

4. Діденко В.П., Діденко Т.В., Холодняк О.Г. Методика збагачення генофонду гарбузів методом віддаленої гібридизації: Методичні рекомендації. – Херсон: Айлант, 2010. – 8 с.
5. Діденко В.П., Діденко Т.В. Удосконалена методика одержання оригінального насіння (ОН) баштанних рослин: Методичні рекомендації, - Херсон: Айлант, 2010. – 8 с.
6. Соколова В.К. Методика селекції кавуна на стійкість проти альтернаріозу: Методичні рекомендації. – Херсон: Айлант, 2010. – 20с.
7. Сучасні методи селекції овочевих і баштанних культур/ Під ред. Горовой Т.К., Яковенка К.І. - Харків, 2001. – С. 362-402.
8. Фролов В.В., Холодняк О.Г., Чинова Л.Ю. Методичні рекомендації з селекції дині проти борошнистої роси: Науково- методичне видання. – Херсон: айлант, 2010. – 20с.
9. Фролов В.В., Холодняк О.Г., Рябчун В.К.. Методичні рекомендації з вивчення відмінності генофонду баштанних культур (кавун, диня, гарбуз, кабачок, патисон): Науково-методичне видання. – Херсон: Айлант, 2010. – 52 с.
10. Фурса Т.Б., Малинина М.И., Юлдашева Л.М. и др. Селекция бахчевых культур. Методические указания. - Л., 1988. – 44 с.

УДК: 6348:631.512

ЕФЕКТИВНІСТЬ РЕЖИМІВ КРАПЛИННОГО ЗРОШЕННЯ НАСАДЖЕНЬ ВИНОГРАДУ

*Шевченко І.В. – д. с.-г. н., професор,
Минкін М.В. – к. с.-г. н., доцент,
Минкіна Г.О. – к. с.-г. н., доцент, Херсонський ДАУ*

Постановка проблеми. Більшість промислових насаджень винограду України зосереджені у південному степу, де природне поєднання довгого теплого періоду з великою кількістю сонячної енергії, коротких і відносно м'яких зим, дозволяє вирощувати високі врожаї ягід доброї якості як столових, так і технічних сортів. Потенційні можливості регіону у збільшенні виробництва продукції виноградарства обмежуються постійним дефіцитом вологозабезпечення під час вегетації кущів. Регулярна повторюваність посух і довгі строки їх дії зумовлюють значні коливання врожайності насаджень, періодичні пошкодження рослин зимою, а іноді і повну їх загибель. Попереджує виникнення дефіциту вологоспоживання та забезпечує щорічну високу продуктивність виноградників штучне зрошення, найбільша продуктивність якого складається за умови підтримання оптимального водно-повітряного режиму ґрунту протягом вегетації рослини. Необхідні запаси вологи у ґрунті забезпечують різними способами поливу, серед яких останнім часом найбільшого поширення набуло краплинне зрошення, з упровадженням якого відкрилася реальна можливість програмування та управління продукційним процесом. Поряд із безперечними

перспективами краплинного зрошення винограду виникла потреба більш глибокого вивчення існуючих та розробки нових методів проектування поливного режиму насаджень, що зумовлено особливостями зволоження ґрунту і вологоспоживання, необхідністю попередження втрат вологи на глибинну фільтрацію, скорочення витрат штучної енергії при вирощуванні винограду в умовах зрошення.

Стан вивчення проблеми. У недалекому минулому переважали два способи поливу винограду, – по поверхні ґрунту та дощування, визначення поливних норм, строків чергових поливів, а також розрахунки параметрів зволоження проводилося різними методами, але найбільш часто із застосуванням регулярних визначень вологозапасів ґрунту термостатно-ваговим методом. Не втратив свого значення цей метод і сьогодні, проте доволі низька оперативність контролю вологозапасів ґрунту, велика просторова мінливість вмісту вологи, необхідність значних регулярних витрат праці та енергії стримують його застосування при визначенні поливного режиму краплинного зрошення винограду. Більшу перспективу, у цьому сенсі, мають розрахункові методи, в основу яких покладено інтегровані метеорологічні показники, випаровування з водної поверхні тощо. Такі методи апробовані і широко застосовуються у практиці зрошення зернових, технічних та ряду овочевих культур [1-7]. Для зрошуваного виноградарства методи біокліматичного прогнозування поливного режиму винограду не пропонувалися і не вивчалися, тим більш для способів мікрозрошення.

Виходячи з цього, за робочу гіпотезу була прийнята ідея про доцільність вивчення методу діагностування строків і норм поливу, в основі якого простежується взаємозв'язок між сукупним вологим споживанням винограду (ЕО) і випаровуванням з водної поверхні ГП 3000 (Е).

Об'єкти та методи досліджень. Досліди проводили у 1987-1998 рр. на промислових насадженнях винограду сорту Ркацтелі, кореневласного, закладеного за схемою 3 x 1,25. Формування кущів — штабмовий двоплечий кордон з висотою штабмів - 1,2 м. Ґрунт дослідної ділянки — супіщаний чорнозем, показники НВ та об'ємної маси якого складають відповідно 15,9% і 1,52 г/см³.

Схема дослідів включала:

1. Контроль (без зрошення).
2. Щодокадний полив нормою еквівалентною 0,75 Е — втрат води на випаровування з водної поверхні ГП 3000.
3. 0,6 Е.
4. 0,5 Е.
5. Періодичні поливи при зниженні вологості метрового шару ґрунту до 75% НВ. Поливну норму для останнього варіанту розраховували за формулою О.М. Костякова для об'єму зволоження ґрунту під однією крапельницею, який у середньому складав 1,0-1,1 м³, або 25% обсягу живлення кущів.

Вегетаційні поливи на зрошуваних варіантах досліді розпочинали при зменшенні вологості метрового шару ґрунту до 70% НВ. Закінчували поливи на початку фази дозрівання ягід. Контроль вологості метрового шару ґрунту проводили щодокадно термостатно-ваговим методом.

Агробіологічні обліки та спостереження за станом кущів, їх розвитком і

врожайністю проводили за загальноприйнятими у виноградарстві методами [3]. Облік витрат штучної енергії на виконання технологічних прийомів догляду за кущами, режимів зрошення насаджень проводили згідно "Методичних вказівок з енергетичної оцінки агротехнічних прийомів і технологій у виноградарстві" [7].

Поливний режим винограду дослідної ділянки включав вегетаційні та вологозарядкові поливи. Останні проводилися щорічно у кінці жовтня або на початку листопада місяців.

Результати досліджень. Постійний контроль за динамікою вологозапасів ґрунту на виноградниках свідчить про наявність періоду накопичення вологи у ґрунті та її витрат. Перший період — накопичення, розпочинається восени і продовжується до початку фази ріст пагонів винограду. У середньому за осінньо-зимовий період сукупні запаси вологи у ґрунті досягають 2100-2150 м³/га, у тому числі біля 700 м³/га доступних для вологоспоживання кущів. З початком вегетації рослин витрати вологи ґрунту постійно зростають, зумовлюючи виникнення дефіциту вологоспоживання, який випадаючими опадами, у більшості випадків, не усувається. Підтримання необхідної вологості ґрунту у цей час досягається виключно штучним зрошенням. Залежно від вихідних вологозапасів ґрунту, розвитку стебло-листової маси кущів, напруженості метеорологічних факторів кількість вегетаційних поливів змінювалося від 11 у 1988 році до 8-9 впродовж вегетації 1987, 1989 років. У середньому, за період досліджень, кількість вегетаційних поливів, що призначалися з урахуванням витрат води на випаровування з водної поверхні ГГІ-3000, досягла 9. Призначення чергових поливів згідно з динамікою вологозапасів метрового шару ґрунту, дозволило скоротити цю кількість до 7 (табл. 1). Залежно від умов року, напруженості метеорологічних факторів, розвитку кущів у процесі вегетації, найбільших змін зазнавали поливні норми, особливо при визначенні їх як частки еквівалентної 0,75Е. За роки досліджень середня поливна норма на цьому варіанті досягала 130 м³/га, з коливаннями в окремі періоди у межах 100-150 м³/га.

Таблиця 1 - Режим зрошення винограду ВАТ АПФ "Таврія"; сорт Ркацетелі, середнє за 1987-1998 рр.

Режим зрошення насаджень	Норма вологозарядкового поливу, м ³ /га	Кількість вегетаційних поливів	Полівна норма, м ³ /га	Зрошувана норма, м ³ /га
по вологості ґрунту	250	7	110	1020,0
0,75 Е	170	9	130	1340,0
0,6 Е	250	9	105	1195,0
0,5 Е	250	9	95	1105,0

Значно менші, у середньому на 25%, витрати води для зрошення насаджень були на ділянках, де поливну норму визначали як еквівалентну 0,5-0,6 Е. За час досліджень середня витрата води для зрошення ділянок цих варіантів не перевищувала 95-105 м³/га, збільшуючись у посушливі роки до 115-120 м³/га. Відповідно до зазначених коливань змінювалася і зрошувана норма.

Розрахунок поливних норм і призначення чергових строків поливу з урахуванням динаміки вологозапасів ґрунту дозволив скоротити як кількість веге-

таційних поливів з 9 до 7, так і зрошувану норму до 1020м³/га.

Поливні норми, що застосовувалися у процесі досліджень, суттєво змінювали обсяги зволоження і вологість ґрунту після поливу. Зокрема зрошення насаджень поливною нормою еквівалентною 0,75Е забезпечувало зволоження 1,0-1,2 м³ ґрунту, або близько 27% обсягу, освоєного коренями кущів. Після поливу діаметр контура зволоження, у цьому разі, досягав 1,25-1,45 м, що значно перевищувало межі максимального розміщення коренів у площині горизонту. Глибина промочування ґрунту після встановлення рівновагової вологості досягала 120-135 см.

Поливи нормою, еквівалентною 0,5-0,6Е, а також визначеною згідно дефіциту вологи у метровому шарі ґрунту, забезпечували зволоження 0,65-0,9 м³, або близько 19-24% обсягу ґрунту, освоєного коренями кущів. Вологість і глибина промочування, що склалися після поливу були різні проте забезпечували, загалом, цілком задовільні умови для росту і розвитку рослин, формування урожаю ягід. Зокрема, полив насаджень нормою еквівалентною 0,75Е підвищував вологість ґрунту, у межах контуру зволоження, з 70% НВ до 93-96% НВ, при цьому у секторі насичення вологість завжди була вищою і впродовж деякого часу досягала позначки 100% НВ.

Поливні норми еквівалентні 0,5-0,6Е, а також розраховані за фактичним дефіцитом вологи у метровому шарі ґрунту, забезпечували верхній поріг зволоження на рівні 14,2-14,8% (80-90% НВ), а нижній у межах 70-75% НВ на відстані 0,6-0,7м від осі проекції крапельниці.

Таким чином, оптимальну вологість ґрунту досліджуваній поливний режим забезпечує виключно у локальному обсязі, який у більшості випадків, співпадає з межами максимального розвитку коренів. За межами контура зволоження вологість ґрунту після поливу, не змінювалася.

Створення промислових насаджень винограду та їх подальше культивування пов'язане з великими витратами антропогенної енергії (70,3 ГДж/га), обсяги якої більше ніж у 4 рази перевищують встановлену Міжнародну квоту (15 ГДж/га) і урожаєм ягід не окуповуються. Зрошення насаджень для збільшення його урожайності також пов'язане з додатковими витратами енергії, залежать від способів, техніки поливу та режиму зрошення, що реалізується у процесі вегетації кущів. Зокрема, поливна мережа краплинного зрошення винограду, включаючи підземні транспортуючі трубопроводи -165 м/га, надземну розподільчу мережу з каліброваними водовипусками = 3469 м/га, насосно-фільтраційну станцію має сукупну енергоємність 146 ГДж/га. Виходячи з нормативного строку експлуатації мережі краплинного зрошення винограду (9,3років), додаткові витрати енергії, які необхідно щорічно відшкодовувати енергією, синтезованою в урожаї ягід, складають 15,7 ГДж/га. Крім цього збільшують щорічні витрати, які необхідно також відшкодовувати, її експлуатаційні витрати, у межах 5,3 ГДж/га, з яких 60,4% - енергія води і 39,1% - електроенергія, необхідна для забезпечення роботи насосної станції. Витрати праці на технічне обслуговування системи краплинного зрошення винограду складають 0,5-0,8% до сукупних енергетичних витрат. Загальні щорічні витрати штучної енергії тільки на краплинне зрошення насаджень винограду складають у середньому 20 ГДж/га, а тому пошуки раціональних, енергозберігаючих режимів зрошення дають змогу скоротити їх, краще, більш ефективно викори-

стовувати (табл. 2).

Порівнюючи витрати енергії на зрошення у процесі вирощування урожаю ягід винограду та ефективність її використання, слід зазначити, що, незважаючи на зростання енергетичних витрат, питома енергоємність одиниці урожаю ягід в умовах зрошення менша у середньому на 15,9%. Серед режимів зрошення, що вивчалися, найбільші витрати енергії складаються при застосуванні поливної норми, еквівалентної 0,75 від випаровування з водної поверхні ГПІ-3000. Застосування такої поливної норми зумовлювало високу вологість ґрунту, близьку до НВ, а часто і наявність калюж на його поверхні. Такі умови зволоження ускладнювали догляд за кущами, погіршували газообмін і поживний режим ґрунту. Сумісна дія цих факторів і обмежила зростання урожайності ягід 35,6% з питомими втратами енергії на 1 т ягід у межах 8,02 Гдж.

Таблиця 2 - Біоенергетична оцінка режимів краплинного зрошення винограду ВАТ АПФ "Таврія", сорт Ркацители, середнє за 1987-1998 рр.

Показники біоенергетичної оцінки режимів зрошення винограду	Контроль без зрошення	Поливи за вологістю ґрунту	Поливи нормою еквівалентною випаровуванню з водної поверхні ГПІ-3000		
			0,75E	0,6E	0,5E
Урожайність біомаси винограду, т/га	14,95	21,3	19,9	22,4	22,51
Втрачено енергії на вирощування урожаю ягід, Мдж/га	70357,4	90409,3	86539,5	85346,7	84785,1
Витрачено енергії на одержання додаткового урожаю, Мдж/га	-	16182,1	20051,9	14989,3	14427,7
Витрачено енергії на 1 т урожаю ягід, Мдж/т	8466,6	7093,4	8022,1	6816,8	6557,2
Витрачено енергії на одержання 1 т додаткового урожаю ягід, Мдж/т		4160,0	6774,3	3560,4	3122,9
Синтезовано енергії в урожаї біомаси винограду, МДж/га	80915	114397	108679	119603	121780
У тому числі в урожаї ягід, МДж/га	25575	38684	36627	40565	42021
Коефіцієнт біоенергетичної ефективності:					
за урожаєм біомаси	1,15	1,32	1,20	1,40	1,43
за урожаєм ягід	0,38	0,44	0,40	0,47	0,49
Ефективність використання додаткових витрат енергії	-	0,74	0,49	0,92	1,06

Застосування поливних норм, еквівалентних 0,5-0,6E, сприяло формуванню оптимальної вологості ґрунту, не порушуючи процесів газообміну, що позитивно відгукнулося на розвитку рослин, збільшило їх урожайність на 50-55% за значно менших питомих витратах штучної енергії, які не перевищують 3,1-3,5 ГДж/т. Близькі результати за реакцією рослин одержані і при визначенні поливного режиму на основі подекадного контролю запасів вологи у ґрунті, виконання якого також передбачає певні енергетичні витрати у межах 700-1000Мдж/га, з яких 60-65% - це електроенергія, 15-25% - енергія живої праці і 15-25% - витрати енергії лабораторного обладнання. У такій же спрямованості змінюються і коефіцієнти біоенергетичної ефективності режимів зрошення винограду та ефективність використання додаткових витрат енергії. Подальше зростання ефективності краплинного зрошення винограду можливе за умови

підвищення якісного стану насаджень, оптимізації поживного режиму ґрунту, своєчасного та ретельного використання технологічних прийомів догляду за кущами.

Висновки. Технологія вирощування урожаю винограду, що застосовується сьогодні, дуже енергомістка, і у 4,7-6,2 рази перевищує рекомендовану міжнародну квоту (15ГДж/га*рік). Такі енергетичні витрати негативно впливають на стан насаджень, суттєво зменшують ефективність використання штучної енергії. Перспективним напрямком скорочення енергетичних витрат у зрощуваному виноградарстві є подальше удосконалення режиму зрошення, впровадження у практику більш досконалих методів діагностики строків чергових поливів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Жученко А.А. Стратегия адаптивного растениеводства// Изв. АН МССР. Сер. биол. и хим. наук. - Кишинёв. 1983. - № 3 - с. 3-14
2. Жученко А.А. Энергетический анализ в сельском хозяйстве. — Кишинёв, Штиинца 1983. - 77 с.
3. Бондаренко С.Г. Методологические и энергетические проблемы виноградарства. - Кишинёв, 1999. - 269 с.
4. ДСТУ 3682-98 (ГОСТ 30583-98) Енергозбереження. Методика визначення повної енергоємності продукції, робіт та послуг. — К.: Держстандарт України, 1998. — 11 с.
5. Жученко А.А., Казанцев Э.Ф., Афанасьев В.Н. Энергетический анализ в сельском хозяйстве. - Кишинёв: Штиинца, 1983. - 80 с.
6. Шестопаль О.М. До методики економічної та енергетичної оцінки технологій виробництва садівницької продукції // Садівництво. - 1999. Вип. 49. - С. 205-210.
7. Лянной А.Д., Шевченко И.В., Поляков В.И. Методические указания по энергетической оценке агротехнических приёмов и технологий в виноградарстве. - Одесса, 1994. - 37 с.
8. Тараріко Ю.О., Несмачна О.П., Глущенко Л.Д. Енергетична оцінка систем землеробства і технологій вирощування сільсько-господарських культур. Методичні рекомендації. - К.: Нора-прінт, 2001. - 60 с.
9. Біоенергетична оцінка сільськогосподарського виробництва. - Київ. Наукова думка. - 2005. -199 с.