УДК 634.11:678.048

С.С. Байбєрова
аспірант
М.Є. Сердюк
к.с.-г.н.
Таврійський державний агротехнологічний університет

ВПЛИВ ПОГОДНИХ УМОВ НА ФОРМУВАННЯ ЯКОСТІ ТА ЛЕЖКІСТЬ ПЛОДІВ ЯБЛУНІ ЗА ОБРОБКИ АНТИОКСИДАНТНИМИ КОМПОЗИЦІЯМИ

Екзогенна обробка антиоксидантними композиціями АКМ та ДЕПАА індукує внутрішні механізми захисту яблук у післязбиральний період та сприяє підвищенню їх опірності пошкоджуваному впливу негативних чинників довкілля.

Постановка проблеми

Останнім часом екологічна ситуація в країні погіршується, глобальне потепління призводить до зміни клімату. Різке коливання нічних та денних температур на початку вегетації, зниження температури під час цвітіння, спекотна погода літом та нестача опадів, а також надлишок вологи перед збиранням врожаю призводять до зниження врожайності яблуні, погіршення товарних та смакових якостей плодів та прояву різних захворювань під час тривалого зберігання і тим самим скорочує терміни зберігання.

Аналіз останніх досліджень та постановка завдання

Багатьма авторами зазначено, що лежкість продукції, як потенційна здатність плодів зберігатись протягом тривалого періоду без істотних втрат маси, ураження фітопатогенними мікроорганізмами і фізіологічними хворобами, погіршення якості, залежить від умов вирощування [3, 4]. Зокрема, рівномірна тепла погода подовжує період достигання та збільшує тривалість зберігання, а дуже високі температури, навпаки, прискорюють дозрівання і скорочують строк зберігання плодів яблуні [6]. Г.Н. Пугачьов та І.А. Трунов стверджують, що найкращі умови для формування плодів з високою харчовою та біологічною цінністю створюються в роки з рівномірним та достатнім розповсюдженням опадів, які забезпечують збереженість продуктивної вологи протягом вегетації [5].

Несприятливі агрокліматичні умови та дія інших негативних чинників при вирощуванні викликають дисбаланс в антиоксидантному статусі рослини і порушує її механізми захисту [2]. Ефективним методом підвищення опірності рослин до пошкоджень є індукція роботи його власної захисної системи за допомогою екзогенних обробок антиоксидантами. У той же час, будь-яке втручання в життєдіяльність рослини, може мати як позитивний, так і негативний ефект. Тому, перш ніж будь-яким способом допомагати рослині, необхідно не тільки знати його вихідний адаптивний потенціал, а й мати точне

© Байбєрова С.С., Сердюк М.Є.

уявлення про функціональний стан рослинного організму в момент впливу. Тільки в цьому випадку екзогенне втручання досягне бажаного результату.

Тому **метою наших досліджень** було детальне вивчення погодних умов дослідного регіону та з'ясування їх впливу на формування якості плодів яблуні, а також встановлення ролі екзогенної обробки антиоксидантними композиціями у підвищенні їх лежкості.

Об'єкти та методика досліджень

Дослідження проводилися в 2007–2010 рр. на базі лабораторії «Технологія первинної переробки і зберігання продуктів рослинництва» НДІ «Агротехнологій та екології» Таврійського державного агротехнологічного університету м. Мелітополя та ДП ДГ «Мелітопольське» с. Фруктове. Для досліджень були обрані районовані та перспективні для південного степу України зимові сорти яблук Айдаред, Гренні Сміт, Джонаголд, Корей, Лігол, Ренет Симиренка, Синап Алмаатинський, Флоріна.

Обробку плодів проводили безпосередньо на деревах у саду шляхом обприскування їх заздалегідь приготовленими робочими розчинами. Кожному варіанту обробки відповідало 5 типових дерев, які вступили в період товарного плодоношення. Обприскування виконували водою (контроль) та комплексними антиоксидантними композиціями АКМ та ДЕПАА в концентрації 0,036 % (за дистинолом) вранці в суху ясну погоду при швидкості руху повітря не більше 3 м/с. Через 24 години плоди збирали, згідно ГСТУ 01.1.-37-160:2004 [7], поміщали в ящики № 75 по 35 кг в кожний згідно ГОСТ 10131-93 [1] та закладали на зберігання. Температура зберігання 0 ± 1^{o}С, відносна вологість повітря 90–95 % [8]. Повторність досліду п'ятикратна. Визначення показників проводили за стандартними методиками. Щоденні метеорологічні дані зібрані на Мелітопольській метеостанції.

Результати досліджень

Впродовж чотирьох років встановлено вплив погодних умов на накопичення сухих речовин, цукрів, кислот та аскорбінової кислоти в яблуках. Хімічний склад яблук різниться, як за роками досліджень, так і за сортами. Вміст сухих речовин у плодах на початку зберігання коливався в межах 11,8–17,8 % залежно від помологічного сорту (рис. 1а). Найвищий вміст спостерігався в плодах сорту Корей, в середньому становив 17,0 %, найнижчий – в яблуках сорту Джонаголд – 12,2 %. Вміст загального цукру за роками досліджень коливався в межах 3,8–9,9 % залежно від помологічного сорту (рис. 1б). В середньому за роки досліджень найвищий рівень цукру спостерігався в яблуках сорту Джонаголд – 7,5 %, найнижчий – у плодах сорту Ренет Симиренка – 5,6 %. Кількість титрованих кислот коливалась від 0,34 до 1,04 % (рис. 1в). Найвищий вміст спостерігався в середньому за роки досліджень в плодах сорту Гренні Сміт – 0,99 %, найнижчий – в яблуках сортів Корей та Синап Алмаатинський – 0,5 %. Найбільший рівень

накопичення аскорбінової кислоти відбувся в яблуках сорту Гренні Сміт – 9,8 мг/100 г, найнижчий – Синап Алмаатинський – 6,5 мг/100 г (рис. 1г).

Рівень накопичення компонентів хімічного складу плодів сильно залежить від погодних умов вегетаційного періоду, передусім від суми активних температур, кількості та рівномірності випадання опадів, що підтверджено результатами кореляційного аналізу даних (табл. 1).

Дослідні роки характеризувалися різними метеорологічними умовами. Так, суми активних температур за вегетаційний період для дослідних сортів яблук коливалися в межах від 3147,0 до 3629,1 °С. Кількість опадів у 2007 році була найменшою серед інших років досліджень і коливалась від 72,7 до 104,3 мм за вегетаційний період, і навпаки 2010 рік характеризувався найбільшою кількістю опадів – 254,2 мм. Найбільш об'єктивним показником природної вологозабезпеченості території є гідротермічний коефіцієнт (ГТК), який представляє собою відношення суми опадів до суми середньодобової температури вище 10 °С за період вегетації. За роками досліджень величина ГТК коливалася в межах від 0,22 до 0,77, що характерно для сухого та засушливого вегетаційного періоду.

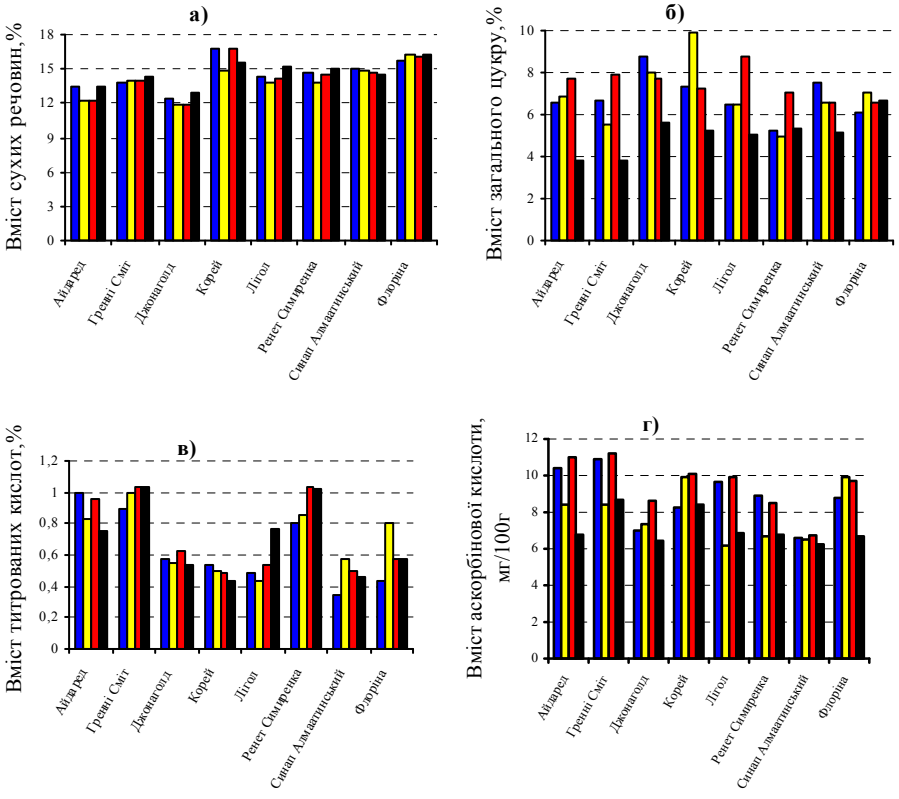

Рис. 1. **Рівень накопичення в плодах яблуні: а) сухих речовин; б) цукрів; в) титрованих кислот, г) аскорбінової кислоти**

Загалом погодні умови 2008–2009 років можна характеризувати як задовільні для росту і розвитку плодових рослин та стабільного одержання товарного врожаю з середньою лежкістю, умови 2007 і 2010 років були нестабільні та негативно впливали на якість урожаю.

Це наглядно видно з рисунку 1 (б, г), де вміст загального цукру та аскорбінової кислоти (вітаміну С) на початку зберігання в яблуках більшості сортів у 2010 році був значно нижчим, ніж у попередні роки досліджень. Однак передзбиральна обробка антиоксидантними композиціями дозволяла зменшити темпи витрачання цих речовин у процесі тривалого зберігання порівняно з необробленими плодами та сприяла їх кращій збереженості.

Застосування АКМ та ДЕПАА підвищує механізми захисту рослин, затримує процеси дозрівання та старіння плодів і тим самим сприяє підвищенню лежкості на 30 діб для яблук сортів Джонаголд, Корей та Флоріна і на 60 діб для плодів сортів Гренні Сміт та Ренет Симиренка порівняно з контрольним варіантом, особливо у роки з несприятливими погодними умовами (рис. 2).

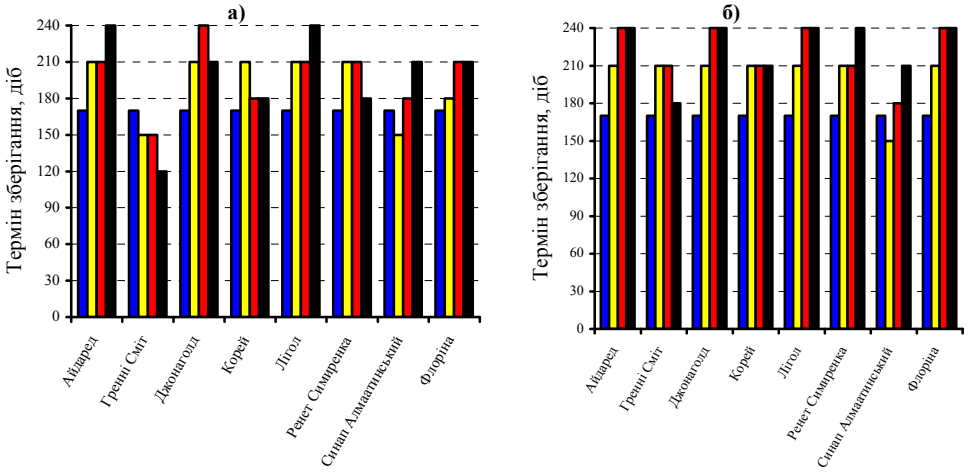

Рис. 2. **Термін зберігання яблук: а) контрольного варіанту; б) варіанту з обробкою АКМ та ДЕПАА**

Таблиця 1. **Результати кореляційного аналізу впливу погодних умов на формування якості та лежкість плодів яблуні (2007–2010 рр.)**

сорт	показники	сума активних температур	кількість опадів	ГТК
Айдаред	ЗВЦ	-0,94±0,03	-0,54±0,13	-0,49±0,20
	ВСР	0,92±0,11	-0,15±0,02	-0,20±0,01
	ВТК	-0,55±0,13	-0,94±0,11	-0,93±0,09
	ВАК	-0,70±0,07	-0,85±0,13	-0,83±0,09
	ТЗ	0,26±0,04	0,89±0,10	0,88±0,12
Гренні Сміт	ЗВЦ	-0,73±0,06	-0,77±0,16	-0,70±0,11
	ВСР	0,95±0,11	-0,15±0,06	-0,26±0,03
	ВТК	-0,30±0,19	0,74±0,09	0,78±0,05
	ВАК	-0,32±0,12	-0,92±0,16	-0,89±0,09
	ТЗ	-0,29±0,06	-0,84±0,20	-0,81±0,11
Джонаголд	ЗВЦ	-0,68±0,22	-0,80±0,09	-0,72±0,11
	ВСР	0,97±0,11	0,32±0,19	0,17±0,02
	ВТК	-0,83±0,21	-0,70±0,19	-0,62±0,11
	ВАК	-0,94±0,05	-0,38±0,02	-0,25±0,11
	ТЗ	-0,43±0,12	0,41±0,07	0,50±0,09
Корей	ЗВЦ	0,13±0,02	0,86±0,13	0,87±0,08
	ВСР	0,91±0,11	0,19±0,02	0,10±0,02
	ВТК	-0,27±0,13	-0,82±0,18	-0,79±0,11
	ВАК	-0,96±0,09	0,16±0,06	0,25±0,11
	ТЗ	-0,41±0,13	0,64±0,21	0,69±,17
Лігол	ЗВЦ	-0,89±0,20	-0,42±0,11	-0,33±0,12
	ВСР	0,94±0,10	0,32±0,02	0,20±0,09
	ВТК	0,85±0,05	0,41±0,09	0,31±0,12
	ВАК	-0,47±0,06	-0,88±0,11	-0,86±0,04
	ТЗ	0,53±0,05	0,89±0,09	0,86±0,11
Ренет Симиренка	ЗВЦ	-0,59±0,11	-0,28±0,12	-0,14±0,09
	ВСР	0,72±0,15	-0,19±0,04	-0,02±0,003
	ВТК	-0,10±0,01	0,41±0,09	0,57±0,04
	ВАК	-0,25±0,09	-0,97±0,11	-0,91±0,14
	ТЗ	-0,85±0,14	0,35±0,11	0,30±0,08
Синап Алмаатинський	ЗВЦ	-0,09±0,02	-0,94±0,20	-0,94±0,12
	ВСР	0,80±0,07	-0,40±0,12	-0,45±0,16
	ВТК	-0,44±0,08	0,62±0,11	0,65±0,09
	ВАК	-0,69±0,02	-0,77±0,11	-0,73±0,17
	ТЗ	0,10±0,01	0,43±0,09	0,43±0,09
Флоріна	ЗВЦ	-0,14±0,04	0,86±0,11	0,89±0,15
	ВСР	0,91±0,12	0,33±0,17	0,26±0,09
	ВТК	-0,27±0,02	0,74±0,27	0,78±0,12
	ВАК	-0,95±0,07	-0,32±0,04	-0,26±0,16
	ТЗ	0,12±0,03	0,46±0,11	0,44±0,13

ЗВЦ – загальний вміст цукрів, ВСР – вміст сухих речовин, ВТК – вміст титрованих кислот, ВАК – вміст аскорбінової кислоти, ТЗ – термін зберігання

Висновки та перспективи подальших досліджень

Встановлено, що основними чинниками довкілля в умовах дослідного регіону, які мають найбільший вплив на формування якості плодів яблуні є сума активних температур, кількість опадів та ГТК вегетаційного періоду. Екзогенна обробка антиоксидантними композиціями АКМ та ДЕПАА індукує внутрішні механізми захисту яблук у післязбиральний період та сприяє підвищенню їх опірності пошкоджуваному впливу негативних чинників довкілля. В результаті лежкість плодів яблуні у роки з несприятливими погодними умовами зростає на 30–60 діб порівняно з необробленими плодами.

Література

1. ГОСТ 10131-93 Ящики из древесины. ТУ: – [Введ. в действие 01.07.95]. – К.: Украгростандартсертифікація, 2008. – 22с.
2. *Каширская Н.Я.* Повышение продуктивности яблоневых садов на основе совершенствования системы защиты от вредных организмов в условиях экологических стрессов: дис. д-ра с.-х. наук: 06.01.07 / *Каширская Наталия Яковлевна* – Мичуринск, 2004. – 470 с.
3. *Найченко В.М.* Технологія зберігання і переробки плодів та овочів з основами товарознавства / *В.М. Найченко, О.С. Осадчий*. – К.: Школяр. – 1999. – 502 с.
4. *Осокіна Н.М.* Технологія зберігання і переробки продукції рослинництва: підруч. / *Н.М. Осокіна, Г.С. Гайдай*. – Умань, 2005. – 614 с.
5. *Пугачёв Г.Н.* Водный режим – фактор активности кальция в насаждениях яблони / *Г.Н. Пугачёв, И.А. Трунов* // Вестник МичГАУ. – 2006. – № 1. – Т. 3. – С. 44–49.
6. *Савельев Н.И.* Анализ метеофакторов, дестабилизирующих реализацию биопотенциала плодовых в условиях Тамбовской области [Электронный ресурс] / *Савельев Н.И., Юшков А.Н., Кружков А.В.* // Научный журнал КубГАУ. – 2011. – № 68 (04). – Режим доступа к журналу: http://ej.kubagro.ru/2011/04/pdf/48.pdf
7. Яблука свіжі середніх та пізніх термінів достигання.ТУ ГСТУ 01.1.-37-160:2004. – [Чинний від 2004-29-12]. – К.: Украгростандартсертифікація, 2004. – 11 с.
8. Яблука свіжі. Технологія зберігання у холодильних камерах. ДСТУ 2849-94. – [Чинний від 1996-01-01]. – К. : Держстандарт України, 1994. – 25 с.