

To protect areas under sunflowers from pests living in the soil it is recommended to use insecticide seed protectants Gaucho, Semaphore 20 ST, Cruiser 350 FS with action efficiency 82-90%. Application of these preparations will make it possible to receive extra yields 6,2-8,6 metric centners per hectare with net profit 2272-3146 hryvnias per hectare.

Key words: elaterids, insecticide protectants, action efficiency, economic efficiency.

УДК: [631.563:635.156]:678.048

АКТИВНІСТЬ ДИХАЛЬНИХ ПРОЦЕСІВ У ПЛОДАХ ТОМАТУ ПІД ЧАС ЗБЕРІГАННЯ ЗА ОБРОБКИ АНТИОКСИДАНТНИМИ КОМПОЗИЦІЯМИ

О.П. ПРИСС, кандидат сільськогосподарських наук,

В.Ф. ЖУКОВА, аспірант

Таврійський державний агротехнологічний університет

Досліджено динаміку інтенсивності дихання, загального вмісту сухої речовини, пектинових речовин, цукрів, кислотності в плодах томату під час зберігання із застосуванням антиоксидантів. Доведено, що обробка плодів томату антиоксидантами разом зі штучним холодом дозволяє уповільнити дихальні процеси в плодах, що сприяє подовженню терміну їх якісного зберігання.

Дихальний газообмін є узагальнюючим показником, який відображає інтенсивність протікання метаболічних процесів за зберігання плодів. Сухі речовини, до складу яких входять вуглеводи й кислоти, активно залучаються в процеси життєдіяльності плоду, оскільки є субстратами дихання [1, С. 5]. Порушення у проходженні послідовних етапів процесу дихання призводять до функціональних розладів, які послаблюють лежкість овочів. З літературних джерел [2] відомо, що характерною рисою для динаміки активності дихання плодів томату під час зберігання є поява дихального клімактериксу. Затримати небажане настання перезрівання та старіння томатів можна за рахунок зниження інтенсивності дихання, оскільки відстрочення фази клімактеричного підйому відсуває процеси розпаду запасних речовин на більш пізній термін. Єдиним джерелом метаболітів для забезпечення життєдіяльності плоду протягом зберігання є накопичені під час вегетації органічні сполуки [3]. Пектинові речовини входять до складу клітинної стінки плодів томату, впливають на її міцність і, відповідно, на

лежкість плодів під час зберігання [4]. Протягом дозрівання клітинна активність таких ферментів, як полігалактураназа, пектинметилекстераза зростає, що обумовлює зміни текстури плоду, його розм'якшення [5]. Розпад полісахаридів (пектинових речовин, геміцелюлози, целюлози) протягом зберігання і накопичення продуктів їх гідролізу — олігосахаридів — проковує біосинтез етилену, що викликає активізацію процесів дозрівання та перезрівання [2].

Метою досліджень було вивчення впливу антиоксидантів на динаміку інтенсивності дихання плодів томату, а також на зміни дихальних субстратів під час зберігання. Даний аналіз дозволить зробити висновок про фізіологічний стан плодів томату, їх лежкоздатність, спрогнозувати тривалість зберігання, а також проаналізувати ефективність застосованих антиоксидантних композицій.

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 сорту Ріо Гранде Оригінал червоного ступеня стиглості, вирощені в умовах відкритого ґрунту.

Обробку плодів томату проводили безпосередньо на материнській рослинні способом обприскування їх антиоксидантними композиціями XR+I+Л і XR+Д+Л з концентрацією іонулу або дистіонулу 0,036%.

За контроль приймали плоди, оброблені водою (К). Через 24 години плоди збирали відповідно вимог ДСТУ 3246–95 [6], укладали в ящики по 8 кг, охолоджували до температури зберігання і зберігали при $2\pm 1^{\circ}\text{C}$ і відносній вологості $(90\pm 3)\%$ згідно ДСТУ ISO 5524–2002 [7]. Повторність досліду п'ятиразова.

Визначення інтенсивності дихання проводили по методу Толмачова І.П., вміст сухих речовин — термогравіметричним методом, масову концентрацію цукрів за ДСТУ 4954:2008; вміст пектинових речовин за ГОСТ 29059–91; масову концентрацію титрованих кислот за ДСТУ 4957:2008.

Математичну обробку результатів досліджень та їх дисперсійний аналіз виконували по Б.А. Доспехову [8] і за допомогою комп'ютерної програми Microsoft Office Excel 2003 при $P \leq 0,05$.

Результати досліджень. За літературними даними, для зберігання зрілих плодів томату оптимальною є температура, близька до точки замерзання, і відносна вологість повітря, близька до повного насичення [9]. Наші дані підтвердили це: в перший період зберігання вдалося ефективно стабілізувати дихальну активність в плодах — в першу чергу завдяки впливу низької температури 2°C — на другу добу дихальна активність контрольної

групи зменшилась на 26,2% (рис. 1). Дихальні амплітуди контрольних плодів томату мали пік клімактеричного підйому на 20 добу. Після 20 діб в плодах контрольного варіанту почали домінувати процеси перезрівання. Обробка антиоксидантними композиціями дозволила не тільки відсунути настання клімактеричного періоду плодів ще на 20 діб, але й значно знизити його амплітуду порівняно з контрольним варіантом.

Фізичний ефект використаних композицій полягав у тому, що покриття, утворене на поверхні плодів, сповільнювало газообмінні процеси. Обмеження надходження кисню до плоду гальмувало утворення етилену в плодах, бо етиленутворюючий фермент є виключно киснезалежним [10, С. 121], що і затримало дозрівання плодів.

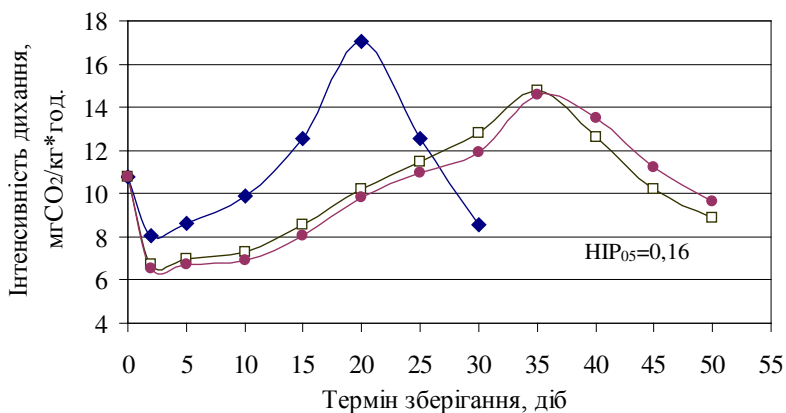


Рис. 1. Динаміка інтенсивності дихання плодів томату при зберіганні за дії антиоксидантів в середньому за 2008, 2009 рр.: —◆— К; —□— XP+I+L; —●— XP+D+L

В оброблених плодах найвища інтенсивність дихання припадає на 35 добу зберігання. При цьому дихальний максимум був на 13,8 і 14,5% нижчим порівняно з контролем (XP+I+L і XP+D+L відповідно).

Як відомо [9], термін зберігання плодів томату обмежується інтенсивністю витрачання енергозабезпечуючих речовин. Тому для тривалого зберігання рекомендують обирати сорти з високим вмістом сухої речовини. Для всіх дослідних варіантів плодів томату характерним було зниження загального вмісту сухої речовини протягом зберігання. В плодах контрольних варіантів відмічено прискорені темпи втрати сухої речовини. Висока швидкість втрати сухих речовин в плодах томату за зберігання негативно впливала на їх збереженість, одночасно погіршувалися

органолептичні показники, консистенція, зростала втрата маси, розвивалися функціональні порушення.

За нашими даними (табл. 1), через місяць зберігання контрольного варіанту плодів загальний вміст сухої речовини знизився на 23,4%. Втрати сухої речовини в оброблених антиоксидантами плодах на кінець зберігання дорівнювали втратам контрольних плодів за місяць зберігання.

1. Загальний вміст сухої речовини в плодах томату в середньому за 2008, 2009 рр., %

| Варіант обробки | Термін зберігання, діб | На початку зберігання | На кінець зберігання |
|------------------|------------------------|-----------------------|----------------------|
| К | 30 | 5,61±0,13 | 4,29±0,06 |
| ХР+І+Л | 50 | 5,61±0,13 | 4,19±0,10 |
| ХР+Д+Л | 50 | 5,61±0,13 | 4,23±0,03 |
| НР ₀₅ | – | 0,39 | 0,14 |

Варіанти плодів, оброблених комплексними антиоксидантними композиціями, характеризувались найбільш повільною втрапою загального вмісту сухої речовини.

Результати досліджень (рис. 2) показали, що пектинові речовини кількісно змінювались вже на початку зберігання. На початку зберігання плодів томату вміст пектинових речовин (в середньому за 2008, 2009 рр.) становив 0,28%, тобто пектину зафіксовано було більше, ніж протопектину, в 1,3 рази. Вже через місяць зберігання вміст пектинових речовин в плодах контрольних варіантів знижувався в середньому на 24,4%. При цьому пофракційний аналіз вказував на розпад протопектинів і накопичення пектинів у початковий період зберігання, що підтверджується літературними даними [5].

Дослідження гідролізу пектинових речовин в плодах томатів, оброблених антиоксидантними речовинами, показали меншу швидкість розпаду протопектину і накопичення водорозчинного пектину в порівнянні з контролем. Так, на 30 добу зберігання загальний вміст пектинових речовин в оброблених плодах був більшим проти контрольного варіанту на 10,9 і 13,9%, відповідно ХР+І+Л і ХР+Д+Л.

Вуглеводний обмін в плодах томату протягом їх зберігання в повній мірі відображає вміст цукрів, оскільки вони залучаються у метаболічні процеси, є субстратом дихання за зберігання, дають енергію для різноманітних синтезів, пов'язаних з дозріванням плодів. Крім того, відома антиоксидантна дія цукрів [11], пов'язана з їх властивістю зв'язувати вільні радикали.

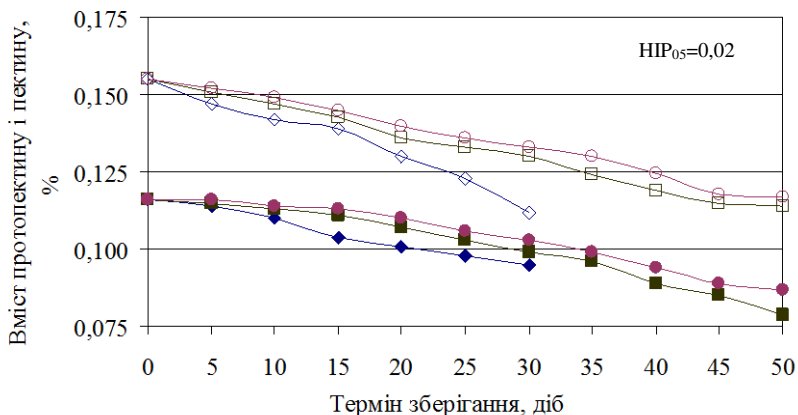


Рис. 2. Динаміка вмісту пектинових речовин в плодах томату протягом зберігання за дії антиоксидантів в середньому за 2008, 2009 рр.: пектин: —◇— К; —□— ХР+І+Л; —○— ХР+Д+Л; протопектин: —◆— К; —■— ХР+І+Л; —●— ХР+Д+Л.

Як показали дослідження, при закладанні на зберігання плоди томату містили 3,5% цукрів (рис. 3).

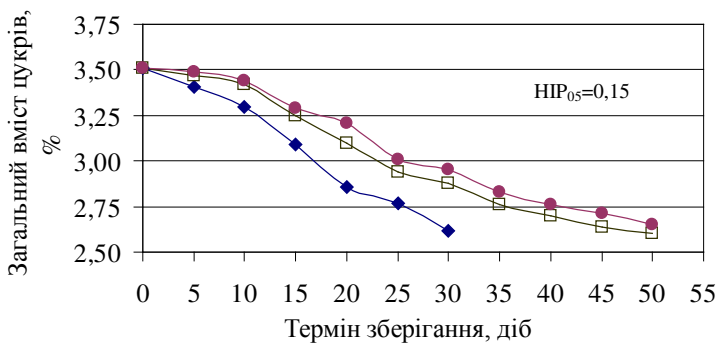


Рис. 3. Динаміка вмісту цукрів у плодах томату протягом зберігання за обробки антиоксидантами в середньому за 2008, 2009 рр.: —◆— К; —●— ХР+І+Л; —■— ХР+Д+Л

Протягом зберігання даний показник поступово знижувався і його втрати в контролі через 30 днів становили 26,7%. Активізація витрачання загального вмісту моно- і дисахаридів у плодах спостерігалася на момент

клімактеричного підйому дихання. Дія комплексних препаратів в цілому дозволила підвищити збереженість цукрів в плодах на 8,6 і 9,6% проти контролю (ХР+І+Л і ХР+Д+Л відповідно). Плоди томату характеризуються найбільшим вмістом органічних кислот серед плодів овочів. Вони містять яблучну, лимонну, винну, щавлеву кислоти [12, С. 143]. Протягом всього періоду зберігання плодів томату спостерігаються поступові кількісні та якісні зміни кислот (рис. 4).

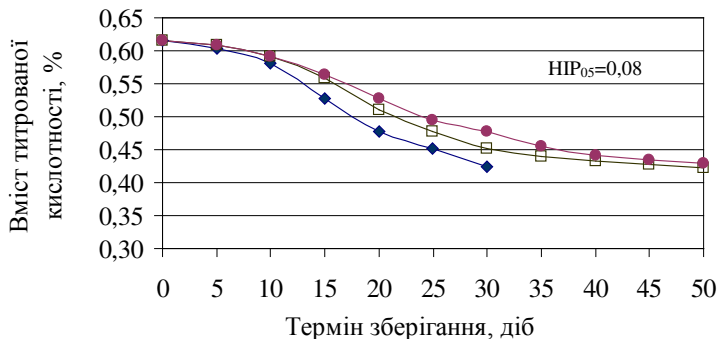


Рис. 4. Динаміка вмісту титрованої кислотності у плодах томату при зберіганні за обробки антиоксидантами в середньому за 208, 2009 рр.:

♦ – К1; □ – ХР+І+Л; ● – ХР+Д+Л

За нашими даними, під час зберігання томатів концентрація титрованих кислот в плодах поступово знижувалася, що свідчить про залучення їх в дихальні та метаболічні процеси [2]. У плодів томату, оброблених антиоксидантними комплексами ХР+І+Л і ХР+Д+Л, витрати титрованої кислотності за 30 днів зберігання були меншими проти контролю на 9,4 і 13,1% відповідно. Отже, варіанти, для яких була характерною низька дихальна активність, мали нижчі темпи зниження вмісту кислот.

Висновки.

Обробка плодів томату комплексними антиоксидантними композиціями дозволяє знизити дихальні амплітуди томатів за зберігання, віддалити клімактеричний підйом дихання на 15 днів. Це сприяє зменшенню витрати загального вмісту сухої речовини порівняно з контрольним варіантом, а саме: цукрів — на 8,6 і 9,6%, кислот — на 9,4 і 13,1%, відповідно ХР+І+Л і ХР+Д+Л. Уповільнення гідролітичних перетворень пектинових речовин на 10,9 і 13,9%, затримувало розм'якшення клітинних стінок, сприяло збереженості структури та консистенції плодів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Кравченко В. А. Помідор: селекція, насінництво, технології / В.А. Кравченко, О.В. Приліпка. — Київ: Аграрна наука, 2007. — 404 с.
2. Sammi S. Effect of different packaging systems on storage life and quality of tomato (*Lycopersicon esculentum*) during different ripening stages // S. Sammi,
3. T. Masud // Internet Journal of Food Safety. — 2007. — № 9. — P. 37–44.
4. Магомедов Р. К. Хранение томатов в контролируемой атмосфере / Р. К. Магомедов, Ф. Адамицкий // Овощеводство и тепличное хозяйство. — 2006. — №6. — С. 50–54.
5. 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.
6. Кахана Б. М. Обмен пектиновых веществ и плотность плодов томатов / Б. М. Кахана, Н. И. Кривлева // Известия АН МССР. Сер. биол. и хим. наук. — 1987. — № 4. — С. 14.
7. Томати свіжі. Технічні умови: ДСТУ 3246–95. — [Чинний від 1997–01–01]. — К.: Держспоживстандарт України, 1996. — 15 с.
8. 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.
9. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. — М.: Агропромиздат, 1985. — 351 с.
10. Pharr D. M. Effects of air flow rate, storage temperature and harvest maturity on respiration and ripening of tomato fruits / D. M. Pharr, A. A. Kattan // Plant Physiol. — 1971. — № 48. — P. 53–55.
11. Кретович В. Л. Биохимия хранения картофеля, овощей и плодов / В.Л.Кретович, Е. Г. Салькова. — М.: Наука, 1990. — 182 с.
12. Колупасв Ю. Е. Активные формы кислорода в растениях при действии стрессоров: образование и возможные функции / Ю. Е. Колупасв / Вісник Харківського національного аграрного університету. Серія Біологія. — 2007. — вип. 3 (12). — С. 6–26.
13. Метлицкий Л. В. Основы биохимии плодов и овощей / Л. В. Метлицкий. — М., Экономика, 1976. — 349 с.

Одержано 16.05.11

В ходе исследования динамики интенсивности дыхания, общего содержания сухого вещества, пектиновых веществ, сахаров, кислотности в плодах томата при хранении с использованием антиоксидантов доказано,

что обработка плодов антиоксидантами вместе с искусственным холодом позволила замедлить дыхательные процессы в плодах, что способствовало увеличению срока их качественного хранения.

Ключевые слова: *Томаты, хранение, антиоксиданты, дыхательная активность, субстраты дыхания.*

During the research into dynamics of respiration intensity, total content of dry matter, pectin substances, sugars, acidity in tomato fruits during storage with antioxidants it was proved that treatment of tomato fruits with antioxidants and artificial cold makes it possible to slow down the respiration processes in fruits, which facilitated prolongation of their qualitative storage terms.

Key words: *tomatoes, storage, antioxidants, respiration intensity, respiration substratum.*

УДК 635.13:631.55(477.46)

УРОЖАЙ КОРЕНЕПЛОДІВ РІЗНИХ СОРТІВ МОРКВИ СТОЛОВОЇ В ПРАВОБЕРЕЖНОМУ ЛІСОСТЕПУ

**О. І. УЛЯНИЧ, доктор сільськогосподарських наук
В. В. КЕЦКАЛО, кандидат сільськогосподарських наук**

Наведено результати досліджень за 2009–2010 рр. впливу сортових особливостей рослин на врожай моркви столової в умовах Правобережного Лісостепу України. Встановлено відмінності проходження фенологічних фаз розвитку рослин, їх біометричні показники. Визначено товарність та показники якості одержаної продукції.

Морква — одна із найбільш популярних овочевих коренеплідних рослин. Для всіх напрямків маркетингу цієї культури добре розроблені сучасні технології — вирощування моркви на пучкову продукцію, для зберігання, переробки (на соки та пюре) і сушіння. В кожній з них використовують конкретний сорт чи гетерозисний гібрид, правильний вибір якого сприяє успішному „морквяному“ бізнесу [1].

Сортове різноманіття моркви в світі досить велике. В Україні її сортимент нараховує більше 80 назв. Українські селекціонери і зарубіжні фірми щороку продовжують пропонувати новинки [2]. Український сортимент моркви створюють селекціонери ІОБ НААНУ, Сквицької дослідної станції Інституту агроєкології ІОБ НААНУ, Київської дослідної станції ІОБ НААНУ і дослідної станції «Маяк» ІОБ НААНУ [3]. Серйозну