

УДК 631.563

**ДОСЛІДЖЕННЯ ОРГАНОЛЕПТИЧНИХ ПОКАЗНИКІВ
БОЛГАРСЬКОГО ПЕРЦЮ ЗБЕРЕЖЕНОГО
В УПАКОВЦІ ІЗ ПОГЛИНАЧЕМ КИСНЮ**

Бандура В.М.

Національний університет біоресурсів та природокористування України

Збереження свіжості харчових продуктів, особливо фруктів та овочів, є галуззю, що постійно розвивається. Навіть після збору, ці продукти залишаються живими, тому якісна упаковка відіграє ключову роль у продовженні їхнього терміну придатності. Звичайне пакування виконує базові функції захисту та збереження їжі. Однак, для постачання споживачам продукції найвищого ґатунку, постійно впроваджуються нові методи. Сьогодні

для кращого збереження свіжих фруктів та овочів застосовують такі технології, як регульоване та модифіковане газове середовище, часто в поєднанні з низькими температурами, що демонструє чудові результати у підтримці якості харчових продуктів.

Різноманітні виклики в промисловості пакування харчових продуктів полягають у подовженні терміну придатності, зручності та безпечності їжі з меншими харчовими відходами [1]. Оскільки проблеми із захистом і збереженням харчових продуктів постійно зростають, технологія пакування харчових продуктів також постійно розвивається [2].

Кисень є ключовим елементом у багатьох реакціях, що призводять до псування овочів. Він сприяє окисленню органічних сполук, розвитку аеробних мікроорганізмів (бактерій, плісняви, дріжджів) та ферментативним процесам, які викликають втрату кольору, смаку, аромату та текстури перцю. Поглинач кисню активно видаляє кисень із внутрішнього середовища упаковки, значно сповільнюючи ці процеси.

Більшість мікроорганізмів, що викликають псування харчових продуктів, потребують кисню для свого росту та розмноження. Створення середовища з низьким вмістом кисню ефективно пригнічує їхню активність, запобігаючи розвитку гнилі, слизу та інших ознак псування.

Оскільки кисень вважається головною причиною псування харчових продуктів, тому найбільш часто використовувані системи активного пакування видаляють кисень з упаковки харчових продуктів. Технологія активного пакування бажана для запобігання або зменшення псування їжі.

Метою роботи є дослідження якості болгарського перцю, збереженого в упаковці де концентрація газу (кисню) знижена.

Матеріали та методи. Свіжий болгарський перець був куплений на ринку «Столичний» міста Києва. Плоди болгарського перцю промивали водою, щоб видалити будь-який бруд. Поверхнево висушили, а потім відсортували за однаковим розміром. Потім однакову вагу плодів поміщали в пакети (15 см x 30 см), виготовлені з поліетилену низької щільності (LDPE) 150 калібру. Пакети-поглиначі кисню [3], виготовлені з екологічно чистих і натуральних матеріалів: залізо, сіль, активоване вугілля, які запечатані під вакуумом у полієфірний або поліетиленовий матеріал, були закуплені на сайті. Поглинач кисню являє собою маленький пакетик саше з залізним порошком. Матеріал, з якого зроблений пакетик, пропускає кисень і вологу. Залізний порошок при цьому залишається всередині пакету.

Під дією вологи залізо в поглиначі кисню піддається корозії. В процесі окислення залізо поглинає кисень. Кисень є ключовим елементом для життя аеробних бактерій і джерелом окислювальних процесів, що призводять до псування продукту. Без кисню продукт не буде окислюватися, бактерії і грибки не будуть розвиватися. Низький вміст кисню перешкоджає зараженню продуктів харчування харчовими паразитами [3]. Один пакетик-саше поглинача (3г) вбирає в себе кисень із 150 кубічних сантиметрів повітря.

Ці харчові та нетоксичні пакети з поглиначем кисню, кожен вагою 3 г, були поміщені всередину пакетів безпосередньо перед упакуванням. За контроль брали зразки, упаковані без поглинача кисню.

Усі пакети, підготовлені таким чином, зберігалися в холодильних камерах, які підтримувалися при різній температурі 5°C і 18 °C і відносній вологості 90±2%. Концентрацію газу у вільному просторі в упаковках вимірювали через регулярні проміжки часу. Аналіз якості плодів болгарського перцю проводився через регулярний інтервал у 5 дні з огляду на органолептичні та фізичні параметри, тобто втрату ваги.

Склад газу всередині упаковок регулярно аналізували за допомогою газоаналізатора. Це аналізатор кисню та вуглекислого газу, який використовується для вимірювання O₂ та CO₂ в харчових упаковках.

Результати дослідження. Органолептичні показники перцю болгарського мали однорідну форму з характерним для нього розміром і кольором.

Зовнішній вигляд глянцевої і зеленої на стадії незрілості, але він може стати червоним, золотистим, фіолетовим, оранжевим або коричневим під час дозрівання. Смак – солодкий, м'який або сильно гострий. Консистенція м'якоті тверда і товщина змінюється в залежності від сорту. Зрілість оцінювали за розміром і кольором.

Основні причини втрати якості: втрати води та зневоднення, механічні пошкодження, такі як розчавлення, проколи стебла та тріщини, загнивання, бактеріальна м'яка гниль.

Для продовження терміну зберігання рекомендується швидке охолодження. Найкраща температура для зберігання цілих перців становить 7,5 °C, що дозволяє зберігати 3–5 тижнів. Однак перець можна зберігати і при температурі 5°C, але тільки протягом максимум 2 тижні. Після цього проявляється охолоджуюча травма. В сховищах температура рекомендована 5°C для збереження якості свіжозрізаного продукту болгарського перцю.

Окрім низької температури, відносна вологість 95% зменшить зневоднення під час зберігання. Надмірна відносна вологість і наявність вільної води можуть сприяти розвитку бактеріальної м'якої гнилі.

Атмосфера з низьким вмістом O₂ (2%–5%) затримує дозрівання під час зберігання цілого перець. Повітряне середовище з вмістом (3% O₂ + 5% CO₂) зберігає якість червоного перцю краще, ніж зеленого перцю протягом 3–4 тижнів зберігання при 5°C. Модифікована атмосфера упаковки у плівку з поліетилену з поглиначем кисню, зі вмістом газу 2%–5% O₂ + 2%–5% CO₂ підтримує якість зеленого болгарського перцю протягом 2-3 тижнів при 5°C.

Якість цілих зелених, жовтих і червоних перців також була перевірена. Перець зберігався до 14 днів при 18°C в поліетиленовій упаковці, яка зберігала атмосферне середовище 20% O₂ + 2% CO₂. За цих умов втрата ваги була 4% у порівнянні з 0,2% втратою ваги для перцю, що зберігається в упаковках з поглиначем кисню.

Висновок. Упаковки з поглиначами кисню збільшують термін зберігання болгарського перцю. Повітряне середовище з вмістом (3% O₂ + 5% CO₂) зберігає якість червоного перцю краще, ніж зеленого перцю протягом 3–4 тижнів зберігання при 5°C. Втрата ваги та як і мікробіологічне псування також зменшується. Проте утворюється шкірка в жовтому та червоному болгарському перці при підвищеному рівні CO₂ під час зберігання.

Завдяки уповільненню процесів псування та пригніченню росту мікроорганізмів, використання упаковки з поглиначем кисню значно подовжує термін придатності болгарського перцю. Це дозволяє зберігати його свіжим протягом більш тривалого періоду, зменшуючи харчові відходи та розширюючи можливості для транспортування та реалізації.

Враховуючи всі ці фактори, використання упаковки з поглиначем кисню є ефективним та обґрунтованим способом для збереження якості та продовження терміну придатності болгарського перцю, забезпечуючи споживачів свіжим та якісним продуктом протягом тривалого часу.

Список використаних джерел

1. Kerry J.P. New packaging technologies, materials and formats for fast-moving consumer products. In: Han JH (ed) Innovations in food packaging. Academic Press, San Diego, 2014. 549–584 4.
2. Realini C.E., Marcos B. Active and intelligent packaging systems for a modern society. *Meat Sci.* 2014. 98:404–419
3. Поглинач кисню для зберігання продуктів. Режим доступу: <https://suhpay.com.ua/ua/p186112861-poglotitelkislroda-dlya.html>



Національний університет біоресурсів і природокористування України
Національна академія аграрних наук України
Інститут сільського господарства Полісся НААН України
Інститут продовольчих ресурсів НААН України
Інститут садівництва НААН України
Актюбінський регіональний державний університет ім. К.Жубанова
RAGT Semences
Lulea University of Technology
Університет прикладних наук Вайєнштефан-Тріздорф
International Academy of Applied Sciences in Lomza

**Матеріали МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ
КОНФЕРЕНЦІЇ
«ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА, ЛОГІСТИКИ ТА
ПЕРЕРОБКИ ПРОДУКЦІЇ РОСЛИННИЦТВА»**

*присвяченої 110-річчю від дня народження видатного вченого,
основоположника кафедри технології зберігання, переробки та
стандартизації продукції рослинництва,
завідувача кафедри з 1968 по 1987 рр.,
доктора сільськогосподарських наук, професора
ЛЕСИКА БОРИСА ВАСИЛЬОВИЧА
2-3 червня 2025 року*

Київ - 2025

Наукове видання

Матеріали доповідей міжнародної науково-практичної конференції «Інноваційні технології виробництва, логістики та переробки продукції рослинництва» присвяченої 110-річчю від дня народження видатного вченого, основоположника кафедри технології зберігання, переробки та стандартизації продукції рослинництва, завідувача кафедри з 1968 по 1987 рр., доктора сільськогосподарських наук, професора Лесика Бориса Васильовича, 2-3 червня 2025р./ Редкол.: Подпряттов Г.І. (відп. ред.) та ін. Київ, 2025. 260 с.

Матеріали доповідей подані в авторській редакції учасників конференції

Відповідальний редактор: Г.І. Подпряттов

Технічне редагування, комп'ютерна верстка: В.І.Войцехівський

Адреса установи:

Національний університет біоресурсів і природокористування України
(НУБіП України)

вул. Героїв оборони, 15, м. Київ

03041, Україна

<https://nubip.edu.ua>

Агробіологічний факультет: <https://nubip.edu.ua/structure/abf>

Кафедра технології зберігання, переробки та стандартизації продукції
рослинництва ім. проф. Б.В. Лесика:

<https://nubip.edu.ua/node/1106>

<https://nubip.edu.ua/node/25814>