

ВИКОРИСТАННЯ ОРГАНІЧНИХ КИСЛОТ ДЛЯ ПРОЛОНГАЦІЇ ТЕРМІНУ ЗБЕРІГАННЯ ЧЕРЕШНІ

Іванова І.Є.¹, Сердюк М.Є.²

*¹Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра
Моторного, м. Запоріжжя*

²Національний університет біоресурсів та природокористування України

Черешня (*Prunus avium* L.) належить до найбільш цінних сезонних плодів, що вирізняються високим вмістом біологічно активних речовин, зокрема

антоціанів, поліфенолів, вітаміну С, фруктових кислот і мінералів. Її харчова та біологічна цінність визначає значний попит серед споживачів, проте через високу вологість, ніжну структуру м'якоті та тонку шкірку черешня має надзвичайно обмежений термін зберігання. Післязбиральні втрати сягають 25...50% у перші дні за відсутності спеціальної обробки [1].

Водночас традиційні методи консервування, включаючи хімічні фунгіциди, або охолодження без попередньої обробки не забезпечують належного збереження органолептичних характеристик та не відповідають сучасним вимогам екологічності. З погляду на це, для продовження терміну зберігання та збереження якості плодів, дослідники звертають увагу на використання натуральних консервантів, зокрема органічних кислот, які володіють антимікробними властивостями та є безпечними для здоров'я споживачів.

Молочна кислота ($C_3H_6O_3$) є α -гідроксикарбоною кислотою, яка природним чином утворюється під час молочнокислого бродіння в результаті діяльності молочнокислих бактерій. Оцтова кислота ($C_2H_4O_2$), в свою чергу, є основним компонентом оцту і також широко зустрічається в природних ферментативних процесах. Обидві кислоти мають GRAS-статус (Generally Recognized As Safe), затверджені як харчові добавки (E260 та E270) та дозволені до використання у харчовій промисловості Європейським агентством з безпеки харчових продуктів (EFSA), що гарантує їх токсикологічну та метаболічну безпечність для споживача.

Механізм дії молочної та оцтової кислот як природних консервантів базується на поєднанні кислотного стресу для мікроорганізмів та прямої антимікробної активності недисоційованих форм кислот. У слабкокислому середовищі недисоційовані молекули молочної та оцтової кислот здатні проникати крізь клітинні мембрани мікроорганізмів у цитоплазму, де за вищого рН середовища вони дисоціюють, спричиняючи зниження внутрішньоклітинного рН, розрив протонного градієнта та порушення метаболізму. Це призводить до інгібування ферментативної активності, пригнічення синтезу білків, ДНК та клітинного поділу. Також кислоти здатні змінювати структуру клітинної стінки, підвищуючи її проникність і викликаючи осмотичний шок. Таким чином, мікробна популяція (зокрема дріжджі, плісняви, грамнегативні бактерії роду *Pseudomonas*, *Erwinia*, *Escherichia*) значно знижується або повністю пригнічується, що дозволяє зберігати плоди у первинному вигляді тривалий час [2].

Поєднання молочної та оцтової кислот дозволяє реалізувати синергетичний ефект завдяки їх різній молекулярній масі, рКа (рКа молочної $\approx 3,86$, оцтової $\approx 4,76$) та спектру антимікробної активності. Таке поєднання забезпечує ефективне зниження рН поверхні плодів до значень 3,2...3,8, що є критичним бар'єром для розвитку більшості мікроорганізмів. До того ж, зменшення необхідної концентрації кожної з кислот у складі суміші дозволяє уникнути надмірного кислуватого присмаку, що важливо для збереження органолептики.

Проведені нами дослідження показали, що обробка черешні сумішшю молочної та оцтової кислот у концентраціях 2,161% та 1,705% відповідно забезпечує мінімальні щоденні втрати маси плодів на рівні 0,0642% під час зберігання впродовж 40 діб. Ці результати свідчать про ефективність попередньої обробки органічними кислотами під час зберігання черешні [2].

Екологічна доцільність застосування таких кислот зумовлена не лише їхньою природною біогенезою, але й можливістю біодеградації після використання. При потраплянні в навколишнє середовище залишкові кількості оцтової або молочної кислоти легко розкладаються мікроорганізмами, не викликаючи забруднення ґрунту чи вод. На відміну від синтетичних фунгіцидів, вони не кумулюються у харчовому ланцюгу, не викликають мутагенного чи канцерогенного ефекту, не призводять до виникнення стійких штамів мікроорганізмів і повністю відповідають вимогам до "екофрендлі" технологій.

Розроблена нами технологія може бути інтегрована до існуючих післязбиральних ланцюгів – зокрема в поєднанні з гідроохолодженням, модифікованим газовим середовищем або їстівними покриттями. Крім того, на відміну від традиційної дезінфекції хлорвмісними речовинами, кислоти не утворюють токсичних побічних продуктів, таких як тригалометани, що ще більше підсилює їхню привабливість. Таким чином, обробка молочною та оцтовою кислотами є економічно обґрунтованою, екологічно безпечною та функціонально ефективною технологією, здатною мінімізувати втрати черешні на всіх етапах ланцюга постачання – від виробника до кінцевого споживача.

Список використаних джерел

1. Ivanova I., Serdyuk M., Kryvonos I., Yeremenko O., Tymoshchuk T. Formation of flavoring qualities of sweet cherry fruits under the influence of weather factors. *Scientific Horizons*. 2020. 4(89). С. 72-81.
2. Ivanova, I., Serdyuk, M., Tymoshchuk, T. et. al. Minimizing sweet cherry fruit losses during storage under the influence of hydrocooling and protective organic composition. *Eastern-European J. of Enterprise Technologies*. 2024. 130. 11.



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

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.: Подпрятів Г.І. (відп. ред.) та ін. Київ, 2025. 260 с.

Матеріали доповідей подані в авторській редакції учасників конференції

Відповідальний редактор: Г.І. Подпрятів

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>