**Загальна технологія виробництва баночних консервів**

**План**

1. Сировина для виробництва консервів, асортимент продукції та способи консервування
2. Керування виробництвом консервів та його контроль
3. **Сировина для виробництва консервів, асортимент продукції та способи консервування**

Основною метою перероблення городини, садовини та іншої сировини є вироблення харчових продуктів з тривалим збереженням їх харчових і смакових властивостей. Сировиною для виробництва консервів є фрукти, овочі, молоко, м'ясо, риба та інші продукти, які мають дуже обмежені термін зберігання. Як спосіб консервування тіста можна розглядати і виробництво локшини та макаронів.

Незважаючи на порівняно невеликий вміст сухих речовин, плоди та овочі дуже багаті на поживні речовини.

Найбільше сухих речовин міститься у плодах і ягодах — 10...20 %, у окремих сортах винограду — до 25, в овочах менше — 4...14, але у деяких з них (зелений горошок, кукурудза), — до 20 % і більше.

Вміст білків у плодах і овочах у середньому близько 1,5 %, вуглеводів — до 90 % (відносно сухих речовин). Плоди та овочі містять також невелику кількість жирів, але багаті на вітамін С, у меншій кількості — вітаміни групи В та вітамін А у вільному вигляді та у вигляді пігменту каротину, з якого в організмі людини може синтезуватися вітамін А,

Для харчування людини суттєве значення мають інші речовини, що містяться в овочах і плодах: органічні кислоти, мінеральні солі, дубильні речовини, ферменти, ефірні масла і т.ін, (Харчова цінність м'яса, м'ясопродуктів добре відома. Вони "містять велику кількість білків — 18...22 %, жирів — 0,5...3,5., незначну кількість вуглеводів — 0,7... 1,4, мінеральних речовин — 0,8... 1,8 % вітамінів. Ці продукти висококонцентровані і відіграють першорядну роль у харчуванні людина. Найбільш цінною складовою частиною м'ясопродуктів є білки. Білки тваринного походження важливі тому, що вони не синтезуються організмом людини і повинні бути в їжі.

Сезон вироблення плодоовочевих консервів триває 4... 5 місяців. М'ясні та м'ясо-рослинні консерви виробляють на плодово-овочевих консервних заводах у міжсезонний період.

Асортимент консервів із плодів, овочів і м'яса різноманітний. Тільки в нашій країні виробляють близько 1000 найменувань консервів. Сюди входять томат-продукти, соки, компоти, джеми, конфітюри, овочеві, м'ясо-рослинні, закусочні молочні, м'ясні та інші консерви, зелений горошок тощо. Консерви класифікують за способом консервування, технікою оброблення та цільовим призначенням.

Овочеві консерви натуральні — подрібнені, пюреподібні і цілі (неподрібнені) овочі. Такі консерви виготовляють з капусти, зеленого горошку, кукурудзи, квасолі, буряків, моркви та інших коренеплодів, щавлю, шпинату, картоплі тощо; закусочні — готові до вживання консерви (перець, огірки, баклажани та помідори всіх видів консервування, включаючи овочеві салати). Овочеві соки — клітинний сік томатів, моркви, буряків, квашеної капусти тощо та плодові натуральні соки (з цукром і без цукру), які виготовляють із усіх видів насіннєвих і кісточкових плодів та ягід з м'якоттю.

Томатні консерви — соуси, томат-пюре, томат-паста.

Блюда для обідів та заправки до перших блюд — суміші харчових продуктів з овочів, бобових, круп, макаронів, м'яса, прянощів, жирів та ін.

Плодово-ягідні консерви — компоти із свіжих плодів і ягід, динь і ревеню в цукровому сиропі (десертні блюда), а також плодово-ягідні приправи — пюре, пасти та соуси.

М'ясні консерви — натуральне (тушковане м'ясо), з вареного м'яса — відварне м'ясо, куряче філе, куряче рагу, з солоного м'яса — пресоване м'ясо, сніданок туриста, язики в желе; паштети; консерви з печінки, нирок, мозку, гуляш; м'ясо смажене.

У зв'язку з тим що консерви з риби та молока виробляють на рибопереробних та молочних заводах, їх класифікацію розглядати не будемо.

Основною причиною псування харчових продуктів є наявність мікроорганізмів і ферментів, отже, способи консервування повинні ґрунтуватися на принципах сповільнення або припинення життєдіяльності мікроорганізмів та інактивування ферментів. Для консервування застосовують тільки такі способи, які не призводять до появи в продукті шкідливих для здоров'я людини речовин.

Різноманітність способів консервування ґрунтується на принципах, що усувають причини псування харчових продуктів:

а) підтримання життєвих процесів, що відбуваються в продуктах і перешкоджають розвитку мікроорганізмів (принцип біозу), наприклад, зберігання свіжих плодів та овочів тощо;

б) стримування життєдіяльності мікроорганізмів дією фізичних або хімічних факторів (принцип анабіозу), завдяки яким у сировині пригнічуються життєві процеси. На принципі анабіозу ґрунтується зберігання харчових продуктів при низьких температурах або в атмосфері вуглекислого газу, консервування підвищеною концентрацією розчинених у продукті речовин, а також додаванням хімічних консервантів, які затримують розвиток мікроорганізмів (наприклад оцтової кислоти під час маринування);

в) припинення життєдіяльності мікроорганізмів, яке супроводжується припиненням життєвих процесів у сировині (принцип абіозу), — консервування нагріванням, дією електричного струму, іонізуючих випромінювань, ультразвуку, додаванням хімічних речовин, що знищують мікроорганізми, а також механічним виведенням мікроорганізмів з продукту (стерилізуюче фільтрування). Вибираючи способи консервування, необхідно враховувати їх вплив на якість продукту, економічну доцільність та можливість реалізації в певних умовах.

Залежно від способів реалізації цих принципів методи консервування плодів та овочів поділяють на фізичні, хімічні, мікробіологічні та комбіновані. До фізичних методів належать: теплове оброблення, іонізу­юче випромінювання, охолодження та заморожування, сушіння. Тепловим способом консервують плоди, овочі та м'ясо в герметичне закупореній тарі. Підвищенням температури спочатку затримується життєдіяльність мікроорганізмів, а нагріванням до 60...70 °С вони знищуються. При цій температурі зберігають життєдіяльність тільки спороносні мікроорганізми, для повного знищення яких необхідне нагрівання до 110. ..130 і вище залежно від виду мікроорганізмів. Нагрівання плодів та овочів до 100 °С називають пастеризацією, призначення якої — пригнічення вегетативної форми патогенних неспороносних мікроорганізмів. Через те що спори мікроорганізмів при цьому не гинуть, пастеризовані продукти мають обмежений термін зберігання. Розрізняють коротку (при температурі 85...90 °С протягом 0,5...! хв) та тривалу (при температурі близько 65 °С протягом 25...ЗО хв) форми пастеризації. Нагрівання при температурі 100 °С і вище називають тепловою стерилізацією, яку проводять у скляній або металевій герметичне закритій тарі.. Стерилізація знищує всі форми мікроорганізмів і спори і забезпечує тривале збереження харчових продуктів. Стерилізацію, як правило, здійснюють після герметичного закривання (закатування) тари з продуктами, але її можна здійснювати і до розфасування. Періодична стерилізація в автоклавах більш надійна, але потребує громіздкого апа­ратурного оформлення. Безперервні стерилізатори складні за конструкцією і придатні тільки для одного виду тари.

Використовують і безперервне асептичне консервування пастоподібних продуктів на потоці з наступним герметичним пакуванням тари. Асептичне консервування здійснюють у спе­ціальних теплообмінниках — стерилізаторах.

Під час асептичного консервування продукт нагрівають при температурі 115...130 °С, швидко (протягом 40...80 с) охолоджують до 25...ЗО °С і негайно розфасовують у герметичну тару.

Консервування за допомогою іонізуючих променів полягає в тому, що мікроорганізми гинуть під дією електронів з високим запасом енергії, одержаних в спеціальних прискорювачах, або під дією гамма-променів, які виділяє радіоактивний кобальт. Ефект стерилізації залежить від дози випромінювання, властивостей об'єкта випромінювання та іншого впливу. Концентрація дози до 0,1 % для людини нешкідлива. Сорбінова кислота використовується в концентраціях 0,05...0,1 % для консервування плодових соків, пюре, джему та варення.

Цукор і сіль підвищують осмотичний тиск, уповільнюють життєдіяльність мікроорганізмів. Під час виготовлення джемів, повидла, варення та інших продуктів на 1 кг плодів і ягід додають в середньому 1 кг цукру. Під час варіння цих продуктів частину вологи випаровують, щоб концентрація цукру досягла 60...65 %, за якої мікроби не розмножуються. Внаслідок низької концентрації розчинених речовин всередині клітини мікроби зневоднюються, тобто вода з клітини дифундує до цукрового сиропу. Нині широко застосовують антибіотики — хімічні речовини, що утворюються мікроорганізмами і мають здатність стримувати ріст і вбивати бактерії та інші мікроби. Вони характеризуються вибірковою дією. Добрим консервантом для плодів та овочів є білий кристалічний порошок — низин, який зустрічаєть­ся у розчиненому вигляді в молочних продуктах та квашених овочах. Низин пом'якшує режим консервування, він нешкідли­вий і використовується у поєднанні з термообробленням. мікробіологічні методи консервування ґрунтуються на утворенні в продуктах речовин, яким притаманна консервувальна здатність. Для цього найчастіше використовують молочнокислі бактерії, які під час зброджування цукру виділяють в на­вколишнє середовище, молочну кислоту (СН3СНОНСООН), яка в ївоіо чергу стримує розвиток інших мікробів. Молочна кислота концентрацією 0,5 % гальмує діяльність багатьох шкідливих мікроорганізмів, але не затримує розвиток дріжджів та плісняви, концентрацією 1...2 % припиняє дію молочнокислих бактерій навіть за наявності у середовищі ще незбродженого цукру. Консервувальну дію може викликати і етиловий спирт, о виділяється під час зброджування дріжджами цукру.

Молочнокисле та спиртове бродіння відбувається у процесі квашення овочів та замочування плодів. При цьому може накопичуватись до 0,5...0,7 % етилового спирту, що не перешкоджає розвитку молочнокислих бактерій, але помітно поліпшує смак готової зіродукції.

При низьких температурах (2...4 °С) знищуються молочнокислі бактерії, пліснява та інші мікроорганізми, але при цій температурі також малоактивні дріжджі. Для підвищення їх активності температуру навколишнього середовища під час заквашування та вимочування підтримують на рівні 18...25 °С. Після накопичення достатньої концентрації кислоти заквашені та мочені овочі і плоди зберігають при більш низьких температурах.

Комбіновані методи консервування поєднують у різних варіантах: фізичні, хімічні та мікробіологічні способи консер­вування (коптіння та в'ялення, квашення, вимочування та сушіння із застосуванням солі чи цукру тощо)

Застосовується герметична металева (бляшана та алюмінієва) і скляна тара: банки, туби, пляшки та сулії (бутелі), в яких розфасовують продукти, що підлягають тепловому обробленню, та негерметична тара — дерев'яні бочки та ящики, картонні коробки, паперові пакети і мішки. Бляшана тара виготовляється безпосередньо на консервних заводах, інша — на спеціалізованих підприємствах. Останнім часом деякі пастоподібні консерви розфасовують у алюмінієві туби, в пакети з поліетилену та інших полімерів. Отже, під час виробництва консервів застосовують всі типи технологічних процесів: механічні (перемішування, дозування, змішування сипких продуктів, сортування, нарізування та ін.), гідродинамічні (фільтрування, осідання, переміщення рідини, пастоподібних та інших продуктів), теплові зі зміненням (випарювання, конденсація) та без змінення (нагрівання, охолодження) агрегатного стану, масообміну (сушіння, екстракція), хімічні (сульфітація, нейтралізація та ін.), біохімічні (молочнокисле, спиртове та інші види бродіння).

За продуктивністю консервні підприємства поділяють на підприємства малої (до 20 муб на рік), середньої (до 50 туб на рік) та великої (до 100 муб на рік) потужності (муб — мільйон умовних банок; умовна банка — маса продукту 400 г, а для м'ясних консервів — 385 г). До складу великих консервних підприємств входять томатний, овочевий, соковий та інші цехи основного виробництва (окремі технологічні лінії). Допоміжні та підсобні цехи забезпечують основне виробництво тарою, парою, холодом. Сюди входять склади сировини та готової продукції, а іноді і цехи та пункти, які розміщуються за межами основного підприємства. Кожна технологічна лінія (рис. 20.1) має такі основні технологічні дільниці: підготовка до перероблення, теплове оброблення продукту, розфасування тари, закутування, стерилізація, оброблення банок та надання товарного вигляду. Ця структуризація найбільшою мірою відображає і деякі особливості виробництва баночних консервів.

Наведена функціональна схема включає деякі функції допоміжних служб і цехів: виготовлення та підготовка тари, приготування соусів, розсолів і сиропів, а також зберігання сировини і готової продукції.

Зберігання сировини та готової продукції — початкова та кінцева стадії виробництва і безпосередньо до процесу консервування не входять.

Залежно від виду готової продукції на кожній дільниці здійснюють різні або однотипні технологічні операції, але це не температури 130... 140 °С до появи легкого золотистого відтінку. Потім температура зменшується до 102... 110 °С,Для пасерування овочів застосовуються реактори або парові плити. Парова плита, що складається з ванни, встановленої на поворотних стояках, дає можливість пасерувати овочі в тонкому прошарку і в невеликій кількості жиру. Обігрівання здійснюється парою, що надходить до напівтруб, приварених по діаметральній площині до днища ванни з протилежного боку. Ванна розвантажується перевертанням за допомогою спеціального пристрою. Продуктивність плити — 70...65 кг/год для моркви та цибулі.

Уварювання (випаровування) призначено для усунення з продуктів надмірної (зайвої) вологи у випарних чанах відкритого типу або вакуум-випарних установках. Уварювання, здійснюване за залишкового тиску 8...21 кПа та при температурі кипіння 60... 96 °С, забезпечує високу якість продукту. —- - Одночасно з цими операціями паралельно Підготовлюють тару, соуси, сиропи та розсоли. Підготовка тари полягає в митті склотари на спеціальних банко мийних машинах, перевірці бляшаної тари на герметичність, відбраковуванні непридатних банок тощо.

Смакові добавки заповнюють у консервах проміжки між укладеними плодами та овочами. Як заливну рідину для компотів використовують цукровий сироп, а в овочевих натуральних консервах — розсіл, іноді з додаванням цукру (до зеленого горошку), оцтової кислоти (до овочевих маринадів) та ін. Під час виготовлення закусочних консервів і деяких видів консервованих обідніх страв застосовують складніші за вмістом заливки — соуси. Ці смакові добавки готують окремо. Найважливішими технологічними операціями є дозування та перемішування. Підготовка смакових добавок (заливок) так само, як і виготовлення бляшаної тари, може бути зосереджена в окремому цеху.

Соуси, сиропи та розсоли мають в основному смакове значення. Заливки виготовлюються в реакторах з емальованими стінками або з нержавіючої сталі.

На технологічній дільниці наповнення тари здійснюють розфасування продукції, вакуумування та залатування. Розфасування включає дозування компонентів продукту за масою нетто залежно від виду консервів та місткості тари, заливання соусу, олії, розчину солі чи цукрового сиропу. Точність дозування за масою ± 2 %.

Для розфасування рідких та густих продуктів застосовуються різні, найчастіше автоматичні наповнювачі. Зелений горошок та кукурудзу в зернах розфасовують за два прийоми: банки заповнюють основним продуктом, а потім додають заливку. Стерилізовані банки подають до продуктової станції шнеком зі змінним кроком і наповнюють продуктом дозувальними стаканами. Вакуумування призначено для усунення повітря з банок, заповнених продуктом, перед їх закатуванням, тому що кисень повітря, що залишився у банці, негативно впливає на стійкість консервів під час зберігання. Залишковий тиск у банках — 60.. .87, а тоді — 33 кПа. Під час теплового вакуумування незакриті банки з продуктом пропускають через ексгаустер, де вони протягом 8. . . 10 хв барботуються парою. У приготуванні компотів та деяких інших консервів барботування парою замінюють заливанням продукту гарячими сиропами, розсолами та соусами або заповненням банок заздалегідь прогрітими продуктами. Під час механічного вакуумування (екстрагування) повітря відсмоктують на вакуум-закатувальних машинах.

1. **Керування виробництвом консервів та його контроль**

Контроль найважливіших операцій з виробництва консервів охоплює всі технологічні операції. Якість проведення підготовчих операцій, сортування та інспекції сировини конт­ролюють органолептичним або лабораторних аналізом 1—2 рази на годину. Перевірці підлягає однорідність партії за розмірами, кольором, а також відсутність у розсортованій сировині некондиційних екземплярів. Кількість відходів визначають періодичним зважуванням у міру їх накопичення.

На мийних операціях контролю підлягає якість води, втрати сировини з промивною водою. Якість миття сировини 2—З рази на годину контролюють органолептичним і лабораторним аналізом (відмочування). Вибірково один раз на зміну здійснюють мікробіологічний аналіз також лабораторним способом.

Під час механічного оброблення (обчищення, подрібнення, протирання, обвалювання, пресування таін.) періодично, 1—2 рази на годину, контролюють відсутність в обробленій сировині небажаних частин тканини (шкірка та насіння плодів, луска та залиш­ки нутрощів риби, наявність кісток у м'ясі). Контролюють також ступінь подрібнення чи різання та однорідність подрібненої сировини, перевіряють кількість відходів і ведуть спостереження за санітарним станом обладнання, інвентарю та робочих місць.

На основі одержаної інформації керівник дільниці або оператор приймає рішення щодо усунення невідповідності між нормальними та дійсними значеннями показників. Деякі операції можуть бути автоматизовані.

Під час попереднього теплового оброблення сировини (бланшування, підігрівання, оброблення парою) контролюють режим процесу (температура, час) за приладами. Якщо сировину бланшують у розчинах лугу, кислоти, солі, то 1—2 рази на годину перевіряють концентрацію розчинів, стежать за кількістю обробленої сировини. Контролюють також своєчасну заміну води або розчинів у бланшувальнику. Періодично (один раз на зміну) перевіряють зміну маси сировини під час оброблення, а також втрати сухих речовин. У деяких випадках технологічні режими підтримуються автоматично. Основними керівними діями є температура або тиск, експозиція та витрати продукту.

У процесі обсмажування не рідше одного разу на зміну контролюють якість олії у печі, видиме усмажування, кількість увібраної олії, тиск нагрівної пари та температуру олії, якість обсмаженої сировини. Систематично, 2—3 рази на годину, перевіряють рівень та температуру води у ванні, а також рівень олії. Ведуть облік використаної олії і визначають кількість відходів та витрат. Для зручності контролю устаткування повинно бути забезпечено відповідними контрольно-вимірювальними приладами.

Під час уварювання томатних продуктів, повидла, джему та варення контролюють режим процесу (тиск нагрівної пари, вакуум у робочому середовищі, температура, тривалість) зніманням показань контрольно-вимірювальних приладів. Контроль значно полегшується за наявності самописних реєструвальних приладів або автоматизації процесу. Систематичному або безперервному контролю підлягає концентрація сухих речовин у масі, що надійшла на уварювання, та в готовому продукті, рецептура продукції, що уварюється з цукром, ступінь десульфітації фруктових заготівок.

У процесі сушіння безперервному контролю підлягають режимні параметри: відносна вологість повітря на вході в сушарку та виході із неї, тривалість сушіння. Періодично лабораторним аналізом перевіряють вологість вихідної сировини та висушеного продукту, а також інші показники якості, коефіцієнт набухання, розварюваність, загальну кількість водорозчинних речовин висушеного продукту.

Під час розфасовування консервів перевіряють якість і санітарний стан тари. Вибірково контролюють масу нетто і співвідношення складових частин продукту, а також візуально акуратність укладання і відсутність деформованих екземплярів. Суворому контролю підлягає температура продукту під час розфасовування. Особливо ретельно контролюють санітарний стан обладнання та інвентарю, дотримання робітниками правил особистої гігієни, а також заходи, що попереджують потрапляння в продукт сторонніх предметів.

Закатані бляшані та скляні банки перевіряють на герметичність вибірково, З—4 рази на годину. Тушковане м'ясо, розфасоване в бляшану тару, піддають 100 % -му контролю на герметичність у гарячій воді. У разі використання вакуум-закатних машин контролюють приладами розрідження під час закатування, а також якість та санітарне оброблення кришок.

У процесі стерилізації контролю підлягає дотримання установлених режимів (формул) стерилізації консервів. Ретельно перевіряють і самі контрольно-вимірювальні прилади. За наявності автоматичних самописних приладів (терморегулятори, термографи) контролюють правильність зарядки та знятих ними діаграм режиму стерилізації. Простерилізовані консерви оглядають ззовні, відбраковують і відправляють на склад фабрикатів. Результати контролю повинні бути відображені в автоклавному журналі.

Під час зберігання консервів на складі готової продукції контролюють режим зберігання консервів (температура та вологість повітря). Перевіряють якість підготовки консервів до відправлення (відсутність деформованих та заржавілих банок, правильність наклеювання етикеток та упаковки тощо). При подачі вагонів для завантаження консервів перевіряють їх санітарний стан та підготовленість для перевезення взимку (опалення).

Зустрічається також так зване плоске псування консервів, яке спричиняється мікроорганізмами, що не утворюють газів. Цей вид псування консервів виявляється бактеріологічною перевіркою в лабораторії.

Всі види консервів перевіряють на дотримання вимог діючих стандартів. З цією метою проводять технічний, хімічний та мікробіологічний аналізи, а також дегустацію продукції, тобто поєднують об'єктивні та суб'єктивні (сенсорні) методи контролю.

Для ряду показників якості консервів, які визначають ор­ганолептичне, розроблено об'єктивні стандартні методи аналізу, Так, для визначення кольору томат-пюре і томат-пасти застосовується метод вимірювання оптичної густини прозорих фільтрів водно-спиртової витяжки продукту на фотоелектрокалориметрі (з світлофільтром № 3 для ФЕК-М і ФЕК-56 і № 2 для ФЕК-Н-57), градуйованому по йодній шкалі. Колір виражають у міліграмах йоду на 1 см3 розчину. За цим показником, користуючись каліб­рувальним графіком, визначають сортність томатопродуктів.

Кількість осаду в плодоягідних соках та екстрактах визначають висушуванням на фільтрі нерозчинених у 100 см3 соку речовин до постійної маси при температурі 100—105 °С.

У соках з м'якоттю вміст м'якоті визначають центрифугуванням у спеціальних мірних пробірках (по 10 г суміші) протягом 20 хв при частоті обертання 1500 хвл з наступним ваговим визначенням кількості м'якоті в осаді.

Засоби експресного автоматичного контролю застосовуються в основному під час автоматичного керування технологічними режимами. Метод лабораторного аналізу застосовується для періодичного контролю якості продукції на всіх етапах виробництва, сенсорні методи контролю доповнюють в основному методи лабораторного аналізу. Інформація за результатами періодичного контролю може бути використана тільки для припинення, але не для попередження небажаних відхилень від припустимих.

Основними керівними діями на дільниці теплового оброблення є температура, тиск робочого агента, час оброблення, витрати робочого агента і продукту. Такі самі керівні дії застосовують і на дільниці приготування заливок. Основними показниками якості заливок є концентрація речовин та температура заливки. Під час підготовки тари керують температурою та вит­ратами робочого агента. Показником якості є кількість мікробів у одиниці маси продукту.

Під час розфасовування керувати можна тільки величиною (масою) порції продукту, яка повинна відповідати нормам. На дільниці стерилізації керують температурою, тиском і часом витримування в стерилізаторі. Керування може бути автоматичним за заданою програмою чи за відхиленнями вихідної величини (стабілізація). На дільниці оброблення банок керують температурою, відносною вологістю та часом оброблення.