

ПЕРСПЕКТИВИ ТЕХНОЛОГІЇ ЗБЕРІГАННЯ ПЛОДІВ
У РЕГУЛЬОВАНОМУ ГАЗОВОМУ СЕРЕДОВИЩІ

Потапов В. О., д.т.н., проф., potapov@bigmir.net
Бакуменко І. К., магістрант, bakum550@gmail.com
Державний біотехнологічний університет

Актуальність дослідження. На теперішній час найбільш перспективною технологією тривалого зберігання зібраного врожаю фруктів з мінімальними втратами є сучасні системи зберігання із регульованому газовому середовищі.

Регульована газове середовище (РГС) – спосіб зберігання, при якому в камерах холодильників здійснюється контроль і регулювання температурно-вологісних і газових параметрів середовища, утворених за рахунок штучної підтримки та життєдіяльності продукції. Основу газових сумішей становить азот, вміст якого в складі суміші може містити від 79 до 97% [1].

Ця технологія дозволяє зберігати плоди в атмосфері зі зниженою концентрацією кисню і більш високою концентрацією вуглекислого газу. При цьому створюється газовий режим, який встановлює оптимальний дихальний газообмін і правильне співвідношення між температурою і фізичним станом плодів. Таким чином, зберігання плодів у регульованому газовому середовищі дозволяє знизити метаболізм. Зменшення концентрації кисню і підвищення концентрації вуглецю допомагають сповільнити процес газовиділення в два-три рази і зменшують теплоту дихання до 3-4%. Таким чином знижується виділення етилену, зупиняється втрата хлорофілу і затримується гідроліз пектину, який забезпечує жорсткість тіла соковитої рослинної сировини [2].

Основні матеріали досліджень. Існує кілька основних видів зберігання продукції з використанням регульованого газового середовища [3]:

1) Технологія зберігання з ультранизким вмістом кисню. Вміст кисню в цьому випадку знаходиться в межах від 0,5 до 1,5%, вуглекислого газу менше 1-2%. Продукція може зберігатися до 18 місяців. Для створення регульованої атмосфери використовуються генератор азоту, адсорбер CO_2 .

2) Традиційна технологія зберігання РГС. У такій атмосфері плоди можуть зберігатися протягом 6-8 місяців. Необхідна підтримання середовища: 3% – CO_2 і 2...3% – O_2 та температури зберігання в межах від 0 до +3,5°C.

3) Зберігання в динамічному газовому середовищі, за якої за допомогою датчиків, постійно контролюється фізіологічний стан плодів і на основі цієї інформації забезпечується підтримання в камері мінімально допустимої концентрації кисню, 0,4-0,6%.

5) Технологія зниження рівню етилену, яка передбачає захист від передчасного дозрівання бананів і цитрусових та паталогофізіологічного впливу етилену на фрукти. Зниження рівня етилену досягається за допомогою каталітичних конвертерів і адсорберів етилену.

6) Зберігання в поліетиленових контейнерах з дифузійними вставками. Спочатку концентрація CO_2 досить швидко піднімається до 15-18%, а O_2 - знижується до 3-6%. За рахунок вмонтованих в стінки контейнерів газодифузійних вставок рівні CO_2 поступово зменшують до 5-6%, а O_2 встановлюються в діапазоні 4-5%.

Під час штучного створення і підтримки газових середовищ в герметичних камерах з огорожами найбільш часто використовують спеціальні системи генерування газових середовищ або генератори азоту та скруббери вуглекислого газу. Отримані в них газові суміші являють собою продукти згоряння вуглеводневого палива.

Наявні літературні дані дозволяють зробити висновок про економічну ефективність технології зберігання плодів у регульованому газовому середовищі. Питомі витрати на одиницю місткості при будівництві нового холодильника залежать від технічного рівня системи охолодження і регульованої атмосфери, розмірів і кількості камер, наявності залу товарної обробки, експедиції, відвантажувальних шлюзів. Цей показник може становити від 40 до 70 євроцентів на 1 кг продукції, що зберігається [4]. В таблиці наведено показники економічної ефективності проекту будівництва фруктосховища з РГС.

Аналіз показників економічної ефективності проекту будівництва фруктосховища з РГС

Показники	Значення показників
Об'єм інвестицій, \$	2 265 000
Термін окупності	3,74 року
Вартість створюваного бізнесу, \$	341 279
Внутрішня норма прибутковості	17,6 %
Обсяг продажів з наростаючим підсумком, \$	9 036 027
Чистий прибуток з наростаючим підсумком, \$	1 485 293

Висновки. Напрямок подальших досліджень за даним напрямком є розробка проекту холодильника з регульованим газовим середовищем для зберігання найбільш затребуваних на ринку фруктів.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Петров Е. Т., Круглов А. А., Опалихин А. Ф. Особенности экспериментального и предпроектного исследования камер фруктоовощехранилищ с регулируемой газовой средой. Вестник Международной академии холода. 2016. № 3. С. 62–67.
2. Регульоване газове середовище: веб-сайт. URL: <https://holodprom.com.ua/ua/reguliruemaya-gazovaya-sreda>.
3. Системи зберігання в регульованому середовищі: веб-сайт. URL: <https://primeholod.com.ua/uk/poslugi/sistemi-zberigannya-v-regulovanomu-seredovishchi>
4. Технології зберігання яблук в промислових масштабах у регульованому газовому середовищі: веб-сайт. URL: <https://analitic.ub.ua/36492-tehnologiyi-zberigannya-yabluk-v-promislovih-masshtabah-u-regulovanomu-gazovomu-seredovishchi.html>.
5. VanAmerongen. Dealer course. New Technical Developments. 2009. С 9-10.