

УДК 631.111.3

ОЦІНКА ВПЛИВУ НА ВОДНИЙ РЕЖИМ ПЛОДОВИХ ДЕРЕВ ЗМІН КЛІМАТИЧНИХ УМОВ ПІВДЕННОГО СТЕПУ УКРАЇНИ

Караєв О.Г.¹, д.т.н.,

Одинцова В.А.², к.біол.н.,

¹Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, м. Мелітополь, Україна.

²Мелітопольська дослідна станція садівництва, Мелітополь, Україна.

Постановка проблеми. В даний час питання практичного використання фітомоніторингу в зв'язку з вивченням водного режиму плодкових рослин розглядаються багатьма вченими в різних кліматичних зонах. Результати досліджень фітомоніторингу за показником швидкості ксилемного потоку в стовбурі з використанням методу теплового балансу вказують на те, що інтенсивність водного обміну рослин в значній мірі залежить від умов освітленості, температури і вологості повітря. При фізіологічно доступній вологості в ґрунті швидкість висхідного ксилемного потоку дерев залежить від інтенсивності транспірації і визначається ступенем розвитку листового апарату на тлі змін метеорологічних умов. При недостатній вологості ґрунту листя для поповнення транспіраційних витрат використовують вологу деревини стовбура. Наявність ксилемного потоку вночі свідчить про поповнення запасів вологи в стовбурі, яку було витрачено протягом попереднього дня [1-3]. Слід зазначити перспективність використання фітомоніторингових методів визначення потреби плодкових рослин і винограду у волозі з метою розробки та вдосконалення інформаційних технологій в плодівництві і виноградарстві для отримання стабільних врожаїв. Отже, при розробці та вдосконаленні інформаційних технологій в плодівництві важливо діагностувати фізіологічний стан рослин для отримання оперативної інформації про виникнення в них водного і температурного дисбалансу.

Цель исследований. Знизити ступінь впливу абіотичних факторів на зміни фізіологічних параметрів дерев черешні та абрикоса в період вегетації шляхом управління водного обміну і випаровування деревами води дрібнодисперсним подкроновим дощуванням.

Основні матеріали дослідження. Водний обмін рослин складається з поглинання ними води, підйому ксилемного соку, внутрішнього водного балансу дерева і витрати води в процесі транспірації листя. Відомо, що транспірація досить швидко реагує на зміни температури повітря, дефіциту насичення водяної пари і вологості ґрунту [3-5].

Вивчення водообміну рослин з використанням фітомоніторингових досліджень дозволить вчасно виявити потребу рослин у волозі, а його оптимізація в зоні вирощування з посушливими кліматичними умовами Південного Степу України надасть можливість для своєчасного проведення

поливів кісточкових культур (абрикос, черешня) і забезпечить раціональне використання зрошувальної води.

Під час вегетаційного періоду необхідно проводити щоденну безперервну реєстрацію градієнта температур від термопар датчиків ксилемного потоку в стовбурах дерев абрикоса і черешні. За добових ритмів індексу швидкості ксилемного потоку в стовбурі дерев виявлені закономірності його динаміки та встановлені основні інформативні точки.

Дослідні дані щодо накопичення вологи в стволах дерев південного степу України за період сонячної активності 2009-2020 роки наведено на рисунку 1, а гістограма розподілу дефіциту вологи дерев в південному степу України за період сонячної активності 2009-2020 роки наведена на рисунку 2.



Рис.1. Накопичення вологи в південному степу України за період сонячної активності 2009-2020 роки.

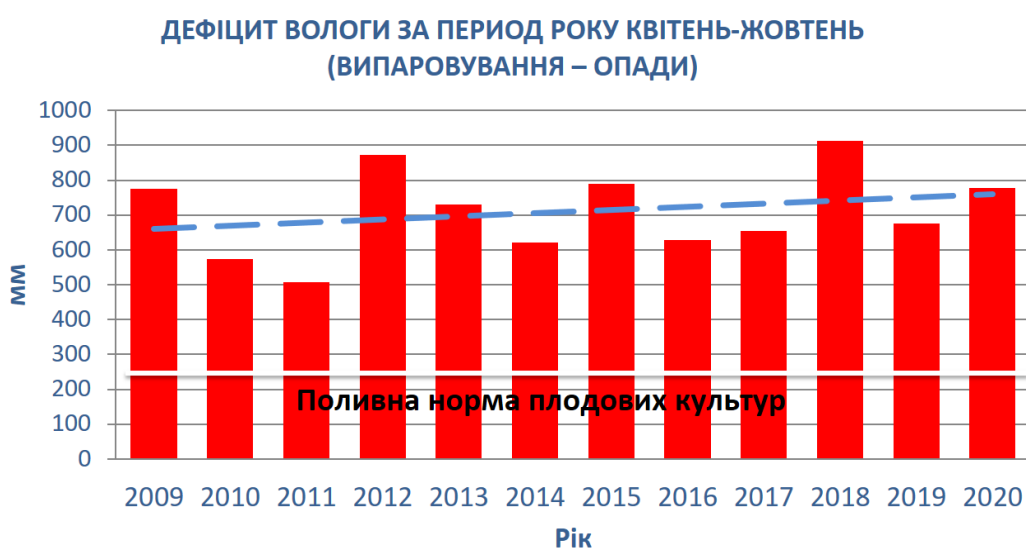


Рис.2. Дефіцит вологи дерев в південному степу України за період сонячної активності 2009-2020 роки.

На рисунку 3 наведено гістограми розподілу утворення плям на сонці та залежність від них інтенсивності випаровування за 11-річний цикл сонячної активності. Дані було взято по середньомісячним даним досліджень.



Рис. 3. Випаровування за 11-річний цикл сонячної активності

Відзначимо, що ксилема проводить воду і розчинені в ній поживні речовини по висхідному току в стовбурі. За структурою ксилеми абрикос і черешня відносяться до кільцесосудистих видів рослин. За типом променів ксилеми і за їх радіальним розміщенням в стовбурі дерев одного віку при однакових ґрунтово-кліматичних умовах вирощування знаходяться на однаковій відстані від серцевини. Результати проведених експериментів біометричних вимірювань на модельних деревах абрикоса показали, що діаметр штамба в середньому становив 21 см, у черешні – 4 см. Результати вивчення анатомії зрізів штамба свідчать, що активні провідні судини ксилеми абрикоса розташовані на двох зовнішніх периферійних кільцях на відстані 1,0-1,5 см від перідерми кори штамба в радіальному напрямку до ядра дерева. У черешні більш молодого віку вони знаходяться в трьох периферійних кільцях на відстані 0,5-1,1 см. Кільця з гідроактивними судинами ксилеми черешні чітко виділяються по всьому перетину штамба дерева (рис.4).

За основним показником фітомоніторингу (значенням індексу швидкості ксилемного потоку) встановлено час виникнення в рослині водного дефіциту, а саме тоді, коли відношення величини досвітнього індексу швидкості ксилемного потоку до денного одно або більше одиниці. Чим більше величина індексу швидкості потоку в передсвітанковий час в порівнянні з денним, тим більше водний дефіцит. Зауважимо, що навіть при оптимальному рівні зволоження ґрунту дерева можуть відчувати водний дефіцит.



Рис.4. Зріз штамба черешні з провідними кільцями ксилеми

Індекс швидкості водного струму в стовбурі максимального значення набуває вранці близько семи годин. Саме в цей час, при збільшенні інтенсивності сонячної радіації зростає рівень транспірації листя дерев. До цього моменту витрати вологи рослиною поповнювалися, як з ґрунту, так і з резервуара стовбура. Потім починається зменшення діаметра штамба, при якій опір водного струму з резервуара стовбура стає менше, ніж опір потоку вологи з ґрунту. Близько восьмої години рівень індексу швидкості ксилемного потоку різко знижується. З подальшим збільшенням інтенсивності транспірації витрати води рослиною перевищують її надходження з ґрунту, а процес водопостачання підтримується із запасів вологи стовбура до моменту досягнення максимального значення індексу ксилемного потоку у вечірній час. Проміжок часу між ранковим і вечірнім максимальними значеннями індексу ксилемного потоку вказує на дисбаланс водного обміну рослин, коли витрати вологи перевищують її надходження з ґрунту, тобто, в денний час при напружених метеорологічних умовах плодіві дерева відчують водний дефіцит.

Отже, тривалість водного дисбалансу в стовбурі дерев визначається як час між денним і вечірнім максимумами індексу ксилемного потоку. Після вечірнього максимуму зменшується транспірація, тим самим скорочуються витрати води зі ствола, а вже менш інтенсивні витрати вологи рослиною поповнюють її надходженням з ґрунту за умови оптимальної вологості ґрунту. Далі після заходу сонця індекс ксилемного потоку знижується до відповідного рівня, що залежать від умов навколишнього середовища.

Одночасне спостереження змін добових ритмів фізіологічних показників абрикоса і черешні на тлі сонячної радіації і температури повітря в окремо взятий день наочно демонструє графік, зображений на рис.5.

Під час повітряної посухи спостерігалася чітка реакція рослин абрикоса і черешні на недолік водопостачання, тобто в рослинах виникає водний дефіцит.

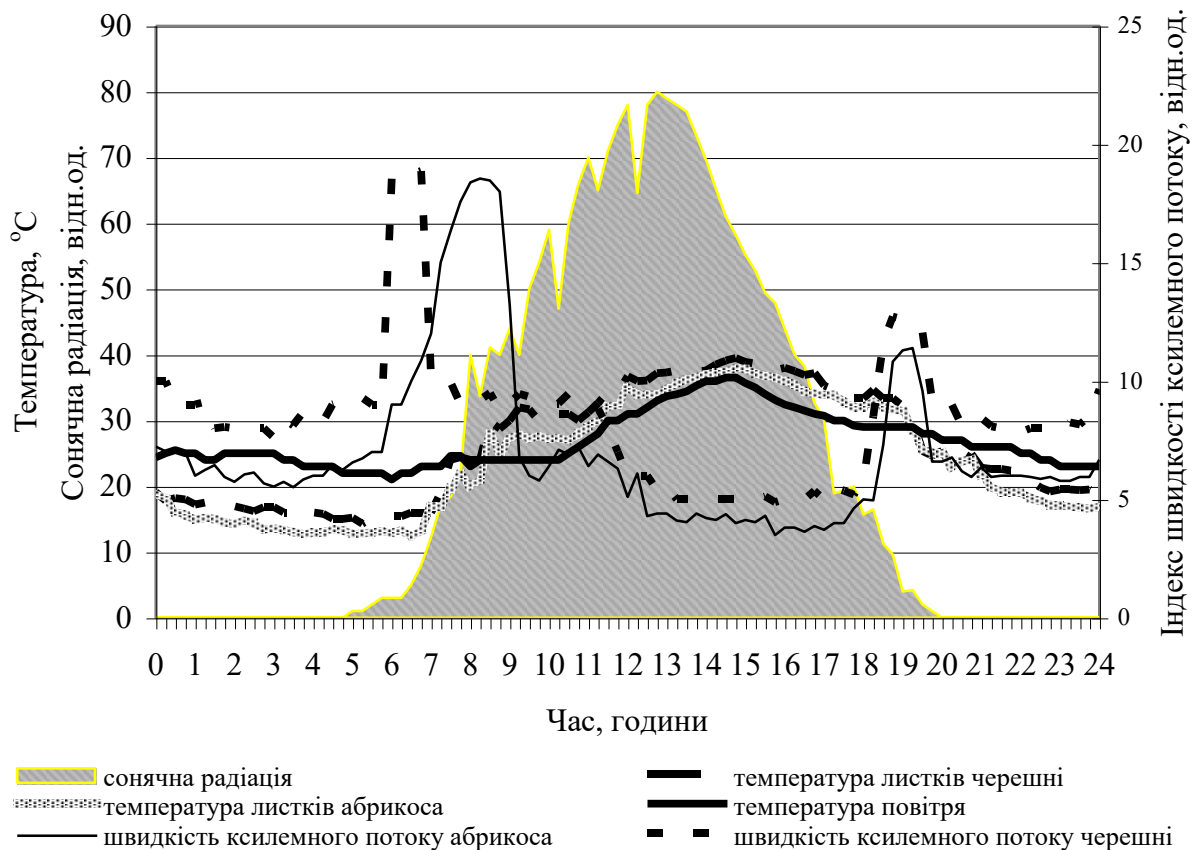


Рис. 5. Добові ритми індексу швидкості ксилемного потоку в стовбурі дерева і температура листя абрикоса і черешні.

Аналізуючи добовий ритм індексу швидкості ксилемного потоку в стовбурі абрикоса, відзначено, що максимальне ранкове значення він набував близько сьомої години ранку, а в молодих насадженнях черешні ранковий максимум настував на півтори години раніше. Дерева черешні дворічного віку відчували менший водний дефіцит, ніж дерева абрикоса в шістнадцятирічному віці, про що свідчить менша величина відношення індексу ксилемного потоку до світанку до його денного значення. Однак у черешні витрати вологи зі стовбура настають раніше, тобто транспірація починається також раніше, ніж у абрикоса. Після ранкового максимуму настає різке зниження індексу ксилемного потоку і триває аж до вечірнього часу доби (вечірній максимум), який в обох культур відбувався близько дев'ятнадцяти годин. Потім величина індексу ксилемного потоку зменшувалася до рівня попередньої ночі або була нижчою.

За динамікою температурних змін в листі дерев абрикоса і черешні виявлено, що в нічний час їх температура нижча за температури повітря. Протягом інтенсивної сонячної інсоляції в літній період (з 7 до 17 годин) температура листя перевищувала температуру повітря на 3-6°C, а у вечірній час і після заходу сонця температура листових пластинок знову була нижча за температуру повітря. Таким чином, дерева гнучко змінюють біоритм з урахуванням свого водного статусу, який створюється в певний час.

Висновки. Встановлено, що застосування фітомоніторингових досліджень по визначенню добових змін індексу швидкості ксилемного потоку в стовбурі дерев доводить, що цей процес є досить інформативним по відношенню до їх функціонального стану, має циркадний ритм, за яким можна вивчати водний обмін рослин протягом тривалого періоду, не порушуючи цілісності рослин.

Список використаних джерел:

1. Інтегрована система захисту сада. URL: <https://agriks.com.ua/uk/integririvannaya-sistema-zaschity-sada.html>.
2. Лапа О. М., Дрозда В. Ф., Чепернатий Є. В., Розова Л. В., Пшець Н. В., Тимошенко Д. В., Воєводін В. В. Захист зерняткових садів: практичні рекомендації: Науково-методичне видання. Київ: PrintStore Group, 2018. 113 с.
3. Сафонов А. И. Структурная разнокачественность эмбриональных структур фитоиндикаторов в Донбассе. *Проблемы экологии и охраны природы техногенного региона*. 2016. № 3–4. С. 23-29.
4. Сушко С. Л., Одинцова В. А., Філіпов Д. О. Визначення вологозабезпеченості території при вирощуванні плодкових рослин. *Актуальні питання виробництва плодоовочевої продукції та винограду: матеріали Всеукр. наук.-практ. ІНТЕРНЕТ-конф. Мелітополь, 2021. С. 34-37.*
5. Одинцова В. В., Сушко С. Л. Застосування фенокліматографічних моделей під час захисту кісточкових культур від весняних заморозків за допомогою автоматичної системи дрібнодисперсного дощування. *Імпортзамінні технології вирощування, зберігання і переробки продукції садівництва та рослинництва: матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції. Умань, 2018. С. 31-33.*