ЛЕКЦІЯ № 24 ХАРАКТЕРИСТИКА ТА ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ СХОВИЩ

1. Технологічні особливості простих сховищ – буртів і траншей.
2. Характеристика комплексів для зберігання продукції.
3. Характеристика стаціонарних сховищ.

Література: 1. Г. І. Подпрятов, Л. Ф. Скалецька, А. М. Сеньков, В. С. Хилевич. Зберігання і переробка продукції рослинництва 212-235;
2. Подпрятов Г.І., Рожко В.І., Скалецька Л.Ф. Технологія зберігання та переробки продукції рослинництв 220-229.

1. Технологічні особливості простих сховищ – буртів і траншей.

Близько 50 % бульб картоплі й коренеплідних овочів зберігають у буртах і траншеях так званим польовим способом, особливо в умовах середніх широт та субтропіків, завдяки його дешевизні**. Збереженість бульб та інших плодів у буртах і траншеях залежить від фізичних властивостей ґрунту (теплоємності, теплопровідності), покривного матеріалу, а також процесів тепло- та газообміну в масі продукції.** Зберігати продукцію польовим способом нелегко, оскільки незручно стежити за її якістю. Через незадовільну теплопровідність продукції й покрівельного матеріалу може виникнути її самозігрівання, а за великої теплопровідності – й підмерзання. **Однак за правильного влаштування буртів і траншей та закладанні й вкритті продукції втрати її є мінімальними – не більше 3–5 %.**

Бурти, або кагати, – це насипані під певним кутом нахилу довгі купи картоплі, коренеплодів, капусти, цибулі, вкриті гідро- й теплоізолюючим матеріалом. Вони бувають наземними, напівзаглибленими та заглибленими.

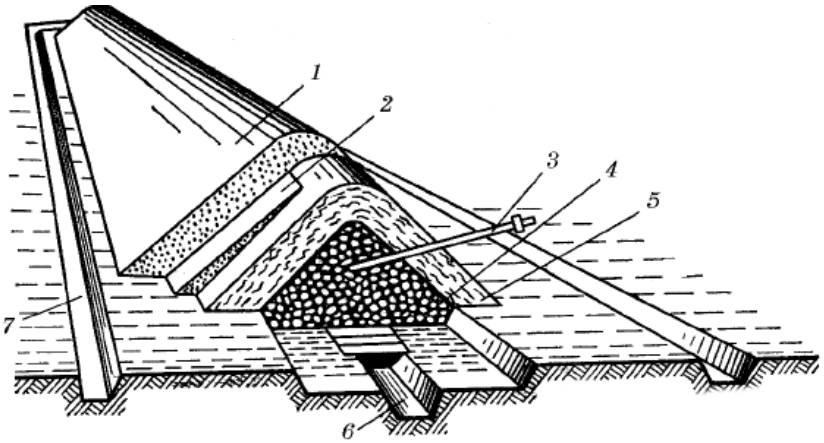

Рис. 1. Бурт картоплі (у розрізі):
1 – шар землі; *2* – додатковий шар укриття в нижній частині; *3* – термометр; *4* – продукція; *5* – шар соломи; *6* – припливна вентиляційна труба; *7* – водовідвідна канава

Траншеї – це довгі канави, вириті в ґрунті на певну глибину і призначені для зберігання картоплі, коренеплодів і капусти. Бувають глибокими й мілкими. У більш північних районах влаштовують широкі бурти і траншеї, в більш південних – вузькі. **На півночі України бурти викопують завширшки до 2 м, на півдні – до 1 м, траншеї – відповідно 1 і 0,6–0,7 м.**

Під бурти і траншеї вибирають ділянки з невеликим схилом для стікання води та з рівнем залягання підґрунтових вод не вище 1 м, у місцях, захищених від вітрів, подалі від скирт соломи чи сіна, приміщень з пестицидами, до яких є зручний під'їзд та можна підвести електроенергію. Як правило, такі майданчики обносять канавою, якою відводиться надлишкова вода.

Розміщують бурти і траншеї попарно у напрямку з півночі на південь так, щоб протягом дня сонячне проміння однаково обігрівало боки буртів. Між парою буртів та окремими рядами залишають проїзди 7–8 м завширшки, а між окремими буртами і траншеями – проходи 4–6 м завширшки. Обладнують бурти і траншеї завчасно. Кількість їх визначають залежно від розмірів і питомої маси продукції та величини партії, яку потрібно закласти на зберігання.

Бурти і траншеї бувають глухі (з постійним газовим режимом) або з вентиляцією. Вентиляція у них може бути природною, примусовою чи активною.

А) Природна, або **припливно-витяжна**, **вентиляція** влаштовується так. На дні бурту або траншеї копають горизонтальний (припливний) канал розмірами 25 – 30 × 30 – 40 см, доступ повітря у який забезпечується трубами таких самих розмірів, виготовленими з суцільних дощок і встановленими під кутом 30 – 45° до поверхні землі. Витяжку роблять влаштуванням через кожні 2 – 3 м по припливному каналу вертикальних труб, які у нижній частині виготовлені у вигляді решітки, а у верхній — із суцільних дощок. Канал припливної вентиляції накривають решіткою з отворами 2 – 3 см, щоб у нього не просипалися продукція чи домішки.

На інтенсивність припливно-витяжної вентиляції впливають два фактори: різниця температур зовнішнього і внутрішнього повітря та різниця перепаду висоти труб припливної і витяжної вентиляції (чим вони більші, тим інтенсивніше відбувається вентиляція). Тому припливну трубу бажано опускати так, щоб лише запобігти потраплянню в неї талої чи дощової води, а витяжну трубу ставити над поверхнею бурту (після остаточного вкриття) не менше ніж на 0,6 – 0,7 м. До природної відносять також ***припливно-гребеневу вентиляцію***. На дно бурту чи траншеї кладуть припливну трубу так, щоб у ній не застоювалася вода, а гребінь бурту вкривають тільки соломою. При цьому нагріте повітря всередині бурту піднімається вгору і через гребінь виходить у повітря. Такі бурти влаштовують для короткочасного зберігання свіжозібраної невідсортованої картоплі й овочів.

Б) Примусова вентиляція має також припливні та витяжні труби (канали), які виготовляють з дерева або інших міцних матеріалів, але подача повітря

здійснюється за допомогою вентиляторів. Можливість регулювання температуро-вологісного режиму тут більша, однак добре продувається лише продукція в активному шарі (0,5 – 0,7 м від припливних решіток), а попід краями бурту чи траншеї швидкість повітря знижується. Крім того, пересушуються перші шари продукції, а крайні від труб вологіші, що викликає швидше проростання овочів.

В) Активна вентиляція передбачає подавання повітря для регулювання режиму зберігання через решітку, яка розміщена під усім насипом продукції.

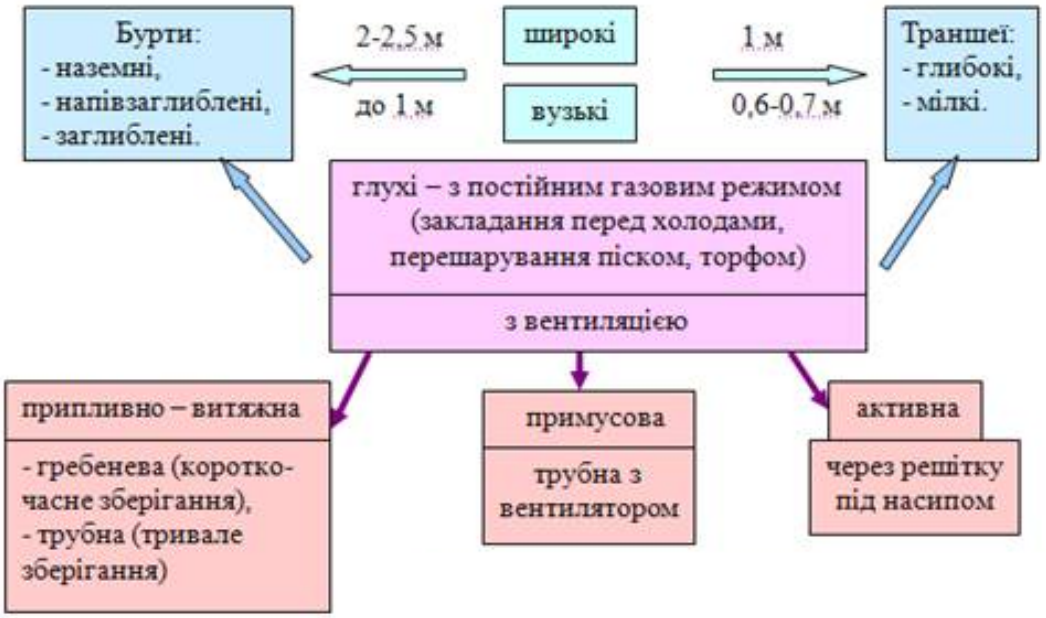

Рис. 2. Зберігання картоплі та овочів в буртах і траншеях

Вибір типу вентиляції залежить від виду продукції. Якщо плоди картоплі чи овочів формувалися в умовах помірної забезпеченості вологою і теплом і сума ефективних температур не перевищувала 2000 °С, а осінь була дощовою й холодною, то інтенсивність дихання продукції невисока і, отже, використання нею запасів кисню, що є в порах, незначне, тому її можна зберігати навіть у глухих траншеях чи буртах. Коли продукцію зберігають перешарованою з піском, землею чи торфом, в яких є достатній запас повітря, вентиляцію в траншеях не влаштовують.

Для посилення вентиляції з осені в масі продукції, інтенсивність дихання якої ще висока, на насип кладуть круглу трубу і після вкриття соломою та землею її витягують, після чого на гребені насипу утворюється канал, що забезпечує рівномірний газообмін.

У північно-східних районах України, де можливе глибоке промерзання ґрунту, траншеї копають глибші і продукцію, особливо картоплю, вкладають на настил і вкривають двома шарами соломи та землі.

Розміри буртів і траншей залежать від характеристики сорту плодів, призначених для зберігання. Наприклад, коренеплоди, цибулини дворічників ранніх сортів треба більше охолоджувати. **Температурний режим регулюють товщиною вкриття в різні фізіологічні періоди об’єкта зберігання.**

Основними параметрами при визначенні товщини вкриття є вид продукції, її стан та зона зберігання. Треба також знати максимальну глибину промерзання ґрунту в даній зоні та мінімальну температуру взимку. Вкриття має забезпечувати температуру в кагаті або траншеї, на кілька градусів вищу за мінімальну для даної продукції, що дає змогу запобігти підмерзанню та забезпечити належну гідроізоляцію об'єктів зберігання.

Для вкриття кагатів використовують ґрунт, солому, торф, хмиз, сухий гній.

Укриття буває двошаровим — шар соломи і шар землі, й чотиришаровим — додатково до попередніх шарів ще один шар соломи й землі. Товщину вкриття визначають з урахуванням температури промерзання ґрунту. На 1 т картоплі, залежно від ґрунтово-кліматичної зони, використовується 0,5 – 1 ц соломи.

Проект постійного буртового майданчика на 900 т картоплі передбачає влаштування 13 буртів місткістю по 75 т кожний. Для вентилювання використовують вентилятор Ц4-70 № 10. Система вентиляції має два калорифери потужністю по 15 кВт, які вмикають в морозну погоду для того, щоб температура повітря, яке подається в масу продукції, була не нижче 0,5 – 1 °С.

2. Характеристика комплексів для зберігання продукції

У місцях зосередження значної кількості овочів, плодів та картоплі або у великих містах, де заготовляють картоплю й плодоовочеву продукцію для великої кількості населення, створюють комплекси з сучасною матеріально-технічною базою, яка забезпечує мінімальні втрати продукції при зберіганні й низьку її собівартість. **До складу матеріально-технічної бази таких комплексів входять: стаціонарні сховища для зберігання**; **приміщення для приймання, обробки та відвантаження; вентиляційні камери**; **станції газового середовища; склади матеріалів і тари тощо**.

Об'єкти матеріально-технічної бази можна об'єднати в три основні групи:

1) приміщення виробничого призначення (для зберігання, післязбиральної та передреалізаційної обробки, фасування, пакування, пророщування, переробки, зберігання готової переробленої продукції, тимчасового зберігання);

2) приміщення підсобного призначення (ваги, гаражі, стоянки для техніки та механічні майстерні, цехи тари, склади, системи електро-, тепло- та водопостачання, каналізація, очищення стоків, машинні відділення холодильних установок, зарядні станції трансформаторних засобів, пункти зв'язку, протипожежні засоби);

3) приміщення допоміжного призначення (адміністративні, культурно-побутові та інші приміщення, прохідні, огорожа, лабораторії).

Комплекси та окремі сховища розміщують у виробничій зоні населеного пункту або поблизу нього. До них підходять транспортні комунікації. Якщо рельєф нерівний, то відносно житлової зони комплекси розміщують у більш понижених місцях, ніж житлові будинки, але на вищих місцях, ніж тваринницькі ферми, гноєсховища, місця зосередження стічних вод, склади міндобрив чи пестицидів.

Виробничі приміщення розміщують з підвітряного боку відносно житлової зони та з навітряного відносно інших будівель. Відстань до житлової зони має бути не менше 100 м, до агрохімікатів — 500 м. Рельєф підбирають із схилом не більше 3°.

3. Характеристика стаціонарних сховищ

У сучасних типових проектах сховищ враховують основні особливості технології приймання та зберігання продукції, а також природно-кліматичні умови, зокрема максимальні мінусові температури: 20, 30 та 40 ^{0}С. **У регіонах з температурою повітря до мінус 20 ^{0}С використовують наземні сховища, а з температурою мінус 30 ^{0}С (північні та східні області України) будують напівзаглиблені сховища з обвалуванням частини стін ґрунтом.** Переважно плодосховища влаштовують наземними, бо в них передбачається передреалізаційне сортування плодів, яке незручно проводити в заглибленому сховищі. Наземними є також цибулесховища, де потрібно підтримувати низьку відносну вологість повітря.

З одного боку, місткість сховищ для різних видів плодів неоднакова. **З урахуванням інфекційного навантаження вона вважається оптимальною: для зберігання в одному місці: картоплі – 1500 т, капусти – 750, коренеплодів – 300, цибулі – 200, яблук – 400 т.** З іншого – місткість камер менше 200 т утруднює їх експлуатацію. Великі сховища є більш економічними.

Сховища бувають різними за конструкцією: в одних вхідні (в'їзні) двері, тамбури, підсобні приміщення влаштовані з торцевих, в інших – з бокових стін.

У підсобних приміщеннях проводять передреалізаційну підготовку продукції.

У заглиблених сховищах для завантаження продукції у верхній частині стін є люки з добре утепленими заслінками (інколи їх використовують для додаткового вентилювання). **У напівзаглиблених і заглиблених сховищах продукцію розміщують на відстані 10–15 см від стін, у наземних – на 0,7–0,8 м.**

Підлога в усіх сховищах асфальтна, а стіни для зручності їх дезінфекції мають бути рівними.

Найефективнішими є сховища, розміщені поблизу місць вирощування продукції. Висота насипу чи розміщення затареної продукції залежить від способу регулювання режиму зберігання, який значною мірою визначається системою вентилювання. За допомогою вентиляції можна регулювати газовий, вологісний і температурний режими у сховищі.

Системи вентиляції. **Сховища для зберігання продукції обладнують природною (припливно-витяжною), примусовою або активною вентиляцією.**

А) Природну (припливно-витяжну) вентиляцію здійснюють за законами теплової конвекції: тепле повітря розширюється, стає менш щільним і піднімається вгору, а холодне, більш щільне, опускається донизу.

Б) Примусова вентиляція є **досконалішою. Нею обладнують сховища великої і середньої місткості. Повітря у сховище нагнітається вентиляторами, а видаляється через витяжні труби створеним тиском.** Недоліком такої вентиляції є те, що повітря проникає на глибину не більше 0,7 м, тому верхні шари продукції можуть переохолоджуватись, а середні – зігріватись.

В) Активна вентиляція є найдосконалішою. **Повітря через решітки, на яких розміщена продукція, надходить до кожного плоду**. Можна швидко подати повітря до продукції, обсушити її, а в разі потреби охолодити для сповільнення або обігріти для прискорення (пророщування) фізіологічних процесів. Додержання техніки вентилювання та режиму дає змогу підтримати нормальний тургор плодів та газовий склад повітря.

Систему вентиляції влаштовують під або над підлогою. Будь-яка вентиляційна система складається з припливної шахти для забору повітря, вентилятора, рециркуляційного повітропроводу, змішувальної камери, магістрального повітропроводу, розподільних каналів.

Отже, система активного вентилювання — це поєднання каналів з герметичними стінками, по яких надходить повітря до штабеля продукції.

Д/З

1. Типи сховищ, системи регулювання режимів зберігання

Сховища будують наземні, напівзаглиблені або повністю заглиблені в землю. Вибір типу сховища за цією ознакою залежить від географічного місця розташування, висоти стояння ґрунтових вод, цільового призначення, потреби в пристроях для регулювання температури обігріву або охолодження, а також відносної вологості.

Стаціонарні сховища повинні бути добре гідроізольовані, а дах і горищне перекриття теплоізольовані. Сховища, як правило, будують без вікон, тому що денне світло прискорює проростання овочів і призводить до передчасного перестигання плодів.

Типові сховища поділяють на картоплесховище, коренеплодосховище, цибулесховище, плодосховище тощо.

Для зберігання плодів і овочів застосовують також сховища з використанням холоду. Їх розподіляють на три групи: льодовні, льодяні склади Крилова і холодильники із штучним холодом.

Льодовні – це заглиблені в землю погреби або траншеї з кам’яними чи дерев’яними стінками і таким же верхнім перекриттям. Джерелом холоду в них є лід або сніг, які закладають в льодовню взимку.