

УДК:[631.56:635.64]:678.048

© 2010

*Прісс О.П., кандидат сільськогосподарських наук,
Жукова В.Ф., аспірант**

Таврійський державний агротехнологічний університет

ДИНАМІКА ВМІСТУ ФЕНОЛЬНИХ РЕЧОВИН У ПЛОДАХ ТОМАТА ПРИ ЗБЕРІГАННІ ЗА ВИКОРИСТАННЯ АНТИОКСИДАНТНИХ ПРЕПАРАТІВ

Рецензент – кандидат сільськогосподарських наук М.Є. Сердюк

Досліджено динаміку фенольних речовин плодів томату при зберіганні з використанням комплексних препаратів антиоксидантної дії. Встановлено, що в бланжевих і бурих плодах відбувається накопичення поліфенолів у першій період зберігання. Фенольні сполуки червоних плодів піддаються розпаду протягом усього періоду зберігання. Доведено, що обробка плодів томата антиоксидантними препаратами разом зі штучним холодом уповільнює процеси накопичення й розпаду поліфенолів, що сприяє максимальній збереженості біологічної цінності томатів і тривалості терміну їх зберігання.

Ключові слова: зберігання, плоди томата, поліфеноли, обробка, антиоксиданти.

Постановка проблеми. Ефективність зберігання томатів у значній мірі залежить від стабільності фенольного комплексу плодів. Флавоноїди в плодах томата представлені кверцетином, кемпферолом та їх глікозидами, кверцитрином, нарінгенином, рутином, томатином, фіцетином, антоціанами. З-поміж нефлавоноїдів ідентифіковані фенольні кислоти (хлорогенова, кавава та паракумарова) [1, 2].

Аналіз останніх досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання даної проблеми. Наявність поліфенолів обумовлює стійкість плодів томата до фізіологічних і мікробіологічних факторів при зберіганні. Відомо, що фенольні речовини мають властивість інгібувати ріст і розмноження патогенів, проявляючи фунгіцидну, бактерицидну та противірусну активність, а продукти ферментативного окислення фенолів швидко пригнічують проростання спор багатьох грибів, гальмуючи комплекс ферментів, які мацерують тканини томатів під час зберігання. Досить суттєво також, що понад 80% фітоалексинів плодів представлені фенольними сполуками, – всі вони неспецифічні й відрізняються

лише ступенем токсичності до різних видів мікроорганізмів і чутливості до ферментів паразитів [4, с. 213]. До того ж фенольні речовини – фізіологічні синергісти аскорбінової кислоти в антиоксидантній системі плоду. Відповідно, якщо уповільнити природний процес розпаду поліфенолів під дією ферментів, – можна подовжити термін зберігання плодів.

Мета досліджень. Метою досліджень було вивчення динаміки суми фенольних сполук у плодах томата при зберіганні з використанням препаратів антиоксидантної дії.

Матеріал і методика досліджень. Дослідження проводили протягом 2007-2009 років на базі кафедри технології переробки та зберігання продукції сільського господарства Таврійського державного агротехнологічного університету (м. Мелітополь). Досліджували плоди томата бланжевого, бурого і червоного ступенів стиглості сорту Рио Гранде Оригінал, вирощені в умовах відкритого ґрунту, та гібриду Раїса F1, вирощені в умовах закритого ґрунту.

Обробку плодів томата проводили безпосередньо на материнській рослині шляхом обприскування їх антиоксидантними препаратами. Для обробки плодів використовували розчини комплексних бактерицидно-антиоксидантних препаратів ХР + I + Л і X + I + Л. За контроль приймали плоди, оброблені водою. Через 24 години плоди збирали відповідно до вимог ДСТУ 3246-95, укладали у пластмасові ящики за ТУ У 13897641-001-96 [5] по 8 кг у кожний, охолоджували до необхідної температури і зберігали плоди бланжевого ступеню стиглості при 12±1°C, бурого – при 6±1°C, червоного – при 2±1°C і відносній вологості (90±3)% згідно з ДСТУ ISO 5524-2002 [7]. Повторність дослідів – п'ятиразова.

* Керівник – кандидат сільськогосподарських наук О.П. Прісс

Склад композицій ХР + І + Л і Х + І + Л характеризується наявністю компонентів антиоксидантної та бактерицидної дій. Водний екстракт кореню хрону (ХР) – натуральний компонент з антиоксидантними, бактерицидними й фунгіцидними властивостями [1, с. 247-248]. Іонол (І) – синтетичний харчовий антиоксидант високої активності [6]. Лецитин (Л) – природний антиоксидант, дозволений для використання в харчовій промисловості та медицині; сприяє рівномірному розповсюдженню композиції по поверхні плодів [6]. Спиртовий розчин хлорофіліпту (Х) – це екстракт із листя евкаліпта (*Eucalyptus globulus Labill*), який володіє антисептичними та дезінфікуючими властивостями [2]. Отже, в сукупності ці компоненти в складі препаратів ХР + І + Л і Х + І + Л можуть сприяти адаптації плодів томата до екзогенних несприятливих факторів упродовж періоду зберігання.

У ході досліджень було простежено динаміку поліфенолів у плодах томата за час зберігання.

Визначення вмісту поліфенолів проводили за реактивом Фоліна-Деніса згідно з ДСТУ 4373:2005 [10].

Математичну обробку результатів досліджень виконували за Б.А. Доспеховим та ін. [3], а також за допомогою комп'ютерної програми Microsoft Office Excel 2003 при $P \leq 0,01$.

Результати досліджень. Динаміка суми фенольних речовин показала різні моделі мінливості залежно від ступеня стиглості та наявності обробки плодів. Так, у помідорах, оброблених препаратами на основі Х і ХР, рівень фенольних речовин зростає одразу ж після обробки, оскільки дані препарати містять феноли. Крім того, фосфоліпиди, з яких складається Л, проявляють синергізм із фенольними сполуками [9], що

обумовлює високий антиоксидантний ефект від обробки препаратами Х + І + Л і ХР + І + Л.

Плоди бланжевого ступеня стиглості на початку зберігання мали найменший вміст фенольних речовин, що для сорту Рио Гранде Оригінал становило 88,9% від суми фенолів у бурих плодах і 69,6% – від червоних (рис. 1, 2). Вміст поліфенолів у плодах томата гібрида Раїса F1 із закритого ґрунту на 8,7; 7,2 і 9,4% нижче, ніж у помідорах сорту Рио Гранде Оригінал з відкритого ґрунту (бланжеві, бурі й червоні відповідно). На 20-у добу зберігання кількість фенольних сполук у контрольних групах бланжевих томатів обох варіантів зросло, в середньому, в 1,3 разу, що вказує на їх дозрівання.

Обробка плодів комплексними антиоксидантними препаратами дає можливість стабілізувати вміст поліфенолів і відсунути їх розпад на більш пізній термін. Так, через місяць зберігання вміст фенольних сполук в оброблених препаратами Х + І + Л і ХР + І + Л плодах, відповідно, на 30,6 і 33% вище (Рио Гранде Оригінал) та на 18,9 і 27,1% вище (Раїса F1) порівняно з контролем.

Інтенсивність накопичення поліфенолів у бурих помідорах (рис. 3, 4) суттєво уповільнюється порівняно з бланжевими. Максимум накопичення фенольних сполук у контролі спостерігається на 20-у добу і перевищує первісне значення на 18,2% (Рио Гранде Оригінал) і 17,5% (Раїса F1).

Обробка плодів сорту Рио Гранде Оригінал комплексами Х + І + Л і ХР + І + Л дає змогу відсунути пік накопичення на 30-у добу. У плодах гібрида Раїса F1, оброблених препаратами антиоксидантної дії, максимум вмісту поліфенолів співпадає з контролем, але темпи їх витрачання значно повільніші.

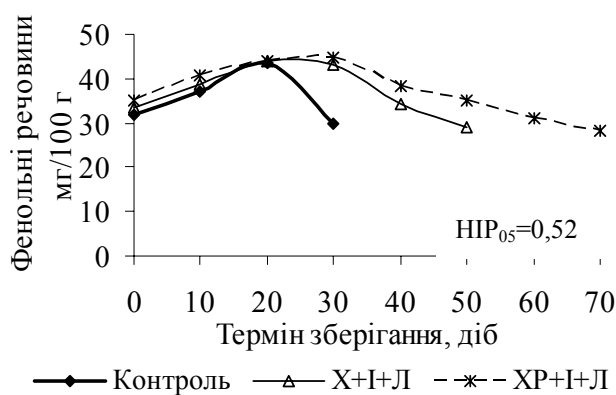


Рис. 1. Динаміка фенольних речовин у бланжевих плодах сорту Рио Гранде Оригінал

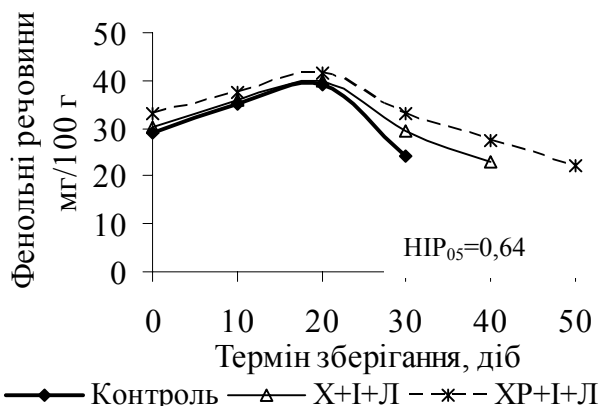


Рис. 2. Динаміка фенольних речовин у бланжевих плодах сорту Раїса F1

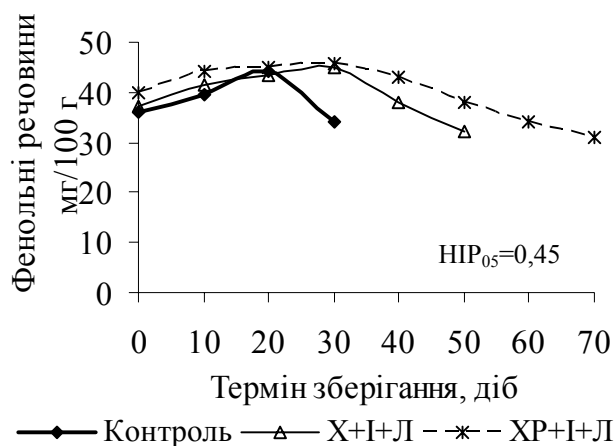


Рис. 3. Динаміка фенольних речовин у бурих плодах сорту Рио Гранде Оригінал

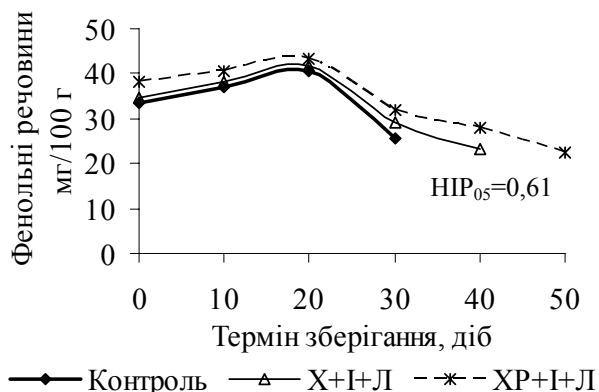


Рис. 4. Динаміка фенольних речовин у бурих плодах сорту Раїса F1

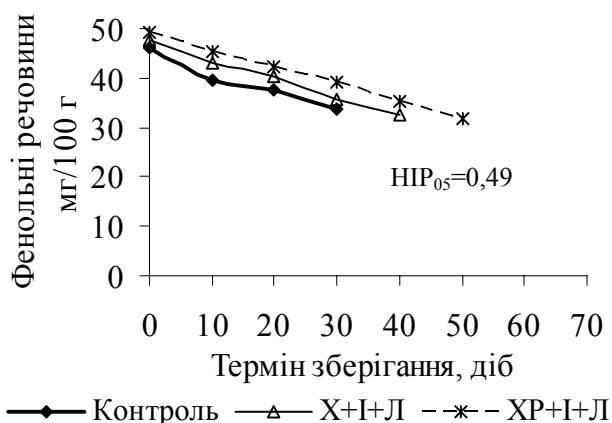


Рис. 5. Динаміка фенольних речовин у червоних плодах сорту Рио Гранде Оригінал

Фенольні сполуки червоних плодів (рис. 5, 6) піддаються розпаду протягом усього періоду зберігання. У контрольних плодах цей процес відбувається швидше: на 30-у добу рівень фенолів у Рио Гранде Оригінал на 5 і 14% нижче; у гібрида Раїса F1 на 5,3 і 9,6% нижче, ніж у дослідних зразках (X + I + L і XR + I + L відповідно).

Висновки. У результаті досліджень виявлено

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Городний Н.М. Плодоовощные ресурсы и их медико-биологическая оценка / Н.М. Городний, М.Я. Городняя, В.В. Волкова [и др.] – К.: ООО „Алефа”, 2002. – 447 с.
2. Дикий І.Л. Мікробіологічне обґрунтування придатності хлорофіліпту для створення м'якої лікарської форми антиінфекційного призначення / І.Л. Дикий, В.М. Остапенко, Н.І. Філімонова [та ін.] // Вісник фармації. – 2005. – №4 (44). – С. 73-76.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта /

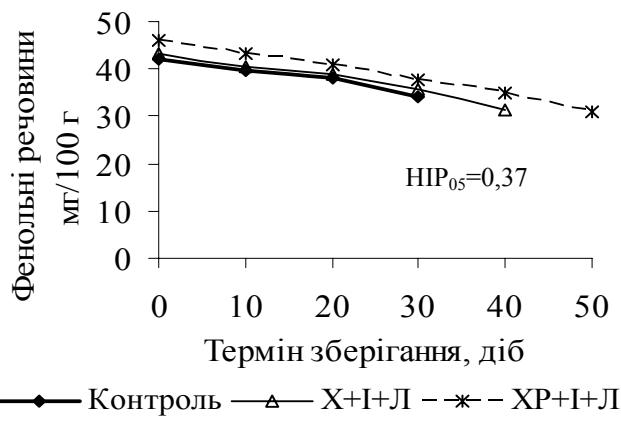


Рис. 6. Динаміка фенольних речовин у червоних плодах сорту Раїса F1

закономірності в динаміці поліфенолів плодів томата протягом зберігання при різних варіантах обробки антиоксидантами. Застосування комплексних антиоксидантних препаратів для обробки плодів томата дозволяє стабілізувати фенольний комплекс, уповільнити процеси його розпаду, забезпечуючи ефективну збереженість природних антиоксидантів.

4. Доспехов Б.А. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
5. Запрометов М.Н. Фенольные соединения: распространение, метаболизм и функции в растениях / М.Н. Запрометов. – М.: Наука, 1993. – 272 с.
6. Изделия хозяйственные из полиэтилена. Технические условия : ТУ У 13897641-001-96. – [Действующий от 1996-11-26]. – МП "Консенсус". – 1996. – 8 с.
7. Санітарні правила і норми по застосуванню харчових добавок. Затв. МОЗ України 23.07.96 № 222.

7. Томати. Настанови щодо зберігання та транспортування в охолодженому стані : ДСТУ ISO 5524-2002. – [Чинний від 2003-07-01]. – К.: Державний комітет України з питань технічного регулювання та споживчої політики, 2003. – 4 с.
8. *Тутельян В.А.* Флавоноиды: содержание в пищевых продуктах, уровень потребления, биодоступность / В.А. Тутельян, А.К. Батурин, Э.А. Мартинчик // Вопросы питания. – 2004. – Т.73, № 6. – С. 43-48.
9. *Тюкавкина Н.А.* Природные флавоноиды как пищевые антиоксиданты и биологически активные добавки / Н.А. Тюкавкина, И.А. Руденко, Ю.А. Колесник // Вопросы питания. – 1996. – № 2/96. – С. 33-38.
10. Фрукти, овочі та продукти їх переробки. Методи визначення вмісту поліфенолів: ДСТУ 4373:2005. – [Чинний від 2005-28-02]. – К. : Держспоживстандарт України, 2006. – 6 с.
11. *Schindler M.* Phenolic compounds in tomatoes. Natural variations and effect of gamma-irradiation / M. Schindler, S. Solar, G. Sontag // European Food Research and Technology. – 2005. – Vol. 221, № 3-4. – P. 439-445.