

3. Розробка програмного забезпечення автоматизованого проєктування витратомірів [Текст] / К. Коломієць, І. Гришанова // Вісник Київського політехнічного інституту. Серія Приладобудування. 2022. Вип. 64 (2). С. 59-66.
4. Sakhavi N., Mohammad Nouri N. Generalized velocity profile evaluation of multipath ultrasonic phased array flowmeter. Measurement. 2022. Vol. 187. P. URL
5. Integration Method of Multipath Ultrasonic Flowmeter Based on Velocity Distribution / S. Guo et al. Measurement. 2022. P. 112388. URL.
6. Theoretical and experimental evaluation of small flow rate ultrasonic flowmeter / S. H. Roshanaei et al. Journal of the Brazilian Society of Mechanical Sciences and Engineering. 2022. Vol. 44, no. 8.
7. Використання модернізованих ультра звукових витратомірів для підвищення точності обліку енергоносіїв [Текст] / Л. М Михайлова, І. В. Семенишина, О. О. Сікора // Наука і техніка // Науковий журнал: Секція: техніка. Випуск 3 (17). Київ, 2023. С. 586-596.

**Вікторія ЛЕВЧУК**

здобувач вищої освіти

*Науковий керівник:*

*кандидат технічних наук, доцент Михайло ТОРЧУК*

Заклад вищої освіти «Подільський державний університет»

м. Кам'янець-Подільський

## **ЕФЕКТИВНЕ ВИКОРИСТАННЯ ЕНЕРГІЇ ПІД ЧАС ЗБЕРІГАННЯ ЦИБУЛІ НА ПІДПРИЄМСТВАХ**

Цибуля – дуже корисний овоч, який здатний захистити людину від різних хвороб. Але сам він досить вразливий і може захворіти навіть лежачи на полиці в підвалі. Правильна підготовка цибулі до зберігання – це запорука того, що урожай долежить у цілісності до весни.

Через 90–120 днів після того, як ріпчаста цибуля була посаджена у відкритий ґрунт, приходить час дозрівання. У цей момент листя цибулі в'януть, шийка стебла стає тонкою, ну а цибулина твердою, золотистою та соковитою. Такий плід готовий до збирання.

При збиранні врожаю його акуратно підкопують, а потім складають, при цьому намагаючись поменше трясти і вдаряти об землю. В іншому випадку цибуля дуже скоро почне псуватися.

Технологія зберігання цибулі передбачає кілька стадій підготовки: для початку потрібно просушити цибулю - в приватному господарстві це робиться просто на сонці, а в промисловості використовується спеціальне обладнання, наприклад, задіюється продув теплим повітрям, або осушення вологи. Далі цибуля сортується і готується для тривалого зберігання.

Досушування цибулі може проводитися в спеціальних приміщеннях - сховищах, де вона зберігається насипом, з листям, або складеною штабелями в мішках-сітках.



Рис. 1

- Цибуля всіх генерацій, покладена насипом або в сітчастих мішках, складених невисокими і неширокими штабелями (рис. 1), продувається потоками теплого повітря  $+ 25 \dots + 30 \text{ }^{\circ}\text{C}$ , що подаються вентиляторами, при інтенсивності витрати до  $200 \text{ м}^3/\text{т}$  за годину. Процес триває близько 72 годин до досягнення вологості зовнішніх лусок 14–16%.
- Цибулю з листям сушать теплими потоками повітря, що нагрівається до  $+35 \text{ }^{\circ}\text{C}$ , інтенсивність до  $350 \text{ м}^3/\text{т}$  за годину.
- Також можна проводити осушення насипів зібраної цибулі зовнішнім повітрям, підігрітим на  $3 \dots 5 \text{ }^{\circ}\text{C}$  вище температури зовні, з інтенсивністю не менше  $250 \text{ м}^3/\text{т}$  на годину, на протязі до 8 діб.
- Можна використовувати для цього осушувачі повітря, які заберуть вологу і воду з цибулі. При цьому важливо виставити в налаштуваннях приблизно 60–65 % (тільки на період просушування). Термін сушіння цибулі складе 2–3 дні.

Сучасний ринок вимагає від сільгоспвиробників цілорічної наявності свіжих овочів відмінної якості. Сховище не покращить продукт, але збереже його у кращій якості багато місяців.

Існує два основних типи зберігання овочів: контейнерне та насипом (навалом).

Контейнерне зберігання цибулі дещо відрізняється від зберігання картоплі, бо тут висушуваний ефект має бути потужнішим. Найпоширенішим варіантом є сушильна стіна або поштова скринька. Принцип системи полягає в тому, що повітря надходить у контейнер через щілину в піддоні, яка розташована чітко навпроти щілини в стіні камери тиску. Таким чином потік повітря проходить через товщу продукту від низу до верху. Стінки контейнера мають бути без щілин, а самі контейнери — однаковими, бо потрібно чітко зіставити отвір у стіні тиску й отвір у піддоні контейнера.

Для цибулі вентиляція є навіть важливішою, ніж для картоплі. Потужність подачі повітря має бути також вищою, а саме  $120 \text{ м}^3$  повітря за статичного тиску  $250 \text{ Па}/\text{м}^3$  цибулі.

Насипом цибулю зберігають в невеликих сховищах, шар цибулі вентилюється потоками повітря, що нагнітається вентиляторами. Повітря має температуру нижче на 1–2 градуси, ніж температура шару цибулі, для її охолодження.

Також існує три способи зберігання цибулі за різних температурних режимів: холодний; теплий; комбінований (холодно-теплий).

При холодному способі продовольчу цибулю зберігають за температури – 3...0 °С. Строк збереження при такому режимі сягає 240 діб. Загальні втрати при таких умовах найменші.

При теплому способі цибулю зберігають в основний період при + 18...+22 °С і відносній вологості повітря 60–70 %. Таким чином цибуля може зберігатися протягом 120 діб.

При комбінованому способі: восени до настання стійких холодів у сховищі підтримують температуру +18 ... +22 °С, потім цибулю охолоджують і зберігають при –3...0 °С. У відлигу і навесні цибулю переводять на теплий спосіб зберігання. Комбінований спосіб більш економічний, ніж теплий. Строк збереження сягає 90 діб.

**Висновок:** При дотриманні певних умов цибулю можна зберегти протягом усієї зими. Складнощів у цьому немає, але навіть невелике відхилення від правил зберігання може призвести до псування врожаю.

#### Список використаних джерел

1. Технології зберігання овочів: ефективні рішення від компанії «Толсма Текнік» URL: <https://www.seeds.org.ua/technolog%D1%97-zberigannya-ovochiv-efektivni-rishennya-vid-kompani%D1%97-tolsma-technik/>
2. Зберігання цибулі в овочесховищі URL: <https://trotec.com.ua/uk/blog/zberigannya-cybuli-v-ovocheshovyshchi/asdasas>
3. Власова О. Як правильно зберігати цибулю URL: <https://agronomy.com.ua/statti/734-yak-pravylnozberihaty-tsybuliu.html>
4. Зберігання цибулі на зиму в домашніх умовах в Україні URL: <https://www.xpert.com.ua/zberigannya-cybuli.html>
5. Деркач В. ТОП-7 способів зберігання цибулі. Можливі хвороби цибулі при зберіганні URL: <https://ogorodniki.com/uk/article/top-7-sposobiv-zberigannia-tsibuli-mozhlivi-khvorobi-tsibuli-pri-zberiganni>