

ЗБЕРЕЖЕННЯ БІОЛОГІЧНОЇ ЦІННОСТІ ПЛОДІВ ЯБЛУНІ ЗА ОБРОБКИ ЇХ АНТИОКСИДАНТНОЮ КОМПОЗИЦІЄЮ ДЕПАА

С. С. Байберова, кандидат сільськогосподарських наук
Таврійський державний агротехнологічний університет

Досліджено вплив обробки антиоксидантною композицією ДЕПАА на сумарний вміст поліфенолів і аскорбінової кислоти в плодах яблунь під час зберігання. Встановлено, що обробка плодів яблунь екзогенною антиоксидантною композицією сприяє гальмуванню розпаду ендогенних антиоксидантів плоду, що дозволяє підтримувати природний імунітет яблук та зберегти їх високу біологічну цінність.

Ключові слова: яблука, антиоксиданти, біологічна цінність, поліфеноли, аскорбінова кислота, природний імунітет.

Постановка проблеми. Біологічна цінність фруктів, овочів та продуктів їх переробки визначається вмістом у них біологічно активних і в тому числі незамінних речовин. Одним з продуктів, які дозволяють споживати вітаміни, мінеральні та пектинові речовини впродовж всього року, є яблука. Яблука характеризуються значним антиокислювальним комплексом, важливе значення в якому мають аскорбінова кислота та фенольні речовини [1].

Аналіз останніх досліджень. Особливу цінність мають сорти, в плодах яких поєднується високий вміст аскорбінової кислоти і поліфенолів (катехіни, лейкоантоціани, флавонові глікозиди та ін.) [2]. В яблуках переважно містяться безкольорові катехіни і лейкоантоціани [3].

Метою роботи було вивчення впливу обробки антиоксидантною композицією ДЕПАА на сумарний вміст поліфенолів і аскорбінової кислоти (АК) у плодах яблунь під час зберігання.

Виклад основного матеріалу. Дослідження проводили впродовж 2008–2011 рр. на базі лабораторії «Технологія первинної переробки і зберігання продуктів рослинництва» НДІ АТЕ ТДАТУ (м. Мелітополь) та ДП ДГ «Мелітопольське» (Мелітопольський район). Для досліджень були обрані поширені в Південному Степу України сорти яблук пізнього строку до-

стигання – Ренет Симиренка (приймали за контроль), Айдаред, Голден Делішес, Роял Ред Делішес, Старкримсон, Флоріна, Гренні Сміт, Джонаголд, Корей, Лігол, Синап Алмаатинський. Обробку плодів яблунь проводили безпосередньо на деревах у саду шляхом обприскування. Обприскування виконували водним розчином антиоксидантної композиції (ДЕПАА), до складу якої входили іонол, ДМСО та ЕПАА (поліакриламід, модифікований екзополісахидом бактеріального походження) із розрахунку 1,5–2,0 л на одне дерево (1200–1600 л/га). За контроль (К) приймали плоди, оброблені водою. Збирали плоди не раніше, як через 24 години після обробки згідно з ГСТУ 01.1.-37-160:2004, пакували в ящики №75 згідно з ГОСТ 10131-93. Температура зберігання $0 \pm 1^\circ\text{C}$, ВВП 90–95%. Повторність дослідів п'ятикратно. Вміст поліфенолів визначали згідно з ДСТУ 4373:2005, вміст аскорбінової кислоти титруванням фарбою Тільманса [4], статистичну обробку результатів виконували за Б. О. Доспеховим [5], В. Ф. Моїсейченко та ін. [6] і комп'ютерною програмою Microsoft Office Excel 2003.

За роки досліджень динаміка вмісту поліфенолів мала схожий характер. Зміна вмісту поліфенолів тісно пов'язана з динамікою інтенсивності дихання плодів. Так, пік накопичення поліфенолів співпадає з настанням клімактериксу, потім поступово відбувається зниження як інтенсивності дихання, так і поліфенолів. Це підтверджується результатами статистичного аналізу. Коефіцієнт кореляції між показниками коливався в межах від $0,53 \pm 0,002$ до $0,96 \pm 0,01$ залежно від сорту та варіанту обробки.

У плодах яблуні сорту Гренні Сміт контрольного варіанту максимальний вміст поліфенолів був зафіксований на 60 добу зберігання (рис.1), в плодах яблунь сортів Айдаред, Роял Ред Делішес, Старкримсон та Джонаголд – на 120 добу, а в плодах яблунь сортів Ренет Симиренка, Голден Делішес, Флоріна, Корей, Лігол та Синап Алмаатинський – на 150 добу, що вказує на їх дозрівання. В цей період плоди набували характерного для кожного сорту кольору, смаку та аромату.

Таблиця 1

Зміна вмісту поліфенолів у плодах яблунь упродовж зберігання за обробки їх антиоксидантною композицією (середнє за 2008–2011 рр.), мг/100г

Сорт	Початок зберігання	Кінець зберігання	
		Варіант обробки	
		К (контроль)	ДЕПАА
Ренет Симиренка (контроль)	153,14	190,98	253,37
Айдаред	240,17	188,61	230,28
Голден Делішес	215,78	134,42	198,61
Роял Ред Делішес	204,88	199,57	251,03
Старкримсон	157,71	154,55	207,46
Флоріна	133,35	154,24	184,86
Гренні Сміт	211,10	184,66	230,29
Джонаголд	129,51	134,46	204,75
Корей	203,33	131,66	189,98
Лігол	209,39	139,06	252,31
Синап Алмаатинський	202,19	181,27	233,10
НІР ₀₅	34,70	26,45	28,23

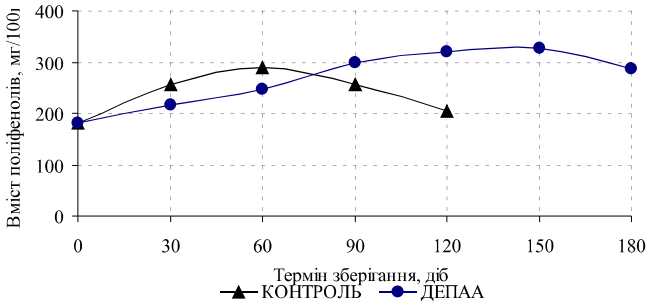


Рис. 1. Динаміка вмісту поліфенолів у плодах яблуні сорту Гренні Сміт, мг/100г

Зменшення поліфенолів після клімактеричного підйому дихання можна пояснити тим, що при перезріванні плодів окислення фенольних сполук відбувається більш інтенсивно, ніж їх новоутворення. Застосування антиоксидантних компо-

зицій позитивно впливає на збереження поліфенолів порівняно з контрольним варіантом.

Найбільшою кількістю поліфенолів після тривалого зберігання характеризувалися плоди яблунь сортів Роял Ред Делішес, Лігол та Ренет Симиренка (**251,0–253,4 мг/100г**).

Найвища збереженість поліфенолів була зафіксована для плодів яблунь сортів Ренет Симиренка, Джонаголд та Лігол, на кінець зберігання рівень поліфенолів перевищував контрольний варіант у **1,3–1,8** рази.

Упродовж років досліджень встановлено значні сортові відмінності за вмістом АК в плодах. За накопиченням аскорбінової кислоти за роки досліджень плоди контрольного сорту Ренет Симиренка та сортів Старкримсон, Джонаголд та Лігол знаходилися майже на одному рівні – **7,1–7,7%** (табл. 2). Вміст АК в плодах яблунь сортів Синап Алмаатинський та Роял Ред Делішес був меншим на **11,2** і **18,7%** відповідно порівняно з плодами контрольного сорту Ренет Симиренка. Найнижчий вміст АК спостерігали в плодах яблуні сорту Роял Ред Делішес –

6,0 мг/100г. Плоди яблунь інших досліджуваних сортів характеризувалися вищим рівнем накопичення АК на **19,1–31,7%** порівняно з плодами контрольного сорту Ренет Симиренка. У середньому за роки досліджень найвищим вміст аскорбінової кислоти виявили в плодах яблуні сорту Корей – **9,6 мг/100г** (табл. 2).

За **2008–2011** рр. найбільші втрати вітаміну С впродовж тривалого зберігання спостерігали в плодах яблуні контрольного варіанту сорту Голден Делішес, які складали **55,3%**, найменші – в яблуках сорту Флоріна – **6,5%** (табл. 2).

В присутності аскорбінової кислоти гальмується розпад флавоїдів [7]. Така думка підтверджується і нашими даними.

Вміст аскорбінової кислоти зменшується під час зберігання у всіх варіантах, як в контрольних, так і оброблених плодах. Та обробка плодів антиоксидантною композицією дозволяє уповільнити темпи руйнування аскорбінової кислоти, що дозволило отримати після зберігання продукцію з вищою С-вітамінною цінністю.

Таблиця 2

**Зміна вмісту аскорбінової кислоти в плодах яблунь
упродовж зберігання за обробки їх антиоксидантними
композиціями (2008–2011 рр.), мг/100г**

Сорт	Початок зберігання	Кінець зберігання	
		Варіант обробки	
		К (контроль)	ДЕПАА
Ренет Симиренка (контроль)	7,32	3,83	4,82
Айдаред	8,72	4,43	5,28
Голден Делішес	8,95	4,00	5,53
Роял Ред Делішес	5,95	3,43	4,22
Старкримсон	7,13	4,29	5,34
Флоріна	8,77	5,57	6,19
Гренні Сміт	9,43	5,45	5,79
Джонаголд	7,46	3,88	4,55
Корей	9,64	5,14	6,45
Лігол	7,65	4,59	5,57
Синап Алмаатинський	6,50	3,60	4,62
НІР05	0,95	0,65	0,60

Найбільшу збереженість АК у середньому за роки досліджень обробка композицією ДЕПАА забезпечила для плодів яблунь сортів Ренет Симиренка, Голден Делішес, Старкримсон, Корей та Синап Алмаатинський, на кінець зберігання вміст вітаміну С перевищував контрольний варіант в 1,3–1,4 рази.

Висновок. Обробка плодів яблунь екзогенною антиоксидантною композицією ДЕПАА сприяє гальмуванню розпаду ендогенних антиоксидантів плоду, що дозволяє підтримувати природний імунітет яблук та зберегти їх вищу біологічну цінність.

Список використаних джерел:

1. Макаркина М. А. Биологически активные вещества в плодах яблони сортов селекции ВНИИСПК [Электронный ресурс] / Макаркина М. А., Павел А. Р., Соколова С. Е. // Проблемы агроэкологии и адаптивность сортов в современном садоводстве России : материалы конференции. — Орел : ВНИИСПК, 2008. — Режим доступа к журналу : http://www.vniispk.ru/news/konferenciya_2008/article.php?id=19
2. Кондратенко Т. Е. Яблуня в Україні. Сорти / Кондратенко Т. Е. — К. : Світ, 2001. — 298с.
3. Р-активные вещества в плодах сортов и гибридов яблони [Электронный ресурс] / Макаркина М. А., Седов Е. Н., Серова З. М., Соколова С. Е. // Селекция и сортообразование садовых культур. — 2007 г. — Режим доступа к журналу : http://www.vniispk.ru/news/sbornik_2007/article.php?id=15
4. Методи біологічних та агрохімічних досліджень рослин і ґрунтів / З.М. Грицаєнко, А. О. Грицаєнко, В. П. Карпенко. — К. : Нічлава, 2003. — 320 с.
5. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) : [учебники и учеб.пособия для высш. учеб. заведений] / Доспехов Б. А. — [5-е изд., доп. и перераб.] — М. : Агропромиздат, 1985. — 351 с.
6. Основы научных исследований в агрономии : ученики и учеб.пособия для студ. высш. учеб. заведений / В. Ф. Моисейченко, М. Ф. Трифонова, А. Х. Заверюха, В. Е. Ещенко. — М. : Колос, 1996. — 336с.
7. Прісс О. П. Збереження біологічної цінності плодів овочів за обробки їх антиоксидантами / О. П. Прісс // Інноваційні агро-технології в умовах глобального потепління : міжнар. наук.-практ. конф. 4 — 6 червня 2009р. : матер. тез. — Мелітополь-Кирилівка, 2009. — С. 203 — 206.

С. С. Байберова. Сохранение биологической ценности плодов яблони при обработке их антиоксидантной композицией ДЕПАА.

Исследовано влияние обработки антиоксидантной композиции ДЕПАА на общее содержание полифенолов и аскорбиновой кислоты в плодах яблонь при хранении. Установлено, что обработка плодов яблонь экзогенной антиоксидантной композицией приостанавливает разрушение эндогенных антиоксидантов плода, что позволяет в свою очередь поддерживать природный иммунитет

S. Baiberova. Conservation of biological value of apples by DEPAА antioxidant composition treatment.

The influence of DEPAА antioxidant composition of treatment on the total polyphenols and ascorbic acid content in apples during storage was investigated. It is established that the apples treatment by exogenous antioxidant composition decreases degradation of endogenous antioxidants of a fruit. It allows to sustain natural immunity of apples and to storage their biological value.