



Захист кісточкових від погодних факторів



Як наслідок, зростає вірогідність ризику втрати вагової частки врожаю. Тому суттєве місце в технологіях вирощування кісточкових культур у цій ґрунтово-кліматичній зоні слід відводити такій системі зрошення плодових насаджень, яка б забезпечувала не тільки вегетаційні поливи, а й спеціальні – протизаморозкові, освіжувальні тощо.

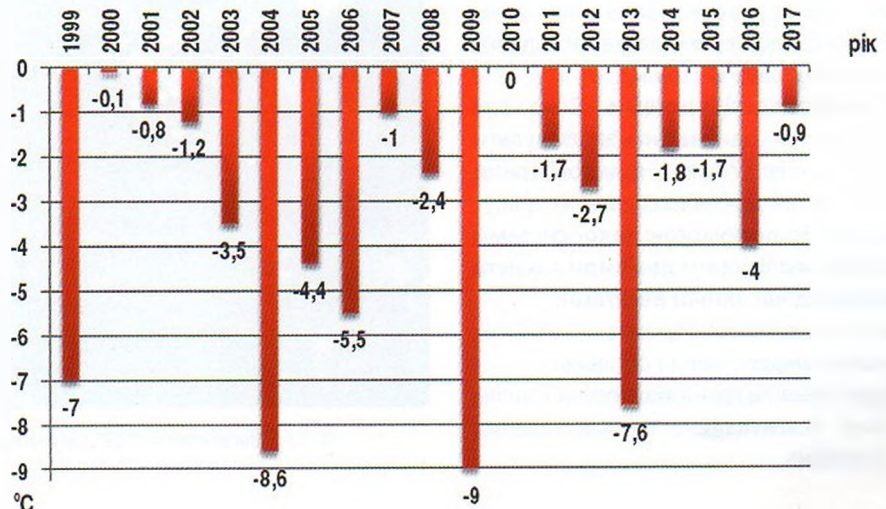
В Інституті зрошеного садівництва імені М.Ф. Сидоренка НААН (нині – Мелітопольська дослідна станція садівництва) розроблено систему комбінованого дрібнодисперсного дощування. На її базі створено автоматизовану систему захисту кісточкових культур (далі спрощено – система) від дії несприятливих факторів природного походження: весняних заморозків, ґрунтової та повітряної посухи. Розглянемо застосування такої системи для захисту дерев абрикоса та персика.

■ **Кліматичні умови вирощування плодів абрикоса та персика.** Для продуктивного росту й розвитку дерев сума ефективних температур має бути не менше ніж 2500°C із незначними низькими температурами взимку. У грудні–січні зниження температури до -25°C частково пошкоджує генеративні бруньки, а в березні заморозки до -10°C є згубними. Стійкість генеративних бру-

“ В умовах Південного Степу України поряд із частими весняними заморозками мають місце літні посухи, а кількість опадів за рік не перевищує 500 мм. Вирощування кісточкових культур у таких погодно-кліматичних умовах супроводжується певними складнощами: дерева в різні періоди їхнього росту й розвитку перебувають у стресовому стані. ”

■ **О. Караєв**, д-р техн. наук, зав. кафедри с.-г. машин ТДАТУ
В. Одинцова, канд. біол. наук, старш. наук. співробітник агротехнологічного відділу Мелітопольської дослідної станції садівництва ім. М.Ф. Сидоренка ІС НААН

Рис. 1. Середні значення низьких температур повітря за роками у весняний період у Південному Степу України





нюк до низьких температур змінюється залежно від ступеня їхнього розвитку.

У Південному Степу дерева абрикоса та персика виходять зі стану біологічного спокою в лютому. Генеративні бруньки цих плодових культур розвиваються швидше, ніж вегетативні, що збільшує ступінь їхнього пошкодження весняними заморозками. Дерева абрикоса зацвітають у квітні, а персика – у квітні або травні.

Зими останніх 18 років у Південному Степу стали менш холодними, з частими й тривалими відлигами. Перепади температури повітря за добу становили від 10 до 12°C, що прискорювало вихід генеративних бруньок із органічного спокою. Весняні заморозки в період бутонізації та цвітіння абрикоса й персика стали практично постійними (рис. 1).

Через біологічні особливості цих плодових культур (нетривалий період спокою та раннє цвітіння) часті весняні заморозки негативно впливають на збереженість генеративних бруньок. Під час цвітіння та утворення зав'язі весняні заморозки від -1...-3°C призводять до часткового пошкодження генеративних органів або повної їхньої загибелі, через що може втрачатися значна частка врожаю.

Абрикос та персик є відносно посухостійкими культурами, але природного зволоження в зоні Південного Степу недостатньо для нормального їх росту й розвитку. Сума опадів становить від 310 до 500 мм за рік, які до того ж нерівномірно розподіляються за місяцями. Значної шкоди абрикосу та персику завдає не тільки ґрунтова посуха, а й суховійні вітри. Через дефіцит ґрунтової та повітряної вологи знижується зимостійкість дерев, виникає періодичність плодоношення та зменшується врожайність.

Отримання високих і стабільних урожаїв абрикоса та персика стає можливим за умов захисту плодових насаджень від впливу несприятливих природних факторів, які здатна забезпечити пропонувана система.

■ Особливості системи. Вона дає можливість одночасно зволожувати крону дерев, ґрунт і пристовбурний шар повітря дрібнодисперсним дощуванням. **За допомогою такої системи можна реалізувати два види захисту дерев під час їхньої вегетації:**

- від весняних заморозків – шляхом протизаморозкових поливань;
- повітряної та ґрунтової посухи – шляхом освіжувально-зволожувальних поливань.

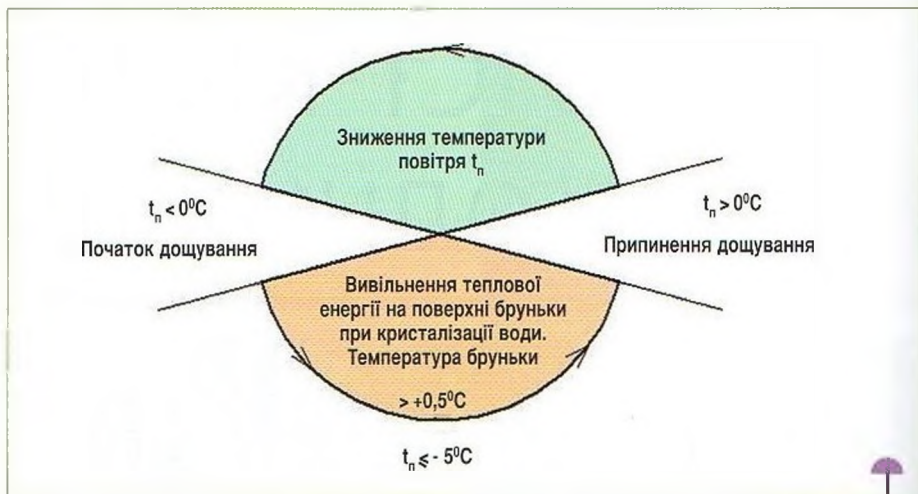


Рис. 2. Схема прямого способу управління температурою бруньок

Для визначення течії процесів і характеристики стану об'єктів управління у будь-який час слугують граничні значення основних абіотичних параметрів (температура повітря, відносна вологість повітря, швидкість вітру, сонячна радіація), а також параметрів фізіологічного стану дерев, які пов'язані з фенофазами їхнього розвитку, температурними змінами в органах і водоспоживанням (температура органів дерев, індекс швидкості потоку в стовбурі, фенокліматграфічні показники).

Значення параметрів вимірюють за допомогою стандартних або спеціально виготовлених засобів (сенсорів), які забезпечують електричний безперервний вихід інформації про зміни того чи іншого параметра без порушення цілісності дерев. Ступінь автоматизації поливального процесу – 100%, а коефіцієнт надійності технологічного процесу становить 0,98.

Захист плодових насаджень від весняних заморозків можна реалізувати прямим і непрямим способами управ-

ління температурою бруньок, а захист від літньої посухи – управлінням водним балансом дерев шляхом проведення вегетаційних освіжувально-зволожувальних поливів.

Управління температурою бруньок прямим способом. Цей спосіб передбачає проведення поливів безпосередньо під час низьких температур повітря у період цвітіння дерев та утворення зав'язі. Запобігання замерзанню генеративної сфери відбувається шляхом вивільнення теплової енергії під час кристалізації води на поверхні бруньок. Схематично суть цього способу передає рис. 2, а результати його застосування – фото 1, 2.

Вмикається система із функцією дрібнодисперсного дощування за пониження температури повітря починаючи з 0°C на відстані 2 м від поверхні ґрунту, а вмикається, відповідно, за підвищення температури повітря до 0°C.

Система дощування працює в перемінному режимі (полив – пауза). Тривалість поливу залежить від часу, протягом якого бруньки дерев повністю змочуються зрошувальною водою (протягом 2 хв).



Фото 1. Загальний вигляд дощування дерев абрикоса за виконання протизаморозкових поливів (а) і результат захисту (б)



Фото 2. Загальний вигляд дощування дерев персика за виконання протизаморозкових поливів (а) і результат захисту (б)

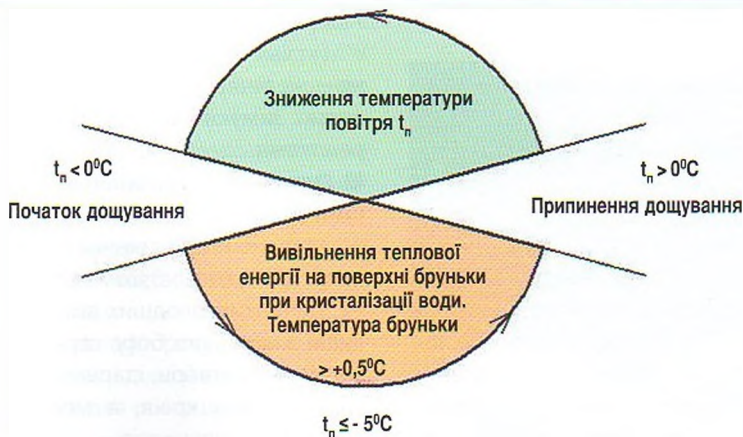


Рис. 3. Схема непрямого способу управління випарним охолодженням бруньок

Тривалість паузи залежить від температури всередині бруньки, яка під час льодоутворення не повинна знижуватися менш ніж на 0,5°C (не більше ніж 3 хв).

Протизаморозковий весняний захист дерев можна застосовувати за умови, що температура повітря становить не нижче

ніж -5°C. Швидкість вітру для забезпечення якісного процесу кристалізації води на поверхні бруньок або квіток має бути не більше ніж 1,5 м/с. Протизаморозковий захист прямим способом відбувається в автоматизованому режимі управління дрібнодисперсним дощуван-

ням шляхом використання комплексу технічних засобів контролю та реєстрації сигналів від датчиків метеорологічних параметрів та температури бруньки.

Управління температурою бруньок непрямим способом передбачає проведення поливів крони дерев на початку їхньої вегетації, коли вірогідність заморозків усе ще залишається високою. Такий захід дає змогу проводити випарне охолодження тканин різних органів дерев, у тому числі й бруньок, і забезпечує затримання їхнього цвітіння порівняно з деревами без проведення дощування.

Затримка розвитку бруньок до 10 діб знижує ступінь їхнього пошкодження весняними заморозками, тому що на момент зниження температури вони перебувають у більш морозостійкій фазі розвитку.

Схематичне зображення алгоритму управління темпами вегетації дерев шляхом випарного охолодження бруньок подано на рис. 3.

Із самого початку й до закінчення процесу проведення випарного охолодження бруньок дерев слід урахувати фенокліматологічні показники градусо-години росту (ГГР).

Так, дощування дерев починається за накопичення бруньками 30% ГГР від суми, потрібної для початку цвітіння, а закінчується – за 100% ГГР. Умикається система дрібнодисперсного дощування за підвищення температури повітря до 7°C на відстані 2 м від поверхні ґрунту, а вимикається – за її зниження до рівня теплового показника менше як 7°C.

Режим роботи системи дощування має бути перемінним (полив – пауза). Тривалість поливу залежить від часу, протягом якого бруньки дерев повністю змочуються зрошувальною водою (2 хв); тривалість паузи залежить від температури всередині бруньки та відповідає часу висихання бруньки, охолодження якої має не перевищувати 2,8°C. Швидкість вітру для отримання позитивного ефекту випарного охолодження бруньок не повинна бути більше ніж 7 м/с, щоб забезпечити якісне їхнє покриття зрошувальною водою.

Протизаморозковий захист непрямим способом здійснюється в автоматизованому режимі управління дрібнодисперсним дощуванням шляхом використання комплексу технічних засобів контролювання та реєстрації сигналів від датчиків метеорологічних параметрів і температури бруньки.

Далі буде...

Захист кісточкових від погодних факторів



В умовах Південного Степу України поряд із частими весняними заморозками мають місце літні посухи, а кількість опадів за рік не перевищує 500 мм. Вирощування кісточкових культур у таких погодно-кліматичних умовах супроводжується певними складнощами: дерева в різні періоди їхнього росту й розвитку перебувають у стресовому стані.

О. Карась, д-р техн. наук, зав. кафедри с.-г. машин ТДАТУ

В. Одинцова, канд. біол. наук, старш. наук. співробітник агротехнологічного відділу Мелітопольської дослідної станції садівництва ім. М.Ф. Сидоренка ІС НААН

Управління водним балансом дерев. Такий спосіб передбачає проведення за потреби протягом вегетації дерев щоденних освіжувально-зволожувальних поливів.

Це забезпечує оптимальний режим транспірації листового апарату дерева, запобігає перегріванню або некрозу тканин листків і підтримує вологість ґрунту на оптимально визначеному для рослини рівні. Відносна вологість повітря на ділянці із застосуванням дрібнодисперсного дощування підвищується на 20%.

При цьому температура повітря знижується на 2°C, порівняно з ділянкою без зрошення. Водночас вологість метрового шару ґрунту протягом усього веге-

таційного періоду підтримується в межах від 80 до 95% найменшої вологоємності. Такі показники мікроклімату саду сприяють підвищенню врожайності до 40%.

Схематичне зображення управління водним балансом дерев шляхом проведення освіжувально-зволожувальних поливів наведено на рис. 4, а загальний вигляд дощування — на фото 3.

Освіжувально-зволожувальні поливи протягом вегетації проводять у денні часи доби, коли відношення значення індексу швидкості ксилемного потоку в стовбурі дерев у передсвітанкові години до денних значень дорівнює одиниці або перевищує її. Тривалість денного поливу визначають за величиною відношення передсвітанкового значення індексу ксилемного потоку до поточного значення цього показника в денні години доби. Поливи слід припинити, якщо відношення індексу в передсвітанкові години до його денних значень стане меншим за одиницю.

Режим роботи системи дрібнодисперсного дощування — перемінний (полив — пауза). Тривалість поливу залежить від часу, протягом якого листки дерев повністю змочуються зрошувальною водою (протягом 3,0–3,5 хв), тривалість паузи залежить від температури всередині листкової пластинки та відповідає часу висихання зрошуваного листа, охолодження якого не перевищує теплового температурного показника 2,8°C.

Швидкість вітру для отримання позитивного ефекту освіжувальних поливів щодо забезпечення якісного покриття крони дерев зрошувальною водою не має бути більше ніж 7 м/с.

Освіжувально-зволожувальні поливи проводять за температури повітря понад 25°C та вологості повітря менше ніж 70% в автоматизованому режимі за використання комплексу технічних засобів контролювання та реєстрації сигналів від датчиків метеопараметрів, температури листків та індексу швидкості ксилемного потоку у стовбурі дерев.

Технічна характеристика системи.

Поливна мережа системи має дві складові — підкранову та надкранову частини. У підкрановій — поліетиленові поливні трубопроводи діаметром 20 мм розташовані під кронами дерев і прикріплені до дроту вздовж ряду. На них через 2,0–2,5 м встановлюють кутники К-337 із відцентрово-гвинтовими насадками Д-005 для забезпечення дрібнодисперсного розпилення води з витратою 20–25 л/год за тиску 200–250 кПа.

У надкрановій частині дощувачі К-381 з відцентрово-

Основні техніко-економічні показники автоматизованої системи захисту кісточкових культур

Показник	Значення
Конструктивні	
Витрати води на один водовипуск, л/год	Від 20 до 25
Кількість водовипусків, шт.	2 (надкрановий і підкрановий) на 2 пог. м
Економічні	
Кошторисна вартість, грн/га	До 50 тис.
Витрати на експлуатацію, грн/га	Від 2,7 до 3,0 тис.
Строк окупності, роки	Не більше як п'ять
Річний економічний ефект, грн/га	Не менше як 4,5 тис.



Рис. 4. Схема способу управління водним балансом дерев



Фото 3. Дерева під час проведення освіжувально-зволожувальних поливів: надкранова частина системи (а), підкранова (б)

гвинтовими насадками Д-005 розташовують над

кронами дерев за допомогою стояків із полівінілхлоридних труб діаметром 25 мм. Вода до насадок подається за допомогою поліетиленових трубок діаметром 6 мм, які з'єднують дощувачі надкранової частини з поливним трубопроводом.

Наведені елементи системи можуть бути замінені на інші з такими характеристиками:

- інтенсивність дощування надкранової частини системи становить 0,003–0,006 мм/хв;
- діаметр крапель має дорівнювати 0,6 мм;
- радіус зволоження від однієї насадки дорівнює 2 м;

- режим роботи — перемінний: тривалість поливу — 2,5–3,0 хв за дощування дерев до розпускання бруньок та 3,0–3,5 хв — під час розвитку листків;
- коефіцієнт ефективного зволоження крони дерев має дорівнювати 0,7;
- реалізація алгоритмів управління поливами має відбуватися в автоматизованому режимі.

Техніко-економічні показники автоматизованої системи наведено в таблиці.

Розроблені способи управління параметрами фізіологічного стану дерев і керованими параметрами системи дрібнодисперсного дощування протягом вегетації дерев сприяють збереженню 30–50% потенційного врожаю.

Запропоновану автоматизовану систему протизаморозкових і вегетаційних поливів насаджень абрикоса та персика рекомендовано застосувати в господарствах Південного Степу України.