

## **ДИНАМІКА ВМІСТУ ПЕКТИНОВИХ РЕЧОВИН У ПЛОДАХ АБРИКОСА ПРИ ЗБЕРІГАННІ ЗА ДІЇ АНТИОКСИДАНТНОЇ КОМПОЗИЦІЇ АКМ**

*Зазначено домінування протопектину впродовж зберігання плодів абрикоса. Встановлено, що суттєво впливає на зміни вмісту пектину та протопектину абрикосів обробка антиоксидантною композицією (АКМ), яка в 1,2–2,3 рази гальмує гідроліз пектинових речовин та сприяє збереженості структури та консистенції плодів.*

### **Постановка проблеми**

Пектинові речовини широко розповсюджені в рослинному світі, особливо в плодах та овочах. За даними закордонних вчених [8–10], позитивно впливають на збереженість пектинових речовин у плодах модифіковане, регульоване газове середовище та обробка хімічними речовинами. Зберігання плодів абрикоса в умовах модифікованого газового середовища (пакети з товщиною плівки 50 мкм) та РГС (5 % CO<sub>2</sub> і 1–2 % O<sub>2</sub>) дозволяє в середньому в 1,5 рази знизити швидкість гідролізу пектинових речовин, порівняно зі зберіганням у звичайній атмосфері [8, 9]. Бразильські вчені [10] рекомендують використовувати обробку розчинами хлориду кальцію в концентраціях 1–2 % перед зберіганням. Такий технологічний захід гальмує гідроліз протопектину і пектину на 20 %, чим сприяє збереженню структури і консистенції плодів, порівняно з плодами без обробки.

### **Аналіз останніх досліджень та постановка завдання**

В останні роки багато вчених працює над розробкою нових способів зберігання плодів, застосування яких дозволили б відсунути період перезрівання плодів на більш пізні строки. В економічно розвинених країнах знаходять широке розповсюдження технології зберігання плодів з використанням антиоксидантів. Антиоксиданти впливають на інтенсивність окисних процесів при зберіганні плодів, зміни кількості запасних поживних речовин – сахарози, органічних кислот, аскорбінової кислоти, пектинових речовин. Але дослідження динаміки пектинових речовин в плодах абрикоса, оброблених антиоксидантними препаратами при зберіганні, раніше не проводилися.

Тому метою нашого дослідження було з'ясування впливу антиоксидантного препарату АКМ на зміни вмісту пектинових речовин в плодах абрикоса при зберіганні.

### **Об'єкти та методика досліджень**

Дослідження проводилися в 2007–2009 рр. на базі лабораторії «Технологія первинної переробки і зберігання продуктів рослинництва» НДІ «Агротехнологій

та екології» Таврійського державного агротехнологічного університету та сільськогосподарського виробничого кооперативу ім. «Фрунзе», смт Веселе.

*Об'єктом досліджень* були плоди абрикоса середнього строку досягання – сорт Краснощокій та пізнього строку досягання – сорт Мелітопольський пізній, що внесені в реєстр сортів рослин України.

*Предметом досліджень* були зміни вмісту пектинових речовин плодів абрикоса при зберіганні за обробки розчином антиоксидантної композиції.

У дослідженнях використовували плоди абрикоса середнього строку досягання – сорт Краснощокій та пізнього строку досягання – сорт Мелітопольський пізній, що внесені в реєстр сортів рослин України, які відбирали з 10 найбільш типових дерев кожного помологічного сорту, з усіх чотирьох сторін і середини крони. Схема садіння дерев – 6х4, система утримання міжрядь і пристовбурних смуг – чорний пар.

Визначення календарної дати знімання проводили за такими ознаками: легкість відокремлення плоду від плодової гілки; забарвлення шкірочки та м'якуша; смак і соковитість; щільність тканин (пенетрометром FT 011); кількість днів від масового цвітіння та за сумою активних температур. Товарну обробку проводили в саду, виділяючи цілі, міцні, чисті, неуразені плоди (1 товарного гатунку), згідно з вимогами ISO 2826-74 [1], ГОСТ 21832-76 [2] та вибравуючи нестандартні екземпляри. Плоди укладали в дерев'яні ящики-лотки № 77 (IV-2) по 7 кг у кожному рядами в два шари згідно з ГОСТ 10131-93 [7].

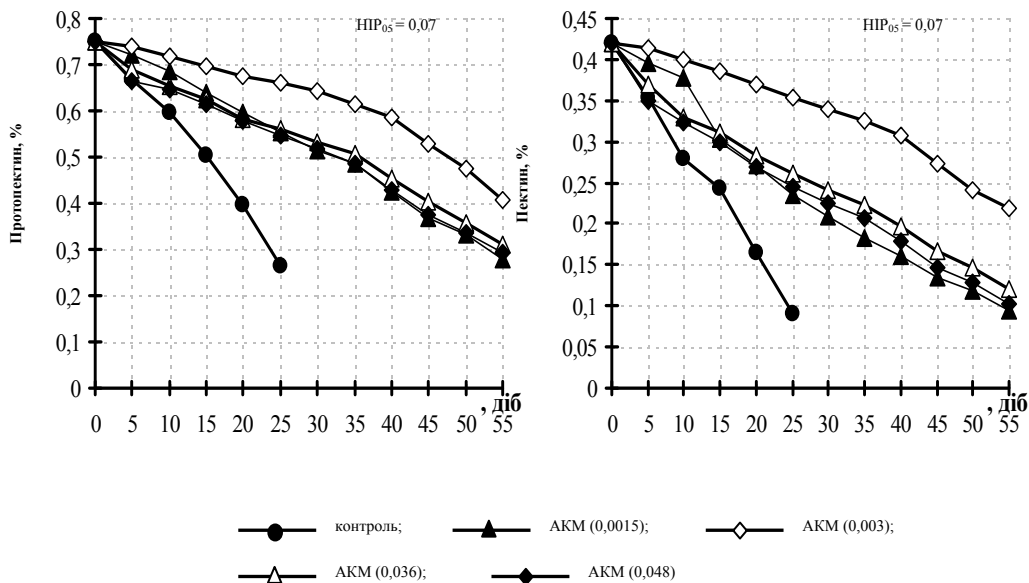
Обробку плодів проводили безпосередньо на деревах в саду шляхом обприскування їх заздалегідь приготовленими розчинами антиоксидантів. Для обробки застосовували воду (контроль) та водний розчин комплексного антиоксидантного препарату АКМ, який є композицією біологічно активних речовин антиоксидантного типу (дистинол) і суміші поліетиленгліколів (ПЕГ) з концентраціями: дистинолу – від 0,0015 % до 0,060 %; поліетиленгліколів – 1 %.

Зберігали абрикоси у холодильній камері КХР-6 за температури  $0 \pm 1$  °C та відносної вологості повітря 90–95 %. Режими зберігання визначали згідно з ДСТУ 2169:2003 [5]. Досліди закладали в п'ятикратній повторності. Відбір і підготовку проб до аналізів здійснювали згідно із ДСТУ ISO 874-2002 [6]. Вміст пектинових речовин визначали кальцій-пектатним методом, що ґрунтується на екстрагуванні пектинових речовин, омиленні їх лугом, осадженні у вигляді кальцієвих солей та обліку ваговим методом [3]. Математичну обробку результатів виконували за Б.О. Доспеховим [4] за допомогою комп'ютерної програми Microsoft Office Excel 2003.

### **Результати досліджень**

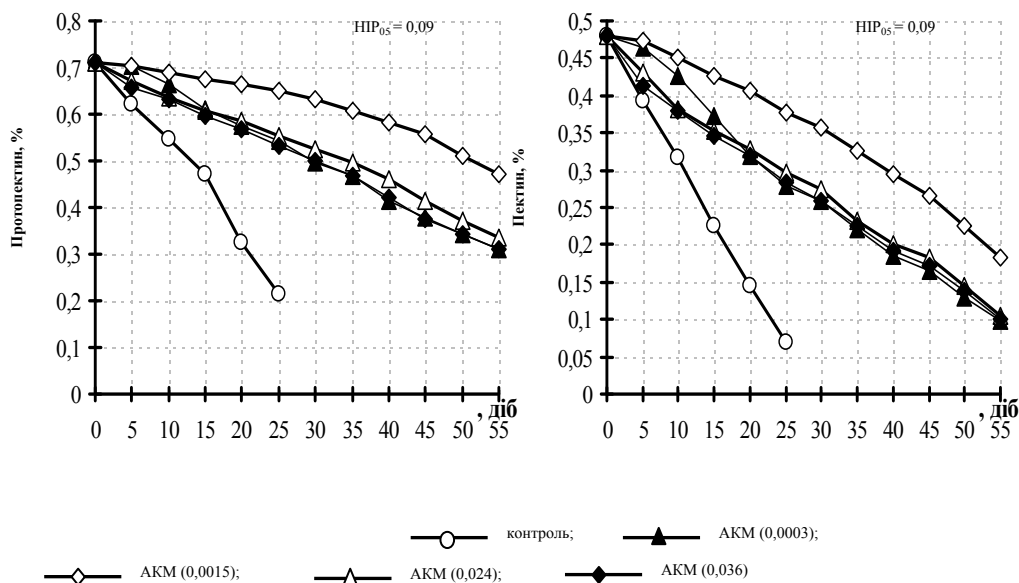
За даними наших досліджень, при зберіганні плодів абрикоса як за обробки їх антиоксидантною композицією АКМ, так і без обробки, виявлене поступове

зниження вмісту пектинових речовин. Вміст протопектину в плодах переважав вміст пектину протягом усього періоду зберігання (рис. 1, 2).



**Рис. 1. Динаміка вмісту протопектину та пектину в плодах абрикоса сорту Краснощокій при зберіганні за обробки їх розчинами антиоксидантної композиції АКМ (середні за 2007–2009рр.), %:**

В плодах абрикоса сорту Краснощокій (рис. 1) найнижча інтенсивність гідролізу пектинових речовин спостерігалася за обробки розчином композиції з концентрацією дистинолу 0,003 %. На 55 добу зберігання вміст протопектину в плодах цього варіанта був в 1,5 раза, а пектину – в 2,4 раза вищий, ніж у контрольних. Обробка абрикосів 0,006 %–0,036 % розчинами також сприяла збереженості протопектину та пектину. У зазначених варіантах вміст протопектину був в 1,2–1,4 раза, а пектину – в 1,3–2,1 раза відповідно вищим, порівняно з плодами без обробки на 25 добу. Слід підкреслити наявність достовірної різниці між цими варіантами за збереженістю пектинових речовин. Наприкінці зберігання плодів абрикоса за обробки 0,0003 %, 0,0015 %, 0,048 % та 0,060 % розчинами вміст протопектину та пектину вірогідно не відрізнявся від контрольного варіанта.



**Рис. 2. Динаміка вмісту протопектину та пектину в плодах абрикоса сорту Мелітопольський пізній при зберіганні за обробки їх розчинами антиоксидантної композиції АКМ (середні за 2007–2009 рр.), %:**

Після 55 днів зберігання плодів абрикоса сорту Мелітопольський пізній (рис. 2) за обробки 0,0015 % розчином антиоксидантів вміст протопектину був у них в 2,2 раза, а пектину – в 2,7 раза вищий, порівняно з контрольним, а обробка 0,003 % та 0,024 % розчинами дозволяла зберегти протопектин у 1,6–1,9 раза, а пектин – у 1,5–2,4 раза відносно контролю. Інші варіанти обробки не забезпечували достатнього гальмування гідролітичних процесів. Тому вміст пектинових речовин в плодах після їх зберігання був більшим, ніж у контрольних, але достовірно меншим, порівняно з оптимальним варіантом (АКМ 0,0015 %).

В наших дослідженнях між вмістом протопектину і пектину та іншими вивченими показниками встановлена висока кількість парних кореляційних зв'язків (10–11 з 12 вивчених). Це свідчить про істотний вплив пектинів на обмін речовин в плодах при зберіганні.

За даними дисперсійного аналізу найбільш суттєво впливала на зміни вмісту протопектину та пектину має обробка антиоксидантною композицією (фактор В) (табл. 1, 2). Вплив фактора А (холодильного зберігання) та взаємодії факторів А та В незначний (табл. 1, 2).

**Таблиця 1. Частка участі факторів А (холодильне зберігання) та В (обробка АКМ) у зміні вмісту протопектину в плодах абрикоса при зберіганні**

Показник	Частка участі	
	Краснощокий	Мелітопольський пізній
Вплив фактора А	0,269	0,339
Вплив фактора В	0,624	0,549
Вплив факторів АВ	0,102	0,110
Вплив повторень	0,002	0,001
Вплив випадкових факторів	0,002	0,001
Коефіцієнт детермінації	1,000	1,000

**Таблиця 2. Частка участі факторів А (холодильне зберігання) та В (обробка АКМ) у зміні вмісту пектину в плодах абрикоса при зберіганні**

Показник	Частка участі	
	Краснощокий	Мелітопольський пізній
Вплив фактора А	0,246	0,192
Вплив фактора В	0,682	0,760
Вплив факторів АВ	0,071	0,046
Вплив повторень	0,001	0,001
Вплив випадкових факторів	0,000	0,001
Коефіцієнт детермінації	1,000	1,000

### **Висновки**

Особливістю плодів абрикоса є переважання фракцій протопектину протягом усього періоду зберігання.

Обробка плодів абрикоса сортів Краснощокий та Мелітопольський пізній розчином антиоксидантної композиції АКМ дозволяє знизити в 1,2–1,5 та 1,6–2,2 раза темпи гідролізу протопектину, в 1,3–2,4 і 1,5–2,7 раза відповідно – швидкість руйнування пектину, порівняно з плодами без обробки, що свідчить про високу збереженість товарної якості плодів абрикоса оброблених АКМ.

### **Література**

1. Абрикосы. Руководство по хранению в холодильных камерах : ИСО 2826–74. - [Введен в действие 10.03.93]. - М. : Издательство стандартов, 1993. – 42 с.
2. Абрикосы свежие. Технические условия : ГОСТ 21832-76. – [Введен в действие от 1977.01.07]. – М. : Гос. комитет СССР по стандартам, 1978. – 6 с.
3. Арасимович В.В. Методы анализа пектиновых веществ, гемицеллюлоз и пектолитических ферментов в плодах / В.В. Арасимович, С.В. Балтага, Н.П. Пономарева. – Кишинев : Ред.-издат. отдел АН Молдавской ССР, 1970. – 84 с.

4. *Доспехов Б.А.* Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / *Б.А. Доспехов.* – М. : Агропромиздат, 1985. – 351 с.

5. Фрукти й овочі. Фізичні умови зберігання на холоді. Визначання та вимірювання : ДСТУ ISO 2169-2003 – [Чинний від 2004-07-01]. – К. : Держспоживстандарт України, 2004. – 6 с.

6. Фрукти і овочі свіжі. Відбирання проб : ДСТУ ISO 874-2002. – [Чинний від 2003-10-01]. – К. : Держспоживстандарт України, 2003. – 9 с.

7. Ящики из древесины и древесных материалов для продукции пищевых отраслей промышленности, сельского хозяйства и спичек. Технические условия : ГОСТ 10131-93. – [Введен в действие 01.07.95]. – М. : Стандартиформ, 2008. – 42 с.

8. *Claypool L.L.* Influence of controlled atmosphere storage on quality of apricots / *L.L. Claypool, R.M. Pangborn* // *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* – 1972. – № 97. – P. 636–638.

9. *Gorny R.* Postharvest physiology and quality maintenance of apricots, nectarines and peaches / *R. Gorny, B. Hess-Pierce, A. Kader* // *Effect of preharvest and postharvest factors on storage fruits : intern. Symp., 3–7 august 1997: abstr.* – 1997. – P. 32.

10. *Nunes E.E.* Armazenamento de pessegaos ‘premier’ tratados com cloreto de calico na pos-colheita / *E.E Nunes, B.M. Boas, C.M. Abreu* // *Rev. brasil Armazenamento.* – 2005. – Т. 30. № 1. – P. 25–30.

---

---