

УДК 615. 12 : 658

**ПЕРСПЕКТИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ
ПРОДУКТІВ У РІЗНИХ УМОВАХ ПЕРЕВЕЗЕННЯ**

Савченко Лілія Анатоліївна, к.т.н., доцент

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Щербань В.О.

Київський національний університет ім. Тараса Шевченка

lilya_savchenko@ukr.net

Якість аграрної продукції є однією з ключових складових успішного аграрного бізнесу. Перевезення продуктів є важливим етапом в ланцюгу постачання та може впливати на якість продукту. Для забезпечення якості продукту в різних умовах перевезення використовуються різні технології, серед яких:

Вакуумна упаковка - вакуумна упаковка є ефективним способом зберігання продуктів, таких як м'ясо, риба, сир та інші. Вакуумна упаковка

зменшує кількість кисню, що допомагає запобігти занадто швидкому псуванню продукту.

Регулювання температури - контроль температури є важливим фактором для зберігання якісної продукції. Технології, які дозволяють зберігати продукт при оптимальній температурі, такі як рефрижератори, ізотермічні контейнери та інші, забезпечують збереження якості продукту.

Модифікована атмосфера - ця технологія полягає в заміні повітря у пакеті з продуктом на спеціальну суміш газів, яка допомагає зберегти якість продукту. Наприклад, для збереження якості фруктів та овочів використовують суміш кисню та вуглекислого газу, що допомагає запобігти швидкому псуванню продукту.

Системи моніторингу – використання систем моніторингу, таких як датчики вологості, температури та газів, дозволяє в реальному часі контролювати умови зберігання продукту та уникати погіршення якості.

Для забезпечення якості аграрних продуктів у різних умовах перевезення, важливо використовувати перспективні технології, які дозволяють зберігати свіжість та максимально знижувати ризики пошкодження вантажу. Однією з таких технологій є розумні контейнери, які відслідковують температуру, вологість, рівень газів та вібрації в контейнері.

Іншою перспективною технологією є застосування пакувальних матеріалів з антибактеріальним покриттям, які зменшують ризики забруднення продуктів внаслідок бактерій, грибків або інших мікроорганізмів. Також можна використовувати спеціальні рідинні плівки, які створюють захисний бар'єр між продуктом та зовнішнім середовищем.

Окрім цього, стеження за умовами перевезення можна здійснювати за допомогою IoT-сенсорів, які можуть бути встановлені в контейнерах або на транспортних засобах. Ці сенсори відстежують умови перевезення, включаючи температуру, вологість та вібрацію, та передають ці дані в реальному часі на центральний сервер для аналізу.

Крім того, можна використовувати нові матеріали для пакування та транспортування продуктів, такі як папір з високою міцністю, що дозволяє знизити кількість пластикових упаковок та сприяє збереженню довкілля.

Усі ці технології можуть бути використані для забезпечення якості продуктів у різних умовах перевезення та зберігання.

Для опису роботи сенсорів температури в контейнерах для перевезення необхідно використовувати математичні моделі. Зазвичай для цього використовують термодинамічні рівняння, що описують залежність температури від часу.

Однією з найбільш поширених математичних моделей для опису процесу теплообміну є рівняння Ньютона-Ріцена. Воно використовується для опису теплового потоку між твердим тілом і рідиною або газом. За допомогою цього рівняння можна описати залежність температури від часу в контейнері, який містить продукти харчування, в залежності від температури оточуючого середовища та параметрів самого контейнера.

Іншим підходом до математичного опису роботи сенсорів температури є використання рівняння Фур'є. Це рівняння описує процес теплообміну в середовищах з різною температурою. За його допомогою можна описати залежність температури продуктів від часу та температури середовища.

При використанні сенсорів температури у контейнерах для перевезення необхідно також враховувати фактори, які можуть впливати на точність вимірювання. Наприклад, недостатня вентиляція в контейнері може призводити до нерівномірного розподілу температури в ньому. Такі фактори також можуть бути враховані в математичних моделях, що використовуються для опису роботи сенсорів температури.

Так, рівняння Ньютона-Ріцена використовують для опису процесу теплообміну. Це рівняння виглядає наступним чином:

$$Q = hA\Delta T, \quad (1)$$

де Q - кількість тепла, яка переноситься через поверхню A ; h - коефіцієнт теплопередачі (він залежить від властивостей матеріалу, температури, області, яку обмінюють теплом та ряду інших факторів); ΔT - різниця температур між джерелом тепла та середовищем, через яке проходить теплообмін.

Це рівняння дозволяє визначити кількість тепла, яка буде перенесена з одного середовища в інше через поверхню з коефіцієнтом теплопередачі h . Коефіцієнт теплопередачі в свою чергу залежить від властивостей матеріалу, геометрії поверхні та інших факторів, що можуть впливати на процес теплообміну.

У випадку з контейнерами для перевезення, датчики температури можуть використовуватись для вимірювання температури продуктів та оточуючого середовища. Рівняння Ньютона-Ріцена можуть використовуватись для опису теплообміну між цими двома середовищами, тобто для визначення кількості тепла, яка переноситься з продукту в оточуюче середовище або навпаки. Це дозволяє забезпечити контроль температури та збереження якості продуктів протягом перевезення.

Література

1. Карпенко, Г. В. (2019). Методи забезпечення якості продуктів харчування під час їх транспортування. *Продовольча наука і технологія*, 11(2), 21-25.
2. Кобзарьова, О. П. (2019). Перспективні технології забезпечення якості продуктів у різних умовах перевезення. *Міжнародний науковий журнал "Інтернаука"*, (11), 18-21.
3. Миколаєнко, О. В. (2020). Технології забезпечення якості харчових продуктів під час транспортування. *Наукові записки Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя. Серія: Харчові технології*, 2(88), 102-106.
4. Семенов, В. В. (2018). Моделювання умов перевезення для забезпечення якості харчових продуктів. *Сучасні проблеми технології виробництва та переробки продукції тваринництва: збірник наукових праць*, (19), 238-244.

5. Черненко, В. В. (2021). Використання біозахисних препаратів для зберігання харчових продуктів під час транспортування. Харчова наука і технологія, 15(2), 81-87.

Міністерство
освіти і науки
України



Міністерство освіти і науки України

Національний університет біоресурсів і
природокористування України

Механіко-технологічний факультет

Кафедра транспортних технологій та засобів у АПК

Академія прикладних наук Університету
управління та адміністрування в Ополі

Академія інженерних наук України
Українська асоціація аграрних інженерів



**ЗБІРНИК ТЕЗ
доповідей
VI Міжнародної
науково-практичної конференції
«Автомобільний транспорт та інфраструктура»**



AutoTransport and Infrastructure

19-21 квітня 2023 року
м. Київ

ББК 40.7
УДК 631.17+62-52-631.3

Рекомендовано до друку рішенням наукової ради механіко-технологічного факультету Національного університету біоресурсів і природокористування України від 18 квітня 2023 р., протокол № 8 .

Збірник тез доповідей VI Міжнародної науково-практичної конференції «Автомобільний транспорт та інфраструктура» (19–21 квітня 2023 року). Національний університет біоресурсів і природокористування України. Київ. 2023. 250 с.

ISBN 978-617-8102-96-8

В збірнику представлені тези доповідей науково-педагогічних працівників, наукових співробітників, аспірантів і докторантів, студентів, фахівців транспортної галузі, учасників VI Міжнародної науково-практичної конференції «Автомобільний транспорт та інфраструктура», в яких розглядаються нинішній стан та шляхи розвитку автотранспортної галузі.

ISBN 978-617-8102-96-8

© НУБіП України, 2023.

ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ:

Отченашко В. В., начальник науково-дослідної частини – голова організаційного комітету;

Братішко В. В., декан механіко-технологічного факультету – заступник голови організаційного комітету;

Тадеуш Покуса, проректор Академії прикладних наук Університету управління та адміністрування в Ополе, Польща – заступник голови організаційного комітету;

Киричок П.О., президент Академії інженерних наук України – заступник голови організаційного комітету;

Загурський О.М., професор кафедри транспортних технологій та засобів у АПК – секретар організаційного комітету.

Войтюк В. Д., професор кафедри технічного сервісу та інженерного менеджменту імені М. П. Момотенка;

Дьомін О.А., доцент кафедри транспортних технологій та засобів у АПК;

Калінін Є. І., завідувач кафедри тракторів, автомобілів та біоенергоресурсів;

Новицький А. В., завідувач кафедри надійності техніки;

Мацюк В. І., заступник декана з наукової роботи механіко-технологічного факультету, професор кафедри транспортних технологій та засобів у АПК;

Михайлович Я. М., професор кафедри технічного сервісу та інженерного менеджменту імені М. П. Момотенка;

Роговський І. Л., завідувач кафедри технічного сервісу та інженерного менеджменту імені М. П. Момотенка.

Савченко Л.А., завідувачка кафедри транспортних технологій та засобів у АПК.