

ВИБІР ТА ОБГРУНТУВАННЯ РАЦІОНАЛЬНИХ ПАРАМЕТРІВ СИСТЕМИ МІКРОКЛІМАТУ ДЛЯ ДОВГОТРИВАЛОГО ЗБЕРІГАННЯ БІОЛОГІЧНО АКТИВНОЇ ПРОДУКЦІЇ В СХОВИЩАХ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто основні показники які впливають на довготривале зберігання біологічно активної продукції в сховищах, а також на вибір раціональних параметрів системи мікроклімату.

Ключові слова : мікроклімат, біологічно активна продукція, сховища, довготривале зберігання.

Abstract

The main indicators that influence the long-term storage of biologically active products in storage facilities, as well as the choice of rational parameters of the microclimate system are considered.

Keywords : microclimate, biologically active products, storage facilities, long-term storage.

Вступ

Стрімкий розвиток овочівництва, освоєння сільськогосподарськими виробниками нових технологій вирощення, використання якісного насіння та добрив призводять до збільшення обсягів овочевої продукції. Все це приводить до диверсифікації і розвитку ринку її споживання.

В зв'язку з цим виникає необхідність зберігання продукції з збереженням всіх її корисних властивостей. Неналежні умови при транспортуванні, зберіганні, обробці, захворювання продукції, відсутність достатньої кількості сільськогосподарських сховищ призводить до значних втрат сільськогосподарської продукції.

Результати дослідження

Підвищення показника енергоефективності сховищ біологічно активної продукції і збереження продукції залежить від ступеня досконалості систем підготовки повітря і правильного визначення часу роботи систем забезпечення мікроклімату. Тривалість роботи системи вентиляції має бути мінімальною і при цьому достатньою для асиміляції тепла і вологи, що виділяються в процесі дихання БАП. Під час вибору найбільш ефективних способів зберігання продукції слід

враховувати такі фактори як – економічна ефективність, термін зберігання, та наявність матеріально– технічної бази [1].

Економічна ефективність процесу зберігання продукції повинна розглядатися з урахуванням показника збереження продукції і енергоємності систем мікроклімату. Енергоємність є показником тривалої дії і має тенденцію до збільшення. Збереження біологічно активної продукції у повній мірі характеризується коефіцієнтом ефективності збереження [2]:

$$\eta_x = \eta_m \cdot \eta_k \cdot \eta_e \quad (1)$$

де – η_m коефіцієнт ефективності мікроклімату; η_k - коефіцієнт якості БАП, що зберігається;

η_e - коефіцієнт ефективності експлуатації системи вентиляції.

Коефіцієнт ефективності мікроклімату η_m включає в себе коефіцієнт ефективності підтримання параметрів мікроклімату, який закладено на етапі проектування сховища η_m^a коефіцієнт ефективності роботи системи вентиляції η_m^e . Необхідний коефіцієнт якості біологічно активної продукції, що зберігається, незмінний протягом всього періоду зберігання і залежить лише від початкової якості продукції яку закладають на зберігання.

Коефіцієнт ефективності експлуатації η_e , складається з характеру розподілу приточного повітря в сховищі і мікроклімату сховища, який змінюється в залежності від завантаження сховища продукцією. Коефіцієнт ефективності роботи системи вентиляції сховища η_m^e характеризується залежністю:

$$\eta_m^e = \eta_m^0 \cdot \eta_m^e \cdot \eta_m^p \cdot \eta_m^L \quad (2)$$

Коефіцієнт збереження продукції, що зберігається, η_m^0 враховує потужність повітряного опалення N , кВт, і масу БАП що зберігається G_p , т:

$$\eta_m^0 = 1 - 2,05N / G_p \quad (3)$$

Коефіцієнт η_m^e характеризує втрати продукції, які пов'язані з додатковим нагрівом повітря, що подається в сховище вентиляторами і дорівнює $\eta_m^e = 0,999$.

Відмінність відносної вологості повітря, яке подається в сховище, $\varphi_{e.o}$ від рівноважної φ_e враховується коефіцієнтом збереження продукції [3]:

$$\eta_m^e = 1 - 10^{-3}(\varphi_p - \varphi_{e.o}) / 6 \quad (4)$$

Коефіцієнт збереження продукції враховує оптимальність повітрообміну в сховищі [2]:

$$\eta_m^L = 1 - 0,74 \cdot 10^{-2} n \quad (5)$$

де n - коефіцієнт повітрообміну, $n = L_{v.oob} / L_v$.

$$\eta_e = \eta_e^p \cdot \eta_e^z \cdot \eta_e^y \quad (6)$$

де η_e^p - коефіцієнт який характеризує рівномірність подачі повітря в сховище; η_e^z - коефіцієнт який залежить від завантаженості сховища; η_e^y - коефіцієнт який враховує рівномірність реалізації продукції.

Коефіцієнт нерівномірності подачі повітря в сховище η_e^p враховує збільшення часу роботи системи вентиляції від $\tau_{e.o}$ до τ_e ($\alpha = \tau_e / \tau_{e.o}$) до розрахункової асиміляції тепла та вологи [2]:

$$\eta_e^p = 1 - (\alpha - 1) \left[(1 - \eta_m^L) + (1 - \eta_m^e) \right] \quad (7)$$

Коефіцієнт η_e^y враховує фактичну кількість продукції, що зберігається, і розраховується введенням коефіцієнта завантаження $a = \frac{G_z}{G_p}$ в вираз (7) [3]:

$$\eta_e^y = 1 - 2,05N / aG_p \quad (8)$$

Значення коефіцієнта ефективності довготривалого збереження БАП η_x в залежності від коефіцієнтів: ефективності забезпечення мікроклімату η_m , якості збереження сировини η_k з сприятливим коефіцієнтом ефективності експлуатації системи вентиляції наведені в табл.1 [4].

Таблиця 1

Значення коефіцієнта ефективності зберігання продукції

Характеристика способу зберігання	Коефіцієнт ефективності забезпечення мікроклімату	Ефективність зберігання продукції η_x	
		Коеф. якості зберігання $\eta_k = 1$	Коеф. якості зберігання мікроклімату $\eta_k = 0,95$
1	2	3	4
Суворе дотримання нормованих показників мікроклімату	1,0	0,95	0,90
Холодильники з регульованим газовим середовищем обладнані механічною системою вентиляції	0,98	0,93	0,88
Холодильники обладнані механічною системою вентиляції	0,95	0,90	0,86
Зберігання насипом, та в контейнерах, сховищах які обладнані механічною системою активної вентиляції	0,90	0,85	0,81
Бурт з системою механічної вентиляції	0,85	0,81	0,77
Зберігання в контейнерах із застосуванням загальнообмінної механічної вентиляції	0,80	0,76	0,72
Бурт з природною вентиляцією	0,6	0,51	0,48

Висновки

Високу якість зберігання продукції в більшій мірі забезпечує правильна технологія та раціональні параметри мікроклімату сховища. Під час вибору найбільш ефективних способів зберігання продукції слід враховувати такі фактори як – економічна ефективність, термін зберігання та наявність матеріально – технічної бази. Правильно організоване сховище з раціональними параметрами мікроклімату та необхідним обладнанням надає можливість в 2-3 рази зменшити втрати, зберегти товарний вигляд і вигідно продати продукцію в міжсезонне коливання цін, а тому виконання дослідно-конструкторських робіт у цьому напрямку є доцільним і актуальним.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Черановський Б.О. Вибір та обґрунтування раціональних параметрів системи мікроклімату для довготривалого зберігання біологічно активної продукції в сховищах / Черановський Б.О/ Матеріали конференції «Енергоефективність в галузях економіки України» / ВНТУ. –Вінниця, 2017 р. – [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/itb/egeu2017/paper/viewFile/3322/2815>
2. Кузнецов Є.П Термодинамічне обґрунтування режимів роботи системи забезпечення мікроклімату сховищ біологічно активної продукції: дис.канд. техн.наук:05.23.03 / Кузнецов Є.П – Тольятті, 2016. – 154 с, - Бібліогр.: с 127 – 140.
3. Широков, Є.П. Біологічні особливості капусти як основа розробки нової технології її зберігання із застосуванням активного вентилявання: автореф. дис.. - М.,1971.- 39 с.
4. Бодров, В.І. Мікроклімат промислових сільськогосподарських будівель і споруд / В.І. Бодров, М.В. Бодров, Е.Г. Іоничев, М.Н. Кучеренко. – Н. Новгород; ННГАСУ, 2008. – 623

Черановський Богдан Олександрович – магістрант групи ТГ-16мі, факультет будівництва, теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет, Вінниця,
e-mail : bogdan.cheranovskiy@gmail.com

Науковий керівник: **Коц Іван Васильович** – к.т.н, професор кафедри інженерних систем в будівництві, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця

Cheranovskyi Bogdan Alexandrovich- Master of the TG-16m group, Faculty of Construction, Heat and Power Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia,
e-mail: bogdan.cheranovskiy@gmail.com

Supervisor: **Ivan V. Kots** - Ph.D., Professor of the Department of Engineering Systems in Construction, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia