

Вибір та обґрунтування раціональних параметрів системи мікроклімату для довготривалого зберігання біологічно активної продукції в сховищах

Вінницький національний технічний університет

Анотація:

В цій статті розглянуто основні вимоги до створення мікроклімату в сховищах з біологічно активною продукцією, наведено рекомендовані параметри мікроклімату для зберігання деяких видів біологічно активної продукції, наведено види втрат, причини їх виникнення і вплив на результати зберігання.

Ключові слова: мікроклімат, сховище, біологічно активна продукція, система створення мікроклімату, параметри мікроклімату, температура, відносна вологість, газове середовище.

Abstract

In this article the main requirements for the creation of a microclimate in repositories with biologically active products are considered, the recommended parameters of the microclimate for the storage of certain types of biologically active products are given, types of losses, causes of their occurrence and influence on the results of storage are given.

Keywords: microclimate, repository, biologically active products, microclimate create system, microclimate parameters, temperature, relative humidity, gas environment.

Сховище представляє собою комплекси будівель і споруд з приймання, післязбирання та предреалізаційної обробки та зберігання продукції. Рівень забезпечення населення сільськогосподарською продукцією визначається не лише рівнем її виробництва, а і ефективною організацією її зберігання. Високу якість зберігання продукції в більшій мірі забезпечує правильна технологія її зберігання. Під час вибору найбільш ефективних способів зберігання продукції слід враховувати такі фактори як – економічна ефективність, термін зберігання, та наявність матеріально – технічної бази.

В наш час втрати об'єму овочів і фруктів складають до 40%. Основними причинами втрати продукції є: втрати маси в процесі «дихання», втрати пов'язані з хворобами та механічними пошкодженнями продукції. «Дихання» - процес під час якого виділяється значна кількість вологи, вуглекислого газу, тепла, температура повітря в приміщенні при цьому підвищується, поверхня біологічно активної продукції стає вологою, і створює сприятливі умови для розвитку бактерій і грибків які псують продукцію. Можливість істотного зменшення втрат визначається не тільки правильною обраною технологією зберігання, а й іншими причинами, які наведені на схемі [1].

Для зберігання належної якості біологічно активної продукції використовують такі технології зберігання:

- попереднє охолодження;
- обробка продукції інгібіторами;
- використання контрольованих та модифікованих газових середовищ;
- використання сорбентів;
- обробку поверхнево активними препаратами;
- використання озону;
- примусова і природна вентиляція.

Для досягнення найкращого результату для зберігання продукції важливий не лише режим, але і стабільність його підтримання. Основними контролюючими параметрами створення мікроклімату

сховища є: температура, відносна вологість, повітрообмін, газовий склад. Рекомендовані параметри зберігання різних видів біологічно активної продукції наведені в таблиці [2].

Температура зберігання робить істотний вплив на спад маси і втрати від загнивання. При підвищених температурах зростає інтенсивність «дихання» і випаровування води, підвищення темпу розвитку хвороботворних мікроорганізмів. Однак, знижувати температуру можна до певних меж.

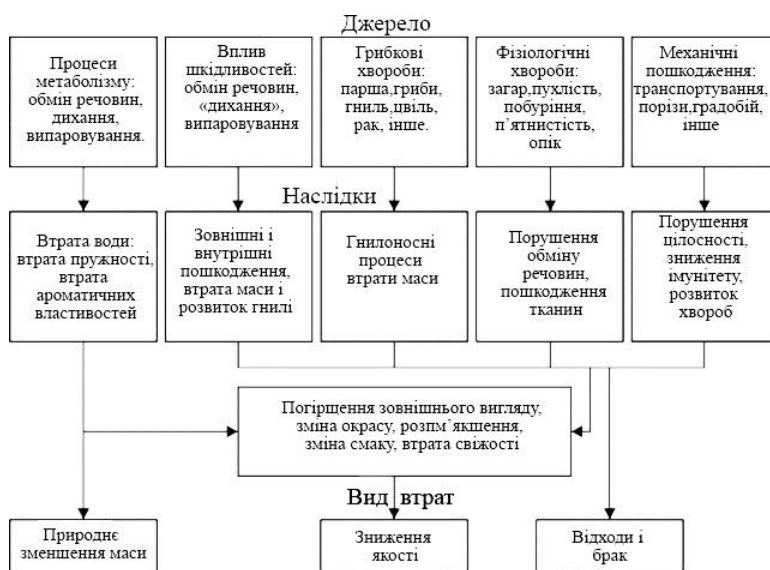


Схема - Види втрат, причини їх виникнення та їх вплив на зберігання біологічно активної продукції

Таблиця - Рекомендовані параметри зберігання деяких видів біологічно активної продукції

№ п/п	Назва продукції	Температура зберігання, °С	Відносна вологість, %	Строк зберігання
1	Яблука	-1...-4	95	до 6 місяців
2	Сливи	0...+1	90 – 95	3 місяці
3	Черешня	-1...0	90 - 95	2 неділі
4	Лимон	+12...+14	85 – 90	до 6 місяців
5	Огірок	+10...+11	90 – 95	2 неділі
6	Морква	0	90 – 95	до 8 місяців
7	Буряк	0	90 - 95	до 7 місяців
8	Картопля	+4...+5	90 – 95	від 3 до 7 місяців (залежно від сорту)
9	Помідори	+8...+11	90 – 95	до 2 неділі
10	Зелень	+0,5...+1	95 - 100	до 2 неділі

Температура замерзання більшості плодів і фруктів знаходиться в межах від -1° до -4°С. Зберігання при таких температурах застосовується рідко. Загальною вимогою оптимального температурного режиму зберігання є також відсутність різких перепадів температури і відносної вологості повітря, так як навіть при незначному підвищенні температури на стінах, стелі сховища і на продукції може утворитися конденсат. Встановлено, що коливання температури в сховищі на 1 ° С зумовлює зміну відносної вологості повітря на 5-6%. При підвищенні температури відносна вологість зменшується, в результаті чого підвищуються втрати маси продукції.

Газовий склад середовища значно впливає на характер та інтенсивність дихання плодів і овочів при зберіганні. Найкраща якість овочів з мінімальними втратами може забезпечити технологія зберігання в регульованому газовому середовищі. Зниження в холодильній камері концентрації O₂ і підвищення CO₂ призводить до значного уповільнення всіх метаболічних процесів, що протікають в овочах. У результаті на 2-3 місяці подовжується термін їх зберігання, та у 2-3 рази знижуються втрати і максимально зберігаються їх смакові властивості [3].

Вологість повітря - не менш важливий параметр, який необхідно контролювати в процесі зберігання, особливо для листових овочів і м'яких фруктів, так як у них досить значна усушка. Оптимальна вологість повітря для різних видів сировини неоднакова. Її перевищення може призвести до інтенсивного розвитку хвороботворних мікроорганізмів і псування. При пониженому вмісті кисню або підвищеній концентрації CO₂ в умовах високої вологості повітря зростає схильність до фізіологічних розладів. Коливання відносної вологості повітря може бути пов'язане з порушенням регуляції холодильних установок, частим відкриванням дверей камери і багаторазовими вивантаженнями продукції, недостатньою пароізоляцією, тривалою роботою холодильного обладнання і вентиляторів. Це підсилює інтенсивність дихання, є причиною підвищення втрат вологи продукції і сильного обмерзання. Для зменшення втрат маси через недостатню вологість рекомендується зволожувати тару, ретельно ізолювати стіни та підлогу сховища, вкривати штабелі з продукцією і зволожувати повітря при закладці на зберігання.

Важливим фактором, що впливає на ефективне зберігання плодів і овочів, є рух повітря (повітрообмін) в камерах зберігання. Він необхідний для відводу тепла, що виділяється при диханні рослинними об'єктами, рівномірного розподілу охолодженого повітря що надходить в камери, запобігання значному перепаду температур в продукції і видалення етилену, стимулюючого дозрівання і старіння тканин. Необхідно правильно регулювати рух повітря, так як при високій інтенсивності зростає усушка сировини, а при низькій можливе виникнення вогнищ псування в штабелі через значне коливання температур.

Важливе значення мають також і способи зберігання плодів. Нині широко використовують плодосховища різних типів, конструкцій і місткості. Для зберігання плодів є кілька технологій, усі вони різняться за газовим складом атмосфери всередині камери:

1. Звичайна охолоджувальна атмосфера (ЗА) із вмістом кисню (O₂) - 21%, вуглекислого газу (CO₂) - 0,03%. Контрольованими чинниками в ЗА є температура та відносна вологість повітря в плодосховищі, а також рівень інгібування етилену.

2. Традиційна регульована атмосфера (РА) з O₂ - 3-6% та CO₂ - 3-5%.

3. Атмосфера сховища з низьким вмістом кисню (LO) O₂ (2- 2,5%) і CO₂ (1-3%);

4. Атмосфера з ультранизьким вмістом O₂ (ULO) в камері сховища: O₂ - 1-1,5%, та CO₂ - 0-2%.

5. Динамічна регульована атмосфера (РА), вміст O₂ (0,3- 0,7%) і CO₂ (0,5- 1,3%).

6. Модифікована атмосфера (МА) з використанням селективно прониклих упаковок для O₂, CO₂, C₂H₄, що унеможливають конденсації вологи.

Контрольованими факторами при РА/ULO є температурний режим, вологозабезпеченість, рівень вмісту кисню та вуглекислого газу в камері, а також рівень інгібування етилену [4].

Висновок: Розглянуто види втрат, їх причини і наслідки які впливають на втрату біологічно активної продукції, наведено рекомендовані параметри мікроклімату для довготривалого зберігання деяких видів продукції, розглянуто основні чинники і їх вплив на створення мікроклімату овочесховища.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Неменушья Л.А. Современные технологии хранения и переработки плодоовощной продукции/ Л.А. Неменушья, Н.М. Степанищева, Д.М. Соломатин. – Москва:ФГНУ «Росинформагротех», 2009. – 172с.
2. Компания Infrost. Овочехранилища. Оптимальные условия хранения свежих овощей, фруктов, ягод в овощехранилищах. [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.infrost.com.ua/articles/vegetable_storage.html
3. «Современные технологии хранения КОСЕИ». Зберігання овочів, фруктів, ягід. . [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://kosei.kiev.ua/ru/integrated-solution/hranenie-ovoshchey-fruktov-yagod>
4. Переваги та недоліки наявних технологій зберігання плодів. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://propozitsiya.com.ua/perevagi-ta-nedoliki-nayavnih-tehnologiy-zberigannya-plodiv>

Автор доповіді **Черановський Богдан Олександрович**, студент факультету будівництва теплоенергетики та газопостачання, групи ТГ-16 мі.

The report **Cheranovsky Bohdan**, Vinnytsia National Technical University, student of construction of thermal power and gas supply, group of TG-16 mi.