакууму. Підготовлену капусту подрібнюють на шаткувальних машинах на вузькі однорідні довгі смужки капусти завширшки не більше 5 мм. Перевагу віддають тонкому нарізанню капусти з шириною смужки 0,8-1,5 мм, що досягається використанням шаткувальних машин фірми «Юнг» (ФРН). Під час виробництва квашеної капусти цілою використовують білі щільні качани або половинки їх масою не більше 0,5 кг. Після очищення і розтину осердя їх укладають у загальні дошки.

У підготовлену капусту додають вимиту, обчищену, після інспектування, споліскування і нарізану на смужки завширшки 3-5 мм моркву. Яблука закладають у капусту половинками або четвертинками після миття, сортування і видалення насінневої камери; ягоди (журавлину чи брусницю) – після видалення листя, гілочок і миття в проточній воді або під душем. У солодкого перцю видаляють плодоніжки і насінники після миття й інспектування та подрібнюють на смужки завширшки 3-5 мм. Кухонну сіль просіюють і пропускають крізь магнітний металоуловлювач. Прянощі (лавровий лист, кмин, чорний гіркий перець, коріандр) промивають.

Втрати свіжої капусти під час підготовки до квашення становлять для шаткованої і січеної 7,6 %, для суцільноголової – не більше 6% до маси непідготовленої свіжої капусти. Після підготовки капусту і компоненти укладають у місткості або тару. Шаткувальну

машину установлюють поряд з дошником або місткістю. У міру заповнення дошника (місткості) капустою в ній рівномірно розподіляють подрібнену сіль, осердя, моркву та інші компоненти згідно з рецептурою. Кількість подрібнених осердь не повинна перевищувати 13 % загальної маси капусти. У процесі завантаження дошника чи місткості капусту і компоненти розрівнюють дерев'яними чи металевими (виготовленими з нержавіючої сталі) граблями чи валами і ущільнюють дерев'яними або механічними трамбовками.

Під час виготовлення суцільноголової капусти з перешаруванням шаткованою чи січеною кожен ряд обчищених качанів покривають подрібненою капустою шаром 10-15 см, ретельно розрівнюючи і ущільнюючи її. При цьому цілих качанів чи їх половинок має бути не більше 50 % до маси подрібненої капусти.

Для прискорення виділення капустяного соку і витіснення повітря під час завантаження капусти в місткості її необхідно утрамбувати. Ущільнення капусти здійснюється гвинтовим, водно-сольовим чи вакуумним (безгнітовим) способами. Зверху капусту покривають шаром близько 5 см чистих промитих капустяних листків і накривають марлею у два шари або поліетиленовою плівкою так, щоб краї плівки виступали за краї дошника на 30-50 см. На них укладають дерев'яний підгнітний круг. На круг уміщують гніт: маса вантажу становить 8-10% маси сировини, яку завантажують. Квасильно-засолювальні пункти обладнані механічним гнітом – гвинтовим пресом. Однак як гніт можуть бути використані й чисто вимиті камені.

Безгнітовий спосіб ущільнення капусти із застосуванням поліетиленових укладок і вакуум-пресування. У дошник вміщують поліетиленову укладку так, щоб вона щільно прилягала до стінок і дна.

Укладку заповнюють подрібненою капустою так, щоб її рівень виступав над краями дошника на 50-60 см. Усередині роблять невелике заглиблення (на 20-30 см) для установки поліетиленового ковпака із штуцером і прикріпленням до нього шлангом. Верхні краї укладки заварюють за допомогою заварювального апарата чи затягують профільним замком. Шланг приєднують до вакуумного насоса і починають поступово відкачувати повітря з капустяної маси. Насос відключають під час появи соку у верхніх шарах капусти. При використанні цього способу під час ферментації та зберігання не має потреби закривати капусту мішковиною або марлею, установлювати підгнітний і механічний гніт. При цьому поліпшується якість капусти

завдяки видаленню повітря.

Бездошникове (контейнерне) квашення капусти у спеціалізованих ящиківих піддонах з поліетиленовими укладками місткістю 500 кг. Особливістю технології є розділення процесів ферментації і зберігання, що дає змогу підтримувати для кожного з них оптимальні температурні режими. Технологія способу така: підготовлену капусту разом з морквою, сіллю та іншими добавками за рецептурою, а також закваскою чистих культур молочнокислих бактерій завантажують у контейнери з міцними і щільними укладками з поліетилену (завтовшки 200 мкм). Далі контейнер з капустою за до допомогою навантажувача установлюють під головкою вакуумної установки і з нього за допомогою вакуумного насоса відсмоктується в основному все повітря, яке є у проміжках між шматочками овочів і частково розчинене у клітинному соку капусти.

Загальний об'єм, який займає капуста, різко скорочується. Укладку щільно зав'язують і для запобігання потраплянню повітря зверху затискають за допомогою спеціального затискача, який складається з двох скріплених болтами дерев'яних планок.

Перевага бездошникового способу квашення полягає в тому, що значно скорочується тривалість ферментації, є можливість ефективно регулювати температурні умови ферментації та зберігання продукту, створювати і підтримувати належні санітарні умови виробництва. Завдяки механізації та автоматизації виробничих процесів значно знижуються трудові затрати і забезпечується одержання продукції високої якості.

Ферментування та зберігання капусти. Безгнітовий спосіб ущільнення капусти із застосуванням поліетиленових укладок і вакуум-пресування.

За сприятливої температури ферментація капусти починається вже на другу добу, що помітно за утворенням піни і бульбашок газів. Піну слід знімати, тому що в ній можливий розвиток сторонньої мікрофлори, дошкики і підгнітний круг – протирати чистою тканиною. Через 2-3 дні бродіння посилюється, оскільки до цього часу молочнокислі бактерії пригнічують всю іншу мікрофлору. Процес ферментації закінчується через 7-10 діб за температури 18-24 °С і через 2-3 тижні при 10-12 °С. Під час бродіння в капусті накопичується до 0,7 % молочної кислоти, яка запобігає псуванню її, і залишається ще достатня кількість цукру.

Найкращі умови зберігання готової продукції: температура від –

1 до +2 °С і відносна вологість повітря не більше 95%. Капусту зберігають у тих самих місткостях, у яких її квасять, і в тарі, призначеній для реалізації. Охолодження капусти в дошниках досягається штучним охолодженням приміщень цехів, у яких вони установлені, або охолоджувачами-змійовиками, які вставляють безпосередньо в місткість, а також льодом, укладеним на підгнітні круги і навколо дошників. Строк зберігання квашеної капусти – не більше 8 місяців з дня виготовлення. У процесі зберігання стежать за зміною якості квашеної капусти візуальним оглядом і лабораторними аналізами.

Бездошникове (контейнерне) квашення капусти у спеціалізованих ящиківих піддонах з поліетиленовими укладками місткістю 500 кг.

Контейнери навантажувачами уміщують у камеру ферментації і витримують там за температури 20-24°С упродовж 3-4 діб. Потім, коли загальна кислотність капусти досягне 0,7-0,8%, контейнери перевозять у камеру зберігання за температури 0-2°С, де її можна зберігати упродовж кількох місяців. Перед реалізацією квашену капусту фасують у пакети з поліетиленової плівки. Замість жорстких контейнерів застосовують м'яку упаковку – капсули – це поліетиленові укладки, уміщені в капронову сітку. У камерах ферментації капсули підвішують на вантажо-несучому конвеєрі або вміщують у стоякові піддони.

Вимоги до якості квашеної капусти згідно з стандартами. Квашена капуста має відповідати вимогам ДСТУ 8642:2016 «Капуста квашена». Готова квашена капуста має відповідати вимогам діючої технічної документації. Смак капусти має бути приємним, кислувато-солоним, без гіркоти і стороннього присмаку, колір – світло-солом'яний з жовтувато-зеленуватим відтінком; запах – ароматним, властивим квашеній капусті, а також з ароматом від приправ і прянощів; консистенція – соковитою, пружною, хрусткою при розкушуванні.

Стандартна готова продукція повинна мати такі основні показники: вміст кухонної солі в капусті I сорту 1,2-1,8%; в капусті II сорту – до 2%, титруєма кислотність (в перерахунку на молочну кислоту) капусти I сорту від 0,7 до 1,3% і II сорту – від 0,7 до 1,8%; вміст цукру від 1 до 15%. Вміст капусти (після вільного стікання соку) має становити 85-90 % загальної маси капусти з соком.

Товарна обробка квашеної капусти. Квашену капусту після

зберігання в дошниках за необхідності перефасовують у споживчу або транспортну тару і направляють на реалізацію. Перед вивантаженням квашеної капусти з дошників обережно знімають з поверхні соку цвіль, якщо вона є, обережно черпаками або насосом зливають сік, який знаходиться над підгнітним кругом. Потім знімають гніт, круг, полотно або поліетиленову плівку, зачищають і зважують верхній шар із зеленого листя до чистої капусти. Вивантаження капусти з дошників здійснюють спеціальними машинами або вручну вилами з нержавіючої сталі в кошики. З кошика капусту перекладають у чисті підготовлені бочки або іншу транспортну тару. Після заповнення тари в неї заливають сік з того ж дошника до норми і закупорюють. Вміст вільно стікаючого соку в рубленій капусті має бути від 12 до 15%, а в шинкованій – від 10 до 12% до загальної маси капусти з соком.

Дефекти квашеної капусти та заходи щодо їх запобігання. Під час бродіння та зберігання квашеної капусти іноді спостерігається псування продукту: потемніння чи порожевіння верхнього шару капусти, розм'якшення консистенції, ослизнення, загнивання продукту. Дефекти квашеної капусти: потемніння чи порожевіння верхнього шару продукту; розм'якшення консистенції; ослизнення; загнивання продукту.

Причиною цього може бути порушення технології, а також дія сторонньої мікрофлори. Для запобігання появі дефектів чи псуванню квашеної капусти слід суворо дотримуватись технологічних режимів виробництва і щодня проводити аналіз якості продукції.

Один з найпоширеніших дефектів квашеної капусти – потемніння. Воно може бути викликано окислювальними процесами під час контакту верхніх шарів з повітрям при витоку розсолу, за рахунок протікання гнильних процесів під дією бактерій, внаслідок хімічних реакцій екстрагуючих з тари дубильних речовин з солями заліза, що містяться в кухонній солі у вигляді домішок. Під дією дріжджових грибів капуста може набути рожевого коліру. Правильне ведення технологічного процесу і постійний контроль за станом капусти забезпечать попередження появи цих дефектів готової продукції.

4. Соління огірків, томатів та інших овочів

Не менше поширеними, ніж квашена капуста, видами переробленої біологічним способом плодоовочевої продукції є солоні огірки й томати, а також інші овочі.

Солоні огірки й томати. Асортимент солоних огірків і томатів дуже різноманітний: овочі звичайного соління, гострі, пряні, часникові та з солодким перцем. Огірки й томати солять у бочках місткістю 50, 100, 120 дм³ з поліетиленовими укладками або без них, місткостях ЕС-200, скляних банках місткістю 3 і 10 дм (за замовленнями споживачів). Огірки можна солити у цементно-бетонних чанах місткістю 8,2 м³.

Для соління використовують огірки дрібноплідні з невеликими насіннєвими камерами, щільні, зелені, не перестиглі, не уражені сільськогосподарськими шкідниками і хворобами. Кращі сорти для засолення: Конкурент, Довжик, Росинка, Щедрий та ін. Томати для соління використовують червоного, рожевого, бурого і молочного ступеня стиглості. Кращі сорти для засолення: Призер, Новачок, Ракета, Новинка Придністров'я та ін.

Під час соління огірків і томатів використовують перець солодкий свіжий, зелень петрушки і селери, кріп, естрагон, корені хрону, петрушки, пастернаку, часник, сушене пряне листя, перець гіркий стручковий і чорний, лавровий лист, кухонну сіль та ін. Огірки й томати стиглі, які надійшли на засолення, необхідно зберігати в охолоджуваних приміщеннях або під навісом не більше доби, оскільки вони швидко псуються, в'януть, гниють, а під час соління в'ялих огірків збільшується кількість зморщених і пустотілих. Недостиглі томати можна зберегти на сировинному майданчику кілька днів.

Якщо огірки і томати зберігатимуть у охолоджених приміщеннях, то їх заливають розчином з масовою концентрацією солі 60, 70, 80 г/дм³ залежно від розміру огірків чи ступеня стиглості томатів. Під час зберігання овочів у неохолоджуваних приміщеннях концентрацію розсолу підвищують на 10 г/дм³. Огірки якомога щільніше укладають у бочки. Прянощі закладають на дно, у середину і зверху тари, а між ними укладають огірки чи томати. Під час застосування поліетиленових укладок верхню частину їх загинають на зовнішній бік бочок, розправляють, вставляють верхнє дно і осаджують обручі. Бочки, заповнені огірками чи томатами з

прянощами, установлюють партіями на ферментаційному майданчику, куди підводять робочий розчин кухонної солі.

Розсіл у бочки заливають через шпунтовий отвір або в поліетиленову укладку за допомогою шланга з краном чи затискачем. Після повного заповнення бочки шпунтовий отвір закривають пробками.

Овочі, залиті розсолом, мають пройти попередню активну ферментацію до накопичення молочної кислоти у кількості 0,3-0,4 %. Якщо огірки й томати передбачається зберігати в охолоджуваних приміщеннях, то період попередньої ферментації триває від 1,5 до 2 діб, якщо в неохолоджуваних – не більше 1 доби (за температури 20-26°C). Більш тривале витримування бочок на ферментаційному майданчику призводить до зниження якості солінь, появи пустот в огірках тощо.

Після попередньої ферментації та доливання розсолу овочі відправляють на зберігання. У початковий період зберігання відбувається остаточна (повільна) ферментація огірків і томатів. Оптимальна температура її від 0 до +2 °C за наявності охолоджуваних камер, тривалість ферментації 40-60 днів. У неохолоджуваних приміщеннях з температурою повітря не вище від 10°C процес ферментації закінчується через 15-30 днів з дня засолення. До кінця ферментації в розсолі солоних огірків накопичується 0,6 % молочної кислоти, солоних томатів – 0,7 %. Овочі набувають властивого їм солонувато-кислуватого смаку, щільної хрусткої консистенції, аромату і присмаку прянощів.

Солоні огірки й томати краще зберігати у холодних приміщеннях за температури – 1-4 °C і відносній вологості повітря не більше 95%. Для цього використовують камери із штучним охолодженням, льодовні, льодяні бурти, траншеї з льодом, підвали чи водойми. Можливе короткочасне зберігання солоних овочів за температури до 10°C. Тривалість зберігання солоних огірків і томатів не більше 8 місяців.

Тепер застосовується спосіб соління і зберігання огірків у цементованих місткостях з використанням штучного охолодження. При цьому підготовлені так само, як за традиційною технологією, огірки і подрібнені прянощі вміщують пошарово у дошник з розподільним щитом. Верхній щит розміщують нижче від рівня борту чана на 15-20 см. Решту простору заливають розсолом і уміщують у нього змійовик з холодоагентом, хлоридом кальцію, який циркулює

для охолодження огірків. Ферментацію огірків у чані здійснюють при кімнатній температурі до накопичення в розсолі 0,6-0,8 % кислоти. Огірки в дошниках постійно охолоджують до 0-1 °С упродовж 10-15 днів. При цьому поверхня чана покривається кіркою льоду 8-10 см завтовшки, яку залишають до розкриття чана. Отже, створюються умови для тривалого зберігання великих партій солоних огірків.

Масова частка хлоридів в огірках I та II сортів 2,5-4,5%, у томатах 2-4%; кислот, що титруються в огірках, 0,6-1,4 %, у томатах 0,7-1,5 %; масова частка прянощів від маси огірків 2,5-8%, томатів – 2-9%.

Підготовка сировини, прянощів і розсолу. Огірки й томати миють, сортують за якістю і ступенем стиглості, калібрують за розміром на потоково-механізованій лінії або на зібраній з окремих машин лінії. Остання лінія включає уніфіковану мийну машину, обладнану душевим пристроєм, інспекційний роликівий конвеєр і калібрувач. Томати сортують за ступенем стиглості на червоні, рожеві, бурі, молочні та зелені. Якщо огірки й томати дуже забруднені, їх замочують у воді упродовж 30-40 хв, а потім повторно миють у мийних машинах. Для соління баклажани миють і після обрізування плодоніжки бланшують у киплячому 10% розчині хлориду натрію упродовж 5-6 хв. Мета попередньої теплової обробки в цьому випадку – зменшення гіркоти в плодах, зумовленої наявністю глюкозиду соланіну, і часткове розм'якшення їх.

Одночасно з підготовкою огірків (томатів) готують пряні рослини. Прянощі не тільки впливають на смакові якості солоних огірків і томатів, а й підвищують їхню харчову цінність, збільшуючи вміст у них вітамінів, позитивно впливають на процес ферментації, загальмовують розвиток мікроорганізмів, які викликають гниття, і збільшують строк зберігання готової продукції. Пряні рослини сортують, ретельно миють, багато разів змінюючи воду, і нарізують на дрібні шматочки (по 8-10 мм).

Корені хрону, петрушки, пастернаку сортують за якістю, миють, обчищають від шкірки, дочищають уручну, повторно миють із споліскуванням і подрібнюють на смужки або кружечки не товще від 3 мм. Часник сортують за якістю, ретельно миють, споліскують під душем і подрібнюють. Сушене пряне листя, перець гіркий стручковий і лавровий лист вивільняють від гілочок, сторонніх домішок і ретельно миють. Загальна кількість прянощів на 1 т огірків

– 40-70 кг, на 1 т томатів – 30-50 кг.

Одночасно з підготовкою сировини і допоміжних матеріалів готують розсіл. Технологічний процес починається з підготовки солі, її підсушування за необхідності, потім дроблення (помел), якщо поступає сіль крупних кристалів і грудкувата. Сіль просівають через металеве сито на вібропросіювачах або на просіювачі з видаленням металевих домішок на магнітному сепараторі.

Готують розсіл розчиненням потрібної за нормою кількості солі. Для варива широко використовують двостінні казани або реактори. Розсіл кип'ятять упродовж 5-10 хв, а потім фільтрують через щільну тканину.

За такою ж технологією готують і заливки, що містять невелику кількість цукру (3-5 %) і солі (3-7 %), іноді з додаванням лимонної кислоти (натуральні консерви).

Для соління огірків і томатів убочках розсіл для заливки готують за добу.

Залежно від розмірів і сорту огірків, ступеня зрілості томатів встановлена наступна масова частка солі в розсолі: для крупних огірків – 7 %, дрібних і середніх – 6, для крупних бурих і червоних томатів – 7, дрібних молочних і бурих – 6, рожевих – 5, для огірків-напівфабрикатів, призначених для подальшої переробки на маринади, – 10 %.

Сіль розчиняють у чанах з водою або спеціальних апаратах-солерозчинниках. Отриманий розсіл фільтрують через бавовняну тканину або мішковину, яку перед вживанням декілька хвилин кип'ятять у воді. Щільність розсолу визначають ареометром.

Підготовка тари. Для квашення капусти та засолювання огірків застосовують дерев'яні і бетонні дошки місткістю від 1-2 до декількох десятків тонн. Дерев'яні дошки місткістю до 15 т виготовляють з сухих, гладко виструганих дубових, букових або соснових клепок. Перед завантаженням сировини на ферментацію дошки перевіряються на відсутність протікання за допомогою заливання водою на кілька днів. Якщо через цей проміжок часу ще спостерігається протікання, дошки піддаються ремонту.

Для того, щоб попередити витяг продуктом ефірних і дубильних речовин з деревини нової тари, що викликають потемніння квашеної капусти, нова дерев'яна тара замочується на 20-25 днів із зміною води через кожні 5-6 діб. Потім їх ретельно миють гарячим 0,2% розчином

каустичної соди або 0,5% розчином кальцинованої соди, промивають холодною водою зі шланга, поки вода не стане безбарвною. Такій же обробці піддають старі дерев'яні і цементовані дошки. Перед завантаженням сировини рекомендується обкурювання внутрішньої поверхні дошок шляхом спалювання на деках комової сірки з розрахунку 100 г на 1 т місткості дошки. Для створення водонепроникної плівки на внутрішній поверхні дошки використовується парафін або суміш наступного складу: каніфоль – 85%, парафін – 10 і рослинна олія – 5%. Шар парафіну має бути дуже тонким, інакше при товстому шарі відбуваються його відшарування і потрапляння в готовий продукт. Тонкий шар парафіну виходить під час нанесення розплавленого парафіну за температури 80-85 °С на попередньо нагріту до 50-60 °С поверхню.

Для запобігання пліснявіння в міжсезонний період деревини дошок і гнітних кругів негайно миють гарячою водою після вивантаження капусти або солінь. Потім покривають поверхню розчином крейди. Розчин готують з розрахунку 3 кг крейди на одне відро води. Побілку здійснюють з фарбопульту або щітками. Для соління огірків, томатів та фасування квашеної капусти з дошок використовуються бочки місткістю 50-200 дм³. Бочки піддаються ретельному зовнішньому огляду.

Забруднені бочки перед замочуванням миють щітками гарячою водою (60-70 °С). Застосування дротяних щіток забороняється. Бочки перевіряються на відсутність протікання заливом води. Замочування тари проводиться упродовж 15-20 діб зі зміною води через кожні 3-5 днів.

Бочки після замочування наповнюють на 1/3 гарячим 0,08% розчином каустичної або 0,2% розчином кальцинованої соди. Лужний розчин у бочках нагрівають до кипіння, подаючи пар за допомогою шланга. Бочки із закритими шпунтовими отворами ошпарюються упродовж 10-15 хв. Після ошпарювання розчин зливають, а бочки промивають чистою водою, поки вода не стане безбарвною і луг не буде видалений повністю.

Особливості ведення технологічних процесів під час соління окремих овочів. **Солона морква.** Моркву миють, очищають від шкірки, сортують за якістю і засолюють у 5 % розчині солі. Ферментацію моркви проводять за температури 18-26°C до досягнення кислотності розсолу 0,7-0,8 % (за молочною кислотою) або рН розсолу

3,8. Тривалість ферментації не більше 14 діб. Тару з морквою уміщують на зберігання в камери, де підтримується температура 0-4 °С. Моркву засолюють цілою або нарізаною (на кубики чи брусочки).

Солоні баклажани. Баклажани рекомендується укладати під гніт на 10-15 год. Потім плоди і прянощі заливають 6% розчином солі й проводять ферментацію за температури 18-21 °С до досягнення кислотності розсолу 0,3-0,4 % (у перерахунку на молочну кислоту).

Крім солоних баклажанів виробляють квашено-мариновані. При цьому обчищені та миті баклажани бланшують у киплячому 10% розчині солі упродовж 3-6 хв, охолоджують, укладають у тару з прянощами і заливають маринадною заливою. Остання містить кухонну сіль, свіжий стручковий перець, корицю, гвоздику, перець чорний горошком, лавровий лист, оцтову кислоту. Баклажани витримують при 18-24°С до досягнення кислотності заливи 0,7-0,8% (за молочною кислотою).

Солоний перець. Перець солять із серцевиною або без неї з додаванням прянощів або без них. Після миття і видалення плодоніжок і серцевини з насінням плоди ферментують у 5% розчині солі при температурі 18-24°С до накопичення кислот у кількості 0,3-0,4%.

Солоні кабачки і патисони. Кабачки використовують до 150 мм завдовжки і діаметром не більше 65 мм або 151-220 мм завдовжки і діаметром не більше 80 мм, патисони – діаметром менше 80 мм. Овочі з прянощами заливають 6% розчином кухонної солі і витримують при кімнатній температурі до накопичення в розсолі 0,5-0,6% молочної кислоти.

Солоні перець, баклажани, морква, квашена капуста та ін. використовують як напівфабрикати для вироблення консервованих голубців і перцю, фарши рованих рисом і м'ясом; закусочних консервів, маринадів, що користуються підвищеним попитом.

Сухе соління чорних стиглих оливок. Плоди чорного забарвлення після сортування і миття зсипають у чисті сухі бочки і перешаровують крупною кухонною сіллю. Сіль має становити близько 40 % маси свіжих оливок. Бочки заповнюють оливками з сіллю не доверху, а орієнтовно на 3/4 з таким розрахунком, щоб під час перекочування їх по підлозі приміщення чи по майданчику була можливість для перемішування плодів з кристалами солі. Сіль сприяє виділенню з плодів олеуропеїну і частини вологи, яка через шпунтовий отвір поступово витікає з бочок, що лежать на стелажах, у вигляді

темно-коричневого розсолу.

Витримування поза приміщенням на відкритих майданчиках звичайно триває 3-4 тижні. У цей час бочки через кожні 5-6 днів прокочують, щоб перемішувати в них оливки з сіллю. Наприкінці витримування оливок стають зморшкуватими, набувають специфічного смаку, аромату і консистенції, гіркота в них зникає. Для поліпшення зовнішнього вигляду до оливок іноді додають 1-2% оливкової олії, яка, розподіляючись тонким шаром на поверхні плодів, надає їм характерного блиску і привабливості. Готові оливки сухого соління містять 8-10 % солі й мають калорійність 220 ккал/100 г.

Дефекти солоних овочів, засоби їх попередження. Якість готової продукції залежить від підготовки тари. Погано підготовлена тара може надати готовій продукції так званий бочковий тон. Щоб уникнути цього, тара попередньо сортується, ретельно миється і прошпарюється. Дефекти солоних овочів: ослизнення, зморщування сировини, потемніння сировини, поява екземплярів з пустотами, поява кислого смаку, неприємний запах.

У процесі соління та зберігання овочів можливе ослизнення розсолу, зморщування, потемніння огірків, поява в'ялих, з пустотами екземплярів, набування огірками (томатами) кислого, неприємного запаху і присмаку. Щоб запобігти появі цих дефектів, мати солоні огірки (томати) доброї якості і уникнути зайвих втрат, необхідно під час ферментації суворо дотримуватись умов початкової стадії теплового й основного холодного зберігання. Під час витікання розсолу доливати бочки краще натуральним огірковим розсолом, який залишився після реалізації огірків, чи заново приготуваним із вмістом солі 3-4% і молочної кислоти 0,6-0,9 %, тобто таким, що наближається за складом до натурального розсолу. Під час заливання огірків свіжим розчином солі втрачаються молочна кислота та інші органічні речовини; овочі пересичуються сіллю, смак і аромат їх погіршуються, спостерігається потемніння овочів. З утратою молочної кислоти можливі пліснявіння і гниття продукту.

Для пригнічення розвитку плісень на поверхні розсолу під час ферментації та зберігання всієї солоно-квашеної продукції в розсіл рекомендується додавати розчин сорбінової кислоти з масовою концентрацією 0,5-0,6 г/дм³. З цією метою сорбінову кислоту розчиняють у гарячій воді (50°C) і додають у розсіл. Крім огірків і томатів розроблено технологію таких солоних овочів, як морква,

буряк, баклажани, перець, часник, кавуни та ін.

Дотримання всіх технологічних вимог дозволить отримати якісну продукцію.

5. Мочіння яблук і ягід

Мочені яблука. Високоякісний готовий продукт виходить при вмісті у свіжих яблуках 8-12% цукрів і 0,7-1 % кислот. Яблука сортують за якістю і калібрують, миють у барабанних елеваторних чи інших мийних машинах і щільно укладають у чисті бочки, вистелені шаром житньої соломи 2 см завтовшки. Щоб запобігти утворенню плям, кожен шар яблук перестилають соломною. Як прянощі використовують листя чорної смородини і вишні, естрагон, зелень селери, корицю, гвоздику. Зелень кладуть на дно, середину і зверху яблук.

Для мочіння застосовують розчин, який містить цукор і кухонну сіль, солод (або житнє борошно) і порошок гірчиці. Яблука в тарі витримують при температурі 18-20°C для попереднього бродіння для накопичення 0,4-0,5 % молочної кислоти. Далі перевіряють міцність бочок і перевозять їх в охолодженні сховища для наступного доброджування. Мочіння яблук триває упродовж 1 місяця за температури 10-12 °С в неохолоджуваних складах і 1,5 міс. – при -1...-4 °С в охолоджуваних приміщеннях. У цих умовах і зберігають яблука.

Готові мочені яблука мають гладеньку поверхню, білий з кремовим чи зеленкуватим відтінком колір м'якоті, щільну консистенцію, солодкувато-солонуватий смак. Масова частка хлоридів у мочених яблуках 0,3-0,9%, кислот 0,5-1,4 %, етилового спирту не більше 1,3 %. Мочіння груш і слив здійснюється за аналогією з мочінням яблук.

Мочені журавлина і брусниця. Ягоди сортують, видаляючи домішки, які потрапили під час збирання (листочки, гілочки, мох тощо), миють і фасують у дерев'яні бочки чи скляні бутелі, злегка підтрамбовуючи їх. Журавлину заливають сиропом, який містить 1 кг цукру і 0,05 кг солі в 10 дм³ води. Для заливки брусниці на 10 дм³ води беруть 0,1-0,3 кг солі та 0,3-0,5 кг цукру, додають трохи прянощів (гвоздики, кориці), а також половинки антонівських яблук. Брусницю можна заливати слабким сиропом, який містить у 10 дм³ заливки 200 г цукру. Ферментацію здійснюють за температури 18-20°C упродовж 3-4 днів до досягнення кислотності розсолу 1,82-2,5% (у перерахунку

на молочну кислоту). Банки або бочки після закінчення бродіння доливають сиропом. Банки закривають, а бочки закупорюють і вміщують в охолоджуване приміщення.

Питання для самоконтролю

1. Суть процесу молочнокислого бродіння.
2. Умови розвитку «сторонньої» мікрофлори у ферментованій продукції.
3. Що таке молочно-кисле бродіння, його стадії?
4. Фактори, які впливають на якість солоно-квашеної продукції.
5. Режими ферментування та зберігання капусти.
6. Які дефекти квашеної капусти?
7. Технологічний процес соління огірків і томатів.
8. Як готують сировину, прянощі і розсіл для соління?
9. Особливості ведення технологічних процесів під час соління окремих овочів.
10. Які дефекти солоних овочів?
11. Як відбувається процес мочіння яблук і ягід?

Лекція 3

Маринування овочів і фруктів

План

1. Маринування як метод консервування
2. Класифікація маринадів. Характеристика сировини для маринування, вимоги до її якості
3. Технологічні схеми та технологія виробництва овочевих та плодово-ягідних маринадів
4. Приготування заливальної рідини (маринаду). Приготування витяжок з прянощів. Правила роботи з оцтовою кислотою
5. Вивчення співвідношення маси сировини і маринад
6. Вимоги до якості маринадів за стандартами

1. Маринування як метод консервування

Маринад – це продукт, виготовлений із спеціально підготовлених овочів, плодів або ягід у заливці, що містить оцтову кислоту, сіль, цукор, прянощі.

Маринування – спосіб консервування харчових продуктів, заснований на дії кислоти (часто оцтової), яка в певних концентраціях (0,5-2%) і особливо за наявності кухонної солі пригнічує життєдіяльність багатьох мікроорганізмів, які викликають псування.

Більшість мікроорганізмів гинуть у 2% розчині оцтової кислоти, яка надає консервуючу дію за рахунок підвищення активної кислотності продукту. Зниження активної кислотності середовища до 4 і менше затримує розвиток гнилісних бактерій, пригнічується зростання дріжджів. Спори ж мікроорганізмів можуть зберігати свою життєздатність навіть в 6% розчині, хоча в цих умовах вони і не розвиваються. Проте концентрація оцтової кислоти в продукті 2 і більше погіршує якість продукту, і він стає малопродатним для вживання. У слабких розчинах оцтової кислоти добре розвивається цвіль, оцтовокислі бактерії і деякі інші види аеробних мікроорганізмів. Тому для забезпечення добрих смакових якостей маринадів оцтову кислоту застосовують в концентрації не більше 0,9, а для гарантії збереження продукту від псування маринування проводять у поєднанні із стерилізацією або пастеризацією. Консервуючу дію під час маринування надають також сіль і ефірні олії прянощів.

2. Класифікація маринадів. Характеристика сировини для маринування, вимоги до її якості

У основному з овочів виробляють слабокислі маринади, а кислими готують маринади з капусти білоголової з буряком, морквою, з капусти кольорової, цибулі і часнику.

Маринади, що складаються з суміші овочів, називають асорті.

Залежно від способу приготування маринади поділяються на овочі мариновані цілі і овочі мариновані нарізані (зокрема асорті).

Класифікація овочевих маринадів за вмістом оцтової кислоти: слабокислі (0,5-0,7%), кислі (0,71-0,9%).

Кислими виготовляються капуста білоголова маринована з буряком, з морквою, капуста кольорова маринована, цибуля маринована, часник маринований. Решта маринадів виготовляється слабокислими.

Плодово-ягідні маринади готують з одного або суміші різних видів сировини (асорті).

Класифікація плодово-ягідних маринадів за вмістом оцтової кислоти: слабокислі (0,2-0,6%), кислі (0,61-0,8%).

Слабокислі маринади готують двох типів: з масовою часткою оцтової кислоти 0,2-0,4% і 0,4-0,6%.

З плодів і ягід маринади виготовляють в основному слабокислими, а кислими – лише з винограду і слив.

Залежно від вмісту оцтової кислоти і способу приготування плодово-ягідні маринади поділяються на такі види: слабокислі маринади з винограду, вишні, кизилу, агрусу, слив і смородини (білою, червоною і чорною) із вмістом оцтової кислоти 0,2-0,4%; слабокислі маринади з груш, черешні, яблук із вмістом оцтової кислоти 0,4-0,6%; кислі маринади з винограду і слив із вмістом оцтової кислоти 0,6-0,8%.

Кислі маринади готують з винограду з кислотністю до 0,8% (у перерахунку на винну кислоту) із слив з кислотністю до 0,75% (у перерахунку на яблучну кислоту).

Характеристика сировини для маринування, вимоги до її якості.

Овочева сировина. На переробку мають поступати кабачки, патисони, баклажани і перець солодкий в технічній стадії зрілості з недорозвиненим насінням; цибуля з підсушеною шийкою діаметром близько 40 мм; капуста білоголова і червонокачанна тільки середньо- і пізньостиглих сортів, з щільними качанами, головки цвітної капусти

допускаються в діаметрі не менше 7 см; морква столова з м'якоттю оранжево-червоного кольору, без жорсткої волокнистої середини, буряк столовий з м'якоттю темно-червоного кольору без світлих кілець і волокнистих ниток; томати – бурі, зелені, червоні; зелений горошок швидкозаморожений або консервований не нижче за першого сорту; огірки свіжі з щільною м'якоттю правильної форми і солоні. Відбраковують сировину перезрілу, з огрубілою шкіркою, механічними пошкодженнями, уражену бактерійними хворобами або шкідниками.

Технологічний процес маринування складається з попередньої підготовки сировини, фасування його в тару, наповнення банок маринадною заливкою, закупорювання і пастеризації.

Фруктова сировина. Як сировину використовують свіжі, зрілі, здорові, рівномірно забарвлені, з щільною м'якоттю вишні, виноград столових сортів, груші і яблука осінніх і зимових сортів; райські та китайські яблука, смородину чорну, червону і білу, кизил і гарбуз.

Для маринування використовуються свіжі яблука, груші, сливи ранніх і пізніх термінів дозрівання, вишню, черешню, кизил, агрус, смородину білу, червону, чорну, виноград столових сортів, райські і китайські яблука свіжі, зрілі, здорові, рівномірно забарвлені, з щільною м'якоттю, плоди і ягоди заморожені. Кизил допускається в переробку за умови, якщо маса його кісточки не перевищує 30% загальної маси плода. Для виготовлення маринадів рекомендуються наступні сорти плодів: виноград – Корені Нягре, Алепо, Сенсо, Німранг, Тавквері, Паркентський рожевий; вишня – Шпанка пізня, Шпанка рання, Володимирська, Любська; fuhes – Слава Ленська, Парела, Хаутон, Кикнесо; слива – чорна – Голубка, Алтайська десертна, Лія родюча, Стахановка Алтаю, Неаполітанська, Перемога; груша – Лимонка, Панка, Ільінка, Урожайна, Цукрова літня, Лісова красуня тощо.

3. Технологічні схеми та технологія виробництва овочевих та плодово-ягідних маринадів

Технологічний процес виробництва овочевих маринадів. Перед подачею томатів машинного збору на миття проводять відділення рослинних домішок на ґратах лозин, встановлених на елеваторах, а також ґрунтових домішок, використовуючи для цього приймальні бункери з гидротранспортерами. Первинне миття недостиглих

томатів машинного збору проводять у щіткових мийних машинах типу Т1-КУМ-Ш.

Сировину, що поступила у виробництво, сортують (інспектують). Баклажани, кабачки, огірки, патисони, цибулю, перець солодкий, томати, буряк столовий калібрують за довжиною або діаметром, піддають ретельному миттю до повного видалення з поверхні залишків землі та інших домішок. За значного забруднення коренеплоди і овочі заздалегідь відмочують у ваннах з чистою проточною водою. Після миття у огіроків, патисонів, кабачків, баклажанів обрізають плодоніжки і чашолистки, у моркви, буряка залишки зелені (у моркви видаляють також по лінії зеленої межі верхню позеленілу частину коренеплоду), тонку частину кореневища.

Цибулю очищають від покривного листя, кореневої мочки і шийки, червонокачанну і білокачанну капусту – від верхнього забрудненого і зеленого листя, головки цвітної капусти – від листя. У солодкого перцю видаляють плодоніжку з насінням, у квасолі – крупні стручки завдовжки понад 9 см, кінці стручків. Часник замочують у воді, підігрітій до 85-90 °С, упродовж 20-30 хв, очищають в картоплечистці КНА-600М або вручну. Під час ручного очищення часник замочують упродовж 0,5-2 год. Після замочування зрізають верхню частину головки, видаляють донцеві, покривне листя, шкірку. Для механізації трудомісткої роботи щодо розділення часнику на часточки та їх очищення від оболонки можуть застосовуватися машини 8Л-00.000, МРЧ і А9-КЧП. Машина А9-КЧП призначена для очищення цибулин і зубків часнику від сухих зовнішніх лусок, корінців і стебел методом пневматичного відділення.

Моркву очищають від шкірки механічним, хімічним або паротермічним способом. Під час хімічного очищення моркву піддають ретельному миттю в холодній проточній воді до повного видалення луку і шкірки. Процес миття контролюється на повне видалення луку з поверхні коренеплодів за допомогою індикаторного паперу. Очищену моркву бланшують 2-4 хв у киплячій воді або паром.

Гарбуз очищають від шкірки і насіння, ріжуть на кубики з гранями розміром 15-20 мм. Нарізані кубики бланшують у киплячій воді 3-4 хв.

Буряк перед очищенням бланшують в автоклавах або паротермічних агрегатах до розм'якшення шкірки і деякого

розм'якшення м'якоті. Тривалість бланшування встановлюють дослідним шляхом залежно від сорту і розміру буряка. Буряк, що бланшують, очищають від шкірки на машинах з терковою поверхнею або вручну. За потреби для повного видалення шкірки і уражених ділянок проводять доочищення моркви, буряка, цибулі, часнику.

Очищену сировину обполіскують під душем або в проточній воді. Тиск води під час обполіскування під душем має бути не менше 0,25 Мпа.

Молоді кабачки, баклажани, дрібну цибулю, огірки, патисони, перець, помідори консервують у цілому вигляді, інші ріжуть на кружки, бруски, рівні частки. В окремих випадках для буряка, моркви застосовується фігурне різання у вигляді зірочок, гофрованих пластинок.

Консервовані цілі або нарізані баклажани бланшують у киплячій воді або 1,5-2% розчині NaCl чи NaOH для видалення гіркоти. Тривалість бланшування залежно від величини плоду коливається від 7 до 10 хв. Після бланшування баклажани негайно охолоджують. Під час використання луку баклажани перевіряють на повноту видалення луку. Під час виготовлення консервів «Баклажани з перцем мариновані» баклажани ріжуть на кружки завтовшки 12-15 мм рівними шматочками розміром не більше 25x25 мм. Потім баклажани обсмажують, охолоджують до температури 35-40 °С.

Часник консервують цілими головками або цілими часточками з відрізаною мочкою.

Черемшу сортують, видаляють дефектні екземпляри, стебла, які пошкоджені та огрубіли, домішки інших трав, очищають молоді пагони від тонкої шкірки і головок (чобітків). Після миття черемшу бланшують в 3% сольовому розчині до напівготовності, охолоджують і дають стекти воді.

Овочі для маринадів асорті консервують цілими або нарізаними кубиками, часточками, половинками розміром не менше 15 мм (за найбільшим вимірюванням) і не більше 30 мм (за найбільшим вимірюванням).

Огірки, томати міцного засолу вимочують у проточній воді або при 4-5-кратній її зміні до вмісту в них солі 1-3%. Залежно від вмісту солі процес триває від 36 до 48 год. Під час приготування заливки вміст солі, що залишилася в огірках і томатах, враховується.

Для інактивації окислювальних ферментів, підвищення еластичності м'якоті, полегшення дифузії і щільнішого укладання в

тару окремі овочі бланшують в киплячій воді: цілий або нарізаний солодкий перець 0,5-1 хв; окремі суцвіття цвітної капусти 2-3 хв; нашатковану білокочанну або червонокочанну капусту 1 хв, цибулю 2-3 хв, моркву очищену 2-4 хв, квасоллю стручкову 2-4 хв, яблука 5 хв.

Для поліпшення забарвлення суцвіття цвітної капусти бланшують у воді з додаванням солі і лимонної кислоти (1 кг солі і 50 г кислоти на 100 дм³ води). Щоб уникнути потемніння цвітну капусту після охолодження витримують 2-4 год в 4% розчині кухонної солі до укладання в банки.

Відсортовані і відкалібровані промиті огірки бланшують при температурі 50-60 °С упродовж 3-5 хв залежно від сорту і розміру огірків.

Огірки різних сортів бланшують окремо. Вода в бланшувачі змінюється через кожні 2 год. Для бланшування використовують бланшувач БК або варильні казани з нержавіючої сталі. Замість бланшування свіжозібрані огірки можна замочувати в чистій проточній воді на 1-2 год.

Перець солодкий товстостінний можна бланшувати парою 15-30 с до надання плодам легкої еластичності.

Під час виробництва консервів «Гогошари по-молдавски» гогошари після очищення і миття пасерують у добре прожареній рослинній олії, охолоджують у деках з подвійним дном (верхнє сітчасте) для стоку олії і подають на фасування. Ужарка має складати 18-20%.

Червонокочанну капусту і легкорозварювані сорти білокочанної капусти рекомендовано не бланшувати, а піддавати попередньому засолу (2% солі до маси капусти) з витримкою 1-2 год за кімнатної температури. Сіль враховують під час виготовлення заливки.

Після бланшування овочі негайно охолоджують.

Підготовка зелені. Враховуючи значну зараженість зелені і прянощів мікроорганізмами, їх підготовку проводять особливо ретельно.

Зелень петрушки, кропу, селери інспектують, миють невеликими порціями по 3-4 кг на металевих сітках упродовж 5-6 хв за висоти шару зелені 15-20 мм і натиску води 0,2-0,3 Мпа. Рекомендується мити зелень у пральних машинах періодичної дії СМ-10А, КП-017, ПК-53-100, СМТ-25. Цикл миття зелені складається з наступних операцій: завантаження сировини, подача води для миття, перший злив води, подача води для обполіскування, злив води,

струшування сировини, вивантаження. Потім зелень ріжуть завдовжки 40-60 мм, а перець червоний – на шматки шириною 20-25 мм. Допускається використання солоної, сушеної і швидкозамороженої пряної зелені. Швидкозаморожену зелень дефростують, солону і сушену інспектують і за потреби ріжуть на шматки.

Фасування і закупорювання. Підготовлені овочі щільно укладають у скляні або жерстяні лаковані банки місткістю близько 3000 см³.

Під час фасування білокачанної і червонокочанної капусти для кращого розподілу заливки в маринаді її задають у два прийоми: половину на дно банки, половину зверху після укладання капусти.

Заливальна рідина має містити 4,3-6,6% солі, 5-9,7% цукру, її титрована кислотність з розрахунку на оцтову кислоту має складати 0,9-2,05%, рН – 2,7-3,35 залежно від виду консервів. Вимірювання рН проводять в кожній партії заливки. Температура заливки має бути не нижче 85 °С. під час наповнення банок необхідно дотримуватися співвідношення заливки і овочів, вказаного в рецептурі. Наповнені банки закупорюють кришками.

Стерилізація і пастеризація. Закупорені банки передають на стерилізацію або пастеризацію. Розрив у часі між закупорюванням банок і їх стерилізацією (пастеризацією) не допускається більше 30 хв. Залежно від виду продукту і місткості тари процес ведуть за температури 90-100°С упродовж 5-20 хв. Охолодження до температури 40 °С проводять упродовж зазначеного часу, вказаного в режимі стерилізації, пастеризації.

Огірки мариновані

Технологічний процес виробництва плодово-ягідних маринадів. Всі плоди і ягоди сортують за розмірами, якістю, ступенем зрілості, кольором. Залежно від їх вигляду сортування за розмірами проводять на калібрувальних машинах або вручну.

Після сортування плоди і ягоди миють чистою проточною водою або в спеціальних мийних машинах залежно від виду плодів до повного видалення забруднень.

Підготовка окремих видів плодів і ягід. У слив, вишні, черешні, кизилу видаляють плодоніжку на спеціальних машинах.

Агрис маринують цілими ягодами без плодоніжок. Смородину чорну, червону, білу маринують цілими ягодами без плодоніжок або

гронами. Смородину і агрус для розм'якшення іноді бланшують 2-3 хв парою або гарячою водою, потім швидко охолоджують. Виноград маринують цілими ягодами без гребенів або невеликими кетягами. Кетяги винограду розділяють на окремі частини з одночасним видаленням гребенів і ягід, що загнились.

Дрібноплідні яблука і груші діаметром близько 55 мм маринують у цілому вигляді: з висвердленою серцевиною, з шкіркою або без шкірки; з невидаленою серцевиною і з плодоніжкою.

У яблук видаляють плодоніжку, насінну камеру. Видалення насінної камери і різання на часточки краще проводити на машинах марки СХ-172 (ВНР) або РЗ-КРА.

Яблука і груші діаметром понад 55 мм розрізають навпіл або на чотири частини, видаляють насінну камеру, очищають від шкірки або маринують з шкіркою, але у будь-якому випадку обрізають плодоніжку і видаляють чашолистки, бланшують у киплячій воді: яблука до 5 хв, груші до 10 хв. Тривалість бланшування залежить від сорту, ступеня зрілості, розміру плодів. Після бланшування сировину охолоджують холодною проточною водою. Вирішується маринування яблук ранніх термінів дозрівання без бланшування.

Райські і китайські яблука маринують цілими плодами після обрізання плодоніжки, видалення чашолисток, бланшують в киплячій воді упродовж 2-3 хв і охолоджують.

Для маринування сливи використовують сорти плодів з щільною шкіркою, що не розтріскується, стійкого забарвлення. Цим вимогам задовольняють сорти з групи угорок, ренклоди, мірабель, терен. Для попередження розтріскування шкірки сливи бланшують у воді за температури 90-95 °С упродовж 1-2 хв, потім швидко охолоджують. У перший момент бланшування темно-фіолетовий колір плодів блідне, втрата непроникності шкіркою призводить до інтенсивного переходу фарбувальних речовин як у воду, так і в шар тканини, прилеглий до шкірки. Одночасно відбувається розчинення воскового нальоту, шкірка покривається дрібними тріщинами. Щоб уникнути розварювання сливу відразу ж охолоджують.

Для приготування асорті сировину готують так само, як і для звичайних маринадів, а кількість плодів і ягід беруть відповідно до затвердженої рецептури. Асорті можуть містити грушу, сливи, вишню, кизил, виноград, чорну смородину.

Фасування, закупорювання. Підготовлені плоди і ягоди щільно укладають у скляні або жерстяні лаковані банки місткістю не більше

3000 см³. Ущільнені плоди і ягоди заливають заздалегідь підготовленою маринадною заливкою температурою не нижче 80 °С, за винятком маринадів з вишні і слив, кизилу і винограду. Щоб уникнути розтріскування плодів і збереження забарвлення температура маринадної заливки в цьому випадку має бути не вище 60 °С.

Наповнені банки закупорюють, пастеризують (стерилізують), охолоджують.

Слабокислі плодово-ягідні маринади в тарі місткістю до 1000 см³ пастеризують при температурі 80 °С упродовж 10-20 хв, в тарі місткістю до 3000 см³ стерилізують при 100 °С упродовж 25 хв.

4. Приготування заливальної рідини (маринаду)

Приготування маринадної заливки для овочевих маринадів. До складу маринадної заливки входять вода, цукор, витяжка з прянощів – кориці, гвоздики, перцю запашного, оцтова кислота. Допускається заміна до 50% оцтової кислоти молочною.

Приготування маринадної заливки включає три операції: приготування витяжки з прянощів; приготування розчину солі і цукру; змішування розчину з солі і цукру, витяжки прянощів і оцтової (молочної) кислоти.

Допускається укладання в тару гвоздики і запашного перцю в сухому вигляді. У цьому випадку витяжку готують тільки з кориці.

Для приготування розчину солі і цукру, сіль і цукор просіюють, відважують у кількості відповідно до рецептури, завантажують у казан і розчиняють у необхідній кількості теплої води, доводять до кипіння, кип'ятять 10-15 хв, фільтрують.

До відфільтрованого розчину додають заздалегідь приготовану витяжку з прянощів, оцет і воду (замість тієї, що випарувалася) в кількості, необхідній для доведення заливки до первинного об'єму. Змішувати розчин солі і цукру з витяжкою з прянощів і оцтовою (молочною) кислотою слід тільки в посудині з матеріалу, що не окислюється, безпосередньо перед фасуванням.

Маринадна залива. *Приготування маринадної заливки для плодово-ягідних маринадів.* До складу маринадної заливки входять водна витяжка з прянощів і цукровий сироп, які змішуються разом і до них додається оцтова кислота.

Водна витяжка готується з кориці, гвоздики і перцю запашного

за такою ж технологією, як і для овочевих маринадів.

Інструкція передбачає також додавання перцю запашного і гвоздики окремими зернами безпосередньо в банку, в цьому випадку витяжка готується тільки з кориці.

Цукор просіюють, розчиняють у рецептурній кількості теплої води у котлі, кип'ятять 2-3 хв, фільтрують через полотняний фільтр. До цукрового сиропу додають витяжку з прянощів і оцтову кислоту відповідно до рецептури.

Приготування витяжок з прянощів. Витяжку з прянощів готують настоюванням на воді або на 20 % розчині оцтової кислоти.

Приготування витяжки з прянощів настоюванням на воді.

Прянощі (перець чорний і запашний) інспектують, фасують у банки, закупорюють кришками і стерилізують.

Підготовлені відповідним способом прянощі у співвідношенні встановленому згідно з рецептурою в (кг на 1000 кг маринаду): кориця 0,3, гвоздика 0,2, перець духмянний 0,2, перець гіркий 0,15, лавровий лист 0,4. Суміш завантажують в котел, додають воду з розрахунку на 1 кг прянощів 8-10 кг води і доводять до кипіння, після чого розчин витримують 12-24 год в герметично закритому апараті. Потім вміст знову нагрівають до кипіння і охолоджують. Витяжку зливають і фільтрують.

Підготовка прянощів. Для зниження бактеріального зараження перець чорний гіркий, запашний після інспекції стерилізують у автоклаві в сухому вигляді в герметично закупореній скляній тарі і стерилізують в автоклаві. Лавровий лист інспектують, замочують, миють, обполіскують.

Імпортні прянощі можуть бути замінені вітчизняними – хрінном, стручковим перцем, часником, лавровим листом, насінням кропу, анісу в співвідношеннях, передбачених рецептурою. Можна також використовувати перцевий ароматизатор разом з чорним перцем, гвоздичний концентрат (концентрат евгенольного базилика) замість гвоздики, ефірну олію часнику замість свіжого часнику. Критерієм оцінки правильної підготовки прянощів є їх загальна зараженість, яка нормується залежно від вигляду прянощів.

Приготування витяжки з прянощів настоюванням на оцтовій кислоті. Суміш попередньо підготовлених прянощів та зелені настоюють 10 днів у 20 %-му розчині оцтової кислоти, потім фільтрують і зберігають у герметично закритому посуді до використання.

Якщо в банки кладуть сухі прянощі, то доза на 10-літрову банку така, шт.: гвоздики – 3, лаврового листа – 3, перцю чорного гіркого – 5, перцю запашного – 5.

Наповнені банки заливають гарячим (85⁰С) профільтрованим розсолем, який містить 6-7 % кухонної солі і 1 % оцтової кислоти. Кислоту вводять у розсіл перед заливанням його у банки

Настоюють прянощі на оцтовій кислоті упродовж 10 днів у скляних бутлях з подальшим фільтруванням. Якщо прянощі задають безпосередньо в банку, то оцтову кислоту додають до водного розчину цукру і солі.

Витрати матеріалів під час маринування, крім основної сировини, становлять: оцтової есенції для слабокислих маринадів на 1 т готової продукції – 5,5-7 кг (для кислих 9-9,5 кг), прянощів – гвоздики – 0,18, кориці – 0,45, перцю запашного у зернах – 0,2 кг.

Зберігають маринади в чистих, сухих, добре вентиляованих складських приміщеннях за температури в межах 0-20 °С. Під час зберігання маринованої капусти часто спостерігається її потемніння, що викликається в основному реакціями утворення меланоїдинів, окислення поліфенолів і утворення сірчистих з'єднань заліза. Це надає продукту непривабливому вигляду, тому зберігати мариновану білокачанну і червонокачанну капусту краще в приміщеннях без доступу денного світла.

Правила роботи з оцтовою кислотою

Оцтову кислоту використовують у вигляді оцтової есенції чи плодово-ягідного оцту. Безводна оцтова кислота при 16,5 °С – тверда речовина, схожа на лід. Звідси і назва льодяна оцтова кислота. Вона добрерозчинна у воді, на вигляд безбарвна рідина з різким запахом. Поступає у вигляді міцних водних розчинів – 70, 80, 98 % концентрації.

Оцет – 3-5 % розчин оцтової кислоти, що отримується з оцтової есенції, відрізняється різким смаком і запахом. Для маринадів бажано застосовувати спиртний (винний) або плодово-ягідний (виноградний, яблучний і ін.) оцет з масовою часткою оцтової кислоти – 6, 9, 10%, що характеризується чистим кислим смаком, ароматом і нерізким запахом.

Необхідну кількість оцту для виготовлення заливки можна визначити за формулою

$$P = 10000 \cdot \frac{C_1}{C_2 \cdot n},$$

де Р – необхідна кількість оцту (есенції) на 100 г заливки, кг;
С₁ – концентрація оцтової кислоти у готовому продукті, %;
С₂ – вміст оцтової кислоти у використаному оцті (есенції), %;
N – кількість заливки в банці по відношенню до загальної маси, % (як правило 40-50%).

Наприклад, необхідно виготовити маринад з кінцевою концентрацією оцтової кислоти 0,6%. Для цього використовують 80% оцтову есенцію. Припустимо, що 50% маси нетто продукту займає заливка, отже, на 100 кг заливки необхідно есенції

$$P = 10000 \cdot \frac{0,6}{80 \cdot 50} = 1,6 \text{ кг}$$

Оцтова кислота відноситься до речовин 3 класу небезпеки. Оцтова кислота під час попадання на шкіру спричиняє хімічні опіки. Тому персоналу, який з нею працює видається спеціальний одяг, спеціальне взуття та інші засоби індивідуального захисту: халат лавсановий білий; ковпак (шапочка) лавсановий білий; взуття шкіряне (тапочки); окуляри захисні; респіратор ШБ-1 "Пелюстка"; протигаз фільтрувальний; рукавички гумові; фартух спеціальний типу А; чоботи гумові; нарукавники поліетиленові.

Необхідно розкривати бугелі з кислотами так, щоб шийка посудини була спрямована вбік від людей.

Під час розведення кислоти водою необхідно зливати кислоту у воду, а не навпаки. Кислоту вливати малими порціями або тонким струменем і безперервно помішувати. В усіх випадках приготування сумішей кислот останньою потрібно вливати сірчану кислоту.

5. Вивчення співвідношення маси сировини і маринаду

Співвідношення складових частин консервів у маринадах визначають не раніше 15 діб після їх виготовлення.

Співвідношення складових частин і маси нетто визначають окремо для кожної банки з числа виділених усередню пробу і результати вираховують також окремо.

Маса нетто – це вага продукту без урахування ваги тари. Співвідношення компонентів продукту у тарі нормується згідно з стандартами. Недотримання під час фасування маси нетто консервів надалі призведе до фізичного браку, а це в свою чергу може викликати повторне обсіменіння консервів мікроорганізмами, які становлять небезпеку для здоров'я споживачів и викликають

псування продукту.

Під час дослідження консервів, розфасованих у жерстяну тару, в банках прорізають ножом кришку на 2/3 або 3/4 кола, зливають рідину, після чого обережно виймають тверду частину продукту. А під час фасування у скляну тару, кришку знімають і роблять аналогічні операції як і для маринадів у жерстяній тарі.

За потреби консерви підігривають у гарячій воді (рівень води нижче рівня кришок на 2 см) або сушильній шафі; в останньому випадку у кришці банки роблять невеликий отвір.

Під час визначення співвідношення складових частин і маси нетто консервів зважування проводять з точністю до 0,5 г – для розфасовки до 1 кг і до 1 г – для розфасовки понад 1 кг.

Ретельно витерту зовні банку зважують, розкривають, вміст переносять на сито, поставлене над зваженою порцеляною чашкою і дають стекти рідині упродовж 10 хвилин.

Сито має мати діаметр 20-30 см, жерстяний корпус висотою 10-15 см, а сітка повинна бути з лудженого дроту діаметром 2,5-3 мм з чотирма отворами на 1 см².

Через 10 хв чашку з рідиною зважують і визначають масу рідкої частини консервів. Порожню, вимиту водою і висушену тару зважують і визначають масу консервів за різницею між масою бруто і масою тари.

Маса бруто – вага товару разом з упаковкою, дохід без урахування витрат тощо.

За різницею між масою нетто і масою рідкої частини консервів знаходять масу плодів, овочів і вираховують вміст їх у відсотках.

Наприклад: маса бруто (продукт+тара) становить 520 г, маса рідкої частини – 170 г, а маса тари – 210 г. Маса нетто = 520 – 210 = 310 г. Маса овочів = 310 – 170 = 140 г;

Маса нетто 310 – 100%

$$140 - x \quad x = (140 \times 100) / 310 = 45\%$$

Вміст овочів – 45%, вміст рідкої частини – 100 – 45 = 55%.

У овочевих маринадів масова частка плодів від маси нетто складає 50-60%, а маринаду відповідно 50-40%.

б. Вимоги до якості маринадів за стандартами

Смак і запах мають бути приємними, слабокислими чи кислими, властиві маринованим овочам, плодам, ягодам даного виду з

ароматом пряностей. Не допускаються сторонні присмак і запах.

Колір маринадів має бути однорідний, близький до натурального кольору відповідних овочів, плодів і ягід без п'ятен.

Заливка практично прозора, з незначною кількістю зважених частин м'якоті, які не викликають її помутніння допускається вільний шар заливки, наявність одиничних насінин яблук, груш, винограду і смородини (чорної, червоної, білої). У маринаді з винограду допускається незначний осад винного каменю, який легко розчиняється під час збовтування.

Масова частка загального цукру в перерахунку на інвертний цукор для слабо кислих фруктових маринадів не менше 12%, для кислих – не менше 17%.

За зовнішнім виглядом плоди, ягоди мають бути рівномірними за величиною, розміром, конфігурацією, здорові, чисті не зморщені, не зім'яті, без механічних пошкоджень і червоточин, за консистенцією – не розварені, не тріснуті.

Питання для самоконтролю

1. Сутність маринування.
2. Класифікація маринадів.
3. Яким характеристикам має відповідати сировина для маринування?
4. Технологія виробництва овочевих та плодово-ягідних маринадів.
5. Як готують заливальну рідину для консервування маринадів?
6. Технологія приготування витяжок з прянощів.
7. Правила роботи з оцтовою кислотою.
8. Як визначити співвідношення сировини і маринаду?
9. Вимоги ставляться до якості маринадів за стандартами.

Лекція 4

Виробництво овочевих соків та напоїв

План

1. Харчове значення овочевих соків, їх класифікація і асортимент
2. Технологія виробництва томатного соку. Вимоги до сировини, рекомендовані сорти. Режими технологічних процесів і обладнання. Вимоги до якості томатного соку за стандартами. Розрахунки норм витрат сировини на виробництво томатного соку
3. Виробництво моркв'яного соку та овочевих напоїв

1. Харчове значення овочевих соків, їх класифікація і асортимент

Сік – рідкий продукт, одержаний із фруктів і овочів шляхом їх механічної обробки. Високий вміст мінеральних речовин і вітамінів у овочевих соках та напоях зумовлює їх високу харчову цінність. Овочеві соки випускають неосвітлені та з м'якоттю, з одного виду овочів і мішані з двох чи більше видів овочів і плодів *купажовані*.

Соки і напої овочеві залежно від використовуваної сировини і прийнятої технології виробляють різних найменувань.

Асортимент овочевих соків: сік натуральний без м'якоті – сік квашеної капусти; сік натуральний з м'якоттю – моркв'яний, буряковий, томатний; сік без м'якоті з цукром – буряковий; сік з м'якоттю і цукром – буряковий, моркв'яний; сік купажований без м'якоті з цукром – сік квашеної капусти «Здоров'я»; сік купажований з м'якоттю – буряково-яблучний, моркв'яно-айвовий, буряково-айвовий, моркв'яно-яблучний; сік купажований з м'якоттю і цукром – моркв'яно-яблучний, моркв'яно-брусничний, моркв'яно-журавлинний, моркв'яно-виноградний.

Асортимент овочевих напоїв: «Ароматний» – з томатного соку з додаванням ефірної олії, кропу, солі і цукру; «Червоний» – з бурякового і журавлинного пюре, яблучного соку з додаванням цукру; «Молодість» – з томатного соку, протертих кабачків і селери або ефірної олії кропу з додаванням цукру чи солі; «Особливий» – з томатного соку, пюре червоного солодкого перцю з додаванням цукру і солі; «Огірковий» – з огіркового і томатного соків, пюре червоного солодкого перцю з додаванням цукру і солі; «Томатний» – з

томатного соку з додаванням цукру і солі; «Естонський» – з томатної пасти, бурякового, капустяного і моркв'яного пюре, протертої селери і петрушки, пюре солодкого червоного перцю з додаванням цукру і солі; «Осінній» – з соку томатного концентрованого або натурального, сливового пюре, бурякового соку з додаванням цукру; «Літній» – з соку томатного концентрованого або натурального, моркв'яного пюре, яблучного соку з додаванням цукру.

Соки і напої вказаних найменувань виготовляються з свіжих, квашених овочів, овочевого пюре, томатної пасти, соку томатного з додаванням або без додавання фруктових соків або пюре.

Переважає більшість овочевих соків має низьку кислотність і рН 5,5-6,5, що створює сприятливі умови для розвитку мікроорганізмів, переважно спороутворювальчих. У зв'язку з цим соки стерилізують при високій температурі (120°C) упродовж досить тривалого часу (20-30 хв). Для пом'якшення режимів стерилізації овочеві соки підкислюють до рН 3,7-4,0 органічними харчовими кислотами або змішують з соками із більш кислих плодів і овочів. Однокомпонентні соки випускають з томатів, моркви, буряку, гарбуза і квашеної капусти.

2. Технологія виробництва томатного соку

Томатний сік займає домінуюче положення в групі овочевих соків. Його харчова цінність і смакові якості забезпечують високий попит у населення.

Томатний сік випускають натуральним і з додаванням солі, прянощів, інших овочевих і фруктових соків, а також концентрований.

Підготовка сировини. Цей процес включає наступні операції підготовки томатів: миття і сортування, дроблення і грубе протирання.

Миють сировину в двох послідовно встановлених мийних машинах, сортують за кольором уручну на роликовому конвейері. Після сортування проводять інспекцію на конвейері, що закінчується душовим пристроєм для обполіскування томатів.

Томати подрібнюють на дробарках, де одночасно з дробленням видаляють насіння і отримують пульпу.

Пульпа – це достатньо густа маса з грубо перемелених, попередньо очищених від шкірки помідорів. Вона поступає на

протиральну машину з діаметром отворів сит 5 мм для відділення грубих включень: плодоніжки, зелених частин плодів і можливих домішок. Ця операція називається попереднім протиранням, а пульпа – *грубопротертою*.

Протерту масу нагрівають в трубчастих теплообмінниках до 75 ± 5 °С для переходу протопектину в розчинний пектин, інактивації ферментів, видалення повітря і покращення консистенції продукту.

Розщеплювання протопектину до розчинного пектину збільшує вихід соку, зменшує втрати і розшаровування готового продукту.

Технологічна схема виробництва томатного соку натурального



Переробка томатів. Отримують сік на шнекових або лопатевих екстракторах, а також протиранням на машині з діаметром сит 3 мм, а потім з діаметром отворів сит 0,4 мм і рухомою перегородкою для розділення маси на дві фракції.

Вихід соку регулюється так, щоб забезпечити його хорошу консистенцію і текучість при масовій частці м'якоті не менше 10-15%. Вихід соку на екстракторах з діаметром сит 0,5-0,7 мм складає 55-65 %, на фільтруючих центрифугах – 70-80%. У разі протирання – на сік використовується тільки перша фракція в межах 55-65%, а друга – 31-30% поступає для вироблення томатного пюре і пасти.

Для попередження розшаровування готового томатного соку і

утворення осаду сік гомогенізують при тиску 8-10 Мпа, а потім деаерують при залишковому розрідженні 0,015-0,035 Мпа.

Деаерація – це видалення повітря з тканин продукту і того, що потрапило під час переробки, при цьому зменшується спінювання соку під час фасування і досягається необхідна маса нетто, зменшуються втрати вітаміну С, знижується тиск в банці під час стерилізації.

Якщо томатний сік виробляють з сіллю, то перемішування свіжовіджатого соку упродовж 5-10 хв проводять до гомогенізації.

Гомогенізація – технологічний процес, який проводиться над двох- або багатофазною системою, в ході якого зменшується ступінь неоднорідності розподілення хімічних речовин і фаз по об'єму гетерофазної системи.

Перед фасуванням сік піддають високотемпературній стерилізації в потоці при 125 °С упродовж 70 або 55 с при 130 °С, охолоджують до 97 ± 1 °С.

Така високотемпературна обробка визначена, виходячи з термостійкості спор збудників ботулізму, здатних розвиватися в томатному соку, особливо в сировині машинного збору, що характеризується невеликою активною кислотністю від 4,2 до 4,7 рН і високою засміченістю ґрунтом.

Сік фасують у скляні або металеві лаковані банки, які закупорюють лакованими кришками.

Завершуючу теплову обробку томатного соку здійснюють за двома варіантами: у автоклавах і в безперервнодіючих апаратах.

За першим варіантом сік закупорюють на автоматичній закупорювальній машині і стерилізують при 110 °С від 5 до 30 хв залежно від об'єму тари. Температура фасування має бути не менше 96 °С.

При потоковому способі пастеризації скляні банки з гарячим томатним соком накривають металевими кришками і піддають ексгаузуванню в ексгаустері упродовж 20 с для видалення повітря зне заповненого продуктом простору банки, зниження тиску в тарі і попередження зриву кришки під час подальшої пастеризації. Банки, що вийшли з екс-гаустера, негайно закупорюють, а потім пастеризують упродовж 25-30 хв при 96 ± 1 °С.

З томатів також випускають сік концентрований з масовою часткою сухих речовин 40 %.

Вимоги до сировини, рекомендовані сорти. У томатно-соковому виробництві на переробку допускаються свіжі, здорові, зрілі томати ручного і механізованого збору, яскраво забарвлені без прозелені. Не приймається сировина яка підгнила, підморожена, пошкоджена сільськогосподарськими шкідниками, хворобами і недостигла. Рекомендовані сорти: Маяк, Брекодей, Марглоб-104, Колективний 114, Одеський 19, Подврок 105, Восход 119, Київський 139, Вимпел і ін.

Режими технологічних процесів і обладнання. Високий вміст мінеральних речовин і вітамінів у овочевих соках та напоях зумовлює їх високу харчову цінність.

Переважає більшість овочевих соків має низьку кислотність і рН 5,5-6,5, що створює сприятливі умови для розвитку мікроорганізмів, у тому числі спороутворюючих. У зв'язку з цим протерту томатну масу нагрівають в трубчастих теплообмінниках до 75 ± 5 °С для переходу протопектину в розчинний пектин, інактивації ферментів, видалення повітря і покращення консистенції продукту.

Розщеплювання протопектину до розчинного пектину збільшує вихід соку, зменшує втрати і розшаровування готового продукту.

Отримують сік на шнекових або лопатевих екстракторах, на фільтруючих, а також протиранням на машині з діаметром сит 3 мм, а потім з діаметром отворів сит 0,4 мм і рухомою перегородкою для розділення маси на дві фракції.

Вихід соку регулюється так, щоб забезпечити його хорошу консистенцію і текучість при масовій частці м'якоті не меншої 10-15%. Вихід соку на екстракторах з діаметром сит 0,5-0,7 мм складає 55-65 %, на фільтруючих центрифугах – 70-80%. У разі протирання – на сік використовується тільки перша фракція в межах 55-65%, а друга – 31-30% поступає для вироблення томатного пюре і пасти.

Для попередження розшаровування готового томатного соку і утворення осаду сік гомогенізують при тиску 8-10 Мпа, а потім деаерують при залишковому розрідженні 0,015-0,035 Мпа.

Перед фасуванням сік піддають високотемпературній стерилізації в потоці при 125 °С упродовж 70 або 55 с при 130 °С, охолоджують до 97 ± 1 °С.

Така високотемпературна обробка визначена, виходячи з термостійкості спор збудників ботулізму, здатних розвиватися в томатному соку, особливо в сировині машинного збору, що характеризується невеликою активною кислотністю від 4,2 до 4,7 рН і

високою засміченістю ґрунтом.

Сік закупорюють на автоматичній закупорювальній машині і стерилізують при 110 °С від 5 до 30 хв залежно від об'єму тари. Температура фасування має бути не менше 96 °С.

Під час потокового способу пастеризації скляні банки з гарячим томатним соком накривають металевими кришками і піддають ексгаузуванню в ексгаустері упродовж 20 с для видалення повітря з не заповненого продуктом простору банки, зниження тиску в тарі і попередження зриву кришки при подальшій пастеризації. Банки, що вийшли з ексгаустера, негайно закупорюють, а потім пастеризують упродовж 25 – 30 хв при 96 ± 1 °С.

Вимоги до якості томатного соку за стандартами. Томатний сік займає домінуюче положення в групі овочевих соків. Його харчова цінність і смакові якості забезпечують високий попит у населення.

Томатний сік випускають натуральним і з додаванням солі, прянощів, інших овочевих і фруктових соків, а також концентрований.

Вимоги до якості готової продукції. Консерви «Сік томатний натуральний» мають містити не менше 4,5 % масової частки сухих речовин, бути рідиною із зваженими тонкоподрібненими частинками м'якоті красивого червоного або оранжево-червоного кольору. У соку, виробленому з додаванням солі, нормується масова частка хлоридів в межах 0,6-1,0 %. Загальна кількість цукрів 2,1-3,7%. Органічні кислоти включають яблучну і лимонну. У соку міститься 1,4-4,4 мг/100г лікопіну і 0,06-0,32 мг/100г каротину. Консистенція залежить від вмісту розчинного пектину і вмісту м'якоті. Оптимальна консистенція забезпечується при вмісті у соку 6-7% м'якоті. Вміст вітаміну С у соку становить 10,2-23 мг/100г, у процесі зберігання втрати вітаміну досягають 50 %. До складу мінеральних речовин входять калій, натрій, кальцій, магній, залізо та інші.

Розрахунки норм витрат сировини на виробництво томатного соку. Норми відходів і втрат зумовлюють витрати сировини, матеріалів, напівфабрикатів на виробництво одиниці продукції.

Є два способи виразу відсотка втрат: простий і складний.

Простий вираз відсотка втрат – це коли відходи і втрати даються одним загальним числом на весь технологічний процес виготовлення консервів.

Складний вираз відсотка втрат – коли відходи і втрати відомі для кожної технологічної операції, яку проходить сировина під час

переробки.

Норму витрат томатів на виготовлення 1000 кг томатного соку натурального визначаємо за формулою:

$$T = \frac{1000 \times 100^3}{(100 - P_1)(100 - P_2)(1000 - P_3)},$$

де T – норма витрат томатів, кг;

P₁ – граничне значення масової частки невикористаних відходів, % (для сортів томатів ручного збирання – 4,1)

P₂ – граничні втрати сухих речовин під час виробництва, % (для сортів томатів ручного збирання – 7,5);

P₃ – граничне значення масової частки відходів, які використовуються під час виробництва томатної пасти, % (для сортів томатів ручного збирання – 31).

$$T_{\text{ном}} = \frac{1000 \times 100^3}{(100 - 4,1)(100 - 7,5)(1000 - 31)} = 1633,8 \text{ кг}$$

3. Виробництво моркв'яного соку та овочевих напоїв

Моркв'яний сік. Харчова цінність моркви визначається головним чином вмістом каротину, тому технологія і використовуване устаткування забезпечують перехід його в сік.

Моркву миють у лопастній і барабанній мийних машинах, подають на обрізання кінців. Очищають сировину в паротермічних апаратах або на картопличистках, миють в барабанній мийній машина, інспектують і дочищають на конвейері.

Очищену моркву подрібнюють на коренерізці або шинкувальній машині, ошпарюють упродовж 10 хв в ошпарювачах або дигестерах і негайно подають на протирання на здвоєну протиральну машину з діаметром отворів сит 1,8-1,5 і 0,8-0,5 мм, на екстрактори з ситами 0,8-0,5 мм або застосовують фільтрувальні центрифуги.

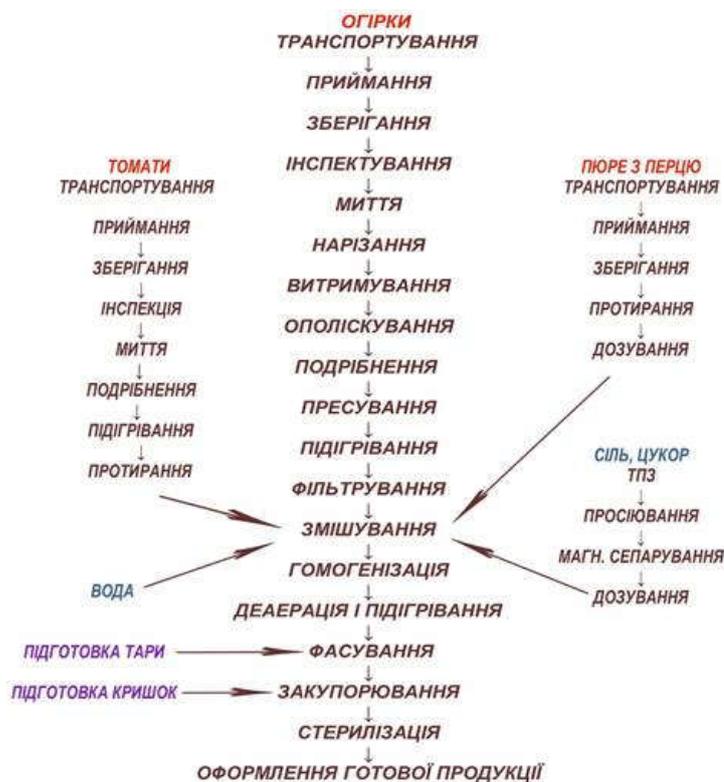
Протерте пюре змішують з 10% цукровим сиропом з додаванням лимонної і аскорбінової кислот у співвідношенні 1:1, гомогенізують при тиску 10-15 Мпа, деаерують при залишковому тиску 86,5-93,1 кПа упродовж 8-10 хв у вакуум-апаратах або деаераторах різних типів. Підігрівають до 90 °С, фасують в скляні банки, закупорюють кришками, виготовленими з лакованої жерсті, і стерилізують при 120 °С.

Сік моркв'яний. *Вимоги до готової продукції.* Стерилізований сік з моркви з м'якоттю повинен містити: масову частку сухих

розчинних речовин – 9 %, масову частку цукру – 6 %. Титровану кислотність у перерахунку на лимонну кислоту не більше 0,5 %. Гранично допустимі концентрації важких металів в мг на 1 л: свинець – 1,0, кадмій – 0,05, миш'як – 0,2, ртуть – 0,02, мідь – 5,0, олово – 200,0.

Овочевий напій «Огірковий». У його склад входять: сік з м'якиттю з томатів, огірків, червоного солодкого перцю з додаванням солі і цукру.

Технологічна схема виробництва консервів напій «Огірковий»



Підготовка огірків. Процес виробництва соку починається з подачі огірків за допомогою контейнероперекидача в приймальну ванну з водою, а далі сировина надходить на інспекцію, яка проводиться на стрічковому транспортері. Проінспектована сировина направляється на миття у щіткову мийну машину для видалення забруднень і залишків отрутохімікатів з поверхні овочів. Помиті огірки нарізають на кружечки товщиною 2-3 см на різальній машині. Потім вони надходять у збірник на витримування упродовж 1-2 годин у 2% розчині солі для видалення гіркоти. Після витримки кружки огірків промивають водою і подрібнюють на дробарці, а потім пресують на пакпресі. Отриманий сік нагрівають до 100 °С у

трубчастому підігрівачі і фільтрують на фільтр-пресі. Одержаний сік насосом перекачується в реактор на змішування з іншими компонентами.

Підготовка томатів. Томати за допомогою ящикоперекидача вивантажують на роликівий транспортер, де їх сортують за якістю, видаляючи не придатні для переробки плоди. Миття і ополіскування томатів виконують у вентиляторній мийній машині. Помиті плоди надходять на подрібнення у дробарку. Подрібнена маса надходить у трубчастий підігрівач, де підігрівається до температури 70-72 °С і направляється для протирання на протиральну машину. Протерта маса надходить на змішування.

Підготовка пюре з червоного перцю. Пюре направляється на здвоєну протиральну машину для отримання соку з м'якоттю. Одержаний сік насосом перекачується в реактор на змішування.

Підготовка цукру і солі. Цукор-пісок і сіль за допомогою мішкоперекидача подають на просіювання. Там їх просіюють через обладнаний магнітоуловлювач просіювач. Зважують на вагах відповідно до рецептури і подають на змішування у реактор.

Виробництво напою огіркового. Всі перераховані вище компоненти змішують у реакторі упродовж 5-10 хв до отримання однорідної маси. Після змішування суміш гомогенізують у гомогенізаторах для отримання однорідного тонкоподрібненого продукту, що попереджує розшарування під час зберігання і покращує зовнішній вигляд продукту. Гомогенізована маса надходить на деаерацію в деаератор при температурі 45-50⁰С упродовж 8-10 хв. Після деаерації сік підігрівається до температури 90⁰С і відправляється на фасування у дозувальню-наповнювальний автомат. Наповнені банки закупорюють і передають на стерилізацію. Час від закупорювання банок до їх стерилізації не повинен перевершувати 30 хвилин. Закупорена банка пристроєм для завантажування автоклавних корзин, завантажується в автоклав, для проведення стерилізації для банок I-82-1500 за режимом, 20-30-20 простерилізовані банки охолоджують до 40 °С потім вивантажуються з автоклава.

Підготовка тари. Скляна тара із цехового складу подається у мийну машину. Підготовлені банки конвеєром подають на фасування.

Оформлення готової продукції. Простерилізовані банки надходять на миття яке проводиться в мийно-сушильній машині для миття наповненої тари, помита тара відправляється на наклеювання

етикеток в етикетувальну машину, а потім на зберігання.

Вимоги до готової продукції. Стерилізований напій «Огірковий» це однорідна маса з розподіленою рівномірною м'якоті, допускається незначне розшарування напою. За фізико-хімічними показниками напій має містити: масову частку сухих розчинних речовин – 5 %, титровану кислотність не більше 0,5 % повареної солі не більше 1 %. Гранично допустимі концентрації важких металів в мг на 1 л: свинець – не допускається, мідь – 5,0, олово – 100,0.

Питання для самоконтролю

1. Овочеві соки та їх асортимент.
2. Технологія виробництва томатного соку.
3. Вимоги до сировини під час виробництва соку.
4. Технологічні режими і обладнання, які використовуються при виробництві томатного соку.
5. Яким вимогам має відповідати готовий продукт?
6. Як розрахувати норми витрат сировини на виробництво томатного соку?
7. Технологія виробництва моркв'яного соку.
8. З яких технологічних операцій складається технологічна схема виробництва напою огіркового?

Лекція 5

Виробництво фруктових соків

План

1. Характеристика, харчова цінність, класифікація соків та їх асортимент. Поняття про виробництво напоїв на основі фруктових соків.
2. Вимоги до сировини для виробництва соків. Підготовка сировини перед отриманням соку.
3. Способи отримання соків, обладнання, що застосовується для цього. Поняття про вихід соку.
4. Способи освітлення соків, їх сутність і технологія. Процеси купажування, підсолоджування, фільтрування, деаерації і фасування соків. Способи консервування соків, їх характеристика.
5. Особливості технології виробництва окремих видів соків.
6. Виробництво соків з м'якоттю. Способи концентрування соків.

1. Характеристика, харчова цінність, класифікація соків та їх асортимент. Поняття про виробництво напоїв на основі фруктових соків.

Залежно від складу соки поділяються на: натуральні – складаються лише з рідкої фази плодів і ягід; соки з добавками – складаються з рідкої фази і добавок. Натуральні соки можуть бути з одного виду плодів або суміші їх (купажовані).

До соків з добавками належать насамперед соки з цукром. Цукор додають у вигляді цукру-піску або сиропу для поліпшення смакових властивостей соків, що особливо важливо для соків з висококислих плодів і ягід. До соків із мало кислих плодів і ягід у деяких випадках додають органічні кислоти. У тому випадку, коли до соків додають аскорбінову кислоту, як антиокислювач, або для вітамінізації продукту, сік відносять до натуральних. До соків з добавками належать також соки, консервовані хімічними консервантами (сорбінова кислота, сірчистий ангідрид, дегідроацетова кислота тощо).

Залежно від вмісту м'якоті розрізняють соки: освітлені, неосвітлені, з м'якоттю.

Освітлені соки, завдяки застосуванню спеціальних способів, вивільнені від завислих частинок м'якоті і більшої частини колоїдних речовин, за зовнішнім виглядом прозорі та більш стійкі під час зберігання, ніж інші види соків.

Неосвітлені соки містять усі колоїдні речовини і деяку частину тонко дисперсних частинок м'якоті, які погіршують зовнішній вигляд і товарні якості соку. Однак смак і аромат неосвітлених соків більш повний, ніж освітлених.

Соки з м'якоттю містять усі колоїдні речовини і тонкоподрібнену м'якоть плодів і ягід, за складом близькі до початкової сировини і тому їх часто називають рідкими плодами. Соки з м'якоттю випускають натуральними і з цукром. Останні дістали назву нектарів.

Залежно від способу виробництва розрізняють соки: одинарної міцності, концентровані, газовані.

У соках одинарної міцності вміст розчинних сухих речовин орієнтовно такий же, як і в початковій сировині.

У концентрованих соках завдяки видаленню тим або іншим способом води концентрація сухих розчинних речовин збільшена у кілька разів.

Газовані – це соки натуральні чи з цукром, насичені діоксидом вуглецю.

Залежно від способу консервування розрізняють соки: оброблені теплом, охолодженням або заморожуванням, хімічними консервантами.

Соки оброблені теплом – пастеризовані, консервовані гарячим розливом, асептичним способом.

Харчова і біологічна цінність соків зумовлена вмістом у них білків, вуглеводів, органічних кислот, поліфенольних сполук, вітамінів, мінеральних та інших речовин. Білкові речовини представлені насамперед амінокислотами у невеликій кількості, але в широкому асортименті. Амінокислоти забезпечують сокам повноту смаку. Вуглеводи містяться в соках у вигляді моно- і двосахаридів і деяких полісахаридів – пектину, крохмалю, декстринів. Із моносахаридів переважають глюкоза і фруктоза, які легко засвоюються організмом.

Цукри забезпечують енергетичні потреби організму, а вуглеводи нецукристого типу (клітковина, пектинові речовини та ін.) сприяють нормальному травленню, видаленню надлишку холестерину з крові,

виведенню з організму важких металів і радіоактивних речовин.

До складу органічних кислот соків входять яблучна, винна, лимонна, незначні кількості янтарної, саліцилової, бензойної та деяких інших. Органічні кислоти відіграють важливу роль у створенні характерного смаку окремих плодів і ягід та соків і діють на організм освіжаюче.

Поліфеноли входять до складу багатьох плодових соків і у сполученні з цукрами і кислотами формують їхній смак. Низка поліфенольних речовин має Р-вітамінну активність. Катехіни, флаваноли і антоціани здатні запобігати чи зменшувати негативні наслідки променевих уражень. Флавоноїди є природними стабілізаторами вітаміну С.

Вітаміни, які містяться в соках, відіграють важливу роль у фізіології харчування і відновлення організму. Серед вітамінів фруктових соків найбільше значення має вітамін С (аскорбінова кислота), який міститься у всіх плодових і ягідних соках. Особливо високий вміст вітаміну С у соку чорної смородини, цитрусових плодів і ягідних. Каротин (провітамін А) міститься в соках з м'якоттю – абрикосовому, персиковому, горобиновому. У фруктових соках виявлено в невеликій кількості вітаміни групи В, Р і РР.

Мінеральні речовини в тих або інших кількостях містяться в усіх фруктових соках. Особливо високий вміст калію у соках, яблучному, абрикосовому, виноградному, грушевому.

Персиковий і сливовий. У помітних кількостях у соках містяться і сполуки фосфору, магнію, кальцію, сірки.

Поняття про виробництво напоїв на основі фруктових соків.

Організм людини може існувати лише за умови постійного обміну живильних речовин й води. Обмін води та поєднані з нею фізіологічні та біохімічні процеси мають виключно важливе значення для життя людини.

Згідно з концепцією збалансованого харчування, сформульованої академіком Покровським, добова потреба дорослої людини у воді складає 1740-2200 г. Орієнтовно половина цієї потреби покривається за рахунок різноманітних напоїв (вода, соки, напої, чай та ін), друга половина – за рахунок інших продуктів харчування.

Останнім часом одержало розвиток виробництво напоїв на основі натуральних фруктових і овочевих соків (соковмісні), зокрема газованих, у яких частка фруктової частини коливається від 35 до

50%. Ці напої містять біологічно активні й живильні речовини натуральних соків і за органолептичними властивостями і харчової цінності перевершують звичайні безалкогольні напої, у яких частка фруктової частини не перевищує 15%, а інші 85% припадає на воду, синтетичні ароматизатори й барвники.

Соковмісний напій – це рідкий харчовий продукт, з часткою соку (пюре) не менше 10%, що виготовляють шляхом змішування соку або пюре, концентрованого соку (пюре) та питної води. Варто зазначити, що для виробництва соковмісних напоїв використовують найбільшу кількість різних видів як традиційних, так і екзотичних плодів.

Соковмісні напої готують з використанням натуральної сировини – соків, сиропів, екстрактів, настоїв. Вони відрізняються повним смаком, гармонійним і природним ароматом, збалансованим співвідношенням кислот і цукру. Їх випускають солодкими – 10-12% цукру та із зниженою солодкістю – 6-8%.

За нормативними документами, що діють в Україні, до соковмісних і сокових напоїв належать напої, які містять від 1 до 40 % соку.

2. Вимоги до сировини для виробництва соків. Підготовка сировини перед отриманням соку.

До сировини для виробництва плодкових соків ставлять такі ж вимоги, як і для пюре і овочевих соків, тобто в першу чергу оцінюють смак, аромат, вміст поживних і фізіологічно активних речовин. Ступінь стиглості плодів вибирають таким чином, щоб вони були не перестиглими, а вихід соку – максимальним.

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 під час вирощування плодів, надмірних поливів або якщо плоди зібрані в дощову погоду. Тому на заводах сировину для виробництва соків приймають з обов'язковим контролем вмісту сухих речовин.

При меншому або більшому вмісті в сировині сухих розчинних речовин встановлюється відповідна знижка або надбавка на масу.

В усіх видах сировини не має бути гнилих плодів, оскільки гниль надає готовому продукту неприємний смак і запах.

Підготовка сировини перед отриманням соку

Підготовка сировини. Доставка, приймання і зберігання сировини здійснюється у виробництві соків так само, як і під час виготовлення інших видів фруктових консервів. Свіжозібрані ягоди з ніжною м'якоттю (малина, суниця) споліскують під душем, інші – миють зануренням у воду з наступним споліскуванням під душем. Кісточкові плоди і виноград миють у вентиляторних мийних машинах, зерняткові плоди – послідовно в барабанній і вентиляторній мийних машинах.

Під час миття забезпечується видалення з поверхні плодів забруднень, епіфітної мікрофлори і пестицидів. Миту сировину інспектують, видаляючи плоди і ягоди, уражені шкідниками, гнилі та з іншими дефектами. Механічне подрібнення (дроблення) є основним способом дії на рослинну тканину у виробництві соків. Ефективність цієї операції буде тим вищою, чим більше рослинних клітин буде пошкоджено. Однак значне подрібнення перетворить мезгу на суцільну масу, в якій не буде «каналів» для витікання соку. Якщо подрібнюють на шматки, більша частина клітин залишиться цілою і вихід соку буде низьким. Мезга повинна мати зернисту структуру. Оптимальний розмір частинок підчас пресування яблук 3-6 мм. Так само подрібнюють айву та інші зерняткові плоди. Кісточкові плоди з м'якою тканиною (сливи, абрикоси) і ягоди досить розім'яти, після чого їх піддають спеціальній обробці.

Для роздавлювання ягід застосовують валкову дробарку валиками, які мають гумове покриття, для кісточкових плодів – з валиками із нержавіючої сталі, щоб під час дроблення до 15 % кісточок були роздроблені для надання кращого запаху соку. Виноград дроблять з відокремленням або без відокремлення гребенів. Гребені звичайно не відокремлюють у світлозабарвлених сортів винограду. Для дроблення винограду застосовують спеціалізовані дробарки – гребеневіддільники, або фулопомпи, за допомогою яких роздавлюють ягоди, відокремлюють гребені і перекачують мезгу на подальшу обробку.

У процесі нагрівання рослинної сировини коагулюють і зневоднюються білки протоплазми, що призводить до збільшення клітинної проникності. При швидкому підвищенні температури клітинна проникність збільшується в зоні температур 60-80°C, при

повільному нагріванні вона може підвищитися і при температурах 40-50 °С, але для цього потрібен більш тривалий час.

Режим нагрівання має бути правильно підібраним для кожного виду і сорту сировини. За надмірного нагрівання в сік екстрагуюватимуться поліфенольні та інші компоненти соку, які погіршують смак, підвищують вміст розчинного пектину за рахунок гідролізу пектину, що ускладнить пресування мезги і фільтрацію соку.

Нагрівання до 60-70 °С застосовують для слив, кизилу, обліпихи, шипшини, ожини, брусниці, темних сортів винограду. Цілі плоди чи мезгу нагрівають відразу після дроблення. До цілих плодів під час нагрівання додають 10-20 % води і закінчують нагрівання, коли на шкірці плодів утворюється сітка дрібних тріщин. У тій самій воді нагрівають 3-4 партії плодів, після чого цю воду у кількості не більше 10 % додають до соку.

Дроблені плоди і ягоди нагрівають в апаратах безперервної дії різної будови. Для винограду застосовують трубчастий підігрівач, який складається з чотирьох концентрично розміщених циліндрів, що по черзі утворюють простори для мезги і пари. У мезгових просторах установлені мішалки, що поліпшує теплообмін між стінками парового простору і мезгою та виключає налипання мезги на стінки і її пригорання. Цілі плоди обробляють паром чи у воді в ковшовому бланшувачі з автоматичним регулюванням температури процесу.

Під час заморожування, так само як і під час нагрівання, цитоплазменні оболонки клітин руйнуються, що сприяє підвищенню виходу соку. Необоротне руйнування клітинних стінок настає тільки при досягненні температури замерзання, коли в клітинах і в міжклітинних просторах утворюються кристали льоду. Ріст кристалів призводить до механічного порушення цілісності клітин і зневоднення цитоплазми, що зумовлює денатурацію і відмирання клітин. Внаслідок відмирання і руйнування клітин досить незначної механічної дії для виділення соку.

У заморожених плодах відбуваються деякі зміни хімічних речовин: частково інвертується сахароза, підвищується концентрація кислот і мінеральних речовин, знижується вміст поліфенолів, однак ферменти не інактивуються. Тому під час відтавання, особливо повільному, ферменти у зруйнованих клітинах швидко виявляють свою активність, що призводить до окислення дубильних та інших органічних речовин й потемніння тканин і негативно визначається на

якості соку. Тому заморожені плоди слід дробити і пресувати, не допускаючи повного відтавання.

3. Способи отримання соків, обладнання, що застосовується для цього. Поняття про вихід соку.

Із підготовленої мезги плодів сік добувають за допомогою пресування, пресово-екстракційного та дифузійного способів.

Пресування – основний спосіб добування соку із плодів і ягід. Він полягає в тисненні на мезгу.

Основна функція преса полягає у наданні соку, який уже виділився із пошкоджених у процесі попередньої обробки клітин, достатньої швидкості витікання по капілярних каналах у меззі.

Під час пресування застосовують різні за конструкцією і принципом дії преси, які можна розподілити на дві основні групи: періодичної (пакетні, кошикові) і без перервної дії (шнекові, стрічкові та ін.).

Гідравлічний кошиковий прес фірми «Бухер» це суцільний циліндр, закритий з двох боків дисками, один з яких приводиться в рух гідравлічною системою, другий – нерухомий. Між дисками розміщена дренажна система з гнучких жолобчастих стержнів, покритих ззовні синтетичною фільтрувальною тканиною.

Мезга подається насосом через трубопровід усередину циліндра між дисками і заповнює простір між дренажними стержнями. Після заповнення кошика рухливий диск потрапляє всередину кошика і тисне на мезгу. Сік, що виділяється, проходить крізь фільтрувальну тканину і по жолобах дренажних стержнів стікає у загальний трубопровід. Під час зближення дисків дренажні стержні згинаються. Після закінчення одного циклу пресування рухливий диск відсовується назад, при цьому стержні розпрямляються і розпушують мезгу. Кожна партія завантаженої мезги пресується за 4-5 циклів. Прес універсальний придатний для пресування різних видів плодів і ягід. Управління процесом повністю автоматизоване. Вихід соку з яблук може досягати 80 %, вміст завислих частинок не перевищує 1,3 %. Перший цикл пресування здійснюється при нижчому тиску, наступні – при досягненні максимального тиску (приблизно 1,2 МПа).

Отже, високий вихід соку залежить в основному від належної попередньої обробки сировини, спрямованої на підвищення

проникності біологічних мембран плодових клітин. Величина тиску відіграє для виходу соку другорядну роль.

Пресово-екстракційний спосіб полягає у видаленні соку з мезги на пресі, потім до вичавок додають воду у співвідношенні 1:0,5 або 1:1, розмішують і добувають сік на барабанному вакуум-фільтрі або вторинним пресуванням. Цей сік уварюють або використовують для виготовлення цукрового сиропу у виробництві соків із цукром. Вихід соку під час екстрагування вичавок збільшується на 10-12 %. Можуть вичавки екстрагувати водою, пресувати і також об'єднувати соки. Такий спосіб застосовують під час перероблення плодів з високим вмістом титрованих кислот на вино.

Дифузійний спосіб полягає в тому, що увесь сік з розчинними сухими речовинами добувають з вичавок водою. Для цього використовують одно- чи двошнекові екстрактори безперервної дії.

Для збільшення градієнта концентрації процес здійснюють за принципом протитоку, використовуючи для цього дифузійну батарею або екстрактори безперервної дії. Дифузійна батарея складається з 8-12 дифузорів-резервуарів з несправжнім дірчастим дном, які послідовно завантажують підготовленою подрібненою плодовою масою. У протитік до завантаженої маси подають підігріту до 40-50 °С воду. З наступного дифузора відкачують дифузійний сік, який містить розчинних сухих речовин на 2-3 % менше, ніж свіжа мезга або натуральний, відпресований сік. Тривалість процесу становить кілька годин і пов'язана, із значною витратою робочої сили. Кращі результати дає застосування екстракторів безперервної дії.

У соковій промисловості набув поширення шнековий екстрактор фірми ДДС (Данія), робота якого повністю автоматизована.

Під час виробництва соків з ягід вичавки перед дифузією піддають електроплазмолізу, що полегшує процес видалення екстрактивних і барвних речовин.

Поняття про вихід соку. Сік у плодах знаходиться в клітинних вакуолях, протоплазмі та в міжклітинних просторах і міцно утримується живою тканиною. Вміст соку в плодах і ягодах становить 80-90 % їх маси, але віджати удається значно менше.

Здатність плодової тканини до виділення соку (соковіддача) залежить від стійкості цитоплазменних мембран проти механічного впливу та в'язкості й еластичності їх. Важливе значення також мають цитолого-анатомічна структура клітинної тканини і вміст пектинових

речовин у плодах.

За малої в'язкості і еластичності цитоплазменних мембран та нестійкості їх проти механічного впливу, що характерно для яблук, винограду, вишні, досить механічного подрібнення для виділення соку. Для плодів, цитоплазменні мембрани яких еластичні і мають високу в'язкість – сливи, абрикоси, чорна смородина та ін. – один механічний вплив неефективний.

Показники, які впливають на вихід соку: стадія стиглості плодів, ступінь подрібнення, теплова обробка, заморожування, обробка ферментними препаратами, електроплазмолізація.

Деякі сорти яблук дають високий вихід соку за технічної стиглості, а деякі – за повної. Плоди ягідних і кісточкових культур мають бути дозрілими, але не перезрілими.

Механічне подрібнення (дроблення) є основним способом дії на рослинну тканину у виробництві соків. Ефективність цієї операції буде тим вищою, чим більше рослинних клітин буде пошкоджено. 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.

Пресування. Під час проведення цього процесу клітинна структура зазнає змін, хоча навіть за високого тиску пошкоджується порівняно небагато клітин. До того ж високий тиск призводить до «запресовування» значної кількості соку в мезгу, і не дає помітного підвищення виходу соку. Починаючи з тиску 3-4 МПа, кількість пошкоджених клітин і вихід соку з яблучної мезги залишаються орієнтовно на одному рівні.

У процесі нагрівання рослинної сировини коагулюють і зневоднюються білки протоплазми, що призводить до збільшення клітинної проникності. За швидкого підвищення температури клітинна проникність збільшується в зоні температур 60-80°C, за повільного нагрівання вона може підвищитися і при температурах 40-50°C, але для цього потрібен більш тривалий час.

Нагрівання до 60-70 °C застосовують для слив, кизилу, обліпихи, шипшини, ожини, брусниці, темних сортів винограду.

Під час заморожування, так само як і під час нагрівання, цитоплазменні оболонки клітин руйнуються, що сприяє підвищенню виходу соку. Необоротне руйнування клітинних стінок настає тільки

при досягненні температури замерзання, коли в клітинах і в міжклітинних просторах утворюються кристали льоду. Заморожування здійснюють не миттєво, а так, щоб утворились великі кристали, які розривають клітини, і під час розморожування з клітин легко витікає сік. Якщо плоди замерзли на деревах, їх треба швидко дефростувати й виготовити з них сік.

Пектолітичні ферментні препарати не тільки руйнують пектинові речовини, а й діють на клітини токсичними речовинами неферментативної природи, які входять до складу препаратів і спричиняють коагуляцію білково-ліпідних мембран і загибель рослинних клітин. Внаслідок цих перетворень клітинна проникність збільшується, протоплазменні мембрани розриваються і вихід соку значно полегшується.

Оптимальна температура дії пектолітичних ферментних препаратів 35-45 °С. Під час пониження температури активність препарату зменшується.

При електроплазмолізації під дією електричної напруги протоплазма звертається. Сконструйований Б. Л. Флауменбаумом і Л. М. Яблочкіним для електричної обробки плодів і овочів апарат електроплазмолізатор – це горизонтальні циліндричні валки-електроди, які обертаються назустріч один одному, змонтовані на станині, споряджені захисним кожухом-бункером і які приводяться в рух від електродвигуна.

Електроплазмоліз дає змогу досягти виходу соку з яблук 75-80 %, винограду – 82,5, моркви – 70, абрикос – 71, слив 67 і, крім того, полегшити пресування, оскільки значна частина соку витікає після електрообробки самовільно.

4. Способи освітлення соків, їх сутність і технологія. Процеси купажування, підсолоджування, фільтрування, деаерації і фасування соків. Способи консервування соків, їх характеристика.

Плодові соки – це складна полідисперсна система, яка містить великі та дрібні завислі частинки, колоїднорозчинні та молекулярно-іонно-розчинні речовини. Великі завислі частинки складаються з шматочків м'якоті та шкірки, кам'янистих клітин, цілих і дроблених насінин тощо.

Для одержання прозорого продукту необхідно порушити колоїдну систему, забезпечити осідання завислих частинок і

виділення частини колоїдів. Для цього застосовують різні способи обробки.

Способи освітлення соків: відстоювання, освітлення ферментними препаратами, оклеювання, комбіноване оброблення, миттєве підігрівання, ультрафільтрування.

Відстоювання застосовують для осадження завислих частинок або таких, що випали із свіжовіджатого соку під час освітлення. Суть способу полягає в тому, що частинки осідають із соку під дією сили тяжіння.

Освітлювання ферментними препаратами – це переважаючий спосіб освітлення соків. Соки, багаті пектиновими речовинами, обробляють пектолітичними ферментами в кількості не більше 0,03 % до маси соку із розрахунку стандартної активності 9 од/г по пектиназі. Сік з ферментними препаратами витримують 1,5-2 години за температури 45-50⁰С, після зняття з осаду направляють на подальшу обробку.

Крім пектолітичних, додатково вносять амілолітичні препарати в дозі 0,002-0,004 % до маси соку за стандартної активності препарату 2000 од/г. Препарати вносять у вигляді суспензії 1:10, за температури соку 40-45 ⁰С та витримують не менше 1 години.

Оклеювання – це спосіб освітлення соків додаванням колоїдних розчинів, які нейтралізують електричні заряди міцел природних колоїдів соку і зумовлюють випадання осадів. Для цього застосовують желатин, іноді з попереднім додаванням до соку таніну.

Освітлення желатином ґрунтується на тому, що молекули желатину мають позитивний заряд, а багато колоїдів соку (пектин, клітковина, пентозани) заряджені негативно і під час зіткнення протилежно заряджених частинок відбувається нейтралізація і осадження їх. Якщо додавання желатину не дає потрібного ефекту, то до соку додають розчин таніну.

Комбіноване оброблення ферментними препаратами і желатином проводиться для кращого освітлення соків. Залежно від вмісту пектину в сокові, до нього додають від 0,01 до 0,03 % очищеного ферментного препарату і від 0,005 до 0,02 % желатину.

Природні адсорбенти – бентонітові глини використовують для освітлення соків. Важливою властивістю бентонітів є їх здатність до іонного обміну.

Обробка бентонітом здатна знизити мутність виноградного соку на 80-93 %.

Бентонітові глини іноді використовують у комбінації з розчином желатину чи ферментними препаратами. Кількість сухого бентоніту не має перевищувати 2 кг, а желатину – 50 г на 1 тону соку.

Миттєве підігрівання соку до температури 85-90⁰С, витримання при цій температурі 1-3 хв і швидке охолодження до 30-35⁰С застосовують для освітлення деяких соків (вишневого, яблучного, гранатового). За швидкого чергування нагрівання і охолодження соку змінюється структура білкових молекул, відбувається коагуляція і денатурація білків. Термічна деструкція призводить до послаблення водозв'язувальної здатності білків, порушується зв'язана з ними колоїдна система, білки випадають в осад і захоплюють з собою більшу частину завислих частинок. Однак пектин, крохмаль та інші колоїдні речовини (крім білків) залишаються у соку.

Фільтрування – це пропускання соку через напівпроникну перегородку, фільтрувальні матеріали, пористий фільтрувальний шар. Мета фільтрування – вилучення сторонніх домішок та завислих частинок і одержання кристалічного прозорого продукту. Для фільтрування соків застосовують рамчастий фільтр-прес, наливні фільтри різних марок, дискові, рамні, вакуумні та ін.

Ультрафільтрування – проводиться на азбестно-целюлозних мембранах з малим розміром пор, 0,002-0,2 мкм, де повністю відокремлюються білки, полісахариди і мікроорганізми. Його проводять за температури продукту (20±15⁰С), робочий тиск у системі 0,25-0,55 МПа, за швидкості потоку робочого розчину не менше 1,5-2,5 м/с.

Процеси купажування, підсолоджування, фільтрування, деаерації і фасування соків

Купажування – це технологічний процес змішування соків або одного виду плодів і ягід з різним вмістом кислот і цукрів, або соків двох різних видів. Через різноманітність сортів плодів і ягід, які використовуються під час виробництва соку, органолептичні показники соків значно відрізняються. Деякі з них мають надто кислий або прісний смак. Найчастіше купажують яблучний сік з соками з більш екстрактивних та інтенсивно забарвлених плодів і ягід (вишня, чорна смородина, порічки, слива, малина та ін). Разом з купажуванням соків різного хімічного складу для поліпшення смаку до соків з високою кислотністю додають цукор або цукровий сироп.

Фільтрування. Після освітлення для відокремлення скоагульованих колоїдів і завислих частинок, які осіли, соки фільтрують. Фільтрування – механічний процес виділення завислих частинок із соку пропусканням його крізь пористий шар. Розрізняють три види фільтрування: поверхневе, глибоке і адсорбційне.

Під час поверхневого фільтрування (сита) на поверхні фільтрувального шару затримуються ті частинки, розмір яких більший за найвужчий поперечний переріз капілярноподібних каналів фільтрувального шару. Під час глибокого фільтрування частинки, які пройшли у фільтрувальний шар, осідають усередині капілярних каналів і закупорюють прохід. Під час адсорбційного фільтрування завислі частинки затримуються під дією електростатичних сил на стінках капілярів.

Для фільтрування фруктових соків використовують фільтри різних типів: пластинчасті (фільтр-преси), наливні (камерні) і барабанні. У пластинчастих фільтрах фільтрування здійснюється через фільтр-картон, у наливних і барабанних використовують азбестоцелюлозну масу і фільтрувальні порошки.

Деаерація – видалення з рідини розчинених у ній газів. Сік містить значну кількість повітря, яке потрапило в нього із міжклітинного простору плодів і адсорбованого з навколишнього середовища в процесі виробництва. Повітря в соку знаходиться у розчинному стані в рідкій фазі й адсорбоване на поверхні завислих частинок. Кисень повітря руйнує аскорбінову кислоту, окислює поліфеноли і барвні речовини, призводить до погіршення органолептичних властивостей соку.

Видалення повітря та інших розчинених у соку газів не тільки сприяє поліпшенню якості соку, а й запобігає спіненню його, під час фасування та забезпечує краще зберігання. Розчинність газу в соку залежить від температури і тиску. Видалення повітря досягають нагріванням або механічною деаерацією вакуумуванням.

Фасують сік після деаерації і підігрівання в підготовлені пляшки, в банки місткістю до 3000 см³ чи алюмінієві туби місткістю до 200 см³.

Фасування соку. Закупорюють кришками і банки направляють на теплову обробку.

Способи консервування соків, їх характеристика.
Найпоширенішими способами консервування соків є: пастеризування

чи стерилізування, гарячий розлив, асептичне консервування у дрібній тарі з багатошарового матеріалу.

Пастеризування за температури 85-90⁰С чи стерилізування – 100⁰С в апаратах безперервної дії чи в автоклавах. Тривалість оброблення – 10-60 хв, залежно від виду соку і місткості тари.

Гарячий розлив без подальшої теплової обробки соку в тарі може бути застосований під час фасування в тару місткістю 2000 см³ і більше. При цьому сік нагрівають до 95-97⁰С і зразу ж розливають в гарячі підготовлені банки. Банки з гарячим соком витримують 15-20 хв, після чого охолоджують.

Асептичне консервування передбачає теплове оброблення соку: швидке нагрівання до 120⁰С з витримуванням соку 15-30 сек чи декількох хвилин. Потім сік швидко охолоджують до кімнатної температури і подають прямо в наповнювальну машину або через стерильний бак. У результаті інактивуються ферменти, знешкоджуються шкідливі мікроорганізми, зберігаються вітаміни і смак.

Консервовані соки зберігають за температури 0-25⁰С та ВВП – 75 %. Темнозabarвлені соки не можна зберігати на світлі.

5. Особливості технології виробництва окремих видів соків

Яблучний сік. Сік готують з яблук різних помологічних сортів і строків досягання, тому за хімічним складом яблучні соки можуть значно відрізнятися, хоч більшість промислових сортів яблук має незначний діапазон у вмісті сухих розчинних речовин (9-12 %) і органічних кислот (0,3-0,6 %). Крім цукрів і кислот яблука містять пектинові речовини (0,5-1,0 %), певну кількість крохмалю (переважно недостиглі плоди), поліфенольні речовини (0,1-0,3 %), клітковину, азотисті та мінеральні речовини, а також каротин, вітамін В₁, аскорбінову кислоту.

Технологічна схема виробництва консервів «Сік яблучний натуральний»



Процес виготовлення соку прямого віджиму. Для виробництва соків найкращими є яблука осінньо-зимових сортів із щільною тканиною, які під час дроблення дають мезгу зернистої структури, яка добре пресується. Оптимальний розмір частинок мезги 2-5 мм. Вихід соку з такої мезги досягає 80 % і більше.

Після дроблення мезгу відразу направляють на пресування, оскільки під час подрібнення порушується цілість клітинних стінок і вивільняються окислювальні ферменти.

Яблука доставляють на сировинний майданчик і висипають у заглиблені в землю приймальні бункери, звідки гідравлічним транспортером, який проходить по дну бункерів їх подають на виробничу лінію. Тут яблука миють послідовно у двох мийних машинах і подають на інспекційний транспортер, де видаляють недоброякісні плоди і сторонні домішки. Після цього доброякісна сировина надходить у дробарку терткового чи тертково-ножового

типу. Мезга насосом перекачується в бункер над пресом, звідки дозувальним пристроєм завантажується в прес. Преси застосовуються стрічкові чи універсальний кошиковий прес «Бухер». Виходячи з преса сік проціджується.

Одержаний сік відцентровим насосом перекачується в горизонтальний резервуар для відстоювання. Далі він подається на освітлення на нагрівання до 80-90°C в трубчастий підігрівач і швидке охолодження до 40°C і направляють на сепарування. Після сепарування сік піддають фільтрації на фільтр-пресі. Потім він іде в збірник і на підігрівання у реактор, де відбувається його деаерація і підігрів до температури фасування. Прозорий підігрітий сік розливають у кінцеву тару або направляють на асептичне консервування в резервуарах чи на концентрування.

Наповнені банки закупорюють на закаточній машині і передають на пастеризацію. Час від закупорювання банок до їх пастеризації не має перевишувати 30 хвилин. Проведення пастеризації для банок I-82-3000 відбувається за режимом $\frac{20 - 60 - 30}{85}$, пропастеризовані банки охолоджують до 40°C і вивантажуються з автоклава.

Виготовлення соку прямого віджиму. Продуктивність лінії переробки яблук може досягати 20 т/год.

6. Виробництво соків з м'якоттю. Способи концентрування соків

Соки з м'якоттю виробляють натуральними і з додаванням цукрового сиропу (нектари). На відміну від соків, добутих пресуванням, соки з м'якоттю містять тонкоподрібнену м'якоть плодів, розчинні та нерозчинні, поживні й біологічно активні речовини плодів.

Транспортування, приймання, зберігання і попереднє оброблення сировини проводиться так само, як під час виробництва соків без м'якоті сортування, миття, інспектування, очищення (видалення плодоніжок, кісточок), подрібнення.

Підготовлені цілі чи подрібнені фрукти піддають тепловому обробленню парою в шнекових підігрівачах, дігестерах чи підігрівачах інших систем. Персики, абрикоси, ягоди підігривають до температури 70-75 °C, сливи, вишні, дерен – до 85-90 °C, дроблені

айву, груші чи яблука – до 90-95 °С, виноград до 100 °С упродовж 5-8 хв.

Потім плоди чи плодову масу протирають на здвоєній протиральній машині з ситами 1,5-2,0 мм і 0,4-0,5 мм. Отриманий продукт містить підвищену кількість м'якоті і пюреподібну консистенцію, великі – 200 мкм – частинки. Для надання їм здатності литися, їх розводять однойменним неосвітленим відпресованим соком під час виготовлення натуральних соків, цукровим сиропом із вмістом 17-43 % сухих розчинних речовин – під час виготовлення соків із цукром. Кількість сиропу становить 35-50 % маси суміші.

Сік, одержаний на дезінтеграторі, має частинки розміром 30-60 мкм і не потребує гомогенізації.

Застосовують також безперервнодіючі фільтруючі центрифуги, які дають високоякісні соки з м'якоттю. При цьому ротори повинні мати сита з круглими отворами 0,06-0,1 мм (для вишень, слив, яблук) або щілеподібні 0,1×2,0 мм (для айви, яблук і вишні). Сік пропускають через фінішер із діаметром отворів 0,4 мм.

Під час переробляння світлозабарвлених плодів для попередження потемніння до соків додають аскорбінову кислоту (0,03-0,04 %), а для покращення смаку і забезпечення величини рН – іноді лимонну кислоту (0,15-0,2 %). Аскорбінову кислоту вносять у вигляді 5-10 % розчину, приготовленого на соку чи воді.

Гомогенізація. Необхідність збереження рідкої консистенції соку і його гармонійного смаку обмежує можливості підвищення в'язкості і вмісту в ньому твердої фази, тому у виробництві соків із м'якоттю основну увагу звертають на зменшення розміру частинок і тому піддають гомогенізації. Яблучний і вишневий сік гомогенізують при тискові 15-17 МПа, решту – при тиску 12-15 МПа. Гомогенізацію проводять до або після змішування пюре з сиропом.

Після гомогенізації сік піддають деаерації до температури 35-40 °С і залишковому тискові 6-8 кПа упродовж 10 хв чи на деаераторах безперервної дії. Потім сік підігривають до температури не нижче 80 °С і передають на фасування. Фасують у тару місткістю не більше 3 дм³, закупорюють на автоматичних вакуум-закупорювальних машинах при залишковому тискові 47-54 кПа за їх відсутності на автоматичних закупорювальних машинах. Соки з м'якоттю стерилізують чи пастеризують у пастеризаторах безперервної дії за температури 85-100 °С, залежно від назви соку, виду тари і стерилізаційного обладнання.

Способи концентрування соків. Концентрований сік – сік, що вироблений шляхом фізичного видалення з соку прямого віджиму частини води, що міститься в ньому, для збільшення вмісту розчинних сухих речовин не менше, ніж у два рази по відношенню до вихідного соку прямого віджиму.

Застосовують 3 способи концентрування:

- уварювання (тепловий спосіб);
- виморожування;
- ультрафільтрування (оберненого осмосу).

Значно поширений спосіб уварювання, який дає змогу одержувати соки концентрацією до 72 % сухих речовин. Виморожуванням і зворотним осмосом дістають концентрати тільки із вмістом 35-50 % сухих речовин.

Уварювання – процес видалення вологи з продукту під час кипіння. Щоб цей вплив був мінімальним, випаровування необхідно здійснювати за якомога нижчих температур і упродовж короткого часу.

Перед освітленням і концентруванням соків з них видаляють леткі ароматичні речовини. Установки для уловлювання ароматичних речовин можуть бути окремими чи комбінованими з випарним апаратом.

Після видалення ароматичних речовин деаерований сік подають для освітлених соків на освітлення і фільтрування. Неосвітлений сік негайно підігрівають, охолоджують і сепарують. Підготовлений сік направляють на уварювання у випарні тонкоплівкові трубчасті або пластинчасті вакуум-апарати, за температури кипіння не вище 50 °С. Сік розтікається тонкою плівкою і уварюється з 10 до 70 %.

Виморожування. Цей спосіб ґрунтується на охолодженні продукту нижче від температури його замерзання (мінус 10-12 °С). При цьому частина води замерзає і у вигляді кристалів льоду відокремлюється від рідкої фази, у якій розчинені речовини концентруються.

Концентрування припиняється, коли концентрат втрачає рухливість і його можна перекачати насосом. Тому виморожуванням концентрують, сік до 40-50 % сухих речовин.

Ультрафільтрування – процес розділення високомолекулярних і низькомолекулярних сполук у рідкому стані на селективних мембранах, що пропускають молекули низькомолекулярних сполук і затримують високомолекулярні сполуки. Ультрафільтрування з

метою освітлювання та стабілізації соків проводять за порівняно низького тиску 0,3-1,0 МПа через мембрани з розміром пор $(0,2-20) \times 10^{-8}\text{м}$.

Розділення за допомогою напівпроникних мембран одержало назву ультрафільтрування і оберненого осмосу. Явище осмосу полягає у довільному переході розчинника через напівпроникну перегородку. Якщо застосовувати тиск, більший від осмотичного, то розчинник буде переноситися в оберненому напрямку – це покладено в основу методу оберненого осмосу.

Питання для самоконтролю

1. Класифікація плодово-ягідних соків.
2. Що таке напої на основі фруктових соків?
3. Вимоги до сировини для виробництва соків.
4. Як готують сировину перед отриманням соку?
5. Способи отримання соків.
6. Які показники впливають на вихід соку?
7. Способи освітлення соків.
8. Процеси купажування, підсолоджування, фільтрування, деаерації і фасування соків.
9. Способи консервування соків.
10. Технологія виробництва яблучного натурального соку.
11. Як виробляють соки з м'якоттю?
12. Способи концентрування соків.

Лекція 6

Виробництво солодкої продукції

План

1. Сутність консервування високими концентраціями цукру
2. Характеристика окремих видів солодкої продукції, їх асортимент
3. Технологія виробництва варення, необхідність проведення багаторазового варіння
4. Вивчення нормативів виготовлення варення за технологічними інструкціями
5. Технологія виробництва джему. Технологія виробництва повидла. Технологія виробництва желе
6. Вивчення нормативів згідно з технологічними інструкціями

1. Сутність консервування високими концентраціями цукру

Цукор – солодкий на смак харчовий продукт. Це загальна назва групи простих вуглеводів, які використовуються в повсякденному приготуванні їжі.

Консервування плодів і ягід цукром ґрунтується на створенні такого високого осмотичного тиску, за якого не розвиваються мікроорганізми і не підтримується життєдіяльність продуктів консервування. Цукор не є отрутою для мікроорганізмів. Його слабкі розчини є хорошим поживним середовищем. Великі концентрації цукру створюють високий осмотичний тиск. Так як клітини мікроорганізмів втрачають вологу, вони втрачають свою здатність до розмноження і гинуть, а інші можуть досить довго (місяцями) зберігати життєздатність. Особливо чутливі до зміни концентрації середовища молочнокислі і багато інших гнилісних бактерій, більш стійкі плісневі гриби.

Цукор і цукровий сироп використовують у виробництві повидла, плодів і ягід протертих з цукром, джему, варення, цукатів, желе і мармеладу. За вмісту цукру вище 65 % (сухі речовини 70 %) концентровані фруктові продукти можуть без стерилізації зберігатися тривалий час, не зазнаючи мікробіологічного псування. Під час варіння цукор додають до сировини в таких кількостях, при яких забезпечуються хороші смакові якості і умови, що запобігають розвитку мікроорганізмів під час зберігання готової продукції.

Наприклад протерті абрикоси з цукром консервують шляхом використання високих концентрацій сухих речовин (30-50 %), які підвищують осмотичний тиск, що попереджає мікробіологічну порчу, а також пастеризацією при температурі 95-100 °С. Такі ж процеси проходять під час виготовлення желе, різниця полягає лише в більшій концентрації сухих речовин.

2. Характеристика окремих видів солодкої продукції, їх асортимент

Харчовою промисловістю та в домашніх умовах виробляється значна кількість продуктів, що консервуються цукром: варення, цукати, джем, конфітур, повидло, желе, плоди протерті або подрібнені з цукром.

Варення – це продукт з підготовлених цілих чи нарізаних плодів і ягід, зварених у цукровому сиропі за вмісту масової частки сухих речовин 68-73 %, які зберігають свою форму.

Співвідношення плодів і сиропу у варенні має бути орієнтовно 1:1; сироп не повинен желювати, але може бути густим і в'язким.

Варення виробляють зі всіх видів плодів і ягід, пелюсток троянди, волоських горіхів, динь і гарбузів. У виробництві варення, крім фруктової сировини, застосовують цукор, патоку, харчові кислоти, а в окремих випадках – прянощі (корицю, гвоздику, ванілін).

Цукати – це кондитерські вироби із цілих або нарізаних плодів і ягід, зварених з цукром, підсушених і осипаних цукром або глазурованих. Їх готують з різних плодів і ягід, лимонних, помаранчевих і гарбузових шкірок.

Цукатами називають фрукти, зварені в цукровому сиропі, а потім відокремлені від нього і підсушені. Якщо зварені фрукти тільки підсушують, на них утворюється гладенька глянцева поверхня і їх називають глазурованими фруктами.

Цукати виготовляють із свіжих, сульфітованих чи заморожених насіннячкових чи кісточкових плодів, ягід, цитрусових плодів, зелених грецьких горіхів. Використовують також деякі овочі: гарбузи, моркву, буряки, кабачки, скибочки (кірку) кавунів і динь, нестерилізоване варення.

Джем – консерви, виготовлені зі свіжих або консервованих хімічними консервантами або швидкозаморожених фруктів, уварених з цукровим сиропом з додаванням або без додавання натуральних

барвників, харчового пектину, харчових кислот і прянощів.

Допускається розварювання сировини. Джеми мають консистенцію, що мажеться або повільно розтікається на горизонтальній поверхні.

Конфітюр – консерви, виготовлені з цілих чи нарізаних свіжих фруктів або фруктів і овочів одного або декількох видів, уварених із цукром або з натуральними цукрозамінниками, желеутворювальними речовинами до желеподібного стану, з додаванням харчових кислот, натуральних барвників та інших харчових речовин або без них.

У виробництві конфітюрів співвідношення фруктової частини і цукру таке: для абрикосового, айвового, аличевого, брусничного, вишневого, суничного, малинового, персикового, черешневого в рецептурі 1:1, журавлинового, агрусового – 1:1,1, інжирового, мандаринового – 1:1,2, чорносмородинового – 1:1,3, сливового – 1,1:1, чорничного – 1,2:1.

Повидло – це продукт, отриманий уварюванням фруктового пюре з цукром, з додаванням чи без додавання харчового пектину і харчових кислот.

Повидло виробляють у такому асортименті: абрикосове, агрусове, айвове, аличеве, вишневе, грушеве, ожинове, суничне, деренове, журавлинове, персикове, сливове, ткемалеве, гарбузове, чорносмородинове, яблучне, яблучно-айвове, яблучно-виноградне, яблучно-вишневе, яблучно-суничне, яблучно-персикове, яблучно-чорносмородинове, яблучно-чорноплідногоробинове, домашнє (із слив).

Желе – це драглеподібний продукт, вироблений з плодових і ягідних соків, уварених з цукром з додаванням або без додавання драглеутворювальних речовин і органічних кислот.

Залежно від сировини желе, виробляють у такому асортименті: абрикосове, агрусове, айвове, аличеве, брусничне, виноградне, вишневе, гранатове, деренове, журавлинове, мандаринове, малинове, персикове, сливове, суничне, ткемалеве, червоносмородинове, чорносмородинове, чорничне, чорноплідногоробинове, яблучне.

3. Технологія виробництва варення, необхідність проведення багаторазового варіння

Стандартом передбачена можливість приготування варення з плодів свіжих, заморожених і сульфітованих.

Технологічна схема виробництва консервів «Варення з абрикос»



Технологія виробництва варення. Фрукти, що поступають на переробку, піддають сортуванню за якістю, ступенем зрілості, розміром і кольором. Ягоди помиті, очищені від плодоніжок і чашолистків варять у цілому вигляді. У плодів насіннячкових видаляють плодоніжки, чашолистки, насінневу камеру і шкірку; їх розрізають на часточки. Кісточкові плоди звільняють від кісточок і розрізають навпіл, окрім вишні, яку варять у цілому вигляді з кісточкою або без неї.

Перешкодою для проникнення цукру в плоди є шкірка, оболонки і напівпроникна протоплазма клітин. Для підвищення проникності шкірки її наколюють чи надрізають. Застосовують також бланшування при температурі 80-100⁰С упродовж 1-10 хв, яке зумовлює розтріскування верхніх шарів шкірки.

Приготування сиропу. Для приготування сиропу використовують цукор-пісок, глюкозно-фруктозний сироп і крохмальну патоку. Сироп готують тільки з цукру-піску, з цукру-піску з додаванням 15-45 % глюкозно-фруктозного сиропу і з цукру-піску з додаванням 15 % патоки. Сироп готують концентрацією 55-70 % залежно від виду сировини і способу варіння. Сироп для варіння варення з світлозabarвлених плодів освітлюють за допомогою харчового альбуміну.

Варення варять у двостінних варильних котлах і вакуум-

апаратах періодичної дії з мішалками. Залежно від виду плодів і ягід варіння може бути одно- чи багаторазовим. Одноразове варіння застосовують для сировини, яка легко насичується сиропом і не розварюється: пелюстки троянди, ягоди з ніжною м'якоттю – суниці, ожина, малина та ін.

Одноразове варіння в двостінних котлах полягає в заливанні підготовлених плодів і ягід гарячим (75-85⁰С) сиропом і витримування 3-4 год. Після витримування плоди разом з сиропом завантажують на варіння в двостінний котел. Готове варення витримують 1-2 год для вирівнювання концентрації сухих речовин у плодах і сиропі, потім подають на фасування.

Багаторазове варіння у двостінних котлах застосовується для всіх видів плодів і ягід. Перед завантаженням у котел підготовлені плоди і ягоди заливають сиропом і вистоюють. Варіння ведуть, чергуючи кип'ятіння плодів у сиропі з вистоюванням. Тривалість періодів кипіння та кратність їх залежать від виду плодів. Між періодами кипіння плоди вистоюють 4 год. Тривалість періодів кипіння 10-20 хв.

Варіння у вакуум-апараті без уловлювання ароматичних речовин. Продукт завантажують у двостінний вакуум-апарат з лопатевою мішалкою. Варіння здійснюють за таким самим принципом, як багаторазове в котлах.

У вакуум-апараті створюють розрідження, засмоктують сироп, нагрівають його до кипіння і завантажують плоди. Після закінчення завантаження в парову оболонку пускають пару тиском 0,12-0,2 МПа і розпочинають варіння, яке включає періоди, що чергуються, кип'ятіння упродовж 15-30 хв при розрідженні 200-250 мм рт. ст. (тиск 74,6-68 кПа) і охолодження за рахунок збільшення розрідження до 450-600 мм рт. ст. (тиск 41,3-21,3 кПа) упродовж 10 хв. У періоди охолодження пару в оболонку апарата не подають. У кінці кожної варки, починаючи з другої, в плодах і сиропі контролюють вміст сухих речовин. Температура маси під час витримки повинна бути в межах 75-80⁰С.

Варіння з уловлюванням ароматичних речовин. Для уловлювання ароматичних речовин в процесі варіння вакуум-апарат має бути оснащений установкою для уловлювання ароматичних речовин.

Коли залишковий тиск у вакуум-апараті підніметься до 61,3-47,9 кПа (розрідження 300-400 мм рт.ст.), вентиль на трубопроводі, який веде до вакуум-установки, закривають і в сорочку вакуум-апарата

подають пар. Сокові пари, які утворюються упродовж перших 15 хв кипіння, захоплюють з собою практично всі леткі ароматичні речовини плодів, після цього вакуум-апарат з'єднують з вакуумною лінією. Подальший режим варіння – проводиться аналогічно, як під час варіння варення без уловлювання ароматичних речовин.

Зібраний в перегонному кубі ароматичний дистилят – це доволі слабкий розчин ароматичних речовин, тому перед додаванням у варення його концентрують. Для цього у поверхню нагріву куба пускають гріючу пару і випарюють дистилят до тих пір, поки маса його не зменшиться вдвоє.

Коли варка варення закінчена, зливають ароматичний дистилят у варення і пускають у хід мішалку на 2-3 оберти для змішування дистиляту з варенням.

Варення вважається готовим, коли вміст сухих речовин у сиропі досягне 70-72 %, а в плодах 65-67 %.

Після закінчення варіння варення вивантажують з вакуум-апарату, знімають з поверхні піну і витримують 2-4 год для вирівнювання концентрації цукру в плодах і сиропі.

Варення з вишні без кісточок, винограду, полуниці, чорної смородини, малини, а також інших плодів можна не витримувати, а зразу після варіння передавати на фасування.

Щоб запобігти зацукрюванню варення потрібно виготовляти його з пониженим вмістом сухих речовин (68-70 %) і фасувати в скляні банки з наступною стерилізацією.

Варення яке, підлягає стерилізації, фасують при температурі не нижче 60⁰С. Варення, яке не стерилізується, фасують у бочки при температурі 50⁰С, у металеві банки – при 70-75⁰С. Наповнені банки закупорюють і передають на стерилізацію. Варення у скляних та металевих банках стерилізують у автоклавах при температурі 100⁰С або пастеризаторах безперервної дії при 90⁰С.

4. Вивчення нормативів виготовлення варення за технологічними інструкціями

Вимоги до якості готового продукту. Варення за якістю поділяють на три товарних сорти – екстра, вищий і I.

За зовнішнім виглядом – плоди, ягоди чи частинки плодів, відповідно підготовлені, рівномірні за величиною, зі збереженою формою, не зморщені, рівномірно розподілені у цукровому сиропі,

що не желює. Колір, смак і запах відповідають плодам чи ягодам, із яких виготовлено варення. За консистенцією плоди чи ягоди або частинки плодів добре проварені, але не розварені.

У варенні нормують вміст сухих речовин, діоксиду сірки, сорбінової кислоти, сторонніх домішок, важких металів і миш'яку. Мінімальна масова частка плодів від маси нетто у варенні з ягід має становити 40 %, пелюсток троянди – 20, з інших плодів і ягід – 45-50 %. Масова частка сухих розчинних речовин у стерилізованому варенні не менше: з айви, смородини чорної – 60%, з решти видів – 68 %, у варенні для промислової переробки – 73 %. Масова частка діоксиду сірки не більше 0,01 %, сорбінової кислоти – 0,05 %. Масова частка домішок мінерального походження не більше у варенні з ожини, малини, суниці, шовковиці – 0,02 %, інших плодів – 0,01 %. Масова частка домішок органічного походження не більше: у варенні екстра – 0,01 %, вищого сорту – 0,02, першого сорту – 0,03 %. Сторонні домішки не допускаються.

5. Технологія виробництва джему. Технологія виробництва повидла. Технологія виробництва желе

Технологія виробництва джему. Для варіння джему використовують свіжі і сульфитовані плоди і ягоди, які десульфитують. Кращий за якістю і консистенцією джем отримують з плодів і ягід, які містять близько 1 % пектину і не менше 1 % (у перерахунку на яблучну) органічних кислот і які мають рН 3,2-3,6.

Сухий пектин додають у вигляді 5 % розчину, який готують за добу до використання.

Приготування пектинового розчину.

Пектин – розчинна у воді речовина, яка міститься у клітинному соку плодів і овочів. Під час варіння з цукром і кислотами пектин утворює драглі. Цю його властивість використовують у кулінарії при приготуванні солодких страв з утворенням драглів, у виробництві мармеладу, джему, варення, конфітурів, пастил та ін.

Сухий пектиновий порошок змішують з цукром-піском (1 частина пектину: 5 частин цукру) і заливають соком при температурі 18-25 °С у співвідношенні: яблучний чи цитрусовий пектини – 1:20; буряковий пектин – 1:30.

Тривалість розчинення пектину 5-6 год.

Перед використанням пектиновий розчин пропускають через

тонку сітку із нержавіючої сталі чи через фінішер з діаметром отворів сит не більше 0,8 мм.

Про желюючу здатність сировини судять за згустковою пробою. Для цього віджимають 5-10 см³ соку і до нього додають 15-30 см³ спирту або ацетону. При цьому утворюється згусток. Якщо згусток щільний, то початкова сировина володіє хорошою желюючою здатністю. Якщо згусток такий, що не збився в грудку, то в сировині недостатньо пектину. У цьому випадку в процесі варіння джему передбачають додавання соків з багатих пектином плодів (айви, яблук, агрусу, слив) або вносять безпосередньо пектин, або пектиновий концентрат.

Підготовка сировини. Фрукти, що поступили на переробку, піддають сортуванню, миттю і чищенню. У плодів насіннячкових видаляють шкірку, насінневе гніздо, плодоніжки і нарізують їх на часточки або шматочки.

Кісточкові плоди звільняють від плодоніжки і кісточки. Крупні плоди нарізують на половинки або часточки.

Підготовлені фрукти бланшують у воді або 10% цукровому сиропі для поліпшення желювання. При цьому протопектин переходить у пектин. Бланшують сировину в тих же вакуум-апаратах, які використовують для варіння варення, але при 100 °С.

Після попередньої теплової обробки до плодів додають цукор або 70-75 % цукровий сироп і уварюють під вакуумом. У кінці варіння (за 10-15 хв) за потреби додають желюючий сік, розчин пектину і кислоти. Після варіння у вакуум-апараті джем підігрівають до 100 °С. Уварюють продукт до вмісту сухих речовин 69 % у стерилізованому джемі і 73 % у нестерилізованому.

Для поліпшення якості джему розроблено схему варіння з уловлюванням ароматичних речовин і поверненням їх у продукт, аналогічно варінню варення.

Джем фасують у скляні банки (місткістю до 1 дм³), жерстяні банки (місткістю до 10 дм³), дерев'яні бочки (до 50 дм³) і в тару з термопластичних матеріалів (0,03-0,05 дм³).

Під час виготовлення джему, що стерилізується, температура фасування має бути не нижче 70 °С. Температура нестерилізованого джему перед фасуванням в бочки має бути не вище 60 °С, а абрикосового і суничного у зв'язку з їх слабкою желюючою здатністю – до 40° С.

Для кращого збереження нестерилізованого джему в полімерній

тарі в кінці варіння додають 0,05 % сорбінової кислоти і фасують продукт за температури 70-75 °С.

Джем нестерилізований, уварюють до 70 % сухих речовин. Стерилізують джем при температурі 100 °С упродовж 10 – 45 хв в залежності від місткості тари.

Технологія виробництва повидла. Залежно від способу виробництва, повидло може бути двох видів: стерилізоване і нестерилізоване. Його виробляють з свіжого або сульфітованого пюре. Під час використання сульфітованого пюре, його пропускають через фінішер і десульфітують.

Повидло в бочках і банках має консистенцію, що мається, а фасоване в дерев'яні ящики – щільну, що ріжеться. У першому випадку співвідношення цукру і пюре – 1 : 1,25, в другому – на 1 масову частку цукру беруть 1,8 частини пюре, що містить 11 % сухих речовин.

Для поліпшення желюючої здатності додають пектин у вигляді 5 % розчину, який готується за добу до використання. Для запобігання зацукрюванню готової продукції регулюють вміст інвертного цукру (не меншого 25 %) шляхом додавання кислоти на початку варіння.

Повидло варять у вакуум-апаратах, оснащених мішалками. Таке повидло має кращий колір і аромат, ніж виготовлене в двостінних казанах.

Варіння повидла залежно від виду і якості пюре і типу використовуюваного обладнання можна проводити за одним із таких способів:

1) пюре завантажують у варочний котел чи вакуум-апарат, уварюють до вмісту сухих речовин 16 %, потім додають необхідну за рецептурою кількість цукру і масу уварюють до готовності;

2) в котел завантажують пюре і цукор-пісок в кількості 50 % від загальної маси цукру, необхідної за рецептурою, суміш уварюють до 45 % сухих речовин, потім додають залишок цукру і варять до готовності;

3) пюре і цукор завантажують одночасно та уварюють до готовності.

Масу уварюють при залишковому тиску 21-8 кПа до вмісту сухих речовин не менше 68 %. Після закінчення варіння повидло нагрівають до 100°С (для знищення осмофільних мікроорганізмів), а потім охолоджують до температури 50-60 °С, якщо повидло фасують у бочки і ящики.

Під час фасування в дрібнішу тару повидло охолоджують до 70 °С. Стерилізують повидло при температурі 100 °С упродовж 20-25 хв залежно від місткості тари.

Під час фасування в крупну жерстяну тару (банки № 14 і 15) повидло нагрівають до 85-90 °С і не стерилізують.

Технологія виробництва желе. Желе отримують шляхом уварювання плодово-ягідних соків. Свіжовіджаті соки мають бути освітлені ферментними препаратами, оклеюванням чи іншими способами і профільтровані.

Пастеризовані соки після відкриття тари слід злити з осаду.

Соки, що використовуються для виробництва желе без додавання желюючих речовин мають відповідати таким вимогам: загальна кислотність соку не нижче 1 %; значення рН в межах 3,2-3,5, вміст пектину більше 1 %.

Під час виготовлення желе з додаванням пектину загальна кислотність соку має бути не нижче 1 %, вміст пектину нижче 1%.

Пектин, який використовується для виготовлення желе, має бути харчовий, у вигляді екстракту чи порошку, без стороннього присмаку і запаху.

Перед початком виробництва проводять дослідні варки для визначення кількості пектину і кислоти, які мають бути додані до соку для отримання желе потрібної концентрації.

Кількість пектину, що додається не повинна перевищувати 3 %. Із пектинового порошку необхідно приготувати розчин.

Приготування пектинового розчину. Сухий пектиновий порошок змішують з цукром-піском (1 частина пектину: 5 частин цукру) і заливають соком при температурі 18-25 °С.

Перед використанням пектиновий розчин пропускають через тонку сітку із нержавіючої сталі чи через фінішер з діаметром отворів сит не більше 0,8 мм.

Варіння без додавання пектину. Відфільтрований сік завантажують у вакуум-апарат чи двостінний котел, додають до нього цукор і розведений в холодній воді харчовий альбумін (4 кг на 100 кг цукру), після чого починають уварювання.

За достатньої прозорості суміші освітлення альбуміном можна не проводити.

Процес уварювання повинен продовжуватись не більше 30 хв, до вмісту в желе пастеризованому 65 % сухих речовин, в непастеризованому 68 %.

У кінці уварювання за необхідності додають розчин кислоти в кількості, встановленій дослідною варкою.

Варіння з додавання пектину. Варіння соку з цукром спочатку проводять так само, як в першому випадку, але уварюють суміш до вмісту сухих речовин в пастеризованому желе 67-68 %, в непастеризованому 70-71 %.

Після цього в желе додають встановлену дослідною варкою кількість пектинового розчину при безперервному помішуванні для запобігання утворення комків.

Уварювання продовжують до вмісту сухих речовин в желе за рефрактометром: в пастеризованому не менше 65 %, в непастеризованому не менше 68 %.

Уварювання після додавання пектину не має перевищувати 5-6 хв. У кінці уварювання за необхідності додають розчин кислоти в кількості, встановленій дослідною варкою. По закінченні варки масу в гарячому стані фільтрують через густу сітку із некородуючого матеріалу і зразу передають на фасування.

Під час фасування температура непастеризованого желе має бути 85-90 °С, пастеризованого не нижче 75 °С.

Желе розфасовують в скляні банки місткістю до 0,35 л, лаковані жерстяні банки місткістю до 0,35 л, тару із термопластичних полімерних матеріалів місткістю від 0,03 до 0,25 л.

Пастеризують продукт при температурі 95 °С упродовж 10 хв.

Непастеризоване желе після закупорювання, а пастеризоване після пастеризації витримують упродовж доби для охолодження і желювання.

6. Вивчення нормативів згідно з технологічними інструкціями

Вимоги до якості цукатів. Цукати виробляють вищого і I сорту та для промислової переробки – без сорту.

У цукатах нормується масова частка сухих речовин: у плодах і ягодах – не менше 83 %, у цукатах із овочів та шкірочок кавуна – не менше 80 % (масова частка цукру відповідно 75 і 72 %).

Цукати зберігають у сухих приміщеннях із вологістю повітря не більше 75 % за температури від 0 до 20 °С. Термін зберігання цукатів для роздрібної торгівлі – 6 місяців, для промпереробки – 12 місяців.

Вимоги до якості джему. Виробляють джем вищого, I товарного сорту і домашній. Джем із сульфітованої сировини лише I товарного

сорту.

За зовнішнім виглядом і консистенцією джем – це маса непротертих плодів і ягід, що мажеться і не розтікається на горизонтальній поверхні. Зацукрення не допускається. Смак, запах і колір властиві плодам, із яких виготовлено джем. Смак приємний, солодкий чи кислувато-солодкий. Колір однорідний.

У готовому продукті контролюють масову частку розчинних сухих речовин (68 % у стерилізованому джемі, 70 % – у нестерилізованому), цукрів (62 або 65%), важких металів (під час фасування в металеві банки) в м² на 1 кг продукту: олова – 200, міді – 10, консервантів у %, не більше: сорбінової кислоти – 0,05; загальної сірчистої кислоти в перерахунку на SO₂ (для першого сорту) – 0,01.

Вимоги до якості конфітюру. За зовнішнім виглядом і консистенцією конфітюру – це желеподібну масу з розподіленими в ній цілими чи нарізаними плодами або ягодами. Допускається незначне відділення сиропу для всіх конфітюрів і маса, що незначно розтікається, для брусничного, вишневого, суничного, журавлинового, чорничного конфітюрів. Зацукрення не допускається. Смак, запах і колір – відповідають виду плодів. Масова частка сухих речовин не менше 57 %, цукру – 50, титрованих кислот у перерахунку на яблучну кислоту – 0,7; сорбінової кислоти – 0,06, діоксину сірки у конфітюрах із яблук і айви – 0,01%. Уміст олова – не більше 200 мг на 1 кг, міді – 10 мг на 1 кг, свинцю не допускається.

Вимоги до якості повидла. Повидло виготовляють вищого і першого товарного сорту і без сорту (домашнє). За зовнішнім виглядом повидло – це однорідна протерта маса, без насіння, насіннєвих камер, кісточок і непротертих шматочків шкірочки. За консистенцією – густа маса, що мажеться, для повидла з кісточкових плодів; для повидла, що фасується в ящики, – щільна маса, що зберігає окреслені грані під час розрізання. Для повидла домашнього – маса, що мажеться і не розтікається на горизонтальній поверхні. Зацукрення не допускається. Смак у повидла I і II сортів кислувато-солодкий, домашнього- кислий. Колір – властивий кольору пюре, з якого виготовлене повидло.

У готовому повидлі нормується масова частка сухих речовин не менше: у стерилізованому повидлі 61 %, не стерилізованому – 66 %, не стерилізованому, призначеному для фасування в тару з термопластичних полімерних матеріалів із додаванням консервантів 63 %, у домашньому – 30 %. Масова частка титрованих кислот у

перерахунку на яблучну кислоту для повидла не менше 0,2 %, для повидла домашнього – 1,5 %. Масова частка цукру не менше 60 %.

Граничний вміст консервуючих речовин: сірчистої кислоти – 0,07 %, сорбінової кислоти – 0,05 %. Домішки рослинного походження і сторонні домішки не допускаються.

Повидло зберігають при температурі не вище 20 °С. Гарантований термін зберігання пастеризованого продукту в бочках – 9 місяців, в коробках з полівінілхлориду – 6 місяців, у ящиках – 3 місяці з дня виробництва.

Вимоги до якості желе. Желе плодово-ягідні виробляють вищого і першого товарних сортів. За зовнішнім виглядом желе вищого сорту – прозоре, без зважених частинок, бульбашок повітря і піни. У желе першого сорту допускається незначне помутніння, наявність бульбашок повітря і піни. За консистенцією – це рівномірна, драгелеподібна маса, що зберігає свою форму на горизонтальній поверхні після виймання з тари і має окреслені грані під час розрізання ножом. У желе першого сорту консистенція слабша. Смак і запах приємні, властиві даному виду плодів чи ягід. Сторонні присмаки і запахи не допускаються. Колір однорідний. Масова частка сухих розчинних речовин, не менше: у пастеризованому желе 65 %, пастеризованому «Любительське» – 40 %, не пастеризованому – 68 %, у тарі з термопластичних матеріалів – 65 %. Масова частка титрованих кислот – 0,5-1,5 %, діоксину сірки – не більше 0,01, сорбінової кислоти – 0,03 %. Домішки мінерального, рослинного походження та сторонні не допускаються.

Питання для самоконтролю

1. Сутність консервування високими концентраціями цукру.
2. Солодка продукція та її асортимент.
3. Технологія виробництва варення.
4. Які нормативи виготовлення варення за технологічними інструкціями?
5. Технологія виробництва джему.
6. Технологія виготовлення повидла.
7. Технологія виробництва желе.
8. Вимоги, яким має відповідати солодка продукція.

Лекція 7

Консервування хімічними засобами

План

1. Основні відомості про консервування хімічними засобами. Вимоги до антисептиків.
2. Характеристика окремих антисептиків, їх допустимі дози.
3. Консервування плодів і ягід бензойною та сорбіною кислотами.
4. Поняття про сульфитацію, способи її проведення. Десульфитація
5. Вимоги до продукції, консервованої хімічними консервантами

1. Основні відомості про консервування хімічними засобами. Вимоги до антисептиків

Консерванти – це хімічні речовини, які здатні запобігати мікробіологічному псуванню продовольчої сировини і готових харчових продуктів як під час їх виготовлення, так і подальшого зберігання. У зв'язку з тим, що більшість консервантів чужерідні для організму людини, вони використовуються в тих випадках, коли попередження псування іншими способами неможливе або неефективне.

Крім того, обов'язкова вимога до них – незмінність органолептичних характеристик продукту.

Не дозволяється вводити хімічні консерванти в продукти масового споживання, такі як: молоко, хліб, борошно, свіже м'ясо, спеціалізовані дієтичні продукти і продукти дитячого харчування, а також у вироби, які позначаються як «натуральні». Харчові продукти або вироби, в які консерванти надходять із сировини або проміжних продуктів, мають відповідати вимогам, встановленим для готового продукту щодо наявності та вмісту консервантів.

Антисептики – протигнільні засоби, призначені для попередження процесів розкладання на поверхні сировини.

Хімічні антисептики мають пригнічувати життєдіяльність мікроорганізмів, які зумовлюють псування консервної продукції, бути нешкідливими для людини або легко видалятися під час переробки, не надавати продукту стороннього смаку чи запаху. До таких консервантів належать і дозволені для застосування сірчиста

кислота та її солі, діоксид сірки, бензоат натрію, сорбінова і дегідроацетова кислоти.

2. Характеристика окремих антисептиків, їх допустимі дози

Діоксид сірки (при атмосферному тиску і температурі вище від 0°C) – це безбарвний газ з різким характерним запахом. Він важчий за повітря у 2,2 рази, розчиняється у холодній воді, з підвищенням температури розчинність його погіршується. Максимальна концентрація діоксиду сірки у воді 10 %. При тиску вище атмосферного чи охолодженні до мінус 10 °C діоксид сірки перетворюється на рідину.

Перевага діоксиду сірки у його високій відновлювальній здатності, завдяки чому він запобігає окислювальним змінам фруктових напівфабрикатів, таким як зруйнування аскорбінової кислоти і ферментативному потемнінню фенольних сполук. Разом з тим SO₂ руйнує вітамін B₁, розщеплюючи його на піримідиновий і тiazоловий компоненти. Під час розчинення у воді діоксиду сірки утворюється сірчиста кислота.

Консервуюча дія діоксиду сірки проявляється за вмісту його у продукті 0,1-0,2 %.

Сульфїтна кислота (сірчиста) – хїмічна сполука, яка має формулу H₂SO₃, нестійка кислота, що утворюється під час розчинення діоксиду сірки у воді. Існує лише у водному розчині, і тому не виділена в вільному вигляді.

Вступає у сполуки з барвними речовинами продукту, особливо антоціанами, зумовлюючи знебарвлювання плодів. На пектинові речовини в дозах, що застосовуються, сірчиста кислота практично не впливає, але під час зберігання сульфїтованих плодів спостерігаються незначний гідроліз протопектину і деякі руйнування розчинного пектину під впливом кислот і пектолїтичних ферментів, які сірчиста кислота не інактивує, а тільки знижує їхню активність.

Бензойна кислота – органічна сполука – це безбарвні кристали, які мають форму листочків або голок. Густина її 1,265 г/см³ при 15°C; температура плавлення 122,4°C. Кислота добре розчиняється у спирту й ефірі, а у воді важкорозчинна, а при 17,5°C одержують тільки 0,21 водний розчин.

Під час додавання в продукт тільки невелика частина бензойної кислоти залишається вільною і діє як консервант, а більша частина

зв'язується з білками.

Для пригнічення росту бактерій бензойну кислоту використовують у концентрації до 0,2 %.

Безпечна доза для людини становить 5 мг речовини на кілограм ваги.

Дегідроацетова кислота (ДГК) це білий кристалічний порошок з температурою плавлення 110 °С. Кислота містить 99 °С основної речовини, добре розчиняється в бензолі, помірно – у спирту та ефірі, у воді розчиняється під час нагрівання аналогічно сорбіновій кислоті. Дозволено застосування ДГК у концентрації 3 г/т продукту під час виробництва желе, повидла, яблучного соку.

3. Консервування плодів і ягід бензойною та сорбіновою кислотами

Серед речовин, які спеціально додаються для консервування особливе значення мають хімічні з'єднання, які отримали назву консерванти. До них відносять сірчаний ангідрид і його похідні, бензойну кислоту і її похідні, сорбінову кислоту і її солі та ін. Кількість консервуючих речовин регулюється стандартами і технологічними інструкціями.

Бензойна кислота. У харчовій промисловості для консервування плодів використовують не саму бензойну кислоту, яка погано розчиняється у воді, а її солі – бензойнокислий натрій, бензойнокислий калій.

Для отримання бензойнокислого натрію бензойну кислоту змішують з питною содою і обережно розчиняють у гарячій воді. На 100 частин кислоти додають 69 частин соди, при цьому утворюється бензоат натрію.

Консервування бензоатом натрію здійснюють відразу після одержання пюре або соку. Спочатку готують 5 % розчин, розчиняючи бензоат натрію у воді або фруктовому соці під час нагрівання. Утворений розчин уміщують у мірник, установлений над змішувачем. На кожен тонну пюре додають 20 дм³ розчину, на 1 т соку 20-24 дм³. Уміст бензоату натрію у пюре має бути не більше 0,1 %, у соках 0,12 %, залежно від виду соку.

Бензоат натрію не леткий, тому охолодження продукту перед його додаванням не потрібне.

Сорбінова кислота – одноосновна ненасичена карбонова кислота

аліфатичного ряду. Сорбінова кислота – це харчова добавка, синтетичний консервант (E200), – це кислуваті на смак моноклінічні безбарвні кристали, які слабо пахнуть та нерозчинні у воді.

Сорбінову кислоту застосовують для консервування пюре, соків та інших продуктів. Це монокарбонова (2,4-гексадієнова) кислота з двома подвійними зв'язками ($\text{CH}_3\text{CH}_4\text{COOH}$). За зовнішнім виглядом сорбінова кислота – кристалічний порошок, який плавиться при $134,5^\circ\text{C}$; у холодній воді погано розчиняється, у гарячій – трохи краще. За високого ступеня очищення кислота не має смаку і запаху, не впливає на смак продуктів, які консервують. Солі сорбінової кислоти (сорбати) мають більш високу розчинність: при 20°C в 100 см^3 води розчиняється 138 г сорбату калію.

Для пригнічення діяльності молочно- і оцтовокислих бактерій продукт перед додаванням сорбінової кислоти нагрівають до $80-85^\circ\text{C}$ і витримують при цій температурі 5 хв, потім додають розчин сорбінової кислоти.

Під час приготування розчину сорбінову кислоту розчиняють у десятикратній за масою кількості соку чи пюре, нагрітих до $80-85^\circ\text{C}$ ретельно розмішуючи. Добутий розчин додають у гаряче пюре відразу після протирання або в нагрітий сік; ретельно розмішують і подають на фасування.

Сорбінова кислота дозволена для застосування в усіх країнах світу. Уміст сорбінової кислоти у готових продуктах має бути не більшим за 0,05 %.

4. Поняття про сульфітацію, способи її проведення. Десульфітація.

Сульфітація – це консервування плодівих напівфабрикатів двоокисом сірки, сірчистою кислотою чи її солями. Консервуючу дію має головним чином недисоційована частина сірчистої кислоти, яка залежить від постійної дисоціації, величини рН і температури. Чим менше рН і більша температура, тим сильніше виявляється консервуюча дія сірчистої кислоти.

Сульфітатор, машина для сульфітування плодоовочевої сировини. Консервуюча дія кислоти позначається при вмісті в продукті 0,1-0,2 % діоксиду сірки. За невисокої температури повітря чи розчинника розчинність оксиду сірки поліпшується і, навпаки за підвищення – погіршується. На цій властивості ґрунтується

десульфитація продукції.

Десульфитація – це процес звільнення консервованої плодоовочевої сировини від сірчистої кислоти, вживаної при сульфитації.

Для консервування напівфабрикатів використовують газоподібний SO₂ або його водний (робочий) розчин.

Розчини готують у герметично закритих щільних бочках, чанах або сульфитаторах. У верхній частині бочки крізь отвір у воду опускають шланг, безпосередньо з'єднаний з балоном. Діоксид сірки, який подається у воду, дозують за масою чи об'ємом. В останньому випадку шланг з'єднують з балоном через сульфітометр.

Сульфітометром відмірюють об'єм рідкого діоксиду сірки, який подається.

Для сульфитації плодів застосовують робочі розчини концентрацією 1; 2 і 5 %, густина яких відповідно дорівнює 1,0056; 1,0113 і 1,0275 г/см³.

Сульфитацію застосовують під час заготівлі цілих плодів, пюре і соків. Цілі плоди можна консервувати газоподібним діоксидом сірки (сухий спосіб) чи його розчинами (мокрый спосіб).

Сульфитація розчинами сірчистої кислоти. Дрібні кісточкові плоди беруть цілими, великі – цілими та у вигляді половинок з видаленою кісточкою, ягоди цілими. Перед сульфитацією плодів і ягід видаляють екземпляри, уражені хворобами, потім сировину миють, обчищають від плодоніжок і гілочок, вміщують у дерев'яні бочки або резервуари місткістю до 10 т.

Масу завантажених плодів визначають зважуванням. Бочки заповнюють на 90 % їх місткості і закупорюють кришкою, яка має шпунтовий отвір. Крізь шпунтовий отвір пропускають шланг, по якому в бочку подають рідкий діоксид сірки або його розчин. При сульфитації у резервуарах плоди завантажують у кілька прийомів. Після кожного завантаження резервуар герметично закривають і подають у нього рідкий діоксид сірки із балона з швидкістю 1 кг/год із розрахунку на кожену тонну плодів 2 кг консерванта.

Після заповнення резервуара і подавання останньої порції газу резервуар герметично закривають і через добу контролюють вміст діоксиду сірки у плодах.

Суша сульфитація зерняткових плодів (обкурювання) полягає у застосуванні діоксиду сірки, який дістають спалюванням сірки, або беруть рідкий з балонів. Обкурювання проводять у газонепроникних

камерах, які герметично закриваються, з відносною вологістю повітря не більше 75 %, місткістю не більше 50 т плодів. Підлога у приміщенні, де проводять обкурювання, має бути цементною, асфальтованою чи добре утрамбованою глинобитною, сухою.

Плоди, призначені для обкурювання, сортують за якістю, видаляючи всі уражені хворобами і сільськогосподарськими шкідниками, м'яті та забруднені. Відсортовані чисті й сухі плоди укладають у решітчасті дерев'яні ящики з проміжками 2-3 см і устанавлюють на рейки на підлозі камери штабелями заввишки не більш як 1,5 м у шахматному порядку.

5. Вимоги до продукції, консервованої хімічними консервантами

Консервовані діоксидом сірки продукти перед вживанням необхідно де сульфїтувати, тобто звільнити від основної маси консерванта. Однак повністю видалити SO₂ не можна, тому потрібний постійний контроль за його кількістю у харчових продуктах. Діючими стандартами допускається вміст SO₂ в сушених фруктах не більше 50 мг/кг, в плодово-ягідних консервах – не більше 0,01%.

Сорбінова кислота і сорбати в організмі людини окислюються, розпадаючись до CO₂ і води в присутності глюкози або до ацетооцтової кислоти за відсутності глюкози у складі продукту. У зв'язку з швидким розпадом сорбінова кислота і сорбати не виявляють токсичної дії на організм людини.

Консервовані сорбіновою кислотою продукти зберігають при температурі 0-25°C. У таких продуктах сорбінова кислота залишається, тому що у згаданих концентраціях вона не шкідлива для людини.

Видаляти з консервованих продуктів солі бензойної кислоти нагріванням або іншим способом не можна – вони нелеткі. Ці солі залишаються в продуктах, тому іноді в них відчувається слабкий присмак консерванту. Проте, якщо доза не перевищує вказаної норми, цей присмак непомітний.

Продукти, консервовані хімічними консервантами, мають бути нешкідливими для людини або легко видалятися під час переробки, не надавати продукту стороннього смаку чи запаху, забезпечувати тривалий термін зберігання продуктів, без погіршення їх якості.

Питання для самоконтролю

1. В чому полягає сутність консервування продуктів хімічними засобами?
2. Що таке антисептики?
3. Як консервують плоди і ягоди бензойною та сорбіною кислотами?
4. Що таке сульфитація та десульфитація?
5. Вимоги, яким має відповідати продукція консервована хімічними консервантами?

Лекція 8

Напрями удосконалення технології та впровадження нових методів переробки плодів і овочів

План

1. Сучасні проблеми галузі із забезпечення населення країни високоякісними продуктами харчування
2. Контроль за вмістом ГМО та харчових добавок в продуктах харчування
3. Підвищення конкурентоспроможності продукції за рахунок поліпшення її якості і зменшення вартості
4. Розширення асортименту продукції, виходячи з попиту споживачів
5. Новітні технології та удосконалення традиційних технологій переробки плодів і овочів
6. Впровадження нових сучасних видів споживчої тари для фасування та пакування продукції

1. Сучасні проблеми галузі із забезпечення населення країни високоякісними продуктами харчування

Протягом останнього часу намітилась чітка тенденція скорочення виробництва плодоовочевих консервів. Потреби населення задовольняються менше ніж на третину. Їх щорічне виробництво необхідно довести до 6,0-7,0 млн. т. Тільки при цьому обсязі можна повністю забезпечити консервами населення України.

Основним продуктом харчування в Україні є картопля.

Рівень її виробництва нижчий від її раціональної і критичної межі. Тому для нормального продовольчого забезпечення населення картоплею, її виробництво в Україні необхідно довести до 25-28 млн. тонн. Важливе місце в продовольчому раціоні займаєгородини.

Однак виробництво городини в Україні з кожним роком зменшується, вона далеко не забезпечує потреб населення. Тому її виробництво необхідно постійно нарощувати.

2. Контроль за вмістом ГМО та харчових добавок в продуктах харчування

Генетично модифікований організм (ГМО) – це організм,

генотип якого було змінено за допомогою методів генної інженерії.

Генетичні зміни, як правило, здійснюються в наукових та сільськогоспо-дарських цілях.

В Україні заборонений обіг харчових продуктів та продовольчої сировини, що містять незареєстровані в установленому порядку генетично модифіковані організми (ГМО). Дана норма прописана в законах України «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів» (ст. 37 п.6), «Про захист прав споживачів» (ст. 15 п. 5) та «Про державну систему біобезпеки при створенні, випробуванні, транспортуванні та використанні генетично модифікованих організмів» (ст. 13 абзац 3).

Тому для продовольчої сировини та виготовлених з неї продуктів, внесених до спеціального переліку Міністерства охорони здоров'я України, передбачений обов'язковий контроль на вміст в них ГМО.

В Україні набув чинності наказ 09.11.2010 N 971 Міністерства Охорони Здоров'я про затвердження переліку харчових продуктів, у яких здійснюється контроль вмісту генетично модифікованих організмів (ГМО).

Згідно з даним наказом до переліку харчових продуктів у яких контролюється вміст ГМО відноситься: ріпак, томати, пшениця, картопля, цукровий буряк, диня, рис, кукурудза, льон, бавовна, соняшник, продукти дитячого харчування.

Ріпак і продукти його переробки: лляне масло, бавовняна олія. Пшениця в натуральному вигляді і продукти, виготовлені з пшениці, у тому числі – хліб і хлібобулочні вироби. Томати для безпосереднього вживання в їжу (у тому числі консервовані), томатна паста і пюре, томатний сік, напої, томатні соуси, кетчупи. Продукти дитячого харчування та сировина для їхнього виготовлення, харчові продукти для спеціального дієтичного споживання, функціональні харчові продукти, дієтичні добавки, виготовлені з використанням харчових продуктів.

Картопля (для безпосереднього споживання), напівфабрикати з картоплі швидкозаморожені, пюре картопляне сухе, картопляні пластівці, картопляні чіпси. Кукурудза для безпосереднього споживання, борошно кукурудзяне, крупа кукурудзяна, кукурудза заморожена і консервована, попкорн з кукурудзи, кукурудзяні чіпси

3. Підвищення конкурентоспроможності продукції за рахунок поліпшення її якості і зменшення вартості

Конкурентоспроможність товару – це здатність продукції бути привабливішою для покупця в порівнянні з іншими виробами аналогічного виду й призначення, завдяки кращій відповідності її якісних і вартісних характеристик вимогам ринку й споживчим оцінкам. Конкурентоспроможність підприємства залежить: від його здатності задовольняти запити споживачів у продукції, найважливішим параметром оцінки якої є якість. На кожному часовому етапі якість продукції повинна бути такою, що максимально задовольняє потреби споживачів при відносно мінімальних затратах на її досягнення.

В умовах конкурентного ринку діяльність будь-якої господарської одиниці обов'язково підлягає подвійному контролю. Зовнішній контроль проводиться конкурентами, але не безпосередньо, а через якісні результати ринкової діяльності. Об'єктивну оцінку цієї діяльності дають врешті-решт покупці (споживачі).

Конкуренція – економічний процес взаємодії і боротьби товаровиробників за найвигідніші умови виробництва і збуту товарів, за отримання найбільших прибутків. Водночас – механізм стихійного регулювання виробництва в умовах вільних ринкових відносин.

У перекладі з латинської конкуренція означає «сходитися», «стикатися». Конкуренція – це суперництво між суб'єктами ринкової економіки за найкращі умови виробництва, вигідну позицію на ринку тощо. Вона є тією ринковою силою, що забезпечує взаємодію попиту і пропозиції, яка урівноважує ринкові ціни.

Визначення конкурентоспроможності товару включає наступні етапи:

1) конкурентоспроможність будь-якого товару може бути визначена тільки внаслідок її порівняння з іншими виробами, а отже, є відносним показником;

2) показник конкурентоспроможності показує відмінності даного виробу від виробу-конкурента з урахуванням міри задоволення конкурентом конкретної суспільної потреби;

3) для визначення конкурентоспроможності товару необхідно також враховувати витрати на маркетинг та витрати споживачів на придбання та використання виробу.

4. Розширення асортименту продукції, виходячи з попиту споживачів

Асортимент – це набір товарів, що формується за певними ознаками і задовольняє різноманітні, аналогічні і індивідуальні потреби. Види асортименту: простий, складний, груповий, розгорнутий, супутній, змішаний.

Простий асортимент – набір товарів, представлений невеликою кількістю груп, видів і найменувань, який задовольняє обмежене число потреб. Такий асортимент характерний для магазинів, що реалізують товари повсякденного попиту в районах проживання покупців з невеликими матеріальними потребами. Наприклад, хлібобулочні і молочні магазини в робочих районах, сільських місцевостях.

Складний асортимент – набір товарів, представлений значною кількістю груп, видів, різновидів, найменувань товарів, які задовольняють різноманітні потреби. Характерний для підприємств і організацій, що орієнтуються на споживачів з різним попитом.

Груповий асортимент – набір однорідних товарів, об'єднаних спільністю ознак і що задовольняють аналогічні потреби. Найчастіше загальною ознакою виступає функціональне призначення. Наприклад, молочні, плодоовочеві і інші групи товарів об'єднані за ознакою функціонального призначення.

Розгорнутий асортимент – набір товарів, який включає значну кількість підгруп, видів, різновидів, найменувань, у тому числі марочних, таких, що відносяться до групи однорідних, але таких, що відрізняються індивідуальними ознаками. Такий асортимент зустрічається, як правило, в спеціалізованих магазинах, причому кількість груп однорідних товарів може бути порівняльна невеликим.

Супутній асортимент – набір товарів, які виконують допоміжні функції і не відносяться до основних товарів для цієї організації. Наприклад, товари супутнього асортименту у взуттєвому магазині – це предмети догляду за взуттям, в продовольчому магазині – сірники і інші господарські товари.

Змішаний асортимент – набір товарів різних груп, видів, найменувань, що відрізняються великою різноманітністю функціонального призначення. Характерний для магазинів, торгуючих непродовольчими і продовольчими товарами.

При формуванні і аналізі асортименту враховується комплекс

його властивостей і показників, таких як широта, повнота, стійкість, новизна і гармонійність.

Широта асортименту – кількість видів, різновидів і найменувань товарів однорідних і різнорідних груп. При аналізі асортиментної політики підприємств-конкурентів як базове можна узяти максимальний перелік товарів, наявних на усіх обстежуваних підприємствах. Широта може служити непрямим показником насиченості ринку товарами: чим більше широта, тим більше насиченість. В умовах дефіциту, коли попит перевищує пропозицію, виробників і продавців вигідніше мати вузький асортимент товарів, оскільки при більшій широті вимагаються великі витрати.

Повнота асортименту – здатність набору товарів однорідної групи задовольняти однакові потреби. Повнота характеризується кількістю видів, різновидів і найменувань товарів однорідної групи. Приклад – різні сорти сирів в продуктовому магазині.

Товарний асортимент – це підбір або набір різноманітних товарів, об'єднаних певною споживчою, торговою або виробничою ознакою.

Існують поняття промислового і торгового асортименту товарів.

Промисловий (виробничий) асортимент товарів – це товари народного споживання, які виробляють промислові підприємства.

Торговий асортимент – це номенклатура товарів, які призначені для продажу в роздрібній мережі (магазинах та торгових точках).

Загальними чинниками, що впливають на формування промислового і торговельного асортименту, є попит і рентабельність.

Попит – визначальний чинник формування асортименту; у свою чергу, він залежить від сегменту споживачів.

Рентабельність виробництва і реалізації визначається собівартістю, витратами виробництва і звернення, на розміри яких чинять певний вплив державні заходи по підтримці вітчизняних виробників (пільгове оподаткування, митні тарифи та ін.). Так, формування асортименту алкогольної продукції останніми роками значною мірою визначається заходами по державному регулюванню її виробництва і реалізації.

Процес формування асортименту продукції складається з 3-х етапів. На першому етапі фірма встановлює груповий асортимент продукції. На другому етапі формування асортименту проводяться розрахунки структури групового асортименту. На третьому – заключному етапі визначається внутрішньогруповий асортимент.

5. Новітні технології та удосконалення традиційних технологій переробки плодів і овочів

Одним із нових технологічних способів переробки плодів і овочів є технологічний процес – вакуумування. Ним можуть замінювати бланшування при виробництві компотів.

Вакумування – це витримування плодів під вакуумом.

Вакуумувати плоди можна до чи після укладання у тару. При вакуумуванні в плодах повністю зберігаються усі біологічно активні, а також барвні й ароматичні речовини. У процесі вакуумування сироп, проникаючи у тканини плодів через міжклітинні хідники, з яких видалене повітря, запобігає окисленню барвних речовин. Завдяки цьому плоди зберігають натуральний колір і аромат протягом усього строку зберігання компотів. У вакуумованих компотах із суниць ягоди заповнюють весь об'єм банки і зберігають натуральний колір, тоді як у не вакуумованих компотах ягоди спливають, накопичуються у верхній частині банки і знебарвлюються. При вакуумуванні до фасування плоди вміщують у закритий резервуар, заповнений гарячим цукровим сиропом і з'єднаний з вакуумною лінією. У резервуарі створюють розрідження (залишковий тиск 21,3-34,6 кПа) і втримують плоди 5-20 хв при цьому розрідженні. Після вакуумування плоди виймають із сиропу, відразу фасують у тару і заливають сиропом. При вакуумуванні в тарі плоди, укладенні в банки і залиті гарячим (90-95°C) сиропом, пропускають через вакуум – камеру, установлену на транспортері. Після вакуумування рівень сиропу в банках зменшується у зв'язку з проникненням його в тканину плодів, тому сироп необхідно доливати.

Великий інтерес викликають методи пакування різних напівфабрикатів у вакуумі. Упаковують у вакуумі сирі напівфабрикати з овочів, фруктів з метою збільшення термінів їхнього збереження і дотримання гігієни. Технологічний процес здійснюється за наступною схемою: підготовка сировини (миття, очищення, нарізання), вкладання його у вакуумну упаковку, складування при температурі 0...+3°C и використання для приготування страв та у сирому вигляді.

Застосовують два види пакування: усадочні пластмасові мішки, що запечатуються за допомогою термозварювання чи металевих скоб, і формовані термічним способом лотки, що зварюються з чотирьох

сторін.

Овочеві напівфабрикати підлягають збереженню при температурі 4...5 °С від п'яти-шести днів до одного місяця в залежності від виду продукту.

Найкращим методом для того, щоб якнайдовше зберегти продукти є шокова заморозка.

Такий спосіб заморожування передбачає обробку продукту низькою температурою повітря (-35...-40°C) за невеликий проміжок часу. Шокова заморозка дозволяє максимально зменшити ріст бактерій всередині продукту, таким чином, термін зберігання продукції збільшується на 20-30 %.

Шокове замороження. Швидке заморожування дає можливість зберегти первинний смак продукції та її вигляд. В процесі заморожування молекули води формують кристали. При звичайному заморожуванні формуються макрокристали, які руйнують кліткову структуру продукту, що погано впливає на його органолептичні якості. За рахунок того, що процес шокової заморозки відбувається швидко, молекули води формують мікрокристали і продукція зберігає свій смак та аромат.

Флюїдизаційні тунелі призначені для заморозки продукції невеликого розміру (ягід, грибів, нарізаних фруктів та овочів і т.п.) за рахунок їх охолодження в псевдорозрідженому шарі. Тунель складається з термоізолюваної камери, конвеєра з перфорованими пластинами, випаровувача та напірних вентиляторів. За рахунок потужних вентиляторів створюється явище флюїдизації (псевдорозрідження), коли потік продукту рухається, як рідина, що кипить. Такий рух продукту попереджує його злипання та прискорює процес заморожування.

Апарати тунельного типу забезпечують найвищу швидкість заморозки, найменшу усушку та високу якість продукції.

Конвеєрні морозильні апарати використовують для заморозки напівфабрикатів з м'яса, риби, тіста. Вони поділяються за типом транспортера на ті, що мають багатоярусний транспортер, багатозаходовий вертикальний та спіральні.

Апарати конвеєрного типу підходять для габаритної продукції з товщиною до 25 мм та довжиною та шириною, що не перевищують 100 мм. Швидке заморожування продукції досягається за рахунок низької температури (-30...-35°C) та інтенсивного руху повітря.

Велику популярність серед конвеєрних апаратів мають спіральні

швидкоморозильні камери. Вони відрізняються компактністю та універсальністю. За рахунок регулювання руху транспортера та швидкості повітря можна підібрати оптимальний режим заморожування для різних продуктів. Серед переваг цих апаратів також їх простота та зручність в експлуатації.

Апарат шокової заморозки спірального типу. Плиточні швидкоморозильні апарати працюють за принципом контактного заморожування.

Продукт закладають між пластинами апарату, всередині яких протікає холодоагент. За рахунок контакту з холодною поверхнею (-35...-40°C) продукт швидко замерзає, формуючи рівні блоки, що полегшує складування та транспортування продукції.

Плиточні апарати поділяють на горизонтальні та вертикальні. Горизонтальні використовуються для заморозки риби середніх розмірів, фаршу та фруктового пюре в невеликих блоках. Вертикальні використовують для блочного м'яса, фаршу та дрібної риби. Продукт поміщають в блок-форми та завантажують в апарат. Завантаження та вивантаження відбуваються вручну.

б. Впровадження нових сучасних видів споживчої тари для фасування та пакування продукції

Споживча тара – упаковка для розміщення продукції, що надходить до споживача, яка не представляє собою самостійну транспортну одиницю (пляшка, банка, пакет, стакан, брикет та ін.).

Споживча тара буває різних видів.

Скляна тара використовується для упакування продовольчих (соки, алкогольні та безалкогольні напої, консервовані плоди, овочі, мед тощо) товарів. До неї відносять балони (бутлі), пляшки, банки та флакони різної форми і місткості, виготовлені з безбарвного або фарбованого скла.

Скляна тара гігієнічна, не піддається хімічному впливу багатьох речовин, зберігає товари від стороннього запаху, може використовуватися багато разів.

Металева тара буває жерстяна, алюмінієва, з хромованої та алюмінієвої жести.

Металеві консервні банки непроникні для вологи, газу і світла, і, крім того, виробництво консервних банок і фасування в них продукції може проводитися з досить високою швидкістю. Сьогодні

існує багато видів банок, легко відкриваються і дозволяють видаляти без допомоги спеціальних інструментів.

Полімерна тара набуває все більшого поширення, оскільки має невелику питому масу, значну механічну міцність, низьку волого- та паропроникність, добре фарбується і може випускатися різної форми та місткості. Основні види тари з полімерних матеріалів (поліетилену, поліпропілену, полістиролу та ін.) – ящики, мішки, бочки, каністри, пакети, банки, пляшки, туби, коробки тощо.

Широкого застосування як пакувальний матеріал набули полімерні плівки. Так, харчові продукти, упаковані в термоусадну плівку, довше зберігають свої смакові якості та зовнішній вигляд, непроникні для вологи та пилу.

У розвинутих західноєвропейських країнах у м'яку тару, до якої належать полімерні плівки, упаковується 95% споживчих товарів. У Росії цей показник складає 60%, в Україні – 30%. Починаючи з 1994 р. виробництво цієї тари в Україні стрімко розвивається.

Це перспективний вид тари. Основними видами споживчої і транспортної полімерної тари є банки, пляшки, коробки, флакони, пакети, ящики, мішки, каністри та ін.

Поліпропіленова плівка має невелику масу, високу прозорість, низьку паропроникненість, високу тепло і жаростійкість, хороші санітарно-гігієнічні показники, значні можливості для високоякісного художнього оформлення.

Питання для самоконтролю

1. Які є сучасні проблеми галузі із забезпечення населення країни високоякісними продуктами харчування?
2. В яких продуктах харчування контролюється вміст ГМО?
3. Як можна підвищити конкурентоспроможність продукції?
4. Що являє собою асортимент продукції і як його можна розширити?
5. Новітні технології переробки плодів і овочів.
6. Сучасні види споживчої тари.

Список рекомендованої літератури:

1. Біохімія плодів та овочів : навч. посібник / В. В. Євлаш, О. П. Прісс, М. Є. Сердюк та ін. Мелітополь, 2019. 205 с. URL: <https://elar.tsatu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/b11617a3-1836-45da-b82a-6fa4f23d47ab/content>.
2. Дослідницький практикум. практикум. Частина 1. Методи дослідження плодоовочевої та ягідної продукції : підручник для здобувачів ступеня вищої освіти закладів вищої освіти / М. Є. Сердюк, О. П. Прісс, Н. А. Гапріндашвілі та ін. Мелітополь : Видавничо-поліграфічний центр «Люкс», 2020. 370 с.
3. Жемела Г. П., Шемавньов В. І. Олексюк О. М. Технологія зберігання і переробки продукції рослинництва : підручник. Полтава : TERRA, 2003. 420 с.
4. Інноваційні аспекти технологій вирощування, зберігання і переробки зернобобових культур : монографія / В. А. Мазур, І. В. Гончарук, І. М. Дідур та ін. Вінниця, 2021. 180 с.
5. Локванець Т. Технологія переробки плодів та овочів. URL : https://vukladach.pp.ua/MyWeb/manual/agronomija/tehn_pererob_plodiv_i_ovochiv/Zmist/Zmist.htm
6. Маньківський А. Я., Скалецька Л. Ф. Технологія зберігання і переробки сільськогосподарської продукції. Чернігів : ВКП "Аспект", 2020. 387 с.
7. Подпряттов Г. І., Скалецька Л. Ф., Сеньков А. М., Хилевич В. С. Зберігання і переробка продукції рослинництва : навч. посібник. Київ : Мета, 2019. 495 с.
8. Технологія зберігання, консервування та переробки плодів і овочів: підручник для студентів вищих навчальних закладів / К. В. Калайда, Л. Ю. Матенчук, В. М. Найченко та ін. Мелітополь : Видавничо-поліграфічний центр «Люкс», 2017. 291 с.
9. Технохімічний контроль продукції рослинництва / Н. Т. Савчук, Г. І. Подпряттов, Л. Ф. Скалецька та ін. Київ : Арістей, 2025. 256 с.

Навчальне видання

ТЕХНОЛОГІЯ КОНСЕРВУВАННЯ ПЛОДІВ ТА ОВОЧІВ

Конспект лекцій

Укладачі: **Петрова** Олена Іванівна
Зюзько Алла Валентинівна
Шевчук Наталя Петрівна

Формат 60×84 1/16 Ум. друк. арк. 2,38
Тираж 20 прим. Зам. № ____

Надруковано у видавничому відділі
Миколаївського національного аграрного університету
54020, м. Миколаїв, вул. Георгія Гонгадзе, 9

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 4490 від 20.02.2013 р.