

де висока або дуже низька температура в період основного зберігання. Шар ґрунту стабілізує температурний режим у сховищах (рис. 128).

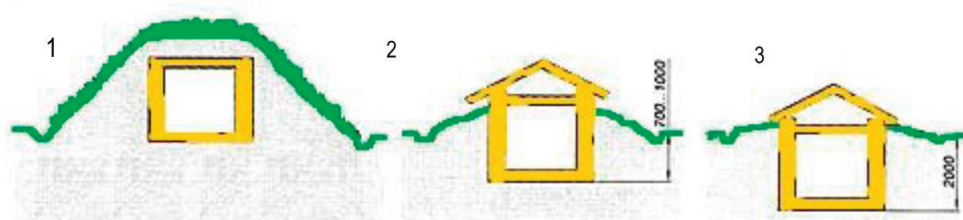


Рис. 128. Класифікація сховищ за способом влаштування:

1 – наземне, 2 – напівзаглиблене,
3 – заглиблене

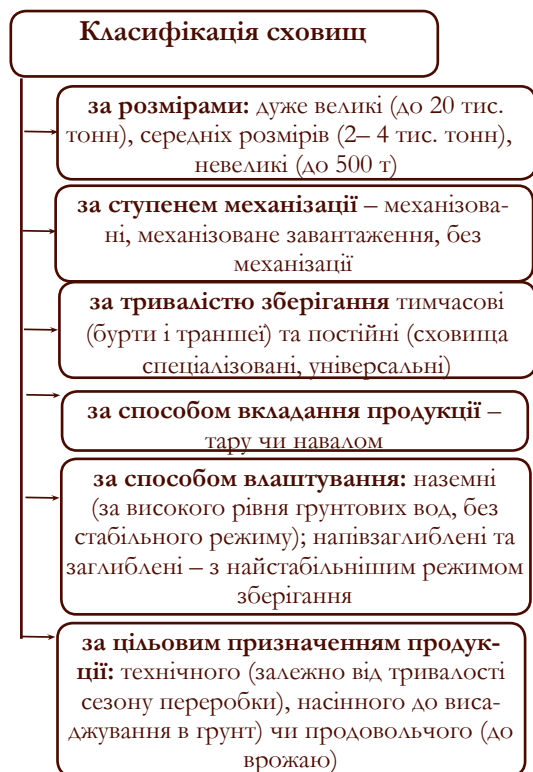


Рис. 127. Класифікація сховищ для плодовоовочевої продукції

Чи знаєте ви?

Під час зберігання яблук у РГС рівень метаболізму знижується на 30 %.



Питання для самоперевірки

1. Що є основою режиму зберігання плодовоовочевої продукції?
2. Які прилади використовують для регулювання режиму зберігання продукції?
3. Які плоди є чутливими до високих концентрацій вуглекислого газу та низьких концентрацій кисню?
4. Які види сховищ для тривалого зберігання плодовоовочевої продукції Ви знаєте?
5. Як впливає географічний фактор на розмір (місткість) сховищ?

6.2. ХАРАКТЕРИСТИКА ТА ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ СХОВИЩ

1. Технологічні особливості простих сховищ – буртів і траншей
2. Характеристика стаціонарних сховищ
3. Характеристика сховищ-холодильників
4. Сховища-холодильники з регульованим чи модифікованим газовим середовищем
5. Підготовка сховищ до сезону зберігання

1. ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ПРОСТИХ СХОВИЩ – БУРТІВ І ТРАНШЕЙ

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. Через незадовільну теплопровідність продукції й покривельного 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 %.

У буртах і траншеях зберігають бульби картоплі, головки капусти та коренеплоди.

Бурти або кагати – це насипані під певним кутом нахилу довгі купи картоплі, коренеплодів, капусти, цибулі, вкриті гідро- й теплоізолюючим матеріалом (рис. 129). Вони бувають наземними, напівзаглибленими та заглибленими.

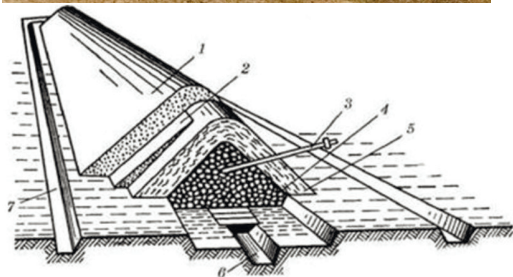


Рис. 129. Бурт картоплі:

- 1 – шар ґрунту, 2 – додатковий шар укриття в нижній частині, 3 – термометр, 4 – продукція, 5 – шар соломи, 6 – припливна вентиляційна труба, 7 – водовідвідна канава

Чи знаєте ви?

Хвиляста поверхня бурту (вкриття) швидше нагрівається і швидше охолоджується, ніж рівна. Темні ґрунти нагріваються більше, ніж світлі.



Цікаві історичні факти

Ще в давнину люди зберігали овочі в ямах під шаром землі.

Траншеї – це довгі канали, вириті в ґрунті на певну глибину і призначені для зберігання картоплі, коренеплодів і капусти (рис. 130). Бувають глибокими й мілкими. У північніших районах влаштовують широкі бурти і траншеї, в південніших – вузькі.

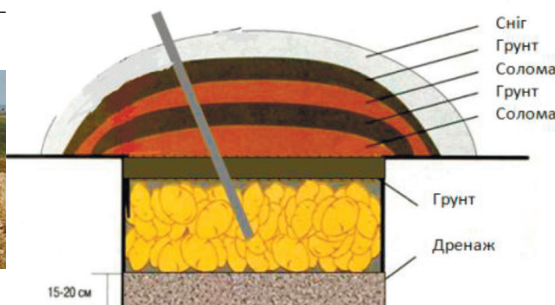


Рис. 130. Траншея в розрізі

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.

Бурти і траншеї бувають глухі (з постійним газовим режимом) або з вентиляцією природною, примусовою чи активною (рис. 131).



Рис. 131. Установки для активного вентилявання кагатів цукрових буряків

Розміри бортів і траншей залежать від характеристики сорту плодів, призначених для зберігання. Температурний режим регулюють товщиною вкриття в різні фізіологічні періоди об'єкта зберігання.

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

Зберігання продукції контролюють, вимірюючи температуру восени й навесні щодня, а взимку – залежно від умов зовнішнього середовища: за стій-

Зверніть увагу!

Проект постійного буртового майданчика на 900т картоплі передбачає влаштування 13 бортів місткістю по 75т кожний. Для вентиляції 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°C. Потрібно: соломи в тюках – 90т, синтетичної плівки – 360 кг, пиломатеріалів – 7,8 м³. Дезинфікувати підлогу можна гашеним вапном.



кої температури – рідше, за коливання – частіше, а також з урахуванням фізіологічного стану об'єктів зберігання. Труби припливно-витяжної вентиляції залишають відчиненими до настання погоди з температурою – 3°C. За такої температури закривають припливні труби, а за – 5°C – витяжні.

2. ХАРАКТЕРИСТИКА СТАЦІОНАРНИХ СХОВИЩ

У регіонах з температурою повітря до – 20°C використовують **наземні сховища** (рис. 132), а з температурою – 30°C (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 загли-



Рис. 132. Стаціонарне плодово-овочесховище

Чи знаєте ви?

Оптимальним вважається сховище для зберігання в одному місці: картоплі – 1500 т, капусти – 750, коренеплодів – 300, цибулі – 200, яблук – 400 т.



бленому сховищі. Наземними є також цибулесховища, де потрібно підтримувати низьку відносну вологість повітря. Великі сховища є більш економічними.

У підсобних приміщеннях проводять передреалізаційну підготовку продукції. За різниці температур зовні й всере-

дині сховища під стелею застосовують інтенсивне вентилявання (за потреби підігрітим повітрям), щоб запобігати конденсації вологи та потраплянню її на продукцію (рис. 133).

У камерах великої місткості влаштовують одні входні двері щільні, а інші – решітчасті, якими користуються за відсутності активної вентиляції протягом усього осіннього періоду, не зачиняючи щільних дверей (рис. 134).



Рис. 133. Інтенсивне вентилявання підігрітим повітрям під час перепаду температур у сховищі



Рис. 134. Провітрювання сховищ без активної вентиляції

У заглиблених сховищах для завантаження продукції у верхній частині стін є

Чи знаєте ви?

У напівзаглиблених і заглиблених сховищах продукцію розміщують на відстані 10–15 см від стін, у наземних – на 0,7–0,8 м.



люки з добре утепленими заслінками (інколи їх використовують для додаткового вентилявання).

Найефективнішими є сховища, розміщені поблизу місць вирощування продукції. За допомогою вентиляції можна регулювати газовий, вологісний і температурний режими у сховищі для зберігання продукції, яке обладнують природною (припливно-витяжною), примусовою або активною вентиляцією.

Ефективність **припливно-витяжної вентиляції** (рис. 135) знижується за нерівномірної шпаруватості насипу. Продукція під час зберігання менше відпотіває, якщо насип її має гребенисту поверхню.

За **примусової вентиляції** повітря у сховище нагнітається вентиляторами, а видаляється через витяжні труби створеним тиском (рис.136). Найкраще охолоджується затарена продукція. Недоліком такої вентиляції є те, що повітря проникає на глибину не більше 0,7 м, тому верхні шари продукції можуть переохолоджуватись, а середні – зігріватись.

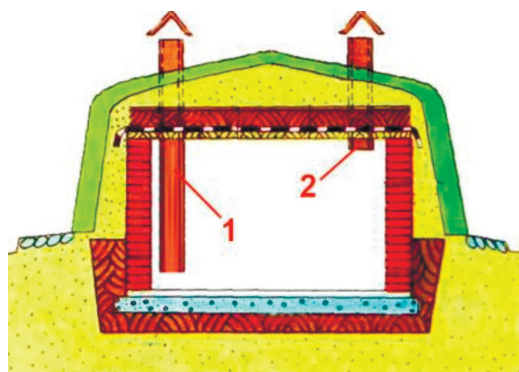


Рис. 135. Природна припливно-витяжна вентиляція сховищ:

1 – припливна труба, 2 – витяжна труба

Чи знаєте ви?

На кожні 15–30 т бульб картоплі встановлюють одну, а капусти – дві витяжні труби.

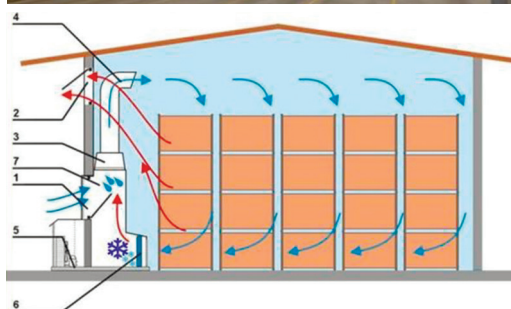


Рис. 136. Примусова вентиляція сховищ:

- 1 – заслінка для надходження повітря,
- 2 – заслінка для виходу повітря,
- 3 – вентилятор, 4 – розподільча труба,
- 5 – конденсатор, 6 – випарувач,
- 7 – панелі випарувачів

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 вентилявання та режиму дає змогу підтримати нормальний тургор плодів і газовий склад повітря.

Систему вентиляції влаштовують під або над підлогою (рис. 137). Будь-яка вен-

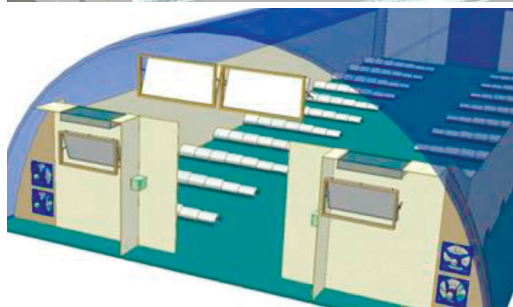
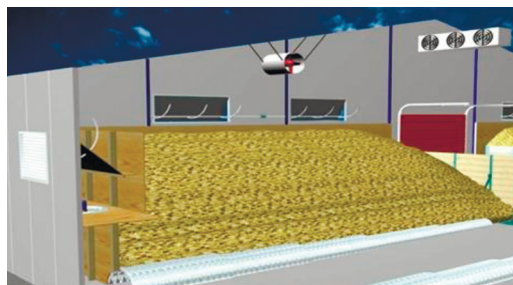


Рис. 137. Активна вентиляція сховищ

тиляційна система складається з припливної шахти для забору повітря, вентилятора, рециркуляційного повітропроводу, змішувальної камери, магістрального повітропроводу, розподільних каналів.

Завдяки вентиляванню можна збільшити розміри засік, висоту насипу та розміри штабелів, забезпечуючи економічне використання сховищ. Висота насипу може бути: картоплі – 4–5 м, буряків – 4–6; моркви, капусти, цибулі – 2,5–3 м, лише за регульованого режиму.

3. ХАРАКТЕРИСТИКА СХОВИЩ-ХОЛОДИЛЬНИКІВ

Сховище, в якому застосовується штучний холод, має бути герметичним і з доброю теплоізоляцією. Тому його будівництво дорожче, ніж сховища з активною вентиляцією. Будують такі сховища у місцях вирощування плодоовочевої продукції, яка швидко псується, у спеціалізованих овочевих чи плодово-ягідних господарствах з великим валовим збором продукції.

Сучасне плодоовочесховище (рис. 138) має бути забезпечене холодильним обладнанням; засобами для приймання, товарної обробки, фасування та відвантаження продукції; засобами механізації для переміщення її всередині сховища; достатньою кількістю тари.



Рис. 138. Сховища-холодильники

Штабелі продукції розміщують на піддонах, залишаючи для огляду проходи 0,5–0,6 м завширшки і відстань до стелі 0,3–0,5 м (рис. 139). Час, за який закладена партія овочів охолоджується залежно від її

Зверніть увагу!

До холодильників висувають такі вимоги: максимальне використання вантажного об'єму камер; груповий метод робіт для швидкого завантаження камер; неширокі рампи, щоб шлях від вагонів-рефрижераторів до камер зберігання продукції був коротким; зручність роботи вантажників і водіїв електромашин у камерах зберігання, мінімальна тривалість перебування охолодженої продукції за температури довкілля та мінімальна кількість колон у камері.



Рис. 139. Розміщення продукції в сховищах-холодильниках

типу, триває 1–20 днів. Перед вивантаженням з холодильника температуру поступово підвищують (на 4–5°C за добу), щоб запобігти відпотіванню продукції та розвитку грибкових хвороб.

Для охолодження сховищ використовують аміачні чи фреонові машини. У централізованих системах охолодження фрукто- чи овочесховищ для одержання холоду

використовують компресорні холодильні установки, принцип роботи яких ґрунтується на зміні агрегатного стану аміаку.

4. СХОВИЩА-ХОЛОДИЛЬНИКИ З РЕГУЛЬОВАНИМ ЧИ МОДИФІКОВАНИМ ГАЗОВИМ СЕРЕДОВИЩЕМ

Деякі плоди не можуть зберігатися за температури $0-1^{\circ}\text{C}$ в холодильній камері, вони потребують вищих температур. Посадження зберігання у холодильниках за температур $+3-4^{\circ}\text{C}$ (для особливо цінних сортів яблук, груш, для яких ця температура є сприятливою) зі зниженням вмісту кисню позитивно впливає на лежкість плодів, їх можна зберігати довше, ніж у звичайних холодильниках. Ця технологія складніша, затратніша і застосовується для зберігання дуже високоякісних сортів плодів яблуні, груші, винограду.

Для створення герметичної газоізоляції в камерах із застосуванням регульованого газового середовища (рис. 140) використовують різні конструкції та матеріали, зокрема поширений спосіб застосування суцільного металевого покриття стін, стелі, підлоги.

За зберігання продукції в РГС знижуються її втрати та зберігається якість, є можливість запобігти низькотемпературним захворюванням плодів деяких сортів, подовжити тривалість їх зберігання.

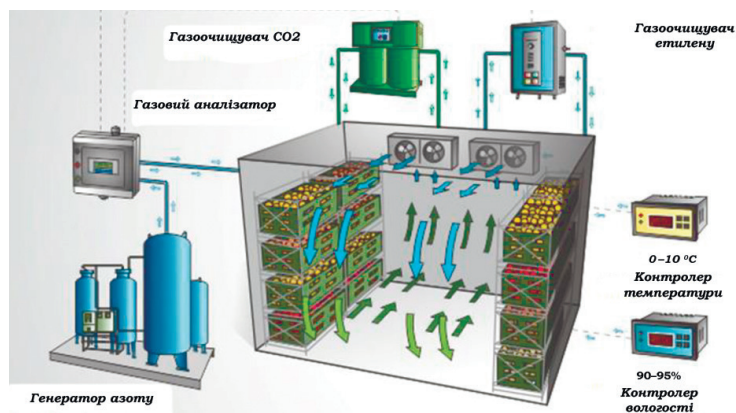


Рис. 140. Холодильна камера з РГС

До зберігання продукції в МГС відносять створення газового середовища самими плодами внаслідок дихання. Цим способом користуються тоді, коли строк зберігання потрібно подовжити ненадовго, застосовуючи, залежно від виду плодів, невеликі упаковки (на 2–3 кг) (рис. 141) або ящики чи контейнери, вміщені в герметичні міпки з півки. Недоліком герметичних поліетиленових упаковок є накопичення надмірної вологості, особливо, коли вони заповнені неохолодженими плодами.

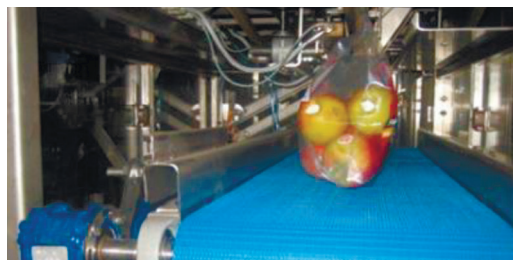


Рис. 141. Невеликі упаковки з МГС

Чи знаєте ви?

У Франції для герметизації сховищ використовують панелі з пористого пластику, який зовні обклеєний гофрованим алюмінієм і покритий протикорозійним лаком. Стижки панелей герметизують газонепроникною мастикою.



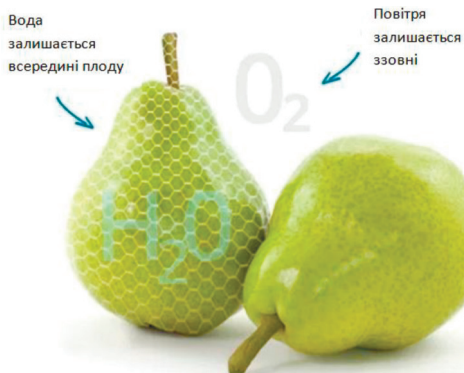


Рис. 142. Воскове покриття на плодах

Зверніть увагу!

Способи створення газового середовища в холодильних камерах поділяються на **активні** (РГС) та **пасивні** (МГС).



Модифікацією цього способу зберігання є нанесення воску на окремі плоди, що забезпечує створення потрібного газового середовища (рис. 142). Це сприяє тривалому зберіганню плодів.

5. ПІДГОТОВКА СХОВИЩ ДО СЕЗОНУ ЗБЕРІГАННЯ

Підготовку сховищ до сезону починають з прибирання складів, камер та прилеглих до сховищ територій від решток продукції і сміття. Усе обладнання й інвентар виносять, провітрюють і складають.

Особливу увагу звертають на справність вентиляційних центральних і розподільних трубопроводів. Обладнання, винесене на відкриті майданчики для просушування, обробляють 1 % розчином формаліну, накривають брезентом чи товстою плівкою і витримують не менше доби, після чого залишають на сонці. Ворота, люки, вентиляційні труби протягом усього літа залишають відкритими. Щілини, які гризуни можуть використати для нір, забивають битим склом чи замазують цементним розчином.

За два тижні до початку закладання продукції проводять дезінфекцію та дератизацію сховищ. Найефективніший спосіб обробки сховищ і тари – аерозольний (рис. 143).

Закладають продукцію на різну висоту залежно від типу сховища. Кожний вид і



Рис. 143. Аерозольна дезінфекція овочесховища

партію продукції оформляють етикеткою із зазначенням виду, товарного і ботанічного сорту, якості та рекомендованого режиму зберігання.



Питання для самоперевірки

1. Як обладнують вентиляцію у буртах?
2. Які матеріали використовують для вкриття буртів?
3. Яка будова вентиляційної системи стаціонарних сховищ?
4. Зазначте особливості зберігання плодів у сховищах-холодильниках?
5. Як підготувати сховище до нового сезону зберігання?

Чи знаєте ви?

Найкраще проводити дезінфекцію за температури 18–20°C і відносної вологості повітря 95–97%.

