ЛЕКЦІЯ № 22 ФІЗИЧНІ МЕТОДИ КОНСЕРВУВАННЯ

1. Підготовка сировини до штучного сушіння.
2. Заморожування плодоягідної продукції.

Література: 1. Г. І. Подпрятов, Л. Ф. Скалецька, А. М. Сеньков, В. С. Хилевич. Зберігання і переробка продукції рослинництва 378-382;

2. Подпрятов Г.І., Рожко В.І., Скалецька Л.Ф. Технологія зберігання та переробки продукції рослинництва 293-295.

1. Підготовка сировини до штучного сушіння.

Білоголову капусту для сушіння беруть з білими листками, вирізають качан і шаткують на локшину завширшки 4 мм, потім бланшують у киплячій воді 3 хв. Після стікання води капусту розкладають на лотки чи решета і сушать при 65 — 70 °С, періодично перемішуючи.

Цибулю висушують на пластівці (інколи з них роблять порошок). Для сушіння використовують солодкі сорти з сильним ароматом (гострі непридатні). **Цибулю миють, видаляють верхні луски, зрізають механічним ножем верхню та нижню частини і ріжуть на шматочки завтовшки 3 — 5 мм**. У приміщенні, в якому підготовляють цибулю до сушіння, повинна бути добра вентиляція. Цибулю не бланшують. **Проводять двоступінчасте сушіння в тунельних сушарках у потоці повітря: перше — при температурі 70 °С, друге — при 57 °С. Сушать до вологості 7 %, після чого досушують у фінішері до вологості 4 %. Вихід готового продукту 11 %**.

Найкращі **сорти моркви** для сушіння — Шантане та Імператорська, які мають оранжево-червоне забарвлення і ніжну м'якоть. Не придатні для сушіння молоді, старі чи потемнілі плоди. **Моркву ріжуть кубиками або шматочками, бланшують при 87 — 88 °С протягом 6 — 8 хв, потім сульфітують. Сушать у тунельних сушарках спочатку протягом 7 год до вологості 7 % (температура теплоносія 71 °С), а потім у фінішерах до вологості 4 % (температура теплоносія 48 - 49 °С).** Для отримання порошку моркву після подрібнення пресують. Видавлений сік екстрагують для одержання каротину. Масу після пресування пропускають крізь решето, сушать 2 год при частому помішуванні, потім сушать на барабанних (вальцьових) сушарках до вологості 10 — 12 %. У сушених продуктах міститься, %: азотистих речовин — 1,8; жиру — 0,9; клітковини — 4,6; золи — 2,8; декстринів — 12,3; крохмалю — 65,7. Після сушіння масу розмелюють, а борошно використовують при випіканні печива, хліба, приготуванні супів, каш, соусу.

Часник сушать теплоносієм з температурою 60 °С, досушують у фінішері при 37 °С до вологості 5 %. Вихід готової продукції (сушені шматочки чи порошок) 20 — 33 % від маси сировини.

Цитрусові сушать у сублімаційних сушарках. М'якоть, перетворена на тонкодиспергований продукт, потрапляє в потік гарячого повітря (120 — 180 °С), в якому висушується миттєво.

<u>Столові буряки</u> для сушіння вибирають з добре забарвленою м'якоттю. **Після бланшування їх ріжуть на стовпчики і сушать у тунельних або стрічкових сушарках при температурі 75 °С, поступово знижуючи її до 45 — 50 °С. Висушені буряки сортують і просіюють**. Хімічний склад сушеної продукції: сухих речовин — 86 %, в тому числі вуглеводів — 64,8; білків — 6,8; клітковини — 5,4; золи — 6 %; вітаміну С — 12-18 мг%.

<u>Виноград</u> спочатку сульфітують, а потім сушать у тунельних сушарках теплоносієм з температурою 78 °С, знижуючи її до 54 °С. На кожному піддоні 25 кг грон. Кінцева вологість ягід винограду 16 — 18 %. Тривалість сушіння 18 год. Потім на машині відокремлюють гребені, інспектують та фасують готову продукцію.

<u>Баклажани</u> ріжуть кільцями, посипають сіллю і залишають на 15 хв для видалення гіркоти, потім миють у проточній воді, бланшують у киплячій воді 6 — 7 хв, охолоджують, дають воді стекти і сушать при температурі до 60°С.

2. Заморожування плодоягідної продукції.

Для зберігання продукції рослинництва використовують переважно низькі плюсові температури. Визначено оптимальні значення температур, за яких максимально гальмуються процеси життєдіяльності в об'єктах зберігання, однак вони залишаються живими. Одночасно низька температура гальмує або згубно діє на життєдіяльність будь-яких мікроорганізмів. Розроблено режими зберігання майже всіх видів продукції рослинництва з використанням штучного холоду, але через недостатню матеріально-технічну базу вони мало поширені в сільському господарстві.

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

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

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

Охолоджуючим середовищем є зазвичай повітря з різною швидкістю руху і температурою мінус 30 - 40 °С. Продукти заморожують у морозильниках камерного типу, де повітря рухається із швидкістю 1-2 м/с. Для прискорення

заморожування джерело холоду розміщують у таких камерах поряд з об'єктом, що заморожується. Найкраще заморожувати фасовані продукти. Заморожування відбувається швидше при інтенсивному тепло- і вологообміні та невеликих розмірах упаковки. Оптимальний результат дає заморожування розсипної продукції, яка перебуває в несправжньо зрідженому стані (спосіб флюїдизації).

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

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

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

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

Заморожування застосовують також для концентрування соків. При цьому використовують спеціальні апарати, в яких після замерзання води в соці кристали її видаляють центрифугуванням або пресуванням. Ця операція повторюється 4-5 разів. Одержаний таким способом сік завжди має кращі аромат і смак, містить більше біологічно активних речовин.

Розморожування швидкозаморожених продуктів у дрібній упаковці поєднують з кулінарною їх обробкою. Розморожують кількома способами: теплим повітрям, пароповітряною сумішшю, гарячою рідиною, електричним полем, інфрачервоним випромінюванням.

Розморожування теплим повітрям здійснюють у спеціальних камерах або апаратах, для чого їх обладнують кондиціонерами або калориферами. Продукти в упаковці вкладають рядами у шаховому порядку, перекладаючи ряди рейками, а якщо продукція без упаковки, підвішують або розміщують на стелажах. Теплий потік повітря подається зверху вниз. **Важко розморожуються великі м'ясні туші, найшвидше - продукція після занурення в гарячу рідину або після зрошення теплою водою.**

Плодоягідну продукцію найчастіше розморожують за допомогою струму високої частоти.