

УДК 635.63:631.563

О.П. Прісс

к.с.-г.н., доцент

В.Ф. Жукова

аспірант

Таврійський державний агротехнологічний університет

Рецензент – член редколегії «Вісник ЖНАЕУ» д.с.-г.н. Смаглій О.Ф.

ДИНАМІКА ВУГЛЕВОДНОГО КОМПЛЕКСУ В ПЛОДАХ ТОМАТУ ПРИ ЗБЕРІГАННІ ЗА ВИКОРИСТАННЯ АНТИОКСИДАНТНИХ ПРЕПАРАТІВ

Досліджено динаміку пектинових речовин (пектин і протопектин) плодів томату при зберіганні з використанням препаратів антиоксидантної дії. Встановлено, що обробка антиоксидантними препаратами разом зі штучним холодом дозволяє уповільнити процеси розпаду вуглеводів, що сприяє максимальній збереженості якості томатів і подовженню терміну їх зберігання.

Постановка проблеми

Основну частину сухої речовини плодів томату складають вуглеводи: полісахариди, що представлені пектиновими речовинами, геміцелюлозою А і Б, α -целюлозою [1], а також цукри, які здебільшого складаються з глюкози та фруктози, іноді зустрічаються сахароза та арабіноза [2, с. 5; 12]. Відсоткове співвідношення вуглеводних фракцій залежить від селекційно-генетичних ознак і агрокліматичних умов вирощування. Інтенсивність змін у вуглеводному комплексі впливає на якість продукції та тривалість її зберігання.

Аналіз останніх досліджень та постановка завдання

З літературних джерел відомо, що комплекс вуглеводів плодів томату при дозріванні зазнає інтенсивної перебудови внаслідок метаболічних процесів в плодах протягом зберігання [1; 3, с. 105], отже дослідження особливостей зміни їх вмісту дозволить діагностувати та прогнозувати лежкість томатів. Вплив обробки плодів томату антиоксидантними препаратами на динаміку вуглеводів при зберіганні вивчався обмежено, тому проведення досліджень в цьому напрямку є актуальним.

Об'єкти та 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 томату бурого ступеня стиглості сорту Рио Гранде Оригінал з відкритого ґрунту та гібрида Раїса F1 з закритого ґрунту.

Обробку плодів томату проводили безпосередньо на материнській рослині шляхом обприскування антиоксидантними препаратами. Для обробки плодів використовували розчини комплексних бактерицидно-антиоксидантних препаратів ХР+І+Л й Х+І+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 [4] по 8 кг у кожний, охолоджували до температури зберігання і зберігали в холодильних камерах за температури 6 ± 1 °С і відносній вологості (90 ± 3) % згідно з ДСТУ ISO 5524-2002 [5]. Повторність дослідів п'ятиразова.

Склад композицій ХР+І+Л й Х+І+Л характеризується наявністю компонентів антиоксидантної та бактерицидної дії. Водний екстракт кореню хрону (ХР) – натуральний компонент з антиоксидантними, бактерицидними та фунгіцидними властивостями [6, с. 247–248]. Іонол (І) – синтетичний харчовий антиоксидант високої активності [7]. Лецитин (Л) – природний антиоксидант, що дозволений для використання в харчовій промисловості та медицині; сприяє рівномірному розповсюдженню композиції по поверхні плодів [7]. Спиртовий розчин хлорофіліпту (Х) являє собою екстракт з листя евкаліпта (*Eucalyptus globulus Labill*), що має антисептичні та дезінфікуючі властивості [8]. Отже, в сукупності ці компоненти в складі препаратів ХР+І+Л й Х+І+Л можуть сприяти адаптації плодів томату до екзогенних несприятливих факторів протягом періоду зберігання.

В ході досліджень було простежено динаміку пектинових речовин (пектин і протопектин) та цукрів у плодах томату протягом зберігання.

Вміст пектинових речовин визначали за ГОСТ 29059-91, масову концентрацію цукрів – за ДСТУ 4954:2008.

Математичну обробку результатів досліджень виконували за Б.А. Доспеховим та ін. [9] і за допомогою комп'ютерної програми Microsoft Office Excel 2003 при $P \leq 0,01$.

Результати досліджень

Результати досліджень показали, що пектинові речовини піддаються кількісним змінам вже на початку зберігання, при цьому швидкість їх гідролізу неоднакова за ботанічними сортами і способами вирощування (рис. 1, 2). На початку зберігання плодів більшим вмістом пектинових речовин характеризується сорт Рио Гранде Оригінал – 0,3 %; гібрид Раїса F1 – лише 0,28 %, при цьому протопектинова фракція обох варіантів в середньому в 1,5 раза переважає пектинову. Вже через місяць зберігання вміст пектинових речовин в контрольних варіантах знизився на 23,4 і 28,9 % (Рио Гранде Оригінал та Раїса F1 відповідно). При цьому пофракційний аналіз вказує на розпад протопектинів і накопичення в перший період зберігання пектинів, що підтверджується літературними даними [10].

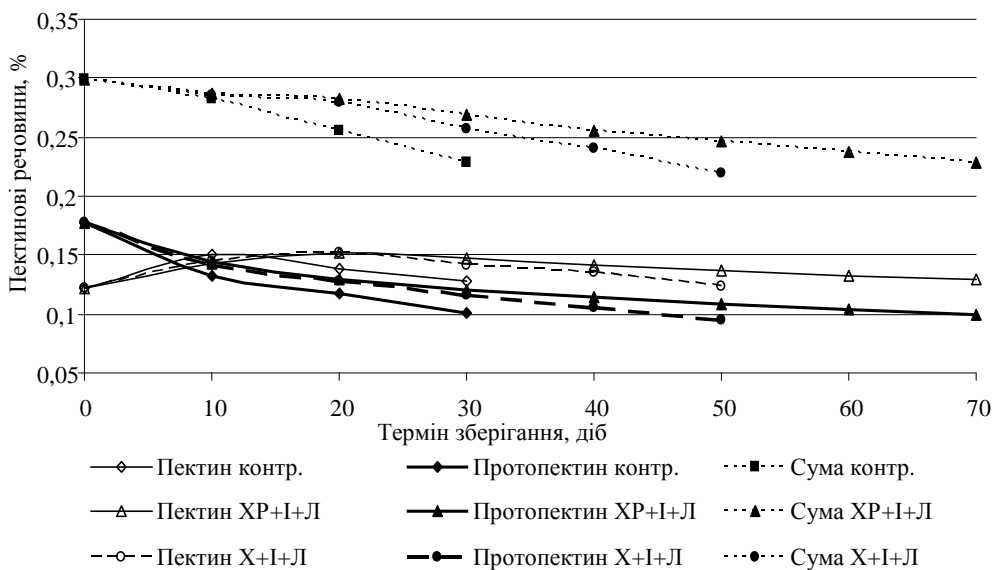


Рис. 1. Динаміка пектинових речовин плодів томату сорту Рио Гранде Оригінал

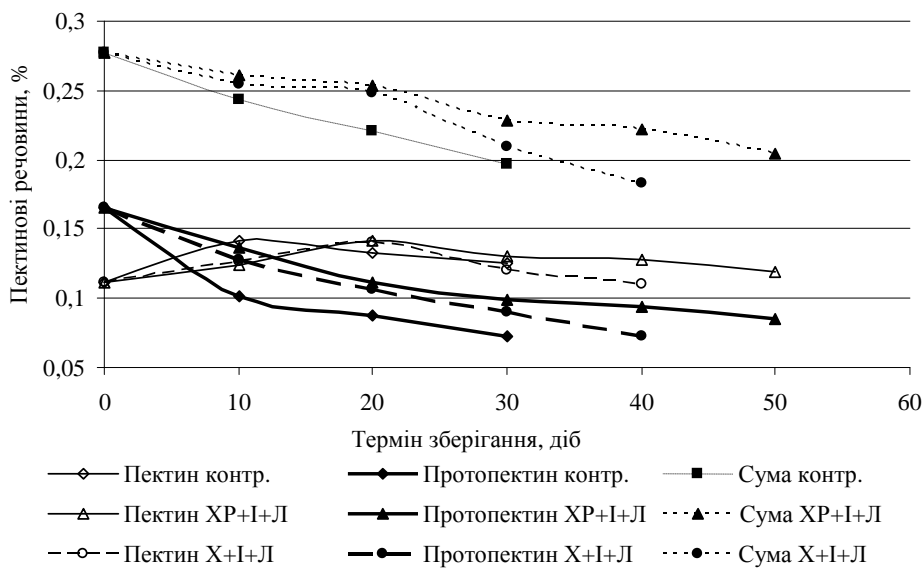


Рис. 2. Динаміка пектинових речовин плодів томату гібрида Раїса F1

Дослідження гідролізу пектинових речовин в плодах, що оброблені антиоксидантними препаратами, показали меншу швидкість розпаду протопектину і накопичення водорозчинного пектину, порівняно з контролем. Так через місяць зберігання плодів, що оброблені антиоксидантами (Х+І+Л й ХР+І+Л), вміст суми пектинових речовин був на 6,2 і 13,9 % більшим (Раїса F1) і на 10,9 і 14,9 % більшим (Рио Гранде Оригінал) відповідно, порівняно з контролем, що пов'язано з уповільненням метаболічних процесів у плодах.

Умови вирощування овочів в умовах закритого ґрунту обумовлюють підвищений вміст нітратів в плодах. У томатів, вирощених в умовах закритого ґрунту, рівень накопичення нітратів значно вищий, ніж в плодах з відкритого ґрунту: 112,5 мг/кг проти 57,2 мг/кг. Нітрати під час зберігання плодів томату генерують утворення надзвичайно активного й небезпечного гідроксил-радикалу. Це пояснює більш інтенсивний розпад пектинових речовин в томатах, вирощених у умовах закритого ґрунту, оскільки полісахаридний матрикс клітинної стінки плодів томату швидко руйнується за дії гідроксил-радикалу [11]. Так через місяць зберігання плодів гібрида Раїса F1 розпад пектинових речовин на 6,8 % перевищував сорт Рио Гранде Оригінал.

Рівні накопичення цукрів в томатах з відкритого та закритого ґрунтів різняться (рис. 3). Згідно з отриманими даними, томати сорту Раїса F1 з закритого ґрунту на момент закладання на зберігання містять цукрів менше, порівняно з Рио Гранде Оригінал, в 1,1 раза.

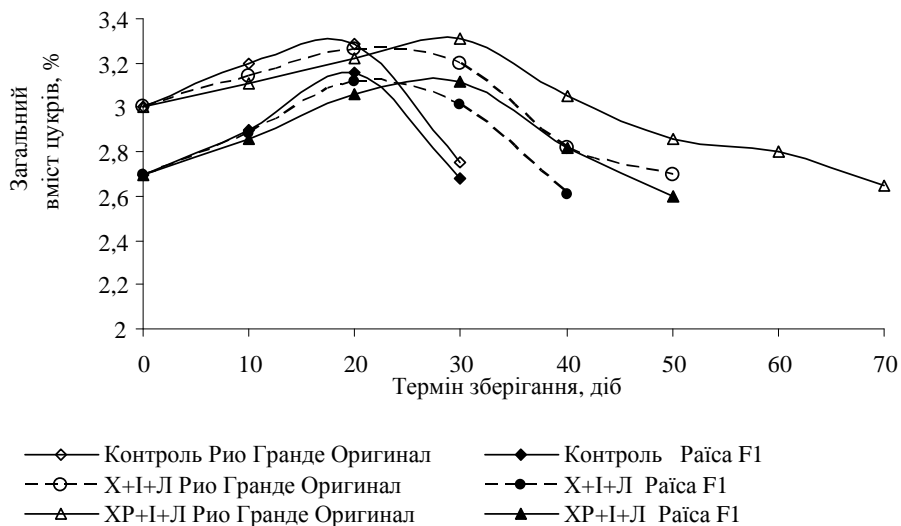


Рис. 3. Динаміка суми цукрів у плодах томату сорту Рио Гранде Оригінал та гібрида Раїса F1 при зберіганні

Як показали дослідження, в перший період зберігання спостерігається накопичення загального вмісту цукрів внаслідок гідролізу високомолекулярних вуглеводів – пектинів і протопектинів (рис. 1, 2). Пік накопичення цукрів у контрольних варіантах припадає на 20 добу. Активізація витрачання загального вмісту моно- й дисахаридів у плодах обох сортів супроводжує процеси перезрівання та старіння плодів під час зберігання.

За нашими даними, обробка антиоксидантними препаратами суттєво впливає на динаміку вмісту цукрів в плодах томату як відкритого, так і закритого ґрунтів при тривалому зберіганні. В перший період зберігання плоди мають більш низькі, порівняно з контролем, темпи накопичення цукрів. Їх максимум в оброблених комплексними препаратами томатах відсувається на більш пізній період, а отже, і термін зберігання суттєво подовжується. Так на 30 добу збереженість цукрів у оброблених Х+І+Л й ХР+І+Л плодах, порівняно з контролем, становить 11 і 14,1 % (Раїса F1) та 14 і 17 % (Ріо Гранде Оригінал). Отже, застосування комплексних антиоксидантних препаратів сприяє уповільненню інтенсивності витрачання цукрів.

Висновки та перспективи подальших досліджень

В результаті досліджень виявлено закономірності в динаміці вуглеводного складу плодів томату протягом зберігання за різних варіантах обробки антиоксидантами. Застосування комплексних антиоксидантних препаратів для обробки плодів томату дозволяє стабілізувати вуглеводний комплекс, уповільнюючи процеси їх метаболізму, що сприяє максимальній збереженості якості томатів і продовженню терміну їх зберігання. Перспективи подальших досліджень слід зосередити на вивченні впливу антиоксидантних препаратів на збереженість біологічно цінних показників плодів томату.

Література

1. *Кахана Б.М.* Изменения в полисахаридном комплексе плодов томата при созревании / *Б.М. Кахана, Н.И. Кривлева* // Известия Академии наук ССР Молдова. Биологические и химические науки. – 1990. – № 4. – С. 25–29.
2. *Кравченко В.А.* Помідор: селекція, насінництво, технології / *В.А. Кравченко, О.В. Приліпка.* – Київ : Аграрна наука, 2007. – 404 с.
3. *Метлицкий Л.В.* Основы биохимии плодов и овощей / *Л.В. Метлицкий.* – М. : Экономика, 1976. – 349 с.
4. Изделия хозяйственные из полиэтилена. Технические условия : ТУ У 13897641-001-96. – [Действующий от 1996-11-26]. – МП "КОНСЕНСУС", 1996. – 8 с.
5. 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.
6. Плодоовощные ресурсы и их медико-биологическая оценка / *Н.М. Городний, М.Я. Городняя, В.В. Волкодав* и др. – К. : ООО “Алефа”, 2002. – 447 с.
 7. Санітарні правила і норми по застосуванню харчових добавок. Затв. МОЗ України 23.07.96 № 222.
 8. 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.
 9. *Доспехов Б.А.* Методика полевого опыта / *Б.А. Доспехов*. – М. : Агропромиздат, 1985. – 351 с.
 10. *Медведкова І.І.* Удосконалення способів зберігання свіжих томатів // Матер. міжнар. науково-практич. конф. “Товарознавство та ринок споживчих товарів у III тисячолітті” (Донецьк, 14–15 жовтня 2004 р.). – Донецьк : ДонДУЕТ, – 2004. – С. 31–33.
 11. *Fry S.C.* Oxidative scission of plant cell wall polysaccharides by ascorbate-induced hydroxyl-radicals / *S.C. Fry* // *Biochem. journal*. – 1998. – № 332. – P. 507–515.